

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 m²	<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 Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

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)

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

Unterschrift des Ausstellers



Ausstellungsdatum 14.05.2024

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

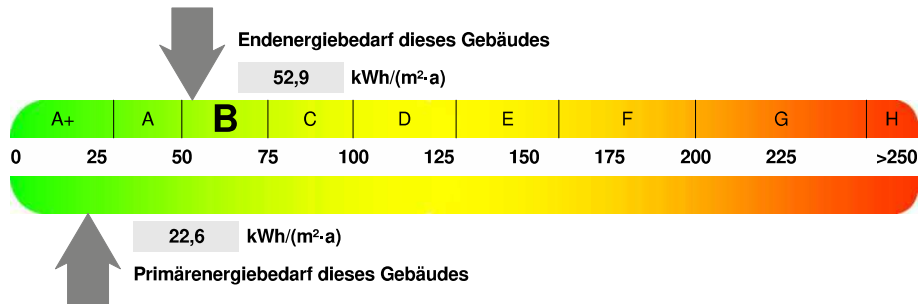
Registriernummer:

BY-2024-005098360

2

Energiebedarf

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



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

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

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ³

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 Energien ³

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

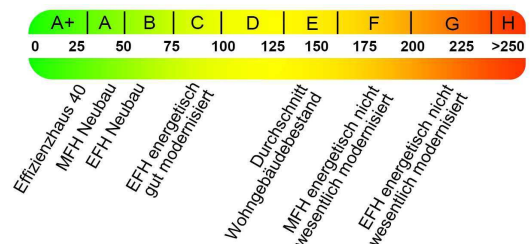
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
Feste Biomasse	59,0 %	117,9 %
Wärme- und Kälterückgewinnung	33,6 %	67,3 %
Summe:	92,6 %	185,2 %

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

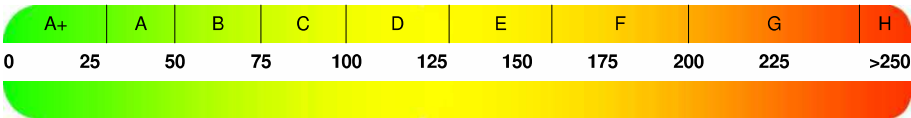
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer: BY-2024-005098360

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



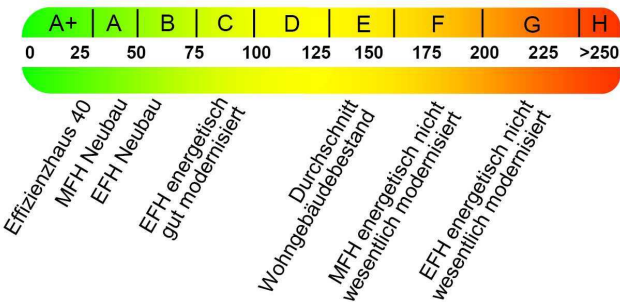
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

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

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer:

BY-2024-005098360

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind

☐ möglich

☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

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

☐ weitere 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 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 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 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 mindest

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	Erneuerbare Ener...	Deckungsgrad
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 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

14.05.2024

Datum



Unterschrift des Ausstellers

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen GEG 2020 - DIN 4108-6/4701-10 - Wohngebäude
Nutzung 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.

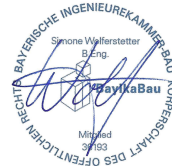
 Willy-Merkl-Straße 6
 D-83278 Traunstein

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 m²	Fläche netto m²	Flächen- anteil %
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

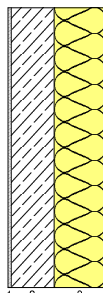
3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

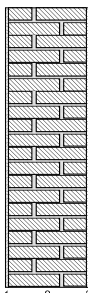
Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m²	m²	%
51	F 017	N 90,0°	1,14 * 2,68	-	3,04	0,2
52	AW 002	O 90,0°	17,24 * 2,92	50,34	38,90	3,0
53	F 032	O 90,0°	3,13 * 2,22	-	6,96	0,5
54	F 028	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,2
55	F 029	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	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

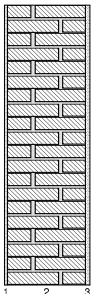
Gebäudehüllfläche :	1313,25 m ²
Gebäudevolumen :	2799,39 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	2127,53 m ³
Gebäudenutzfläche :	895,80 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,47 1/m
Fensterfläche :	126,07 m ²

