

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹

8. August 2020

Gültig bis: **13.05.2034**

Registriernummer:

BY-2024-005098360

1

Gebäude

| | | | |
|---|---|--|---|
| Gebäudetyp | freistehendes Mehrfamilienhaus | | |
| Adresse | Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3 83043 Bad Aibling | | |
| Gebäudeteil ² | Mehrfamilienhaus | | |
| Baujahr Gebäude ³ | 2023 | | |
| Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4} | 2022 | | |
| Anzahl der Wohnungen | 6 | | |
| Gebäudenutzfläche (A _N) | 895,8 m ² | <input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt | |
| Wesentliche Energieträger für Heizung ³ | Holzpellets, Erdgas E | | |
| Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³ | Holzpellets | | |
| Erneuerbare Energien ³ | Art: Nahwärmenetz Pellet | Verwendung: | Heizung und Warmwasser |
| Art der Lüftung ³ | <input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung | <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung | |
| Art der Kühlung ³ | <input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte | <input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme | |
| Inspektionspflichtige Klimaanlagen ⁵ | Anzahl: 0 | Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion: | |
| Anlass der Ausstellung des Energieausweises | <input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf | <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) | <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) |



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 dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erklärungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfssausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchssausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch

Eigentümer

Aussteller

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

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich 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 (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Simone Wolferstetter
B.Eng.
Willy-Merkl-Straße 6
D-83278 Traunstein

Unterschrift des Ausstellers



Ausstellungsdatum **14.05.2024**

¹ Datum des angewandten GEG, gegebenenfalls des angewandten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Überabestation

⁵ Klimaanlagen oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlagen im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹

8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

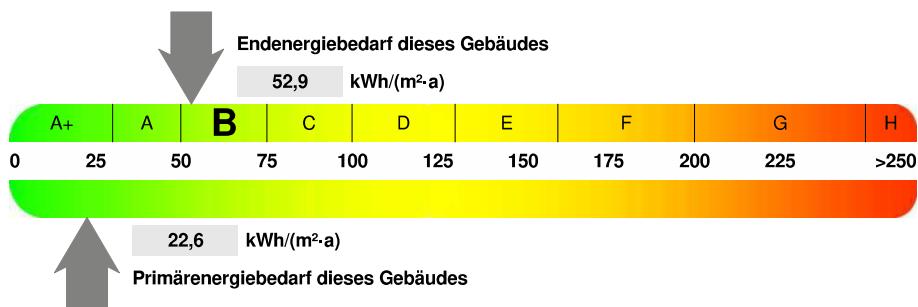
Registriernummer:

BY-2024-005098360

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 4,8 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 22,6 kWh/(m²·a) Anforderungswert 42,4 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_r

Ist-Wert 0,27 W/(m²·K) Anforderungswert 0,40 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 § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
 Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

52,9 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

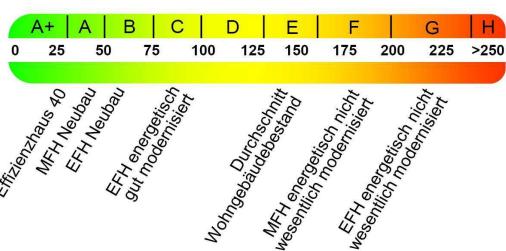
| Art: | Deckungsanteil: | Anteil der Pflichterfüllung: |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|
| Feste Biomasse | 59,0 % | 117,9 % |
| Wärme- und Kälterückgewinnung | 33,6 % | 67,3 % |
| Summe: | 92,6 % | 185,2 % |

Maßnahmen zur Einsparung³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
 Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um _____ % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: _____ %

Vergleichswerte Endenergie⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG 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 Skalen sind spezifische Werte nach dem GEG 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 nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹

8. August 2020

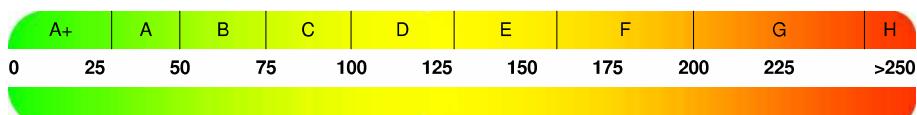
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer: BY-2024-005098360

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



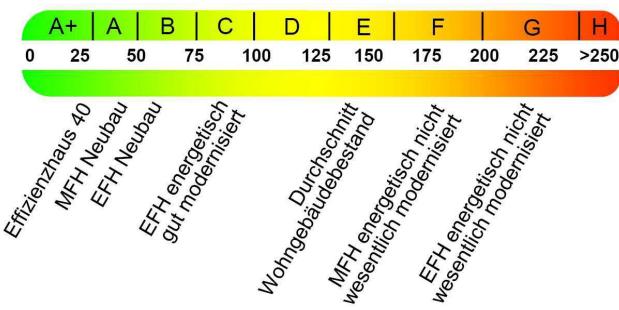
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Zeitraum von | Zeitraum bis | Energieträger ² | Primär-energie-faktor- | Energie-verbrauch [kWh] | Anteil Warmwasser [kWh] | Anteil Heizung [kWh] | Klimafaktor |
|--------------|--------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

weitere Einträge in Anlage

Vergleichswerte Endenergie ³



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen 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 das GEG vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach dem GEG, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

³ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

¹ gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom

8. August 2020

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer:

BY-2024-005098360

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind

möglich

nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

weitere Einträge im Anhang

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

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:
Di-Qual & Huber Partnerschaft Beratender Ingenieure m.b.B.
Maximilianstr. 31, D-83278 Traunstein

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹

8. August 2020

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 § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). 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 zur Nutzung erneuerbarer Energien) 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 mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „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.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfangsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust. Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfangsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt das GEG bei Neubauten 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 zur Nutzung erneuerbarer Energien – Seite 2

Nach dem GEG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien, der prozentuale Deckungsanteil am Wärme- und Kälteenergiebedarf und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Maßnahmen zur Einsparung“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des GEG teilweise oder vollständig durch Unterschreitung der Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz gemäß § 45 GEG erfüllt werden.

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 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 künftigen 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. Gleicher 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.

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 GEG 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 Endenergiedebene 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

EGE - Einsatz Erneuerbarer Energien

| Auftraggeber | Anschrift des Gebäudes |
|--|--|
| Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG Prinzregentenstraße 26 83022 Rosenheim | Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3 83043 Bad Aibling |

| Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben) | | | | |
|---|--------------------|--------------|---------------|--------------------|
| Energiebedarf für ... | jährl. Bedarf | | | |
| Heizung | 27.877 kWh | | | |
| Trinkwarmwasser | 17.903 kWh | | | |
| Kühlung | - | | | |
| Wohnungslüftung und -kühlung | - | | | |
| Gesamtsumme | 45.780 kWh | | | |
| Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude | | | | |
| Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen | jährl. Ertrag | Deckungsgrad | Pflichtanteil | Erfüllungsgrad |
| Solarthermie | - | - | - | - |
| PV-Strom | - | - | - | - |
| Wärmepumpen | - | - | - | - |
| Wärme aus Kesseln - Biomasse fest | 26.990 kWh | 59,0 % | 50,0 % | 117,9 % |
| Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig | - | - | - | - |
| Wärme aus KWK - Biogasbetrieb | - | - | - | - |
| Wärme aus KWK - anderer Brennstoff | - | - | - | - |
| Wärme- und Kälterückgewinnung | - | - | - | - |
| regenerative Kälteerzeugung | - | - | - | - |
| Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze | | | | |
| Art des Netzes | gelieferte Energie | Deckungsgrad | EG Netzmix | Erfüllungsgrad |
| Wärme aus Wärmenetzen | - | - | - | - |
| Kälte aus Kältenetzen | - | - | - | - |
| Erfüllung aus Übererfüllung | | | | |
| Übererfüllung der GEG-Anforderungswerte | Übererfüllung | Deckungsgrad | Pflichtanteil | Erfüllungsgrad |
| Anforderung an die "Bauteilqualität" | 33,1 % | 33,1 % | 15,0 % | 220,7 % |
| Gesamterfüllung | | | | |
| Ergebnis | | | | Erfüllungsgrad |
| Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG. | | | | Insgesamt: 338,6 % |

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Pflichtanteil nach GEG:

Das GEG schreibt in § 34 für die einzelnen Arten Erneuerbarer Energien einen Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes vor. In § 45 werden als Alternative zur Verwendung Erneuerbarer Energien auch sogenannte Ersatzmaßnahmen mit jeweiligem Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes erlaubt. Eine der Ersatzmaßnahmen ist die Übererfüllung der Anforderungen des GEG an die wärmetechnische Mindestqualität der Bauteile.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEFG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamtaufteilungsgrad mindestens

| | | | | |
|-------------------|---|------------|-------|------------------------------|
| Aussteller |  | 14.05.2024 | Datum | Unterschrift des Ausstellers |
|-------------------|---|------------|-------|------------------------------|

BEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

| Auftraggeber | Anschrift des Gebäudes |
|--|--|
| Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG Prinzregentenstraße 26 83022 Rosenheim | Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3 83043 Bad Aibling |

| Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben) | | |
|---|--------------------|-------------------|
| Energiebedarf für ... | jährl. Bedarf | |
| Heizung | 12.477 kWh | |
| Trinkwarmwasser | 17.903 kWh | |
| Kühlung | - | |
| Wohnungslüftung und -kühlung | - | |
| Gesamtsumme | 30.380 kWh | |
| Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude | | |
| Regenerative Erträge | jährl. Ertrag | Deckungsgrad |
| Solarthermie | - | - |
| PV-Strom | - | - |
| Wärmepumpen | - | - |
| Wärme aus Kesseln - Biomasse fest | 26.990 kWh | 88,8 % |
| Wärme aus KWK - Biogasbetrieb | - | - |
| regenerative Kälteerzeugung | - | - |
| Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze | | |
| Art des Netzes | Gelieferte Energie | Anteil Erneuerbar |
| Wärme aus Wärmenetzen | - | 80,0 % |
| Kälte aus Kältenetzen | - | - |
| Gesamterfüllung BEG | | |
| Ergebnis | | Deckungsgrad |
| Die Anforderungen der BEG sind erfüllt. | Insgesamt: | 88,8 % |

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasseraufbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu den jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für die E

| Aussteller | 14.05.2024 | Datum | Unterschrift des Ausstellers |
|------------|------------|-------|---|
| | | |  |

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen
Nutzung

GEG 2020 - DIN 4108-6/4701-10 - Wohngebäude
Mehrfamilienhaus

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 2799,4 m³

Hüllfläche A 1313,2 m²

Gebäudenutzfläche A_N 895,8 m²

Fensterfläche 126,1 m²

Außentürfläche 5,4 m²

Bauart des Gebäudes nicht leichte Bauart

Gebäudetyp freistehend

Effizienzhaus-Stufen

| Ergebnis | | | Anforderungen WG | | | |
|---------------------------------|----------------------|----------|------------------|------------|-------------------|---------|
| | | | GEG | | BEG-Effizienzhaus | |
| | Einheit | Ist-Wert | Neubau | REF (100%) | EH40 * | EH55 ** |
| Primärenergiebedarf Q_p | kWh/m ² a | 22,6 | ☒ 42,4 | 56,5 | ☒ 22,6 | ☒ 31,1 |
| Transmissionswärmeverlust H_T | W/m ² K | 0,270 | ☒ 0,404 | 0,404 | ☐ 0,222 | ☒ 0,283 |

* EH 40 wird ab dem 21.04.2022 nur noch mit Nachhaltigkeits-Klasse gefördert.

** EH 55 für Neubauten wird nur noch bis zum 31.01.2022 gefördert.

EE-Klasse

| Bereitstellung durch erneuerbare Energien | Energie [kWh/a] | Deckungsgrad [%] |
|---|-----------------|------------------|
| feste Biomasse | 26990 | 88,8 |

Anforderung EE-Klasse erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Summe Deckungsgrad: 88,8%

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

| | Einheit | Neubau-Anforderungswert * | Ist-Wert | Einsparung | Einsparung in % |
|------------------------|---------|---------------------------|----------|------------|-----------------|
| Endenergiebedarf | kWh/a | 33539 | 47379 | -13840 | -41 |
| Primärenergiebedarf | kWh/a | 37941 | 20206 | 17735 | 47 |
| Treibhausgasemissionen | kg/a | 8529 | 4275 | 4254 | 50 |

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 8
KfW 55 EE-Klasse

Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3
83043 Bad Aibling

Auftraggeber Firma Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG
Prinzregentenstraße 26
83022 Rosenheim

Aussteller Simone Wolferstetter
B.Eng.

Willy-Merkel-Straße 6
D-83278 Traunstein

Telefon : +49 (0)861 909435-16
Telefax :
E-Mail : wolferstetter@concon.engineering

14.05.2024

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 8
Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3
83043 Bad Aibling

KfW 55 EE-Klasse

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 3
Anzahl Wohneinheiten : 6

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren : Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung
Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren
Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 12.3.1 - Hottgenroth Software AG -

Folgende Gesetze, Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

| | |
|------------------------------|---|
| DIN EN 832 | Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude |
| DIN V 4108-6 | Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs |
| DIN V 4701-10 | Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung |
| DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07 | Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1 |
| DIN EN ISO 13370 | Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren |
| DIN EN ISO 6946 | Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren |
| DIN EN ISO 10077-1 | Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren |
| DIN V 4701-12 | Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung |
| DIN 4108-2 | Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz |
| DIN 4108-3 | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung |
| DIN V 4108-4 | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte |
| DIN 4108-5 | Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren |
| DIN 4108 Bbl 2 | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele |
| DIN EN 12524 | Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte |

3. Gebäudegeometrie

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Berechnung | Fläche brutto | Fläche netto | Flächen- anteil |
|-----|-------------|-------------------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|
| | | | | m ² | m ² | % |
| 1 | Boden DG-4 | 0,0° | 21,23 * 1,00 | 21,23 | 21,23 | 1,6 |
| 2 | Boden DG-3 | 0,0° | 144,46 * 1,00 | 144,46 | 144,46 | 11,0 |
| 3 | Boden DG-2 | 0,0° | 144,46 * 1,00 | 144,46 | 144,46 | 11,0 |
| 4 | AW 010 | O 90,0° | 17,24 * 2,90 | 50,00 | 41,03 | 3,1 |
| 5 | F 040 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 6 | F 041 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 7 | F 042 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 8 | F 039 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 9 | AW 011 | N 90,0° | 7,50 * 2,90 | 21,76 | 18,72 | 1,4 |
| 10 | F 045 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 11 | F 046 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 12 | AW 009 | S 90,0° | 9,00 * 2,90 | 26,09 | 19,55 | 1,5 |
| 13 | F 049 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 14 | F 038 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 15 | AW 012 | W 90,0° | 17,24 * 2,90 | 50,00 | 41,03 | 3,1 |
| 16 | F 034 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 17 | F 033 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 18 | F 035 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 19 | F 036 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 20 | AW 011-2 | N 90,0° | 7,51 * 2,90 | 21,77 | 17,97 | 1,4 |
| 21 | F 043 | N 90,0° | 1,51 * 1,50 | - | 2,27 | 0,2 |
| 22 | F 044 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 23 | AW 009-2 | S 90,0° | 8,99 * 2,90 | 26,09 | 19,55 | 1,5 |
| 24 | F 048 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 25 | F 037 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 26 | AW 011-3 | N 90,0° | 2,98 * 2,90 | 8,64 | 5,94 | 0,5 |
| 27 | F 047 | N 90,0° | 1,14 * 2,38 | - | 2,70 | 0,2 |
| 28 | AW 006 | O 90,0° | 17,24 * 2,92 | 50,34 | 41,37 | 3,2 |
| 29 | F 008 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 30 | F 009 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 31 | F 010 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 32 | F 007 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 33 | AW 007 | N 90,0° | 7,50 * 2,92 | 21,91 | 18,87 | 1,4 |
| 34 | F 003 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 35 | F 004 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 36 | AW 005 | S 90,0° | 8,99 * 2,92 | 26,26 | 19,73 | 1,5 |
| 37 | F 005 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 38 | F 011 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 39 | AW 005-2 | S 90,0° | 9,00 * 2,92 | 26,27 | 19,73 | 1,5 |
| 40 | F 006 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 41 | F 012 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 42 | AW 008 | W 90,0° | 17,24 * 2,92 | 50,34 | 41,37 | 3,2 |
| 43 | F 015 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 44 | F 014 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 45 | F 016 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 46 | F 013 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 47 | AW 007-2 | N 90,0° | 7,51 * 2,92 | 21,92 | 18,12 | 1,4 |
| 48 | F 001 | N 90,0° | 1,51 * 1,50 | - | 2,27 | 0,2 |
| 49 | F 002 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 50 | AW 007-3 | N 90,0° | 2,98 * 2,92 | 8,70 | 5,66 | 0,4 |

