

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

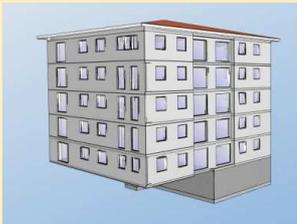
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: 27.10.2031

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 6 83043 Bad Aibling		
Gebäudeteil ²	Mehrfamilienhaus		
Baujahr Gebäude ³	2022		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2022		
Anzahl der Wohnungen	15		
Gebäudenutzfläche (A _N)	1.653,6 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, Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Nahwärmenetz Pellet	Verwendung:	Heizung und Warmwasser
Art der Lüftung ³	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input checked="" 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 Klimaanlage 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 (**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

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)

Di-Qual & Huber Partnerschaft Beratender Ingenieure m.b.B

Maximilianstr. 31
D-83278 Traunstein

Unterschrift des Ausstellers



Ausstellungsdatum 28.10.2021

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

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

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

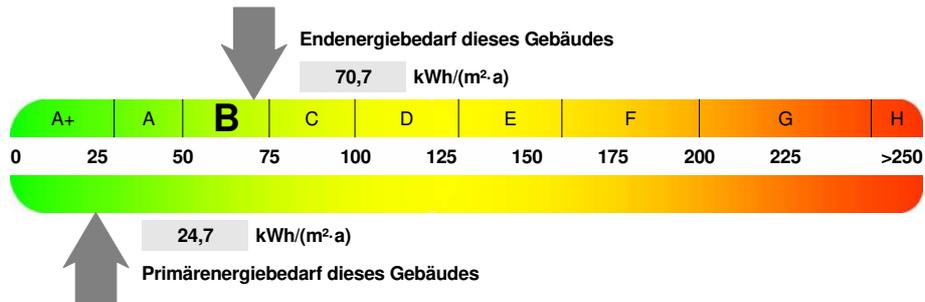
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen **4,3** kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert **24,7** kWh/(m²·a) Anforderungswert **38,8** kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t¹

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 § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

70,7 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

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

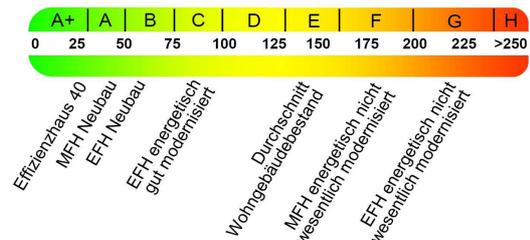
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Feste Biomasse	85,9 %	171,8 %
	%	%
Summe:	85,9 %	171,8 %

Maßnahmen zur Einsparung ³

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 Endenergie ⁴



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 Skala 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

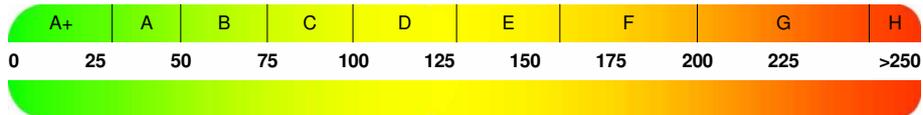
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



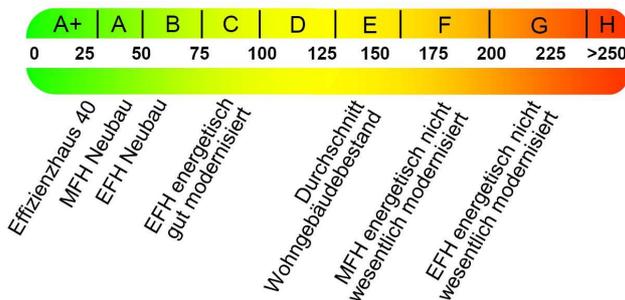
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

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

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

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 Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust. 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 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 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.

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 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

GEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG Prinzregentenstraße 26 83022 Rosenheim	Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 6 83043 Bad Aibling

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	52.097 kWh			
Trinkwarmwasser	33.781 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	85.878 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	73.769 kWh	85,9 %	50,0 %	171,8 %
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"	30,0 %	30,0 %	15,0 %	200,2 %
Gesamterfüllung				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.	Insgesamt:			372,0 %

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 Kälteenergiebedarfs 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 GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad mindestens

Aussteller	Datum	Unterschrift des Ausstellers
	27.09.2021	



BEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG Prinzregentenstraße 26 83022 Rosenheim	Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 6 83043 Bad Aibling

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...		jährl. Bedarf		
Heizung		52.097 kWh		
Trinkwarmwasser		33.781 kWh		
Kühlung		-		
Wohnungslüftung und -kühlung		-		
Gesamtsumme		85.878 kWh		
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge		jährl. Ertrag		Deckungsgrad
Solarthermie		-		-
PV-Strom		-		-
Wärmepumpen		-		-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest		73.769 kWh		85,9 %
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb		-		-
regenerative Kälteerzeugung		-		-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	Delieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ener...	Deckungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	100,0 %	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Gesamterfüllung BEG				
Ergebnis				Deckungsgrad
Die Anforderungen der BEG sind erfüllt.			Insgesamt:	85,9 %

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.