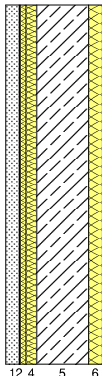
4. U - Wert - Ermittlung

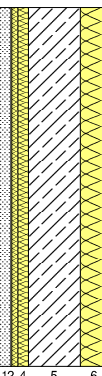
Bauteil:	Boden DG-4					Fläche :	21,23 m²		
	Boden DG-3						144,46 m²		
	Boden DG-2						144,46 m²		
Katalogkennung: 0777									
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit				1,50	0,700	1400,0	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 Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
	310,15 m²		23,6 %		505,8 kg/m²		43,33 W/K 14,0 %		R _{se} = 0,10
							10cm-Regel : 0 Wh/K		U - Wert 0,14 W/m²K
							3cm-Regel : 0 Wh/K		

Bauteil:	AW 010	Fläche / Ausrichtung :				41,03 m²	O
	AW 011					18,72 m²	N
	AW 009					19,55 m²	S
	AW 012					41,03 m²	W
	AW 011-2					17,97 m²	N
	AW 009-2					19,55 m²	S
	AW 011-3					5,94 m²	N
	AW 006					41,37 m²	O
	AW 007					18,87 m²	N
	AW 005					19,73 m²	S
	AW 005-2					19,73 m²	S
	AW 008					41,37 m²	W
	AW 007-2					18,12 m²	N
	AW 007-3					5,66 m²	N
	AW 002					38,90 m²	O
	AW 028					2,18 m²	S
	AW 030					9,82 m²	S
	AW 003					18,87 m²	N
	AW 001-2					9,83 m²	S
	AW 003-2					13,01 m²	N
...					
Katalogkennung: 0777							
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/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 + Gewebespacktelung		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 Wärmespeicherfähigkeit	
	463,37 m²		35,3 %	305,8 kg/m²	96,27 W/K	31,2 %	R _{si} = 0,13
							R _{se} = 0,04
					10cm-Regel :	0 Wh/K	U - Wert 0,21 W/m²K
				3cm-Regel :	0 Wh/K		

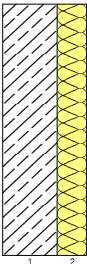
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

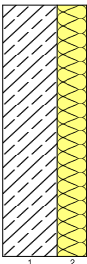
Bauteil:	AW 029					Fläche / Ausrichtung :		7,73 m ²	S
	AW 031							7,67 m ²	W
	AW 027							7,73 m ²	S
Katalogkennung: 0777									
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Gipsputz ohne Zuschlag				1,50	0,510	1200,0	0,03
	2	SCHLAGMANN POROTON-S9 Objektziegel				36,50	0,090	850,0	4,06
	3	Leichtputz + Gewebespacktelung				2,00	0,390	700,0	0,05
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20		R = 4,14	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	23,13 m ²		1,8 %		342,3 kg/m ²		5,37 W/K		R _{se} = 0,04
									U - Wert
									0,23 W/m²K

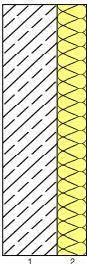
Bauteil: Boden EG-3					Fläche : 111,68 m²				
Katalogkennung: 0777									
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Zement-Estrich			6,70	1,400	2000,0	0,05	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524			0,02	0,330	960,0	0,00	
	3	Tackerplatte WLG 045			3,00	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	ABAKUS White light			6,50	0,039	-	1,67	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{zul.} = 0,90			R = 3,91	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,17	
111,68 m²		8,5 %	736,6 kg/m²	26,27 W/K	8,5 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R _{se} = 0,17		
							U - Wert 0,24 W/m²K		

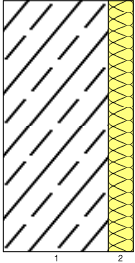
Bauteil:	Boden EG 003-2					Fläche :		29,20 m²	
	Boden EG 003-3							133,39 m²	
	Boden EG 003-4							8,50 m²	
Katalogkennung: 0777									
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Zement-Estrich				6,00	1,400	2000,0	0,04
	2	Polyethylenfolie nach 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	ABAKUS White light				13,50	0,037	-	3,65
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 0,90			R = 5,89
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
171,09 m²		13,0 %		722,6 kg/m²	28,06 W/K	9,1 %	10cm-Regel : 2852 Wh/K 3cm-Regel : 5717 Wh/K	R _{se} = 0,04	
								U - Wert 0,16 W/m²K	

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)



Bauteil:	IW 003 IW 001 IW 002					Fläche :	18,41 m² 5,86 m² 1,90 m²	
Katalogkennung: 0777								
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/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			R _{si} = 0,13
								R _{se} = 0,13
	26,16 m²	2,0 %	600,0 kg/m²	6,53 W/K	2,1 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	523 Wh/K 1744 Wh/K	U - Wert 0,25 W/m²K