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Berechnung | Fläche brutto | Fläche netto | Flächen- anteil |
|-----|----------------|-------------------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|
| | | | | m ² | m ² | % |
| 51 | F 017 | N 90,0° | 1,14 * 2,68 | - | 3,04 | 0,2 |
| 52 | AW 002 | O 90,0° | 17,24 * 2,92 | 50,34 | 38,90 | 3,0 |
| 53 | F 032 | O 90,0° | 3,13 * 2,22 | - | 6,96 | 0,5 |
| 54 | F 028 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 55 | F 029 | O 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 56 | AW 028 | S 90,0° | 0,74 * 2,92 | 2,18 | 2,18 | 0,2 |
| 57 | AW 029 | S 90,0° | 4,89 * 2,92 | 14,26 | 7,73 | 0,6 |
| 58 | F 031 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 59 | F 023 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 60 | AW 030 | S 90,0° | 3,36 * 2,92 | 9,82 | 9,82 | 0,7 |
| 61 | AW 003 | N 90,0° | 7,50 * 2,92 | 21,91 | 18,87 | 1,4 |
| 62 | F 022 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 63 | F 021 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 64 | Boden EG-3 | 0,0° | 111,68 * 1,00 | 111,68 | 111,68 | 8,5 |
| 65 | Boden EG 003-2 | 0,0° | 29,20 * 1,00 | 29,20 | 29,20 | 2,2 |
| 66 | AW 001-2 | S 90,0° | 3,37 * 2,92 | 9,83 | 9,83 | 0,7 |
| 67 | AW 003-2 | N 90,0° | 5,76 * 2,92 | 16,81 | 13,01 | 1,0 |
| 68 | F 020 | N 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 69 | F 019 | N 90,0° | 1,51 * 1,50 | - | 2,27 | 0,2 |
| 70 | AW 028-2 | S 90,0° | 0,75 * 2,92 | 2,18 | 2,18 | 0,2 |
| 71 | AW 032 | W 90,0° | 1,74 * 2,92 | 5,09 | 5,08 | 0,4 |
| 72 | F 027-2 | W 90,0° | | - | 0,01 | 0,0 |
| 73 | AW 004 | W 90,0° | 9,72 * 2,92 | 28,38 | 26,14 | 2,0 |
| 74 | F 025 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 75 | AW 031 | W 90,0° | 5,78 * 2,92 | 16,86 | 7,67 | 0,6 |
| 76 | F 026 | W 90,0° | 1,01 * 2,22 | - | 2,24 | 0,2 |
| 77 | F 027 | W 90,0° | 3,13 * 2,22 | - | 6,95 | 0,5 |
| 78 | AW 027 | S 90,0° | 4,89 * 2,92 | 14,26 | 7,73 | 0,6 |
| 79 | F 024 | S 90,0° | 1,01 * 1,50 | - | 1,52 | 0,1 |
| 80 | F 030 | S 90,0° | 2,26 * 2,22 | - | 5,02 | 0,4 |
| 81 | Boden EG 003-3 | 0,0° | 133,39 * 1,00 | 133,39 | 133,39 | 10,2 |
| 82 | AW 003-3 | N 90,0° | 4,73 * 2,92 | 13,81 | 8,71 | 0,7 |
| 83 | F 018 | N 90,0° | 1,14 * 1,62 | - | 1,84 | 0,1 |
| 84 | AT 001 | N 90,0° | 1,47 * 2,22 | - | 3,26 | 0,2 |
| 85 | Boden EG 003-4 | 0,0° | 1,48 * 5,72 | 8,50 | 8,50 | 0,6 |
| 86 | IW 003 | 90,0° | 5,99 * 3,42 | 20,53 | 18,41 | 1,4 |
| 87 | IT 001 | 90,0° | 1,01 * 2,10 | - | 2,12 | 0,2 |
| 88 | IW 001 | 90,0° | 1,71 * 3,42 | 5,86 | 5,86 | 0,4 |
| 89 | IW 002 | 90,0° | 0,55 * 3,42 | 1,90 | 1,90 | 0,1 |
| 90 | AW 026 | N 90,0° | 3,51 * 3,13 | 10,96 | 10,96 | 0,8 |
| 91 | AW 021-2 | S 90,0° | 2,45 * 3,42 | 8,39 | 8,39 | 0,6 |
| 92 | AW 018 | W 90,0° | 5,99 * 3,42 | 20,52 | 20,52 | 1,6 |
| 93 | AW 020 | W 90,0° | 2,14 * 3,42 | 7,32 | 7,32 | 0,6 |
| 94 | AW 019 | S 90,0° | 0,50 * 3,42 | 1,73 | 1,73 | 0,1 |
| 95 | AW 026-1 | N 90,0° | 1,05 * 1,00 | 1,05 | 1,05 | 0,1 |
| 96 | Boden Keller-2 | 0,0° | 26,25 * 1,00 | 26,25 | 26,25 | 2,0 |

3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

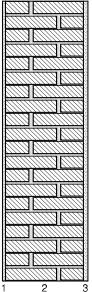
| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Gebäudehüllfläche : | 1313,25 m ² |
| Gebäudevolumen : | 2799,39 m ³ |
| Beheiztes Luftvolumen : | 2127,53 m ³ |
| Gebäudenutzfläche : | 895,80 m ² |
| A/V _e -Verhältnis : | 0,47 1/m |
| Fensterfläche : | 126,07 m ² |

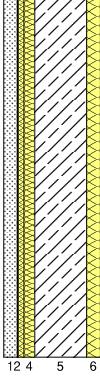
4. U - Wert - Ermittlung

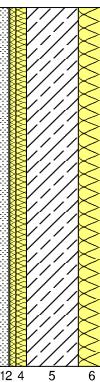
| | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Bauteil: | Boden DG-4 Boden DG-3 Boden DG-2 | | | | Fläche : | 21,23 m ² 144,46 m ² 144,46 m ² |
| Katalogkennung: 0777 | | | | | | |
| | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50 | 0,700 | 1400,0 | 0,02 |
| | 2 | Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | 20,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,08 |
| | 3 | RYGOL Dachdämmplatte 035 | 24,00 | 0,035 | 20,0 | 6,86 |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 0,90 | R = 6,96 |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärme-speicherfähigkeit | R _{si} = 0,10 | |
| | 310,15 m ² | 23,6 % | 505,8 kg/m ² | 43,33 W/K | R _{se} = 0,10 | |
| | | | | 14,0 % | 10cm-Regel : 0 Wh/K | U - Wert |
| | | | | | 3cm-Regel : 0 Wh/K | 0,14 W/m²K |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Bauteil: | | | | | Fläche / Ausrichtung : | 41,03 m ² O 18,72 m ² N 19,55 m ² S 41,03 m ² W 17,97 m ² N 19,55 m ² S 5,94 m ² N 41,37 m ² O 18,87 m ² N 19,73 m ² S 19,73 m ² S 41,37 m ² W 18,12 m ² N 5,66 m ² N 38,90 m ² O 2,18 m ² S 9,82 m ² S 18,87 m ² N 9,83 m ² S 13,01 m ² N | |
| Katalogkennung: 0777 | | | | | | | |
| | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | |
| | 1 | Gipsputz ohne Zuschlag | 1,50 | 0,510 | 1200,0 | 0,03 | |
| | 2 | SCHLAGMANN POROTON-S8 Objektziegel | 36,50 | 0,080 | 750,0 | 4,56 | |
| | 3 | Leichtputz + Gewebespachtelung | 2,00 | 0,390 | 700,0 | 0,05 | |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 1,20 | R = 4,64 | |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärme-speicherfähigkeit | R _{si} = 0,13 | | |
| | 463,37 m ² | 35,3 % | 305,8 kg/m ² | 96,27 W/K | R _{se} = 0,04 | | |
| | | | | 31,2 % | 10cm-Regel : 0 Wh/K | U - Wert | |
| | | | | | 3cm-Regel : 0 Wh/K | 0,21 W/m²K | |

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------------|---|
| Bauteil: | AW 029 AW 031 AW 027 | Fläche / Ausrichtung : | 7,73 m ² S 7,67 m ² W 7,73 m ² S |
| Katalogkennung: 0777 | | | |
|  | Nr. Baustoff | Dicke | Lambda |
| | | cm | W/(mK) |
| 1 Gipsputz ohne Zuschlag | | 1,50 | 0,510 |
| 2 SCHLAGMANN POROTON-S9 Objektziegel | | 36,50 | 0,090 |
| 3 Leichtputz + Gewebespachtelung | | 2,00 | 0,390 |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{zul.} = 1,20 |
| Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions-wärmeverlust | | | wirksame Wärme-speicherfähigkeit |
| 23,13 m ² | 1,8 % | 342,3 kg/m ² | 5,37 W/K |
| | | | 1,7 % |
| | | | 10cm-Regel : 0 Wh/K |
| | | | 3cm-Regel : 0 Wh/K |
| | | | U - Wert 0,23 W/m²K |