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 GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für die E

Aussteller
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>27.09.2021</p> <p>Datum</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Unterschrift des Ausstellers</p> </div> </div>

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 6
 KfW 55 EE-Klasse
 Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 6
 83043 Bad Aibling

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

Aussteller Di-Qual & Huber Partnerschaft Beratender Ingenieure m.b.B

 Maximilianstr. 31
 D-83278 Traunstein

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

27.09.2021

(Datum)



(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 6
 Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 6
 83043 Bad Aibling

KfW 55 EE-Klasse

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 5
 Anzahl Wohneinheiten : 15

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren : Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung
 Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 11.3.6 - Hottgenroth Software -

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: Wärmeezeuger 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	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
1	Boden DG-2	0,0°	108,86 * 1,00	108,86	108,86	5,1
2	Boden DG-3	0,0°	107,31 * 1,00	107,31	107,31	5,0
3	Boden DG-4	0,0°	5,99 * 18,36	110,10	110,10	5,1
4	Boden DG-5	0,0°	24,07 * 1,00	24,07	24,07	1,1
5	AW 048	W 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
6	AW 041	S 90,0°	5,66 * 2,90	16,40	16,40	0,8
7	AW 043	S 90,0°	3,00 * 2,90	8,71	8,71	0,4
8	AW 042	O 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
9	F 097	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
10	F 098	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
11	F 095	W 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
12	F 096	W 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
13	F 107	W 90,0°	1,11 * 1,32	1,47	1,47	0,1
14	F 088	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
15	F 089	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
16	F 086	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
17	AW 044	W 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
18	AW 043-2	S 90,0°	3,01 * 2,90	8,71	8,71	0,4
19	AW 045	S 90,0°	6,70 * 2,90	19,43	19,43	0,9
20	AW 046	O 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
21	F 087	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
22	F 090	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
23	F 091	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
24	F 092	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
25	F 094	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
26	F 099	O 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
27	F 043	O 90,0°	1,11 * 1,32	1,47	1,47	0,1
28	F 093	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
29	AW 048-2	W 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
30	AW 046-2	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
31	AW 047	N 90,0°	18,36 * 2,90	53,26	53,26	2,5
32	F 101	W 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
33	F 100	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
34	F 102	O 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
35	F 103	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
36	F 104	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
37	F 105	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
38	F 106	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
39	AW 024	W 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
40	AW 017	S 90,0°	5,66 * 2,90	16,40	16,40	0,8
41	AW 019	S 90,0°	3,00 * 2,90	8,71	8,71	0,4
42	AW 018	O 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
43	F 074	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
44	F 075	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
45	F 076	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
46	F 077	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
47	F 067	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
48	F 068	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
49	F 065	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
50	AW 020	W 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
51	AW 019-2	S 90,0°	3,01 * 2,90	8,71	8,71	0,4
52	AW 021	S 90,0°	6,70 * 2,90	19,43	19,43	0,9
53	AW 022	O 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
54	F 066	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
55	F 069	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
56	F 070	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
57	F 071	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
58	F 072	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
59	F 073	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
60	F 078	O 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
61	AW 024-2	W 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
62	AW 022-2	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
63	AW 023	N 90,0°	18,36 * 2,90	53,26	53,26	2,5
64	F 080	W 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
65	F 079	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
66	F 081	O 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
67	F 082	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
68	F 083	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
69	F 084	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
70	F 085	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
71	AW 016	W 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
72	AW 009	S 90,0°	5,66 * 2,90	16,40	16,40	0,8
73	AW 011	S 90,0°	3,00 * 2,90	8,71	8,71	0,4
74	AW 010	O 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
75	F 053	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
76	F 054	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
77	F 055	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
78	F 056	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
79	F 046	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
80	F 047	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
81	F 044	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
82	AW 012	W 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
83	AW 011-2	S 90,0°	3,01 * 2,90	8,71	8,71	0,4
84	AW 013	S 90,0°	6,70 * 2,90	19,43	19,43	0,9
85	AW 014	O 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
86	F 045	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
87	F 048	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
88	F 049	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
89	F 050	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
90	F 051	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
91	F 052	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
92	F 057	O 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
93	AW 016-2	W 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
94	AW 014-2	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
95	AW 015	N 90,0°	18,36 * 2,90	53,26	53,26	2,5
96	F 059	W 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
97	F 058	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
98	F 060	O 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
99	F 061	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
100	F 062	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
101	F 063	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
102	F 064	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
103	AW 040	W 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
104	AW 005	S 90,0°	5,66 * 2,90	16,40	16,40	0,8
105	AW 007	S 90,0°	3,00 * 2,90	8,71	8,71	0,4
106	AW 006	O 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
107	F 032	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
108	F 033	W 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
109	F 034	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
110	F 035	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
111	F 025	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
112	F 026	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
113	F 023	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
114	AW 008	W 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
115	AW 007-2	S 90,0°	3,01 * 2,90	8,71	8,71	0,4
116	AW 037	S 90,0°	6,70 * 2,90	19,43	19,43	0,9
117	AW 038	O 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
118	F 024	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
119	F 027	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
120	F 028	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
121	F 029	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
122	F 030	O 90,0°	1,14 * 2,22	2,52	2,52	0,1
123	F 031	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
124	F 036	O 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
125	AW 040-2	W 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
126	AW 038-2	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
127	AW 039	N 90,0°	18,36 * 2,90	53,26	53,26	2,5
128	F 038	W 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
129	F 037	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
130	F 039	O 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
131	F 040	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
132	F 041	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
133	F 042	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
134	F 022	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
135	AW 004	W 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
136	AW 001	S 90,0°	5,66 * 2,90	16,40	16,40	0,8
137	AW 036	S 90,0°	3,00 * 2,90	8,71	8,71	0,4
138	AW 033	O 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
139	F 010	W 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
140	F 011	W 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
141	F 012	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
142	F 013	W 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
143	F 003	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
144	F 004	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
145	F 001	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
146	Boden EG 002-2	0,0°	105,69 * 1,00	105,69	105,69	4,9
147	AW 004-2	W 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
148	AW 002	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,39	17,39	0,8
149	AW 003	N 90,0°	18,36 * 2,90	53,26	53,26	2,5
150	F 016	W 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
151	F 015	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
152	F 017	O 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
153	F 018	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
154	F 019	N 90,0°	1,64 * 1,32	2,16	2,16	0,1
155	F 020	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
156	F 021	N 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1