Bauteil:	AW 026					Fläche / Ausrichtung :	10,96 m²	N
	AW 021-2						8,39 m²	S
	AW 018						20,52 m²	W
	AW 020						7,32 m²	W
	AW 019						1,73 m²	S
Katalogkennung: 0777								
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/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		R _{si} = 0,13
	48,92 m²		3,7 %	600,0 kg/m²		12,48 W/K		R _{se} = 0,04
	5,00 m²		3,7 %	600,0 kg/m²		12,48 W/K		U - Wert 0,26 W/m²K

Bauteil:		AW 026-1		Fläche / Ausrichtung :				1,05 m²	N	
Katalogkennung: 0777										
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/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		R _{si} = 0,13	
	1,05 m²		0,1 %		600,0 kg/m²		0,27 W/K		0,1 %	
						10cm-Regel : 3cm-Regel :		0 Wh/K 0 Wh/K		
								U - Wert 0,26 W/m²K		

Bauteil: Boden Keller-2										Fläche :		26,25 m²
Katalogkennung: 0777												
	Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
							cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/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			R _{si} = 0,17		
	26,25 m²		2,0 %		1203,0 kg/m²		6,91 W/K		2,2 %		R _{se} = 0,00	
							10cm-Regel :		0 Wh/K		U - Wert	
							3cm-Regel :		0 Wh/K		0,26 W/m²K	

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	F 040	Anzahl / Ausrichtung :		1	O
	F 041			1	O
	F 042			1	O
	F 039			1	O
	F 045			1	N
	F 046			1	N
	F 049			1	S
	F 038			1	S
	F 034			1	W
	F 033			1	W
	F 035			1	W
	F 036			1	W
	F 043			1	N
	F 044			1	N
	F 048			1	S
	F 037			1	S
	F 008			1	O
	F 009			1	O
	F 010			1	O
	F 007			1	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	$A_r = 0,60 \text{ m}^2$	$U_i = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	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:	F 047			Anzahl / Ausrichtung :		1	N
	F 017					1	N
	F 018					1	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		$A_r = 0,60 \text{ m}^2$	$U_i = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	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	$F_x \cdot U \cdot A$	
						W/K	%

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _t -Wert W/(m²K)	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 m²	U _t -Wert W/(m²K)	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	17,08	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
ΣA =			1313,25	Σ(F _x * U * A) =		308,65	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU_{WB} = 45,96 W/K

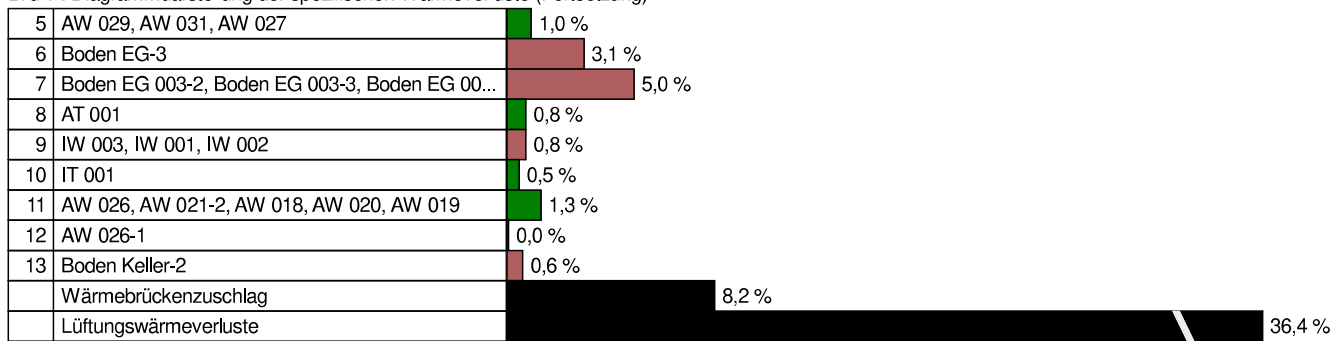
8,2 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Boden DG-4, Boden DG-3, Boden DG-2	6,2 %
2	AW 010, AW 011, AW 009, AW 012, AW 011-2, A...	17,3 %
3	F 040, F 041, F 042, F 039, F 045, F 046, F 049, ...	17,7 %
4	F 047, F 017, F 018	1,2 %

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,28 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 m²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m²
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 Nachtabstimmung, -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 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