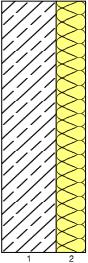
| | | | |
|--|--------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Bauteil: | Boden EG-3 | Fläche : | 111,68 m ² |
| Katalogkennung: 0777 | | | |
|  | Nr. Baustoff | Dicke | Lambda |
| | | cm | W/(mK) |
| 1 Zement-Estrich | | 6,70 | 1,400 |
| 2 Polyethylenfolie nach DIN 12524 | | 0,02 | 0,330 |
| 3 Tackerplatte WLG 045 | | 3,00 | 0,045 |
| 4 EPS-Dämmung WLG 035 | | 5,00 | 0,035 |
| 5 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | | 25,00 | 2,500 |
| 6 ABAKUS White light | | 6,50 | 0,039 |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{zul.} = 0,90 |
| Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions-wärmeverlust | | | wirksame Wärme-speicherfähigkeit |
| 111,68 m ² | 8,5 % | 736,6 kg/m ² | 26,27 W/K |
| | | | 8,5 % |
| | | | 10cm-Regel : 0 Wh/K |
| | | | 3cm-Regel : 0 Wh/K |
| | | | U - Wert 0,24 W/m²K |

| | | | |
|---|--|-------------------------|--|
| Bauteil: | Boden EG 003-2 Boden EG 003-3 Boden EG 003-4 | Fläche : | 29,20 m ² 133,39 m ² 8,50 m ² |
| Katalogkennung: 0777 | | | |
|  | Nr. Baustoff | Dicke | Lambda |
| | | cm | W/(mK) |
| 1 Zement-Estrich | | 6,00 | 1,400 |
| 2 Polyethylenfolie nach DIN 12524 | | 0,02 | 0,330 |
| 3 Tackerplatte WLG 045 | | 3,00 | 0,045 |
| 4 Trittschalldämmung WLG 035 | | 5,00 | 0,035 |
| 5 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | | 25,00 | 2,500 |
| 6 ABAKUS White light | | 13,50 | 0,037 |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{zul.} = 0,90 |
| Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions-wärmeverlust | | | wirksame Wärme-speicherfähigkeit |
| 171,09 m ² | 13,0 % | 722,6 kg/m ² | 28,06 W/K |
| | | | 9,1 % |
| | | | 10cm-Regel : 2852 Wh/K |
| | | | 3cm-Regel : 5717 Wh/K |
| | | | U - Wert 0,16 W/m²K |

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

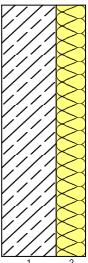
| | | |
|-----------------|----------------------------|--|
| Bauteil: | IW 003 IW 001 IW 002 | Fläche : 18,41 m ² 5,86 m ² 1,90 m ² |
|-----------------|----------------------------|--|

Katalogkennung: 0777

| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | 25,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,10 |
| | 2 | ABAKUS White light | 13,50 | 0,037 | - | 3,65 |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 0,90 | R = 3,75 |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | |
| 26,16 m ² | 2,0 % | 600,0 kg/m ² | 6,53 W/K | 2,1 % | 10cm-Regel : 523 Wh/K 3cm-Regel : 1744 Wh/K | R_{si} = 0,13 R_{se} = 0,13 U - Wert 0,25 W/m²K |

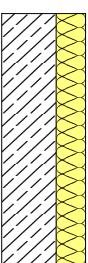
| | | | | |
|-----------------|--|------------------------|---|-----------------------|
| Bauteil: | AW 026 AW 021-2 AW 018 AW 020 AW 019 | Fläche / Ausrichtung : | 10,96 m ² 8,39 m ² 20,52 m ² 7,32 m ² 1,73 m ² | N S W W S |
|-----------------|--|------------------------|---|-----------------------|

Katalogkennung: 0777

| | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | 25,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,10 |
| | 2 | ABAKUS White light | 13,50 | 0,037 | - | 3,65 |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 1,20 | R = 3,75 |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | |
| 48,92 m ² | 3,7 % | 600,0 kg/m ² | 12,48 W/K | 4,0 % | 10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K | R_{si} = 0,13 R_{se} = 0,04 U - Wert 0,26 W/m²K |

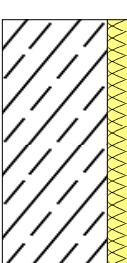
| | | | | |
|-----------------|----------|------------------------|---------------------|---|
| Bauteil: | AW 026-1 | Fläche / Ausrichtung : | 1,05 m ² | N |
|-----------------|----------|------------------------|---------------------|---|

Katalogkennung: 0777

| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | 25,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,10 |
| | 2 | ABAKUS White light | 13,50 | 0,037 | - | 3,65 |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 1,20 | R = 3,75 |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | |
| 1,05 m ² | 0,1 % | 600,0 kg/m ² | 0,27 W/K | 0,1 % | 10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K | R_{si} = 0,13 R_{se} = 0,04 U - Wert 0,26 W/m²K |

| | | | |
|-----------------|----------------|----------|----------------------|
| Bauteil: | Boden Keller-2 | Fläche : | 26,25 m ² |
|-----------------|----------------|----------|----------------------|

Katalogkennung: 0777

| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) | 50,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,20 |
| | 2 | RAVATHERM XPS 300 SL 035 | 12,00 | 0,035 | 25,0 | 3,43 |
| | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | R_{zul.} = 0,90 | R = 3,63 |
| | Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | |
| 26,25 m ² | 2,0 % | 1203,0 kg/m ² | 6,91 W/K | 2,2 % | 10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K | R_{si} = 0,17 R_{se} = 0,00 U - Wert 0,26 W/m²K |

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| Fenster: | Anzahl / Ausrichtung : | | | |
|--|------------------------|----------------------------------|---|---|
| | 1 | O | O | |
| F 040 | 1 | O | O | |
| F 041 | 1 | O | O | |
| F 042 | 1 | O | O | |
| F 039 | 1 | O | O | |
| F 045 | 1 | N | N | |
| F 046 | 1 | S | S | |
| F 049 | 1 | S | S | |
| F 038 | 1 | W | W | |
| F 034 | 1 | W | W | |
| F 033 | 1 | W | W | |
| F 035 | 1 | W | W | |
| F 036 | 1 | W | W | |
| F 043 | 1 | N | N | |
| F 044 | 1 | S | S | |
| F 048 | 1 | S | S | |
| F 037 | 1 | O | O | |
| F 008 | 1 | O | O | |
| F 009 | 1 | O | O | |
| F 010 | 1 | O | O | |
| F 007 | 1 | O | O | |
| ... | ... | ... | ... | |
|   | Verglasung: | 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung | $A_g = 1,22 \text{ m}^2$ | $U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| | Rahmen: | Kunststoffrahmen, 3 Kammern | $A_f = 0,60 \text{ m}^2$ | $U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| | Randverbund: | Edelstahl | $l_g = 4,44 \text{ m}$ | $\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$ |
| | | | Fläche $A_w = 1,82 \text{ m}^2$ | U-Wert $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

| Fenster: | Anzahl / Ausrichtung : | | | |
|--|------------------------|----------------------------------|---|---|
| | 1 | N | N | |
| F 047 | 1 | N | N | |
| F 017 | 1 | N | N | |
| F 018 | 1 | N | N | |
|   | Verglasung: | 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung | $A_g = 1,22 \text{ m}^2$ | $U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| | Rahmen: | Kunststoffrahmen, 3 Kammern | $A_f = 0,60 \text{ m}^2$ | $U_f = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| | Randverbund: | Edelstahl | $l_g = 4,44 \text{ m}$ | $\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$ |
| | | | Fläche $A_w = 1,82 \text{ m}^2$ | U-Wert $U_w = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil | Orientierung Neigung | Fläche A m^2 | U_i -Wert $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | Faktor F_x | $F_x * U * A$ | |
|-----|---------|-------------------------|--------------------------|--|--------------|---------------|---|
| | | | | | | W/K | % |
| | | | | | | | |