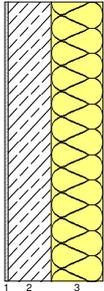
3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
157	Boden EG 002-3	0,0°	107,08 * 1,00	107,08	107,08	5,0
158	AW 035	W 90,0°	0,50 * 2,90	1,45	1,45	0,1
159	AW 034	S 90,0°	6,70 * 2,90	19,43	19,43	0,9
160	AW 036-2	S 90,0°	3,01 * 2,90	8,71	8,71	0,4
161	AW 002-2	O 90,0°	13,25 * 2,90	38,41	38,41	1,8
162	F 005	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
163	F 006	S 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
164	F 002	S 90,0°	2,26 * 2,22	5,02	5,02	0,2
165	F 007	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
166	F 008	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
167	F 009	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
168	F 014	O 90,0°	1,14 * 1,32	1,50	1,50	0,1
169	AT 001	O 90,0°	1,64 * 2,22	3,63	3,63	0,2
170	Boden EG-2	0,0°	106,56 * 1,00	106,56	106,56	5,0
171	Boden EG-4	0,0°	2,97 * 1,00	2,97	2,97	0,1
172	AW 029-1	W 90,0°	0,23 * 1,00	0,23	0,23	0,0
173	AW 029	W 90,0°	1,05 * 3,17	3,33	3,33	0,2
174	AW 049	W 90,0°	2,45 * 3,39	8,31	8,31	0,4
175	AW 050-2	S 90,0°	0,46 * 1,00	0,46	0,46	0,0
176	AW 050	S 90,0°	2,10 * 3,17	6,66	6,66	0,3
177	IW 042	90,0°	5,96 * 3,39	20,20	20,20	0,9
178	IW 041	90,0°	3,50 * 3,39	11,86	11,86	0,6
179	AW 032-2	N 90,0°		0,00	0,00	0,0
180	AW 032	N 90,0°	8,06 * 3,39	27,32	27,32	1,3
181	Boden Keller-1	0,0°	26,01 * 1,00	26,01	26,01	1,2

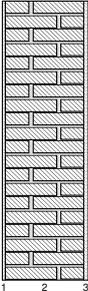
3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	2144,45 m²
Gebäudevolumen :	5167,52 m³
Beheiztes Luftvolumen :	4134,02 m³
Gebäudenutzfläche :	1653,61 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,41 1/m
Fensterfläche :	258,73 m²

4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Boden DG-2					Fläche :	108,86 m ²	
	Boden DG-3						107,31 m ²	
	Boden DG-4						110,10 m ²	
	Boden DG-5						24,07 m ²	
	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	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)			24,00	0,035	30,0	6,86
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 0,90		R = 6,96
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	U - Wert
350,33 m ²	16,3 %	508,2 kg/m ²	48,94 W/K	9,1 %	10cm-Regel : 5547 Wh/K 3cm-Regel : 21896 Wh/K	R _{se} = 0,10		

Bauteil:	AW 048	Fläche / Ausrichtung :		38,41 m ²	W
	AW 041			16,40 m ²	S
	AW 043			8,71 m ²	S
	AW 042			1,45 m ²	O
	AW 044			1,45 m ²	W
	AW 043-2			8,71 m ²	S
	AW 045			19,43 m ²	S
	AW 046			38,41 m ²	O
	AW 048-2			17,39 m ²	W
	AW 046-2			17,39 m ²	O
	AW 047			53,26 m ²	N
	AW 024			38,41 m ²	W
	AW 017			16,40 m ²	S
	AW 019			8,71 m ²	S
	AW 018			1,45 m ²	O
	AW 020			1,45 m ²	W
	AW 019-2			8,71 m ²	S
	AW 021			19,43 m ²	S
	AW 022			38,41 m ²	O
	AW 024-2			17,39 m ²	W

	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	ThermoPlan MZ8			36,50	0,080	650,0	4,56
	3	Leichtputz (< 700 kg/m ³)			2,00	0,250	700,0	0,08
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20		R = 4,67
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	U - Wert
1105,10 m ²	51,5 %	269,3 kg/m ²	228,23 W/K	42,5 %	10cm-Regel : 5525 Wh/K 3cm-Regel : 5525 Wh/K	R _{se} = 0,04		

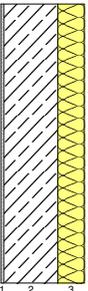
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