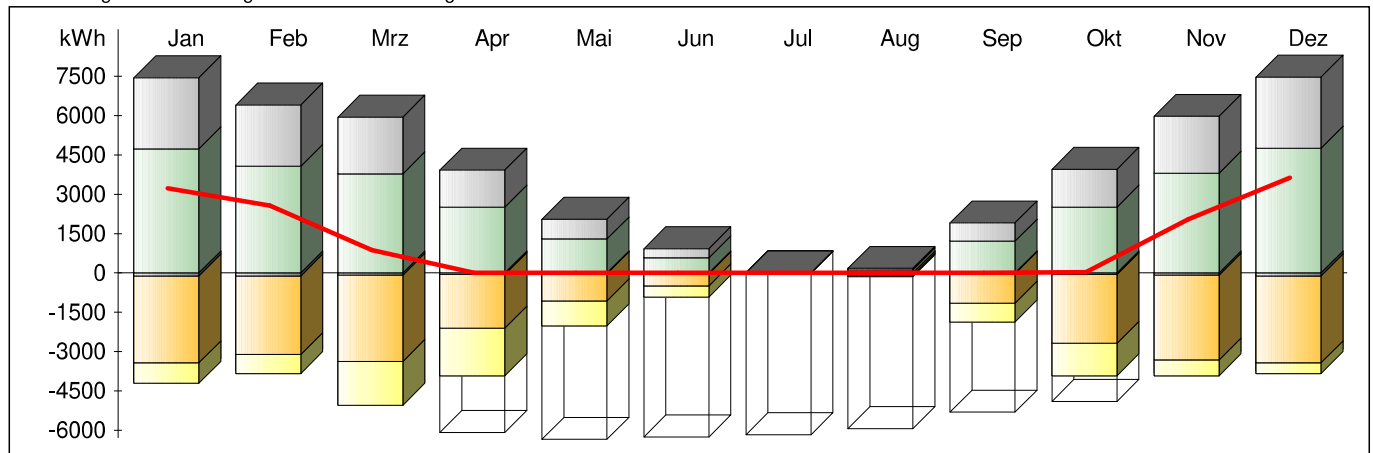
5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

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



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 12.373 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 13,81 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 4,42 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 156,1 d/a

Heizgradtagzahl = 2.517 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 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 Zweipunktreger 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	$q_{h,TW} = 3,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 8,87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 17,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	--	---

$\Sigma \text{ WÄRME}$	$Q_{TW,E} = 25885 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 16766 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma \text{ HILFS-ENERGIE}$	246 kWh/a	1732 kWh/a	2751 kWh/a
$\Sigma \text{ PRIMÄR-ENERGIE}$	$Q_{TW,P} = 6720 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 8534 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 4952 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 42651 \text{ kWh/a}$ $\Sigma \text{ WÄRME}$ 4729 kWh/a $\Sigma \text{ HILFSENERGIE}$

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 20206 \text{ kWh/a}$ $\Sigma \text{ PRIMÄRENERGIE}$ $q_P = 22,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $e_P = 0,54 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

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

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 Zweipunktreger 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 : VISSMANN

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 raumluftunabhängig betrieben werden !

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 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 raumluftunabhängig 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)

	Rechnenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		29,42	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	3,36	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		17,19	
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		3,30	
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	1,72	
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,04	
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		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

18,72 kWh/m²a Endenergie

6,05 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	Rechnenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,44	
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,17	
			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	

1,93 kWh/m²a Endenergie

3,48 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	16766	kWh/a
HILFS-ENERGIE	1732	kWh/a
	8534	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang:	Heizungs-Bereich 1 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 Heiz- register				
$q_{L,g}$		kWh/m ² a	19,10	+	-	+	-	-	19,10
$e_{L,g}$		kWh/m ² a	-	-	-	-	-	-	
						$q_{L,d}$ kWh/m ² a	$q_{L,ce}$ kWh/m ² a	$q_{h,n}$ kWh/m ² a	$q_{h,L}$ 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 Heiz- register				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m ² a	1,28	+	-	+	-		
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m ² a		-					
$q_{L,d,HE}$		kWh/m ² a							
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a		3,41				3,41 kWh/m ² Endenergie	
f_p	Tabelle C.4-1	-		1,80					
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a		6,14				6,14 kWh/m ² Primärenergie	

$Q_{L,E}$	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	2751 kWh/a	

$Q_{L,P}$	$(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$		4952 kWh/a	PRIMÄRENERGIE
-----------	---	--	-------------------	---------------

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: 0777

WÄRME (WE)					
	Rechnenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	+	12,50	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a		6,50	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,98	
Σ	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m²a		19,99	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,45	1,37	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	27,53	1,37	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	0,20	1,10	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	5,51	1,50	

Q_{TW}	11197	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	895,8	m²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	2,92	kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,44	kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,36	kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

28,90	kWh/m²a	Endenergie
--------------	---------	------------

7,01	kWh/m²a	Primärenergie
-------------	---------	---------------

HILFSENERGIE (HE)					
(Strom)	Rechnenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,24	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,03	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-	0,00	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	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/m²a		0,27	
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		0,49	

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