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

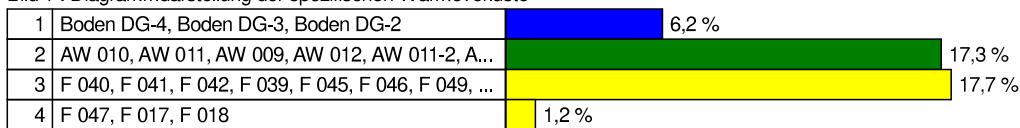
| Nr. | Bauteil | Orientierung Neigung | Fläche A m ² | U _i -Wert W/(m ² K) | Faktor F _x | F _x * U * A | |
|-----|------------|-------------------------|----------------------------|--|-----------------------|------------------------|-----|
| | | | | | | W/K | % |
| 1 | Boden DG-4 | 0,0° | 21,23 | 0,140 | 0,80 | 2,37 | 0,4 |
| 2 | Boden DG-3 | 0,0° | 144,46 | 0,140 | 0,80 | 16,14 | 2,9 |
| 3 | Boden DG-2 | 0,0° | 144,46 | 0,140 | 0,80 | 16,14 | 2,9 |
| 4 | AW 010 | O 90,0° | 41,03 | 0,208 | 1,00 | 8,52 | 1,5 |
| 5 | F 040 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 6 | F 041 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 7 | F 042 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 8 | F 039 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 9 | AW 011 | N 90,0° | 18,72 | 0,208 | 1,00 | 3,89 | 0,7 |
| 10 | F 045 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 11 | F 046 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 12 | AW 009 | S 90,0° | 19,55 | 0,208 | 1,00 | 4,06 | 0,7 |
| 13 | F 049 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 14 | F 038 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 | 0,7 |
| 15 | AW 012 | W 90,0° | 41,03 | 0,208 | 1,00 | 8,52 | 1,5 |
| 16 | F 034 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 17 | F 033 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 18 | F 035 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 19 | F 036 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 20 | AW 011-2 | N 90,0° | 17,97 | 0,208 | 1,00 | 3,73 | 0,7 |
| 21 | F 043 | N 90,0° | 2,27 | 0,830 | 1,00 | 1,89 | 0,3 |
| 22 | F 044 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 23 | AW 009-2 | S 90,0° | 19,55 | 0,208 | 1,00 | 4,06 | 0,7 |
| 24 | F 048 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 25 | F 037 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 | 0,7 |
| 26 | AW 011-3 | N 90,0° | 5,94 | 0,208 | 1,00 | 1,23 | 0,2 |
| 27 | F 047 | N 90,0° | 2,70 | 0,860 | 1,00 | 2,32 | 0,4 |
| 28 | AW 006 | O 90,0° | 41,37 | 0,208 | 1,00 | 8,60 | 1,5 |
| 29 | F 008 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 30 | F 009 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 31 | F 010 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 32 | F 007 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 33 | AW 007 | N 90,0° | 18,87 | 0,208 | 1,00 | 3,92 | 0,7 |
| 34 | F 003 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 35 | F 004 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 36 | AW 005 | S 90,0° | 19,73 | 0,208 | 1,00 | 4,10 | 0,7 |
| 37 | F 005 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 38 | F 011 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 | 0,7 |
| 39 | AW 005-2 | S 90,0° | 19,73 | 0,208 | 1,00 | 4,10 | 0,7 |
| 40 | F 006 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 41 | F 012 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 | 0,7 |
| 42 | AW 008 | W 90,0° | 41,37 | 0,208 | 1,00 | 8,60 | 1,5 |
| 43 | F 015 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 44 | F 014 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 45 | F 016 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 46 | F 013 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 | 0,3 |
| 47 | AW 007-2 | N 90,0° | 18,12 | 0,208 | 1,00 | 3,77 | 0,7 |
| 48 | F 001 | N 90,0° | 2,27 | 0,830 | 1,00 | 1,89 | 0,3 |
| 49 | F 002 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 | 0,2 |
| 50 | AW 007-3 | N 90,0° | 5,66 | 0,208 | 1,00 | 1,18 | 0,2 |
| 51 | F 017 | N 90,0° | 3,04 | 0,860 | 1,00 | 2,62 | 0,5 |
| 52 | AW 002 | O 90,0° | 38,90 | 0,208 | 1,00 | 8,08 | 1,5 |
| 53 | F 032 | O 90,0° | 6,96 | 0,830 | 1,00 | 5,78 | 1,0 |

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

| Nr. | Bauteil | Orientierung Neigung | Fläche A m ² | U _i -Wert W/(m ² K) | Faktor F _x | F _x * U * A |
|--------------|----------------|-------------------------|----------------------------|--|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | W/K |
| 54 | F 028 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 0,3 |
| 55 | F 029 | O 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 0,3 |
| 56 | AW 028 | S 90,0° | 2,18 | 0,208 | 1,00 | 0,45 0,1 |
| 57 | AW 029 | S 90,0° | 7,73 | 0,232 | 1,00 | 1,79 0,3 |
| 58 | F 031 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 0,7 |
| 59 | F 023 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 0,2 |
| 60 | AW 030 | S 90,0° | 9,82 | 0,208 | 1,00 | 2,04 0,4 |
| 61 | AW 003 | N 90,0° | 18,87 | 0,208 | 1,00 | 3,92 0,7 |
| 62 | F 022 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 0,2 |
| 63 | F 021 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 0,2 |
| 64 | Boden EG-3 | 0,0° | 111,68 | 0,235 | 0,65 | 70,08 3,1 |
| 65 | Boden EG 003-2 | 0,0° | 29,20 | 0,164 | 1,00 | 4,79 0,9 |
| 66 | AW 001-2 | S 90,0° | 9,83 | 0,208 | 1,00 | 2,04 0,4 |
| 67 | AW 003-2 | N 90,0° | 13,01 | 0,208 | 1,00 | 2,70 0,5 |
| 68 | F 020 | N 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 0,2 |
| 69 | F 019 | N 90,0° | 2,27 | 0,830 | 1,00 | 1,89 0,3 |
| 70 | AW 028-2 | S 90,0° | 2,18 | 0,208 | 1,00 | 0,45 0,1 |
| 71 | AW 032 | W 90,0° | 5,08 | 0,208 | 1,00 | 1,06 0,2 |
| 72 | F 027-2 | W 90,0° | 0,01 | 0,830 | 1,00 | 0,01 0,0 |
| 73 | AW 004 | W 90,0° | 26,14 | 0,208 | 1,00 | 5,43 1,0 |
| 74 | F 025 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 0,3 |
| 75 | AW 031 | W 90,0° | 7,67 | 0,232 | 1,00 | 1,78 0,3 |
| 76 | F 026 | W 90,0° | 2,24 | 0,830 | 1,00 | 1,86 0,3 |
| 77 | F 027 | W 90,0° | 6,95 | 0,830 | 1,00 | 5,77 1,0 |
| 78 | AW 027 | S 90,0° | 7,73 | 0,232 | 1,00 | 1,79 0,3 |
| 79 | F 024 | S 90,0° | 1,52 | 0,830 | 1,00 | 1,26 0,2 |
| 80 | F 030 | S 90,0° | 5,02 | 0,830 | 1,00 | 4,17 0,7 |
| 81 | Boden EG 003-3 | 0,0° | 133,39 | 0,164 | 1,00 | 21,88 3,9 |
| 82 | AW 003-3 | N 90,0° | 8,71 | 0,208 | 1,00 | 1,81 0,3 |
| 83 | F 018 | N 90,0° | 1,84 | 0,860 | 1,00 | 1,58 0,3 |
| 84 | AT 001 | N 90,0° | 3,26 | 1,300 | 1,00 | 4,24 0,8 |
| 85 | Boden EG 003-4 | 0,0° | 8,50 | 0,164 | 1,00 | 1,39 0,3 |
| 86 | IW 003 | 90,0° | 18,41 | 0,249 | 0,65 | 2,98 0,5 |
| 87 | IT 001 | 90,0° | 2,12 | 1,900 | 0,65 | 2,62 0,5 |
| 88 | IW 001 | 90,0° | 5,86 | 0,249 | 0,65 | 0,95 0,2 |
| 89 | IW 002 | 90,0° | 1,90 | 0,249 | 0,65 | 0,31 0,1 |
| 90 | AW 026 | N 90,0° | 10,96 | 0,255 | 0,60 | 1,68 0,3 |
| 91 | AW 021-2 | S 90,0° | 8,39 | 0,255 | 0,60 | 1,28 0,2 |
| 92 | AW 018 | W 90,0° | 20,52 | 0,255 | 0,60 | 3,14 0,6 |
| 93 | AW 020 | W 90,0° | 7,32 | 0,255 | 0,60 | 1,12 0,2 |
| 94 | AW 019 | S 90,0° | 1,73 | 0,255 | 0,60 | 0,26 0,0 |
| 95 | AW 026-1 | N 90,0° | 1,05 | 0,255 | 1,00 | 0,27 0,0 |
| 96 | Boden Keller-2 | 0,0° | 26,25 | 0,263 | 0,50 | 3,46 0,6 |
| $\Sigma A =$ | | 1313,25 | $\Sigma(F_x * U * A) =$ | | 308,65 | |

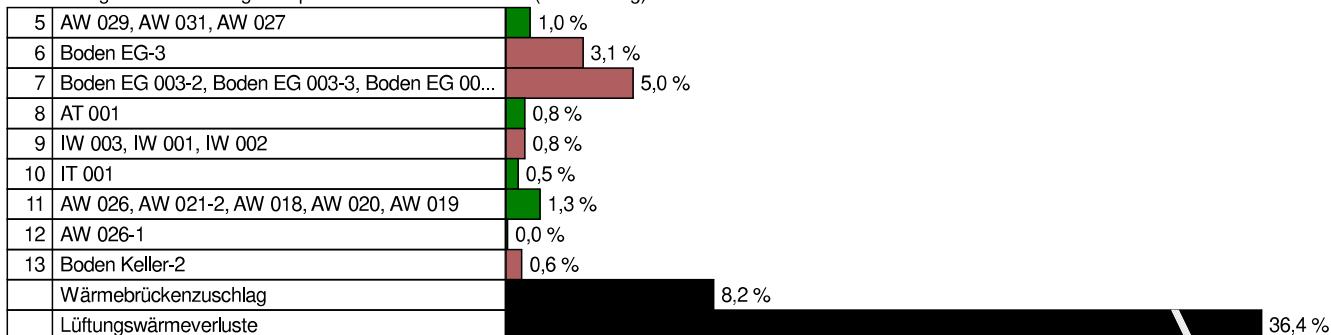
| Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis) | | $\Delta U_{WB} = 45,96 \text{ W/K}$ | 8,2 % |
|---|--|-------------------------------------|-------|
|---|--|-------------------------------------|-------|