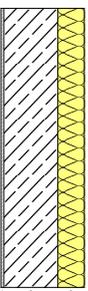
Bauteil:		Boden EG 002-2 Boden EG 002-3				Fläche : 105,69 m ² 107,08 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,02	0,330	960,0	0,00	
	3	Tackerplatte WLG 045	3,00	0,045	30,0	0,67	
	4	Trittschalldämmung WLG 035	5,00	0,035	30,0	1,43	
	5	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,500	2400,0	0,10	
	6	Tektalan® A2 12,5 cm WLG 037	12,50	0,037	-	3,38	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 5,62		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
212,77 m ²	9,9 %	722,6 kg/m ²	36,51 W/K	6,8 %	10cm-Regel : 3546 Wh/K 3cm-Regel : 7109 Wh/K	R _{se} = 0,04	
						U - Wert 0,17 W/m²K	

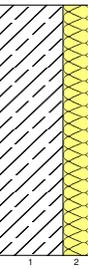
Bauteil:		Boden EG-2 Boden EG-4				Fläche : 106,56 m ² 2,97 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,02	0,330	960,0	0,00	
	3	Tackerplatte WLG 045	3,00	0,045	30,0	0,67	
	4	EPS-Dämmung WLG 035	5,00	0,035	30,0	1,43	
	5	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,500	2400,0	0,10	
	6	Tektalan® A2 6 cm WLG 038	6,00	0,038	-	1,58	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 3,82		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
109,53 m ²	5,1 %	722,6 kg/m ²	26,34 W/K	4,9 %	10cm-Regel : 1825 Wh/K 3cm-Regel : 3660 Wh/K	R _{se} = 0,17	
						U - Wert 0,24 W/m²K	

Bauteil:		AW 029-1 AW 050-2 AW 032-2				Fläche / Ausrichtung : 0,23 m ² W 0,46 m ² S 0,00 m ² N	
	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)	25,00	2,500	2400,0	0,10	
	3	Tektalan® A2 12,5 cm WLG 037	12,50	0,037	-	3,38	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 3,50	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
0,70 m ²	0,0 %	621,0 kg/m ²	0,19 W/K	0,0 %	10cm-Regel : 11 Wh/K 3cm-Regel : 44 Wh/K	R _{se} = 0,04	
						U - Wert 0,27 W/m²K	

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		AW 029 AW 049 AW 050 AW 032				Fläche / Ausrichtung :		3,33 m ² W 8,31 m ² W 6,66 m ² S 27,32 m ² N	
	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)		25,00	2,500	2400,0	0,10		
	3	Tektalan® A2 12,5 cm WLG 037		12,50	0,037	-	3,38		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20			R = 3,50		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
45,61 m ²	2,1 %	621,0 kg/m ²	12,43 W/K	2,3 %	10cm-Regel : 722 Wh/K 3cm-Regel : 2851 Wh/K	R _{se} = 0,04 U - Wert 0,27 W/m²K			

Bauteil:		IW 042 IW 041				Fläche :		20,20 m ² 11,86 m ²	
	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)		25,00	2,500	2400,0	0,10		
	3	Tektalan® A2 12,5 cm WLG 037		12,50	0,037	-	3,38		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20			R = 3,50		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
32,07 m ²	1,5 %	621,0 kg/m ²	8,53 W/K	1,6 %	10cm-Regel : 508 Wh/K 3cm-Regel : 2004 Wh/K	R _{se} = 0,13 U - Wert 0,27 W/m²K			

Bauteil:		Boden Keller-1				Fläche :		26,01 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)		30,00	2,500	2400,0	0,12		
	2	XPS Perimeterdämmung WLG 038		12,00	0,038	25,0	3,16		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90			R = 3,28		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17		
	26,01 m ²	1,2 %	723,0 kg/m ²	7,54 W/K	1,4 %	10cm-Regel : 520 Wh/K 3cm-Regel : 1734 Wh/K	R _{se} = 0,00 U - Wert 0,29 W/m²K		

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	F 097	Anzahl / Ausrichtung :	1	W
	F 098		1	W
	F 095		1	W
	F 096		1	W
	F 107		1	W
	F 088		1	S
	F 089		1	S
	F 086		1	S
	F 087		1	S
	F 090		1	S
	F 091		1	S
	F 092		1	O
	F 094		1	O
	F 099		1	O
	F 043		1	O
	F 093		1	O
	F 101		1	W
	F 100		1	O
	F 102		1	O
	F 103		1	N

	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,37 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 3 Kammern	$A_r = 0,46 \text{ m}^2$	$U_i = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 4,70 \text{ m}$	$\Psi'_g = 0,06 \text{ W/m K}$
				Fläche $A_w = 1,82 \text{ m}^2$

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Boden DG-2	0,0°	108,86	0,140	0,80	12,17	0,8
2	Boden DG-3	0,0°	107,31	0,140	0,80	11,99	0,8
3	Boden DG-4	0,0°	110,10	0,140	0,80	12,30	0,8
4	Boden DG-5	0,0°	24,07	0,140	0,80	2,69	0,2
5	AW 048	W 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
6	AW 041	S 90,0°	16,40	0,207	1,00	3,39	0,2
7	AW 043	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
8	AW 042	O 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
9	F 097	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
10	F 098	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
11	F 095	W 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
12	F 096	W 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
13	F 107	W 90,0°	1,47	0,842	1,00	1,24	0,1
14	F 088	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
15	F 089	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
16	F 086	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
17	AW 044	W 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
18	AW 043-2	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
19	AW 045	S 90,0°	19,43	0,207	1,00	4,01	0,3
20	AW 046	O 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
21	F 087	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
22	F 090	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
23	F 091	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
24	F 092	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
25	F 094	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
26	F 099	O 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
27	F 043	O 90,0°	1,47	0,842	1,00	1,24	0,1
28	F 093	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
29	AW 048-2	W 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
30	AW 046-2	O 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
31	AW 047	N 90,0°	53,26	0,207	1,00	11,00	0,7
32	F 101	W 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
33	F 100	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
34	F 102	O 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
35	F 103	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
36	F 104	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
37	F 105	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
38	F 106	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
39	AW 024	W 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
40	AW 017	S 90,0°	16,40	0,207	1,00	3,39	0,2
41	AW 019	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
42	AW 018	O 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
43	F 074	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
44	F 075	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
45	F 076	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
46	F 077	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
47	F 067	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
48	F 068	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
49	F 065	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
50	AW 020	W 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
51	AW 019-2	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
52	AW 021	S 90,0°	19,43	0,207	1,00	4,01	0,3
53	AW 022	O 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
54	F 066	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
55	F 069	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
56	F 070	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
57	F 071	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
58	F 072	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
59	F 073	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
60	F 078	O 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
61	AW 024-2	W 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
62	AW 022-2	O 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
63	AW 023	N 90,0°	53,26	0,207	1,00	11,00	0,7
64	F 080	W 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
65	F 079	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
66	F 081	O 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
67	F 082	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
68	F 083	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
69	F 084	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
70	F 085	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
71	AW 016	W 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
72	AW 009	S 90,0°	16,40	0,207	1,00	3,39	0,2
73	AW 011	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
74	AW 010	O 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
75	F 053	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
76	F 054	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
77	F 055	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
78	F 056	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
79	F 046	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
80	F 047	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
81	F 044	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
82	AW 012	W 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
83	AW 011-2	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
84	AW 013	S 90,0°	19,43	0,207	1,00	4,01	0,3
85	AW 014	O 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
86	F 045	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
87	F 048	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
88	F 049	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
89	F 050	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
90	F 051	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
91	F 052	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
92	F 057	O 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
93	AW 016-2	W 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
94	AW 014-2	O 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
95	AW 015	N 90,0°	53,26	0,207	1,00	11,00	0,7
96	F 059	W 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
97	F 058	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
98	F 060	O 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
99	F 061	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
100	F 062	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
101	F 063	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
102	F 064	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
103	AW 040	W 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
104	AW 005	S 90,0°	16,40	0,207	1,00	3,39	0,2
105	AW 007	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
106	AW 006	O 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
107	F 032	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
108	F 033	W 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
109	F 034	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
110	F 035	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
111	F 025	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
112	F 026	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
113	F 023	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
114	AW 008	W 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
115	AW 007-2	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
116	AW 037	S 90,0°	19,43	0,207	1,00	4,01	0,3
117	AW 038	O 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
118	F 024	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
119	F 027	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
120	F 028	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
121	F 029	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
122	F 030	O 90,0°	2,52	0,842	1,00	2,12	0,1
123	F 031	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
124	F 036	O 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
125	AW 040-2	W 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
126	AW 038-2	O 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
127	AW 039	N 90,0°	53,26	0,207	1,00	11,00	0,7
128	F 038	W 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
129	F 037	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
130	F 039	O 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
131	F 040	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
132	F 041	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
133	F 042	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
134	F 022	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
135	AW 004	W 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
136	AW 001	S 90,0°	16,40	0,207	1,00	3,39	0,2
137	AW 036	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
138	AW 033	O 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
139	F 010	W 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
140	F 011	W 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
141	F 012	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
142	F 013	W 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
143	F 003	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
144	F 004	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
145	F 001	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
146	Boden EG 002-2	0,0°	105,69	0,172	0,50	9,07	0,6
147	AW 004-2	W 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
148	AW 002	O 90,0°	17,39	0,207	1,00	3,59	0,2
149	AW 003	N 90,0°	53,26	0,207	1,00	11,00	0,7
150	F 016	W 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
151	F 015	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
152	F 017	O 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
153	F 018	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
154	F 019	N 90,0°	2,16	0,842	1,00	1,82	0,1
155	F 020	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
156	F 021	N 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
157	Boden EG 002-3	0,0°	107,08	0,172	0,50	9,19	0,6
158	AW 035	W 90,0°	1,45	0,207	1,00	0,30	0,0
159	AW 034	S 90,0°	19,43	0,207	1,00	4,01	0,3

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
160	AW 036-2	S 90,0°	8,71	0,207	1,00	1,80	0,1
161	AW 002-2	O 90,0°	38,41	0,207	1,00	7,93	0,5
162	F 005	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
163	F 006	S 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
164	F 002	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
165	F 007	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
166	F 008	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
167	F 009	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
168	F 014	O 90,0°	1,50	0,842	1,00	1,26	0,1
169	AT 001	O 90,0°	3,63	1,300	1,00	4,72	0,3
170	Boden EG-2	0,0°	106,56	0,241	0,50	12,82	0,9
171	Boden EG-4	0,0°	2,97	0,241	0,50	0,36	0,0
172	AW 029-1	W 90,0°	0,23	0,272	1,00	0,06	0,0
173	AW 029	W 90,0°	3,33	0,272	0,60	0,54	0,0
174	AW 049	W 90,0°	8,31	0,272	0,60	1,36	0,1
175	AW 050-2	S 90,0°	0,46	0,272	1,00	0,13	0,0
176	AW 050	S 90,0°	6,66	0,272	0,60	1,09	0,1
177	IW 042	90,0°	20,20	0,266	0,50	2,69	0,2
178	IW 041	90,0°	11,86	0,266	0,50	1,58	0,1
179	AW 032-2	N 90,0°	0,00	0,272	1,00	0,00	0,0
180	AW 032	N 90,0°	27,32	0,272	0,60	4,47	0,3
181	Boden Keller-1	0,0°	26,01	0,290	0,50	3,77	0,3
ΣA =			2144,45	Σ(F_x * U * A) =		537,08	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU_{WB} = **87,00 W/K**