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



5.2 Lüftungsverluste

| | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------|--------|
| Lüftungswärmeverluste | $n = 0,28 \text{ h}^{-1}$ | 202,54 W/K | 36,4 % |
|-----------------------|---------------------------|------------|--------|

5.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Fläche brutto m^2 | Faktor Rahmen- anteil | Faktor Ver- schattung | Faktor Sonnen- schutz | Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall | Gesamt- energie- durchlass- grad | effektive Kollektor- fläche m^2 |
|-----|-------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| 1 | F 040 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 2 | F 041 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 3 | F 042 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 4 | F 039 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 5 | F 045 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 6 | F 046 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 7 | F 049 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 8 | F 038 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 9 | F 034 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 10 | F 033 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 11 | F 035 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 12 | F 036 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 13 | F 043 | N 90,0° | 2,27 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,62 |
| 14 | F 044 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 15 | F 048 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 16 | F 037 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 17 | F 047 | N 90,0° | 2,70 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,73 |
| 18 | F 008 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 19 | F 009 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 20 | F 010 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 21 | F 007 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 22 | F 003 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |

5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Fläche brutto m ² | Faktor Rahmen- anteil | Faktor Ver- schattung | Faktor Sonnen- schutz | Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall | Gesamt- energie- durchlass- grad | effektive Kollektor- fläche m ² |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| 23 | F 004 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 24 | F 005 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 25 | F 011 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 26 | F 006 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 27 | F 012 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 28 | F 015 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 29 | F 014 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 30 | F 016 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 31 | F 013 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 32 | F 001 | N 90,0° | 2,27 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,62 |
| 33 | F 002 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 34 | F 017 | N 90,0° | 3,04 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,82 |
| 35 | F 032 | O 90,0° | 6,96 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,88 |
| 36 | F 028 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 37 | F 029 | O 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 38 | F 031 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 39 | F 023 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 40 | F 022 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 41 | F 021 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 42 | F 020 | N 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 43 | F 019 | N 90,0° | 2,27 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,62 |
| 44 | F 027-2 | W 90,0° | 0,01 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,00 |
| 45 | F 025 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 46 | F 026 | W 90,0° | 2,24 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,61 |
| 47 | F 027 | W 90,0° | 6,95 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,88 |
| 48 | F 024 | S 90,0° | 1,52 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,41 |
| 49 | F 030 | S 90,0° | 5,02 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,36 |
| 50 | F 018 | N 90,0° | 1,84 | 0,67 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,50 |

5.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Transmissionswärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Transmissionsverluste | 4133 | 3547 | 3284 | 2178 | 1125 | 511 | 0 | 92 | 1044 | 2182 | 3311 | 4156 |
| Wärmebrückenverluste | 616 | 528 | 489 | 324 | 168 | 76 | 0 | 14 | 156 | 325 | 493 | 619 |
| Summe | 4749 | 4075 | 3773 | 2502 | 1293 | 587 | 0 | 106 | 1200 | 2506 | 3804 | 4775 |
| Lüftungswärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Lüftungsverluste | 2712 | 2327 | 2155 | 1429 | 738 | 335 | 0 | 60 | 685 | 1432 | 2173 | 2728 |
| reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung | | | | | | | | | | | | |
| reduzierte Wärmeverluste | -128 | -109 | -99 | -65 | -34 | -15 | 0 | -3 | -31 | -65 | -100 | -129 |
| Gesamtwärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmeverluste | 7334 | 6294 | 5829 | 3866 | 1997 | 907 | 0 | 163 | 1854 | 3873 | 5877 | 7374 |

5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Wärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Interne Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | |
| Interne Wärmegewinne | 3332 | 3010 | 3332 | 3225 | 3332 | 3225 | 3332 | 3332 | 3225 | 3332 | 3225 | 3332 |
| Solare Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster N 90° | 5 | 7 | 14 | 26 | 34 | 37 | 37 | 26 | 18 | 11 | 6 | 3 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster N 90° | 5 | 9 | 17 | 31 | 41 | 44 | 44 | 31 | 22 | 14 | 7 | 4 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster N 90° | 5 | 7 | 14 | 26 | 34 | 37 | 37 | 26 | 18 | 11 | 6 | 3 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 6 | 10 | 19 | 34 | 46 | 49 | 50 | 35 | 24 | 15 | 8 | 4 |
| Fenster O 90° | 35 | 37 | 95 | 182 | 192 | 203 | 193 | 161 | 113 | 77 | 27 | 17 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster O 90° | 11 | 12 | 31 | 59 | 62 | 66 | 62 | 52 | 36 | 25 | 9 | 5 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |

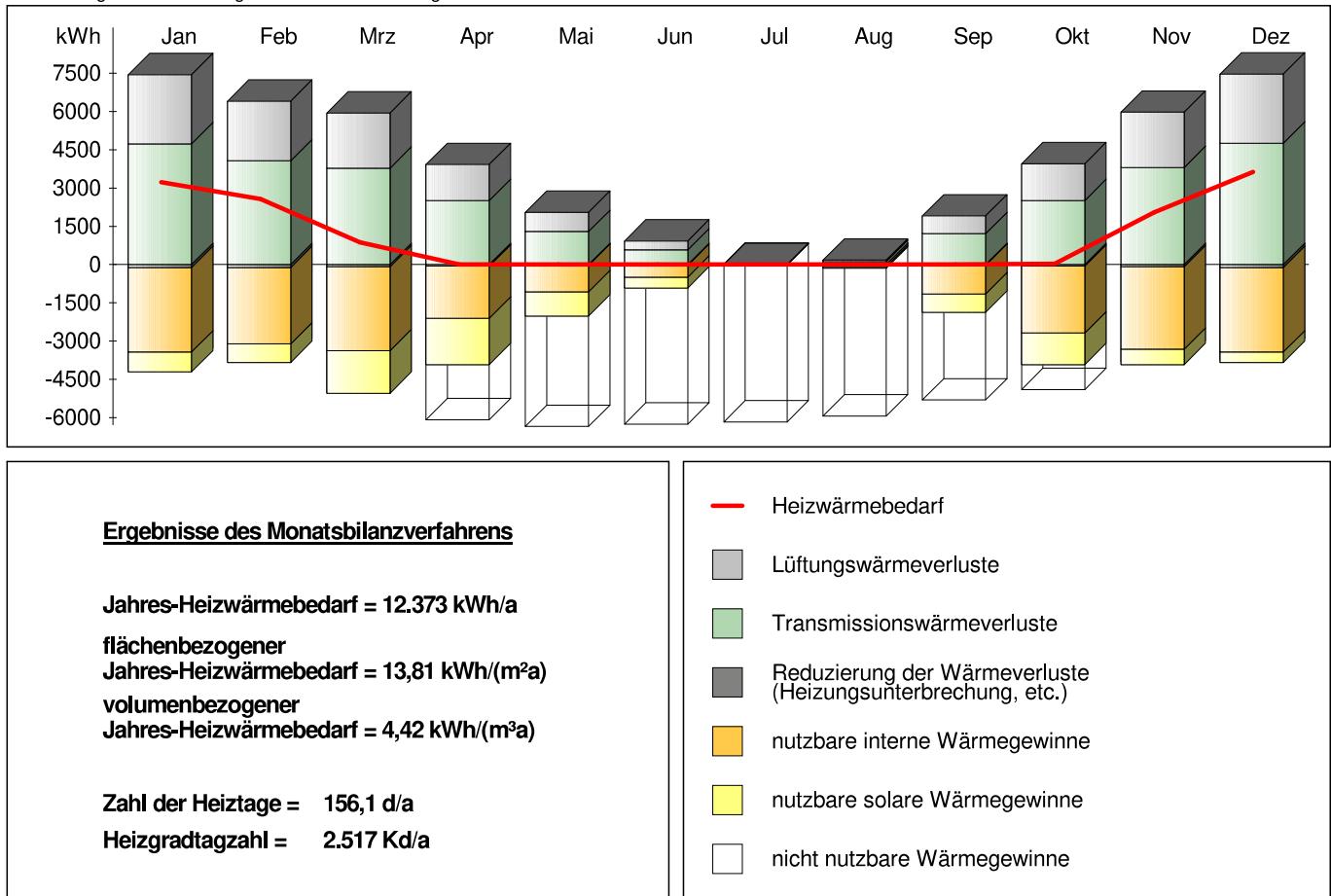
5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung) | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Solare Wärmegewinne (Fortsetzung) | | | | | | | | | | | | |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 3 | 5 | 9 | 17 | 23 | 25 | 25 | 17 | 12 | 8 | 4 | 2 |
| Fenster N 90° | 5 | 7 | 14 | 26 | 34 | 37 | 37 | 26 | 18 | 11 | 6 | 3 |
| Fenster W 90° | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 8 | 10 | 27 | 50 | 57 | 59 | 53 | 47 | 35 | 21 | 8 | 5 |
| Fenster W 90° | 24 | 30 | 84 | 154 | 178 | 184 | 164 | 147 | 107 | 66 | 26 | 15 |
| Fenster S 90° | 18 | 13 | 30 | 44 | 40 | 37 | 35 | 39 | 36 | 32 | 12 | 9 |
| Fenster S 90° | 60 | 43 | 99 | 144 | 133 | 121 | 114 | 128 | 120 | 107 | 38 | 29 |
| Fenster N 90° | 4 | 6 | 11 | 21 | 28 | 30 | 30 | 21 | 15 | 9 | 5 | 3 |
| Solare Wärmegewinne | 771 | 710 | 1707 | 2861 | 3029 | 3040 | 2859 | 2627 | 2092 | 1582 | 593 | 405 |
| Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmegewinne | 4103 | 3720 | 5039 | 6086 | 6361 | 6264 | 6192 | 5959 | 5317 | 4914 | 3817 | 3737 |