5,9 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Boden DG-2, Boden DG-3, Boden DG-4, Boden D...	2,7 %
2	AW 048, AW 041, AW 043, AW 042, AW 044, AW ...	15,6 %
3	F 097, F 098, F 095, F 096, F 107, F 088, F 089, ...	14,8 %
4	Boden EG 002-2, Boden EG 002-3	1,2 %
5	AT 001	0,3 %
6	Boden EG-2, Boden EG-4	0,9 %
7	AW 029-1, AW 050-2, AW 032-2	0,0 %
8	AW 029, AW 049, AW 050, AW 032	0,5 %
9	IW 042, IW 041	0,3 %
10	Boden Keller-1	0,3 %
	Wärmebrückenzuschlag	5,9 %
	Lüftungswärmeverluste	57,5 %

5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste

n = **0,60 h⁻¹**

843,34 W/K

57,5 %

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 097	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
2	F 098	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
3	F 095	W 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
4	F 096	W 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
5	F 107	W 90,0°	1,47	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
6	F 088	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
7	F 089	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
8	F 086	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
9	F 087	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
10	F 090	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
11	F 091	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
12	F 092	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
13	F 094	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
14	F 099	O 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
15	F 043	O 90,0°	1,47	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
16	F 093	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
17	F 101	W 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
18	F 100	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
19	F 102	O 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
20	F 103	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
21	F 104	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
22	F 105	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
23	F 106	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
24	F 074	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
25	F 075	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
26	F 076	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
27	F 077	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
28	F 067	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
29	F 068	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
30	F 065	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
31	F 066	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
32	F 069	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
33	F 070	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
34	F 071	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
35	F 072	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
36	F 073	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
37	F 078	O 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
38	F 080	W 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
39	F 079	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
40	F 081	O 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
41	F 082	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
42	F 083	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
43	F 084	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
44	F 085	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
45	F 053	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
46	F 054	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
47	F 055	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
48	F 056	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
49	F 046	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
50	F 047	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45

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
51	F 044	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
52	F 045	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
53	F 048	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
54	F 049	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
55	F 050	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
56	F 051	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
57	F 052	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
58	F 057	O 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
59	F 059	W 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
60	F 058	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
61	F 060	O 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
62	F 061	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
63	F 062	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
64	F 063	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
65	F 064	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
66	F 032	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
67	F 033	W 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
68	F 034	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
69	F 035	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
70	F 025	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
71	F 026	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
72	F 023	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
73	F 024	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
74	F 027	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
75	F 028	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
76	F 029	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
77	F 030	O 90,0°	2,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,77
78	F 031	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
79	F 036	O 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
80	F 038	W 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
81	F 037	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
82	F 039	O 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
83	F 040	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
84	F 041	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
85	F 042	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
86	F 022	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
87	F 010	W 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
88	F 011	W 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
89	F 012	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
90	F 013	W 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
91	F 003	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
92	F 004	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
93	F 001	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
94	F 016	W 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
95	F 015	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
96	F 017	O 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
97	F 018	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
98	F 019	N 90,0°	2,16	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
99	F 020	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
100	F 021	N 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45

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
101	F 005	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
102	F 006	S 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
103	F 002	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
104	F 007	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
105	F 008	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
106	F 009	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45
107	F 014	O 90,0°	1,50	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,45

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	7193	6172	5714	3790	1958	889	0	160	1817	3796	5762	7233
Wärmebrückenverluste	1165	1000	926	614	317	144	0	26	294	615	933	1172
Summe	8358	7171	6640	4404	2275	1033	0	186	2112	4411	6695	8404
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	11294	9691	8972	5951	3074	1397	0	251	2854	5961	9047	11357
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-530	-443	-383	-240	-124	-56	0	-10	-115	-240	-391	-534
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	19122	16419	15229	10114	5226	2374	0	427	4851	10132	15351	19227

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	6151	5556	6151	5953	6151	5953	6151	6151	5953	6151	5953	6151
Solare Wärmegewinne												
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	6	7	20	37	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	6	7	20	37	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	6	7	20	37	42	44	39	35	25	16	6	4
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4

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 O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster O 90°	8	9	23	43	46	48	46	38	27	18	6	4
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster W 90°	19	25	68	125	144	149	133	119	87	53	21	12
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	28	30	77	147	155	165	156	130	91	62	22	14
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster W 90°	19	25	68	125	144	149	133	119	87	53	21	12
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	28	30	77	147	155	165	156	130	91	62	22	14
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10

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 O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster W 90°	19	25	68	125	144	149	133	119	87	53	21	12
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	28	30	77	147	155	165	156	130	91	62	22	14
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	10	12	34	63	72	75	67	60	44	27	10	6
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	14	15	39	74	78	83	79	65	46	31	11	7
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster W 90°	19	25	68	125	144	149	133	119	87	53	21	12
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	28	30	77	147	155	165	156	130	91	62	22	14
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	6	7	20	37	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	6	7	20	37	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster W 90°	8	11	29	54	62	64	57	51	37	23	9	5
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster W 90°	19	25	68	125	144	149	133	119	87	53	21	12
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4

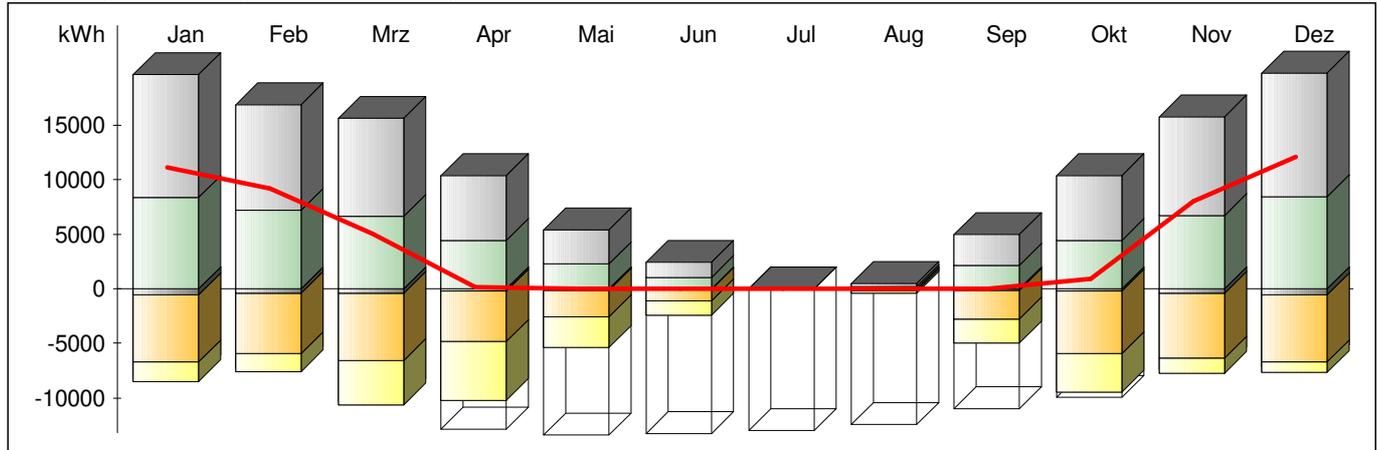
5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)												
Fenster O 90°	28	30	77	147	155	165	156	130	91	62	22	14
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	5	8	15	27	37	39	39	28	19	12	6	3
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	3	6	10	19	25	27	27	19	13	8	4	2
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	20	14	33	48	45	41	38	43	40	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Fenster O 90°	8	9	23	44	46	49	47	39	27	19	7	4
Solare Wärmegewinne	1828	1673	4087	6898	7250	7283	6815	6304	5000	3766	1393	952
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	7979	7229	10239	12851	13401	13236	12967	12456	10953	9917	7346	7104

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,997	0,777	0,390	0,179	0,000	0,034	0,443	0,933	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	11143	9191	5019	127	0	0	0	0	0	883	8005	12123
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	12,25	12,23	10,34	7,77	7,67	7,44	8,04	8,47	9,43	10,61	12,58	12,99
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	31,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	30,0	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 46.491 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 28,11 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 9,00 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 180,3 d/a

Heizgradtagzahl = 2.769 Kd/a

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

6.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 80% Deckungsanteil Biomasse-Wärmeerzeuger - Holzpellets Wärmeerzeuger 2 - 20% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 75 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,9 %
Speicherung	Pufferspeicher - 2 x 940 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	Abluftanlage

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Biomasse-Wärmeerzeuger - Holzpellets Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 75 kW, Erdgas E
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 2 x 540 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 Haus 6

PLZ, Ort: 83043 Bad Aibling

Eingaben:

$A_N =$	1653,6	m ²
---------	--------	----------------

$t_{HP} =$	185	Tage
------------	-----	------

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} =$ 20670 kWh/a	$Q_h =$ 46491 kWh/a	
bezogener Bedarf	$q_{tw} =$ 12,50 kWh/m ² a	$q_h =$ 28,11 kWh/m ² a	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} =$ 2,15 kWh/m ² a	$q_{h,H} =$ 25,96 kWh/m ² a	$q_{h,L} =$ 0,00 kWh/m ² a
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} =$ 46261 kWh/a	$Q_{H,E} =$ 66922 kWh/a	$Q_{L,E} =$ 0 kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE	312 kWh/a	3166 kWh/a	220 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} =$ 12168 kWh/a	$Q_{H,P} =$ 28299 kWh/a	$Q_{L,P} =$ 396 kWh/a

ENDENERGIE

$Q_E =$	113183	kWh/a
---------	--------	-------

 Σ WÄRME

	3698	kWh/a
--	------	-------

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$Q_p =$	40863	kWh/a
---------	-------	-------

 Σ PRIMÄRENERGIE

$q_p =$	24,71	kWh/m ² a
---------	-------	----------------------

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

$e_p =$	0,61	[-]
---------	------	-----

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} =$	12856	kWh/a
-------------	-------	-------