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Ausnutzungsgrad Gewinne | 1,000 | 1,000 | 0,987 | 0,635 | 0,314 | 0,145 | 0,000 | 0,027 | 0,349 | 0,785 | 1,000 | 1,000 |
| Heizwärmebedarf | 3230 | 2574 | 855 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 2061 | 3637 |
| Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage | | | | | | | | | | | | |
| Heizgrenztemperatur | 9,66 | 9,62 | 7,53 | 4,69 | 4,52 | 4,27 | 4,91 | 5,44 | 6,49 | 7,81 | 10,02 | 10,49 |
| Mittl. Außentemperatur: | 1,00 | 1,90 | 4,70 | 9,20 | 14,10 | 16,70 | 19,00 | 18,60 | 14,30 | 9,50 | 4,10 | 0,90 |
| Heiztage | 31,0 | 28,0 | 26,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 30,0 | 31,0 |

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

6.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

| | |
|----------------|---|
| Erzeugung | Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 80% Deckungsanteil Biomasse-Wärmeerzeuger - Holzpellets Eta - ePE-K 150 EP Wärmeerzeuger 2 - 20% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 54 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 96,8 % VIESSMANN - Vitodens 200-W Brennwertheizgerät |
| Speicherung | Pufferspeicher - 2 x 300 Liter, Dämmung nach EnEV |
| Verteilung | Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt |
| Übergabe | Wärmeübergabe über 2 unterschiedliche Übergabekomponenten Übergabekomponente Typ 1 - 90% Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz Übergabekomponente Typ 2 - 10% freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K |
| Lüftungsanlage | zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 93 % |

Warmwasser:

| | |
|-------------|---|
| Erzeugung | Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Biomasse-Wärmeerzeuger - Holzpellets Eta - ePE-K 150 EP Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 54 kW, Erdgas E VIESSMANN - Vitodens 200-W Brennwertheizgerät |
| Speicherung | Indirekt beheizter Speicher - 700 Liter, Dämmung nach EnEV |
| Verteilung | Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV |

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: **Mehrfamilienhaus**

Straße, Hausnummer: **Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 3**

PLZ, Ort: **83043 Bad Aibling**

Eingaben: $A_N = 895,8 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

| | TRINKWASSER- ERWÄRMUNG | HEIZUNG | LÜFTUNG |
|------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| absoluter Bedarf | $Q_{tw} = 11197 \text{ kWh/a}$ | $Q_h = 26356 \text{ kWh/a}$ | |
| bezogener Bedarf | $q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_h = 29,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | |

Ergebnisse:

| | | | | |
|-------------------------|---|--|---|--|
| Deckung von q_h | $q_{h,TW} = 3,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_{h,H} = 8,87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_{h,L} = 17,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | |
| Σ WÄRME | $Q_{TW,E} = 25885 \text{ kWh/a}$ | $Q_{H,E} = 16766 \text{ kWh/a}$ | $Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$ | |
| Σ HILFS-ENERGIE | 246 kWh/a | 1732 kWh/a | 2751 kWh/a | |
| Σ PRIMÄR-ENERGIE | $Q_{TW,P} = 6720 \text{ kWh/a}$ | $Q_{H,P} = 8534 \text{ kWh/a}$ | $Q_{L,P} = 4952 \text{ kWh/a}$ | |

| | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| ENDENERGIE | $Q_E = 42651 \text{ kWh/a}$ | Σ WÄRME |
| | 4729 kWh/a | Σ HILFSENERGIE |
| PRIMÄRENERGIE | $Q_P = 20206 \text{ kWh/a}$ | Σ PRIMÄRENERGIE |
| | $q_P = 22,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | |
| ANLAGEN- AUFWANDSZAHL | $e_P = 0,54 \text{ [-]}$ | |

ENDENERGIE nach eingesetzten Energieträgern

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| $Q_{E,1} = 3515 \text{ kWh/a}$ | Σ Erdgas E |
| $Q_{E,2} = 39135 \text{ kWh/a}$ | Σ Holzpellets |

6.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs q_p und der Anlagenaufwandszahl e_p erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4701-10 : 2003-08. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN 4701-10 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden nach Abschnitt 5 unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Nutzfläche des Gebäudes : 895,8 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : 0777

Nutzfläche : 895,8 m²

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 42 / 30 °C

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

Leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Der Verteilstrang besitzt 2 unterschiedliche Übergabekomponenten.

Übergabekomponente Nr. 1 :

Übergabe-Komponente : Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Anteil der Übergabekomponente an der Wärmeabgabe des Stranges : 90,0 %

Übergabekomponente Nr. 2 :

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Anteil der Übergabekomponente an der Wärmeabgabe des Stranges : 10,0 %

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:**Pufferspeicher :**

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

- * Anzahl Pufferspeicher : 2

- * Pufferspeicher-Volumen (je Speicher) : 300 L

- * Nenn-Leistungsaufnahme der Ladepumpe : 103 W

Die Gruppe enthält 2 unterschiedliche Wärmeerzeuger

Die Deckungsanteile der Wärmeerzeuger wurden **vorgegeben**.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : Eta

Bezeichnung : ePE-K 150 EP

Wärmeerzeuger-Typ : Biomasse-Wärmeerzeuger für zentrale Beheizung

Wärmeabgabe : indirekte Wärmeabgabe über den Heizkreis und direkte Wärmeabgabe

Brennstoff : Holzpellets

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

- * Erzeuger-Aufwandszahl : 1,45 (Standardwert für $A_n = 500\text{m}^2$)

- * Hilfsenergiebedarf : 1,65 kWh/m²a (Standardwert für $A_n = 500\text{m}^2$)

Wärmeerzeuger Nr. 2 :

Hersteller : VIESSMANN

Bezeichnung : Vitodens 200-W Brennwertheizgerät

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftrunabhängig betrieben werden !

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

- * Kessel-Nennwärmleistung : 54,4 kW

- * 30%-Teillast-Wirkungsgrad : 107,8 %

- * Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,40 %

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 90,0 % der Bereichsfläche
 Art : zentrale Lüftungsanlage
 belüftete Nutzfläche : 806,2 m²
 Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich
 mit Einzelraumregelung
 Verteilleitungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen
 Wechselstrom-Ventilatoren (AC)
 Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 93,0 %
 Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : 0777
 Nutzfläche : 895,8 m²
 Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle
mit Zirkulation
 Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)
 Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher
 Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle
 Die Beheizung des Speichers erfolgt ganzjährig durch einen Grundlast- ...
 ... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Hersteller : Eta
 Bezeichnung : ePE-K 150 EP
 Wärmeerzeuger-Typ : Biomasse-Wärmeerzeuger
 Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)
 Brennstoff : Holzpellets
 Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :
 * Erzeuger-Aufwandszahl : 1,45 (Standardwert für A_n = 500m²)

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Hersteller : VIESSMANN
 Bezeichnung : Vitodens 200-W Brennwertheizgerät
 Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel
 Brennstoff : Erdgas E
 Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle
Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...
 ... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftrahmenabhängig betrieben werden !
 Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)
 Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :
 * Kessel-Nennwärmeleistung : 54,4 kW
 * Wirkungsgrad bei Nennleistung : 96,8 %
 * Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,40 %