 Σ Erdgas E

$Q_{E,2} =$	100326	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 : 1653,6 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : 0777

Nutzfläche : 1653,6 m²

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Pufferspeicher :

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält 2 unterschiedliche Wärmeerzeuger

Die Deckungsanteile der Wärmeerzeuger wurden **vorgegeben**.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Biomasse-Wärmeerzeuger für zentrale Beheizung

Wärmeabgabe : ausschließlich indirekte Wärmeabgabe über den Heizkreis

Brennstoff : Holzpellets

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

* Erzeuger-Aufwandszahl : 1,36 (Standardwert für $A_n = 500\text{m}^2$)

* Hilfsenergiebedarf : 1,73 kWh/m²a (Standardwert für $A_n = 500\text{m}^2$)

Wärmeerzeuger Nr. 2 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,9 % erreichen !

Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 10,0 % der Bereichsfläche

Art : Abluftanlage

belüftete Nutzfläche : 165,4 m²

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : 0777

Nutzfläche : 1653,6 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beheizung der Speicher erfolgt ganzjährig durch einen Grundlast- ...

... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ : Biomasse-Wärmeerzeuger

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

Brennstoff : Holzpellets

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

* Erzeuger-Aufwandszahl : 1,36 (Standardwert für $A_n = 500\text{m}^2$)

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

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

* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 100%-Wirkungsgrad verwendet !

* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 100%-Wirkungsgrad von 95,9 % erreichen !

6.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: 0777

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		28,11
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	2,15
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a		-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		3,30
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+	1,77
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		0,47
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m ² a		
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	80,00 %	20,00 %
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,36	0,98
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m ² a	34,28	6,19
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,20	1,10
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	6,86	6,81

Q_h	46491	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1653,6	m ²	Fläche
q_h	28,11	kWh/m ² a	Q_h / A_N

40,47 kWh/m²a Endenergie

13,67 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,44
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,08
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	80,00 %	20,00 %
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	1,73	0,03
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	1,38	0,01
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	1,91	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	3,45	

1,91 kWh/m²a Endenergie

3,45 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{H,E} = \Sigma q_E \times A_N$
 $\Sigma q_{HE,E} \times A_N$
 $Q_{H,P} = (\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$

WÄRME	66922	kWh/a
HILFS-ENERGIE	3166	kWh/a
	28299	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang: **Heizungs-Bereich 1 Abluftanlage**

$A_N = 165,4$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 66,5$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g = 1$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister					
$q_{L,g}$	kWh/m ² a	-	+	-	+	-	-	-	-
$e_{L,g}$	kWh/m ² a	-		-		-			
						$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$
						kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m ² a		-	+	-			
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 Endenergie
									- kWh/m ² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister					
$q_{L,g,HE}$	kWh/m ² a	-	+	-	+	-			
$q_{L,ce,HE}$	kWh/m ² a					-			
$q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a					1,33			
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a				1,33			1,33 kWh/m ² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-				1,80			
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a				2,40			2,40 kWh/m ² Primärenergie

$Q_{L,E} = \sum q_{L,E} \times A_N$ WÄRME 0 kWh/a ENDENERGIE

$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$ HILFSENERGIE 220 kWh/a

$Q_{L,P} = (\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$ PRIMÄRENERGIE 396 kWh/a

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: 0777

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf		kWh/m ² a	+	12,50	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe		kWh/m ² a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung		kWh/m ² a		6,73	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung		kWh/m ² a		1,20	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		kWh/m ² a		20,43	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		95,00 %	5,00 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-		1,36	1,55	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		kWh/m ² a	26,39	1,58	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-		0,20	1,10	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		kWh/m ² a	5,28	1,74	

Q_{TW}	20670 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1653,6 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	2,15 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	2,15 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

27,98 kWh/m²a Endenergie

7,02 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe		kWh/m ² a	+	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung		kWh/m ² a		0,17	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung		kWh/m ² a		0,02	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		95,00 %	5,00 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung		kWh/m ² a	-	0,00	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m ² a	0,00	0,00	
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		kWh/m ² a	0,19		
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$		kWh/m ² a	0,34		

0,19 kWh/m²a Endenergie

0,34 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E} = \Sigma q_{TW,E} \times A_N$
 $\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$

$Q_{TW,P} = (\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$

WÄRME	46261 kWh/a
HILFS-ENERGIE	312 kWh/a
	12168 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundeförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Nutzung Mehrfamilienhaus

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 5167,5 m³
 Hüllfläche A 2144,4 m²
 Gebäudenutzfläche A_N 1653,6 m²
 Fensterfläche 258,7 m²
 Außentürfläche 3,6 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	24,7	<input checked="" type="checkbox"/> 38,8	51,7	<input type="checkbox"/> 20,7	<input checked="" type="checkbox"/> 28,4		
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,291	<input checked="" type="checkbox"/> 0,416	0,416	<input type="checkbox"/> 0,229	<input checked="" type="checkbox"/> 0,291		

EE-Klasse

Bereitstellung durch erneuerbare Energien	Energie [kWh/a]	Deckungsgrad [%]
feste Biomasse	73769	85,9

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

Summe Deckungsgrad: 85,9%

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	56751	116881	-60130	-106
Primärenergiebedarf	kWh/a	64138	40863	23274	36
Treibhausgasemissionen	kg/a	14403	7163	7240	50