6.4 Ergebnisse Heizung

| Bereich 1 - zentral - | | |
|------------------------------|--|--|
| Heiz-Strang: 0777 | | |

| WÄRME (WE) | | |
|-------------------------|--|--------------|
| Rechenvorschrift/Quelle | Dimension | |
| q_h | kWh/m²a | 29,42 |
| $q_{h,TW}$ | kWh/m²a | 3,36 |
| $q_{h,L}$ | kWh/m²a | 17,19 |
| $q_{c,e}$ | kWh/m²a | 3,30 |
| q_d | kWh/m²a | 1,72 |
| q_s | kWh/m²a | 0,04 |
| Σ | ($q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s$) | 13,93 |

| | | |
|----------|----------|----------|
| Erzeuger | Erzeuger | Erzeuger |
| 1 | 2 | 3 |

| | | | | | |
|------------|---|---------|----------------|----------------|--|
| α_g | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 80,00 % | 20,00 % | |
| e_g | Wärmeerzeuger-Aufwandszahl | - | 1,45 | 0,92 | |
| | | | | | |
| q_E | $\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$ | kWh/m²a | 16,16 | 2,56 | |
| f_p | Primärenergiefaktor | - | 0,20 | 1,10 | |
| q_p | $\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$ | kWh/m²a | 3,23 | 2,81 | |

| | | | |
|-------|--------------|---------|-------------|
| Q_h | 26356 | kWh/a | Wärmebedarf |
| A_N | 895,8 | m² | Fläche |
| q_h | 29,42 | kWh/m²a | Q_h / A_N |

| HILFSENERGIE (HE) | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------|
| (Strom) | Rechenvorschrift / Quelle | Dimension |
| $q_{ce,HE}$ | Hilfsenergie Übergabe | kWh/m²a |
| $q_{d,HE}$ | Hilfsenergie Verteilung | kWh/m²a |
| $q_{s,HE}$ | Hilfsenergie Speicherung | kWh/m²a |

| | | |
|----------|----------|----------|
| Erzeuger | Erzeuger | Erzeuger |
| 1 | 2 | 3 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|---------|----------------|----------------|--|
| α_g | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 80,00 % | 20,00 % | |
| $q_{g,HE}$ | Hilfsenergie Erzeugung | kWh/m²a | 1,65 | 0,00 | |
| $\alpha \times q_{g,HE}$ | | kWh/m²a | 1,32 | 0,00 | |
| | | | | | |
| $\Sigma q_{HE,E}$ | $(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$ | kWh/m²a | | 1,93 | |
| f_p | Primärenergiefaktor | - | | 1,80 | |
| $q_{HE,p}$ | $\Sigma q_{HE,E} \times f_p$ | kWh/m²a | | 3,48 | |

18,72 kWh/m²a Endenergie

6,05 kWh/m²a Primärenergie

| | | | | |
|-----------|---|---------------|--------------|-------|
| $Q_{H,E}$ | $\Sigma q_E \times A_N$ | WÄRME | 16766 | kWh/a |
| | $\Sigma q_{HE,E} \times A_N$ | HILFS-ENERGIE | 1732 | kWh/a |
| $Q_{H,P}$ | $(\Sigma q_p + \Sigma q_{HE,p}) \times A_N$ | | 8534 | kWh/a |

1,93 kWh/m²a Endenergie

3,48 kWh/m²a Primärenergie

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| Heizungs-Bereich 1 Lüftungs-Strang: zentrale Lüftungsanlage | | | A_N = 806,2 m² | aus DIN V 4108-6 |
| | | | F_{GT} = 60,4 KKh/a | Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6 |
| | | | n_A = 0,40 1/h | |
| | | | f_g = 1 [-] | Tabelle 5.2 - 3 |

| WÄRME (WE) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rechenvorschrift / Quelle | Dimension | Erzeuger WRG mit WÜT | Erzeuger L/L-WP | Erzeuger Heizregister | | | | | | | | | |
| q_{L,g} | | kWh/m ² a | 19,10 | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | = 19,10 |
| e_{L,g} | | kWh/m ² a | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Q_{L,g,E} | $q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$ | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | - kWh/m ² Endenergie |
| f_P | Tabelle C.4-1 | - | | | | | | | | | | | | |
| Q_{L,P} | $q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$ | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | - kWh/m ² Primärenergie |

| HILFSENERGIE (HE) | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rechenvorschrift / Quelle | Dimension | Erzeuger WRG mit WÜT | Erzeuger L/L - WP | Erzeuger Heizregister | | | | | | | | | |
| q_{L,g,HE} | | kWh/m ² a | 1,28 | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | |
| q_{L,ce,HE} | | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | |
| q_{L,d,HE} | | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | |
| q_{L,HE,E} | $\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$ | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | - 3,41 kWh/m ² Endenergie |
| f_P | Tabelle C.4-1 | - | | | | | | | | | | | | |
| q_{L,HE,P} | $\sum q_{L,HE,E} \times f_P$ | kWh/m ² a | | | | | | | | | | | | - 6,14 kWh/m ² Primärenergie |

$$\begin{aligned} Q_{L,E} &= \sum q_{L,E} \times A_N \\ &= \sum q_{L,HE,E} \times A_N \end{aligned} \quad \begin{array}{c} \text{WÄRME} \\ \text{HILFSENERGIE} \end{array} \quad \begin{array}{c} 0 \text{ kWh/a} \\ 2751 \text{ kWh/a} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{ENDENERGIE} \\ \text{PRIMÄRENERGIE} \end{array}$$

$$Q_{L,P} = (\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N \quad 4952 \text{ kWh/a} \quad \text{PRIMÄRENERGIE}$$

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

| Bereich 1 - zentral - | | |
|------------------------------|--|--|
| TW-Strang: 0777 | | |

| WÄRME (WE) | | |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| Rechenvorschrift/Quelle | | |
| q_{TW} | Trinkwasser-Wärmebedarf | kWh/m²a |
| q_{TW,ce} | Verluste Übergabe | kWh/m²a |
| q_{TW,d} | Verluste Verteilung | kWh/m²a |
| q_{TW,s} | Verluste Speicherung | kWh/m²a |
| Σ | (q _{tw} + q _{TW,ce} + q _{TW,d} + q _{TW,s}) | kWh/m²a |
| | | |
| | | 12,50 |
| | | + |
| | | 6,50 |
| | | 0,98 |
| | | 19,99 |
| | | |
| | | Erzeuger Erzeuger Erzeuger |
| | | 1 2 3 |
| $\alpha_{TW,g}$ | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - |
| e_{TW,g} | Wärmeerzeuger-Aufwandszahl | - |
| q_{TW,E} | $\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$ | kWh/m²a |
| f_{PE,i} | Primärenergiefaktor | - |
| q_{TW,P} | $\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$ | kWh/m²a |

| | | | |
|-----------------------|--------------|----------------------|----------------------------------|
| Q_{TW} | 11197 | kWh/a | Wärmebedarf |
| A_N | 895,8 | m ² | Fläche |
| q_{TW} | 12,50 | kWh/m ² a | Q _{TW} / A _N |

| Heizwärmegutschriften | | | |
|------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------|
| q_{h,TW,d} | 2,92 | kWh/m ² a | Verteilung |
| q_{h,TW,s} | 0,44 | kWh/m ² a | Speicherung |
| q_{h,TW} | 3,36 | kWh/m ² a | $\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$ |

28,90 kWh/m²a Endenergie

7,01 kWh/m²a Primärenergie

| HILFSENERGIE (HE) | | |
|--|---|----------------------------------|
| (Strom) Rechenvorschrift / Quelle | | |
| q_{TW,ce,HE} | Hilfsenergie Übergabe | kWh/m²a |
| q_{TW,d,HE} | Hilfsenergie Verteilung | kWh/m²a |
| q_{TW,s,HE} | Hilfsenergie Speicherung | kWh/m²a |
| | | |
| | | - |
| | | 0,24 |
| | | 0,03 |
| | | |
| | | Erzeuger Erzeuger Erzeuger |
| | | 1 2 3 |
| $\alpha_{TW,g}$ | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - |
| q_{TW,g,HE} | Hilfsenergie Erzeugung | kWh/m²a |
| $\alpha \times q_{g,HE}$ | | kWh/m²a |
| $\Sigma q_{TW,HE,E}$ | (q _{TW,ce,HE} + q _{TW,s,HE} + q _{TW,d,HE} + $\Sigma q_{g,HE}$) | kWh/m²a |
| f_p | Primärenergiefaktor | - |
| q_{TW,HE,P} | $\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$ | kWh/m²a |

0,27 kWh/m²a Endenergie

0,49 kWh/m²a Primärenergie

| | | | | |
|-------------------------|---|---------------|--------------|-------|
| Q_{TW,E} | $\Sigma q_{TW,E} \times A_N$ | WÄRME | 25885 | kWh/a |
| | $\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$ | HILFS-ENERGIE | 246 | kWh/a |
| Q_{TW,P} | $(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$ | | 6720 | kWh/a |

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE