

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

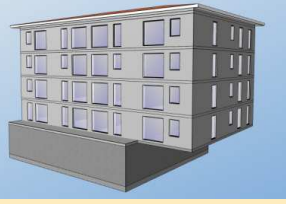
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 8. August 2020

Gültig bis: 27.10.2031

Vorschau  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 1 83043 Bad Aibling		
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Mehrfamilienhaus		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2022		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2022		
Anzahl der Wohnungen	16		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	1.528,2 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung <sup>3</sup>	Holzpellets, Erdgas E		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser <sup>3</sup>	Holzpellets, Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Nahwärmenetz Pellet	Verwendung:	Heizung und Warmwasser
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage <sup>5</sup>	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

<sup>1</sup> Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

<sup>2</sup> nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

<sup>5</sup> Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

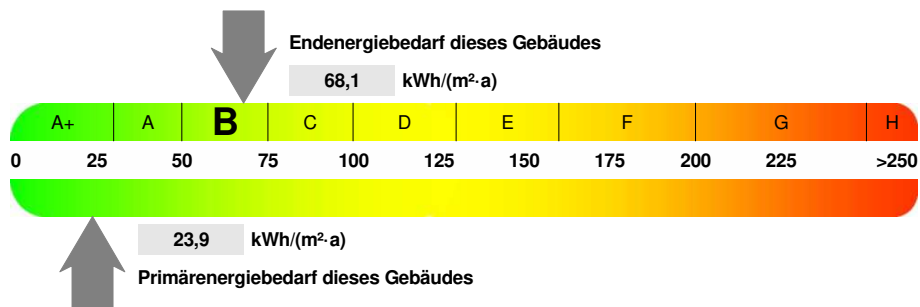
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

Treibhausgasemissionen **4,2** kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß GEG <sup>2</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert **23,9** kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert **36,3** kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub><sup>1</sup>

Ist-Wert **0,28** W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert **0,40** W/(m<sup>2</sup>·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]

**68,1 kWh/(m<sup>2</sup>·a)**

## Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien <sup>3</sup>

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

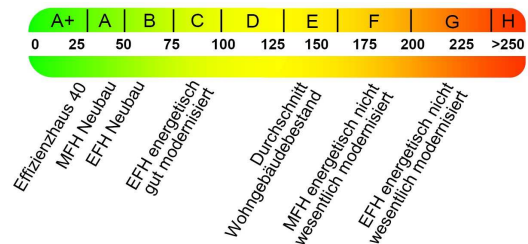
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Feste Biomasse	86,2 %	172,3 %
	%	%
Summe:	86,2 %	172,3 %

## Maßnahmen zur Einsparung <sup>3</sup>

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 <sup>4</sup>



## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

<sup>3</sup> nur bei Neubau

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 8. August 2020

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

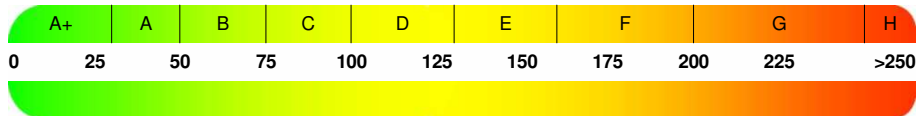
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen  kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)



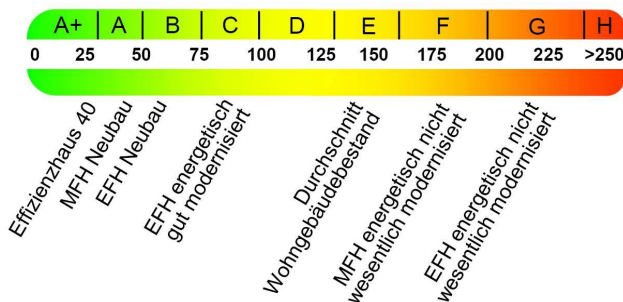
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

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

weitere Einträge in Anlage

## Vergleichswerte Endenergie <sup>3</sup>



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<sub>N</sub>) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>3</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 8. August 2020

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

# GEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

<b>Auftraggeber</b>	<b>Anschrift des Gebäudes</b>
Chiemgau Residenzen Bad Aibling GmbH & Co. KG Prinzregentenstraße 26 83022 Rosenheim	Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 1 83043 Bad Aibling

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	44.859 kWh			
Trinkwarmwasser	31.367 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	76.226 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	65.686 kWh	86,2 %	50,0 %	172,3 %
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"	30,1 %	30,1 %	15,0 %	200,6 %
Gesamterfüllung				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.	Insgesamt:			373,0 %

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

<b>Aussteller</b>	
	
	21.09.2021 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 Haus 1 83043 Bad Aibling


Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...		jährl. Bedarf		
Heizung		44.859 kWh		
Trinkwarmwasser		31.367 kWh		
Kühlung		-		
Wohnungslüftung und -kühlung		-		
Gesamtsumme		76.226 kWh		
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge		jährl. Ertrag		Deckungsgrad
Solarthermie		-		-
PV-Strom		-		-
Wärmepumpen		-		-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest		65.686 kWh		86,2 %
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:	86,2 %

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>21.09.2021</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 1  
                              KfW 55 EE-Klasse  
                              Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 1  
                              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

21.09.2021

(Datum)



(Unterschrift)



## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 1  
 Dr.-Wilhelm-Knarr-Weg Haus 1  
 83043 Bad Aibling

KfW 55 EE-Klasse

Gebäudetyp : Wohngebäude  
 Innentemperatur : normale Innentemperatur  
 Anzahl Vollgeschosse : 4  
 Anzahl Wohneinheiten : 16

## 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)**

<b>DIN EN 832</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4701-10</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
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 brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Boden DG 002-6	0,0°	106,03 * 1,00	106,03	106,03	5,7
2	Boden DG 002-7	0,0°	116,17 * 1,00	116,17	116,17	6,3
3	Boden DG 002-8	0,0°	5,48 * 6,24	34,16	34,16	1,8
4	Boden DG 002-9	0,0°	6,25 * 9,13	57,11	57,11	3,1
5	Boden DG 002-10	0,0°	6,25 * 9,13	57,08	57,08	3,1
6	AW 013	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
7	F 049	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,51	0,1
8	F 056	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
9	AW 014	O 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	36,70	2,0
10	F 048	O 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
11	F 053	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
12	F 054	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
13	F 055	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
14	AW 015	N 90,0°	8,50 * 2,90	24,66	22,40	1,2
15	F 047	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
16	AW 016	W 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	37,43	2,0
17	F 051	W 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
18	F 052	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
19	F 062	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
20	F 063	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
21	AW 013-2	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
22	F 050	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,51	0,1
23	F 061	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
24	AW 015-2	N 90,0°	10,13 * 2,90	29,38	24,85	1,3
25	F 045	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
26	F 046	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
27	AW 015-3	N 90,0°	5,48 * 2,90	15,89	9,91	0,5
28	F 043	N 90,0°	1,26 * 2,38	-	2,99	0,2
29	F 044	N 90,0°	1,25 * 2,38	-	2,98	0,2
30	AW 013-3	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,14	10,88	0,6
31	F 059	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
32	F 060	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
33	AW 013-4	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,13	10,87	0,6
34	F 057	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
35	F 058	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
36	AW 009	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
37	F 025	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
38	F 035	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,51	0,1
39	AW 010	O 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	36,70	2,0
40	F 022	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
41	F 023	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
42	F 024	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
43	F 034	O 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
44	AW 011	N 90,0°	8,50 * 2,90	24,66	22,39	1,2
45	F 033	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
46	AW 012	W 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	37,43	2,0
47	F 029	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
48	F 030	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
49	F 039	W 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
50	F 040	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1

## 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
51	AW 009-2	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
52	F 028	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
53	F 038	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
54	AW 011-2	N 90,0°	10,13 * 2,90	29,38	24,85	1,3
55	F 031	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
56	F 032	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
57	AW 011-3	N 90,0°	5,48 * 2,90	15,89	9,15	0,5
58	F 041	N 90,0°	1,26 * 2,68	-	3,37	0,2
59	F 042	N 90,0°	1,26 * 2,68	-	3,38	0,2
60	AW 009-3	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,14	11,60	0,6
61	F 027	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
62	F 037	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
63	AW 009-4	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,13	11,60	0,6
64	F 026	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
65	F 036	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
66	AW 001	W 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	37,43	2,0
67	F 009	W 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
68	F 010	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
69	F 020	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
70	F 021	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
71	AW 002	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
72	F 008	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
73	F 019	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
74	AW 004	N 90,0°	10,13 * 2,90	29,38	24,85	1,3
75	F 001	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
76	F 002	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
77	AW 002-2	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
78	F 007	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
79	F 014	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
80	AW 003	O 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	36,70	2,0
81	F 006	O 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
82	F 011	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
83	F 012	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
84	F 013	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
85	AW 004-2	N 90,0°	8,50 * 2,90	24,66	22,40	1,2
86	F 005	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
87	AW 004-3	N 90,0°	5,48 * 2,90	15,89	9,16	0,5
88	F 003	N 90,0°	1,26 * 2,68	-	3,37	0,2
89	F 004	N 90,0°	1,25 * 2,68	-	3,36	0,2
90	AW 002-3	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,13	10,87	0,6
91	F 017	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
92	F 018	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
93	AW 002-4	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,13	10,87	0,6
94	F 015	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
95	F 016	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
96	AW 005	W 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	38,88	2,1
97	F 079	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
98	F 080	W 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
99	F 081	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
100	F 082	W 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
101	AW 006	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	9,57	0,5
102	F 072	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
103	F 073	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1

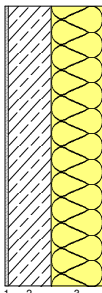
## 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
104	AW 008	N 90,0°	10,13 * 2,90	29,38	24,85	1,3
105	F 074	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
106	F 075	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
107	Boden EG 002-6	0,0°	5,77 * 5,80	33,51	33,51	1,8
108	AW 006-2	S 90,0°	5,80 * 2,90	16,83	10,30	0,6
109	F 067	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
110	F 078	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
111	AW 007	O 90,0°	15,37 * 2,90	44,56	36,70	2,0
112	F 064	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
113	F 065	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
114	F 066	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
115	F 077	O 90,0°	0,76 * 1,50	-	1,14	0,1
116	AW 008-2	N 90,0°	8,50 * 2,90	24,66	22,39	1,2
117	F 076	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
118	Boden EG 002-2	0,0°	17,33 * 1,00	17,33	17,33	0,9
119	Boden EG-1	0,0°	5,67 * 15,37	87,11	87,11	4,7
120	AW 008-3	N 90,0°	5,48 * 2,90	15,89	10,28	0,6
121	F 083	N 90,0°	1,26 * 1,80	-	2,26	0,1
122	AT 002	N 90,0°	1,51 * 2,22	-	3,35	0,2
123	AW 006-3	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,14	10,88	0,6
124	F 070	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
125	F 071	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
126	Boden EG 002-4	0,0°	54,36 * 1,00	54,36	54,36	2,9
127	AW 006-4	S 90,0°	6,25 * 2,90	18,13	10,87	0,6
128	F 068	S 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
129	F 069	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
130	Boden EG 002-5	0,0°	56,18 * 1,00	56,18	56,18	3,0
131	IW 026	90,0°	6,50 * 3,92	25,46	23,08	1,2
132	IT 005	90,0°	1,14 * 2,10	-	2,38	0,1
133	IW 024-2	90,0°	3,10 * 3,92	12,17	12,17	0,7
134	IW 025	90,0°	4,07 * 3,92	15,95	13,83	0,7
135	IT 007	90,0°	1,01 * 2,10	-	2,12	0,1
136	IW 025-2	90,0°	5,73 * 3,92	22,48	20,36	1,1
137	IT 006	90,0°	1,01 * 2,10	-	2,12	0,1
138	IW 034	90,0°	5,88 * 3,92	23,04	20,92	1,1
139	IT 008	90,0°	1,01 * 2,10	-	2,12	0,1
140	AW 020-5	N 90,0°	6,94 * 1,00	6,94	6,94	0,4
141	AW 020-4	N 90,0°	15,54 * 1,00	15,54	15,54	0,8
142	Boden Keller-3	0,0°	37,28 * 1,00	37,28	37,28	2,0
143	AW 021-5	W 90,0°	5,48 * 1,00	5,48	5,48	0,3
144	AW 021-2	W 90,0°	32,23 * 1,00	32,23	32,23	1,7
145	AW 020-7	N 90,0°	9,30 * 1,00	9,30	6,13	0,3
146	AT 003	N 90,0°	2,29 * 1,00	-	2,29	0,1
147	AT 003	N 90,0°	0,88 * 1,00	-	0,88	0,0
148	AW 020-2	N 90,0°	30,41 * 1,00	30,41	30,41	1,6
149	Boden Keller-5	0,0°	84,78 * 1,00	84,78	84,78	4,6

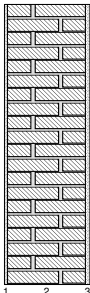
### 3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>1856,03 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>4775,68 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>3820,55 m<sup>3</sup></b>
<b>Gebäudenutzfläche :</b>	<b>1528,22 m<sup>2</sup></b>
<b>A/V<sub>e</sub>-Verhältnis :</b>	<b>0,39 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>217,07 m<sup>2</sup></b>

### 4. U - Wert - Ermittlung

<b>Bauteil:</b>	Boden DG 002-6				Fläche :	106,03 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-7					116,17 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-8					34,16 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-9					57,11 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-10					57,08 m <sup>2</sup>
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup> )	24,00	0,035	30,0	6,86
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>		<b>R = 6,96</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10
370,54 m <sup>2</sup>	20,0 %	508,2 kg/m <sup>2</sup>	51,76 W/K	11,4 %	R <sub>se</sub> = 0,10	
			10cm-Regel :	5867 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,14 W/m<sup>2</sup>K</b>	
			3cm-Regel :	23159 Wh/K		

<b>Bauteil:</b>	AW 013	Fläche / Ausrichtung :	10,30 m <sup>2</sup>	S
	AW 014		36,70 m <sup>2</sup>	O
	AW 015		22,40 m <sup>2</sup>	N
	AW 016		37,43 m <sup>2</sup>	W
	AW 013-2		10,30 m <sup>2</sup>	S
	AW 015-2		24,85 m <sup>2</sup>	N
	AW 015-3		9,91 m <sup>2</sup>	N
	AW 013-3		10,88 m <sup>2</sup>	S
	AW 013-4		10,87 m <sup>2</sup>	S
	AW 009		10,30 m <sup>2</sup>	S
	AW 010		36,70 m <sup>2</sup>	O
	AW 011		22,39 m <sup>2</sup>	N
	AW 012		37,43 m <sup>2</sup>	W
	AW 009-2		10,30 m <sup>2</sup>	S
	AW 011-2		24,85 m <sup>2</sup>	N
	AW 011-3		9,15 m <sup>2</sup>	N
	AW 009-3		11,60 m <sup>2</sup>	S
	AW 009-4		11,60 m <sup>2</sup>	S
	AW 001		37,43 m <sup>2</sup>	W
	AW 002		10,30 m <sup>2</sup>	S
...			...	...

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> 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 <sup>3</sup> )	2,00	0,250	700,0	0,08
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R = 4,67</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13
695,52 m <sup>2</sup>	37,5 %	269,3 kg/m <sup>2</sup>	143,65 W/K	31,6 %	R <sub>se</sub> = 0,04	
			10cm-Regel :	3478 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>	
			3cm-Regel :	3478 Wh/K		

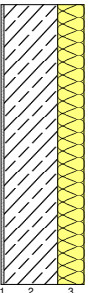
**4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

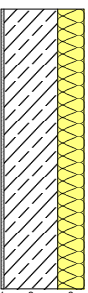
<b>Bauteil:</b>		Boden EG 002-6 Boden EG 002-2 Boden EG 002-4 Boden EG 002-5				Fläche :	33,51 m <sup>2</sup> 17,33 m <sup>2</sup> 54,36 m <sup>2</sup> 56,18 m <sup>2</sup>
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement-Estrich	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	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 0,90</b>			<b>R = 3,82</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	<b>U - Wert</b> <b>0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>
161,38 m <sup>2</sup>	8,7 %	722,6 kg/m <sup>2</sup>	38,81 W/K	8,5 %	10cm-Regel : 5392 Wh/K 3cm-Regel : 2690 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,17	

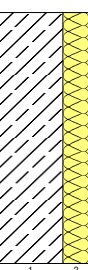
<b>Bauteil:</b>		Boden EG-1				Fläche :	87,11 m <sup>2</sup>
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,02	0,330	960,0	0,00	
	3	Tackerplatte WLG 045	3,00	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	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 0,90</b>			<b>R = 5,62</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	<b>U - Wert</b> <b>0,17 W/m<sup>2</sup>K</b>
87,11 m <sup>2</sup>	4,7 %	722,6 kg/m <sup>2</sup>	14,95 W/K	3,3 %	10cm-Regel : 2911 Wh/K 3cm-Regel : 1452 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04	

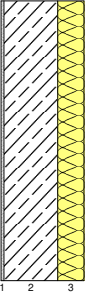
<b>Bauteil:</b>		IW 026 IW 024-2 IW 025 IW 025-2 IW 034				Fläche :	23,08 m <sup>2</sup> 12,17 m <sup>2</sup> 13,83 m <sup>2</sup> 20,36 m <sup>2</sup> 20,92 m <sup>2</sup>
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Putzmörtel aus 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	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>			<b>R = 3,50</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	<b>U - Wert</b> <b>0,27 W/m<sup>2</sup>K</b>
90,35 m <sup>2</sup>	4,9 %	621,0 kg/m <sup>2</sup>	24,03 W/K	5,3 %	10cm-Regel : 5647 Wh/K 3cm-Regel : 1431 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,13	

**4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

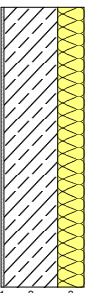
<b>Bauteil:</b>		AW 020-5 AW 020-7		Fläche / Ausrichtung :		6,94 m <sup>2</sup> N 6,13 m <sup>2</sup> N	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02	
	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	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R = 3,50</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	
13,07 m <sup>2</sup>	0,7 %	621,0 kg/m <sup>2</sup>	3,56 W/K	0,8 %	10cm-Regel : 207 Wh/K 3cm-Regel : 817 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04	
							<b>U - Wert</b> <b>0,27 W/m<sup>2</sup>K</b>


<b>Bauteil:</b>		AW 020-4 AW 020-2		Fläche / Ausrichtung :		15,54 m <sup>2</sup> N 30,41 m <sup>2</sup> N	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> 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	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R = 3,50</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	
45,95 m <sup>2</sup>	2,5 %	621,0 kg/m <sup>2</sup>	12,52 W/K	2,8 %	10cm-Regel : 728 Wh/K 3cm-Regel : 2872 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04	
							<b>U - Wert</b> <b>0,27 W/m<sup>2</sup>K</b>

<b>Bauteil:</b>		Boden Keller-3 Boden Keller-5		Fläche :		37,28 m <sup>2</sup> 84,78 m <sup>2</sup>		
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> 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		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>			<b>R = 3,28</b>	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	
122,06 m <sup>2</sup>	6,6 %	723,0 kg/m <sup>2</sup>	35,40 W/K	7,8 %	10cm-Regel : 8138 Wh/K 3cm-Regel : 2441 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00		
							<b>U - Wert</b> <b>0,29 W/m<sup>2</sup>K</b>	

<b>Bauteil:</b>		AW 021-5		Fläche / Ausrichtung :		5,48 m <sup>2</sup> W	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> 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	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040)	12,50	0,038	25,0	3,29	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R = 3,41</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	
5,48 m <sup>2</sup>	0,3 %	624,1 kg/m <sup>2</sup>	1,55 W/K	0,3 %	10cm-Regel : 342 Wh/K 3cm-Regel : 87 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00	
							<b>U - Wert</b> <b>0,28 W/m<sup>2</sup>K</b>

### 4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

<b>Bauteil:</b> AW 021-2		Fläche / Ausrichtung : 32,23 m² W				
	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)	25,00	2,500	2400,0	0,10
	3	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040)	12,50	0,038	25,0	3,29
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>		<b>R = 3,41</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
32,23 m²	1,7 %	624,1 kg/m²	9,10 W/K	2,0 %	10cm-Regel : 2014 Wh/K 3cm-Regel : 510 Wh/K	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,00 <b>U - Wert</b> <b>0,28 W/m²K</b>

<b>Fenster:</b>		Anzahl / Ausrichtung :		
F 049		1	S	
F 056		1	S	
F 048		1	O	
F 053		1	O	
F 054		1	O	
F 055		1	O	
F 047		1	N	
F 051		1	W	
F 052		1	W	
F 062		1	W	
F 063		1	W	
F 050		1	S	
F 061		1	S	
F 045		1	N	
F 046		1	N	
F 043		1	N	
F 044		1	N	
F 059		1	S	
F 060		1	S	
F 057		1	S	
...		...	...	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 1,37 m²	U <sub>g</sub> = 0,60 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 3 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,46 m²	U <sub>r</sub> = 1,00 W/m²K
	Randverbund:	Edelstahl	l <sub>g</sub> = 4,70 m	ψ <sub>g</sub> = 0,06 W/m K
				<b>Fläche</b> A <sub>w</sub> = 1,82 m²

### 5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

#### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U <sub>t</sub> -Wert W/(m²K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%



## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Boden DG 002-6	0,0°	106,03	0,140	0,80	11,85	0,9
2	Boden DG 002-7	0,0°	116,17	0,140	0,80	12,98	1,0
3	Boden DG 002-8	0,0°	34,16	0,140	0,80	3,82	0,3
4	Boden DG 002-9	0,0°	57,11	0,140	0,80	6,38	0,5
5	Boden DG 002-10	0,0°	57,08	0,140	0,80	6,38	0,5
6	AW 013	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
7	F 049	S 90,0°	1,51	0,842	1,00	1,28	0,1
8	F 056	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
9	AW 014	O 90,0°	36,70	0,207	1,00	7,58	0,6
10	F 048	O 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
11	F 053	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
12	F 054	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
13	F 055	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
14	AW 015	N 90,0°	22,40	0,207	1,00	4,63	0,4
15	F 047	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
16	AW 016	W 90,0°	37,43	0,207	1,00	7,73	0,6
17	F 051	W 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
18	F 052	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
19	F 062	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
20	F 063	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
21	AW 013-2	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
22	F 050	S 90,0°	1,51	0,842	1,00	1,28	0,1
23	F 061	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
24	AW 015-2	N 90,0°	24,85	0,207	1,00	5,13	0,4
25	F 045	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
26	F 046	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
27	AW 015-3	N 90,0°	9,91	0,207	1,00	2,05	0,2
28	F 043	N 90,0°	2,99	0,842	1,00	2,52	0,2
29	F 044	N 90,0°	2,98	0,842	1,00	2,51	0,2
30	AW 013-3	S 90,0°	10,88	0,207	1,00	2,25	0,2
31	F 059	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
32	F 060	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
33	AW 013-4	S 90,0°	10,87	0,207	1,00	2,24	0,2
34	F 057	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
35	F 058	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
36	AW 009	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
37	F 025	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
38	F 035	S 90,0°	1,51	0,842	1,00	1,28	0,1
39	AW 010	O 90,0°	36,70	0,207	1,00	7,58	0,6
40	F 022	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
41	F 023	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
42	F 024	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
43	F 034	O 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
44	AW 011	N 90,0°	22,39	0,207	1,00	4,62	0,4
45	F 033	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
46	AW 012	W 90,0°	37,43	0,207	1,00	7,73	0,6
47	F 029	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
48	F 030	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
49	F 039	W 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
50	F 040	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
51	AW 009-2	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
52	F 028	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
53	F 038	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
54	AW 011-2	N 90,0°	24,85	0,207	1,00	5,13	0,4
55	F 031	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
56	F 032	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
57	AW 011-3	N 90,0°	9,15	0,207	1,00	1,89	0,1
58	F 041	N 90,0°	3,37	0,842	1,00	2,84	0,2
59	F 042	N 90,0°	3,38	0,842	1,00	2,84	0,2
60	AW 009-3	S 90,0°	11,60	0,207	1,00	2,40	0,2
61	F 027	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
62	F 037	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
63	AW 009-4	S 90,0°	11,60	0,207	1,00	2,39	0,2
64	F 026	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
65	F 036	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
66	AW 001	W 90,0°	37,43	0,207	1,00	7,73	0,6
67	F 009	W 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
68	F 010	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
69	F 020	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
70	F 021	W 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
71	AW 002	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
72	F 008	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
73	F 019	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
74	AW 004	N 90,0°	24,85	0,207	1,00	5,13	0,4
75	F 001	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
76	F 002	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
77	AW 002-2	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
78	F 007	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
79	F 014	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
80	AW 003	O 90,0°	36,70	0,207	1,00	7,58	0,6
81	F 006	O 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
82	F 011	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
83	F 012	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
84	F 013	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
85	AW 004-2	N 90,0°	22,40	0,207	1,00	4,63	0,4
86	F 005	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
87	AW 004-3	N 90,0°	9,16	0,207	1,00	1,89	0,1
88	F 003	N 90,0°	3,37	0,842	1,00	2,84	0,2
89	F 004	N 90,0°	3,36	0,842	1,00	2,83	0,2
90	AW 002-3	S 90,0°	10,87	0,207	1,00	2,25	0,2
91	F 017	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
92	F 018	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
93	AW 002-4	S 90,0°	10,87	0,207	1,00	2,25	0,2
94	F 015	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
95	F 016	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
96	AW 005	W 90,0°	38,88	0,207	1,00	8,03	0,6
97	F 079	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
98	F 080	W 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
99	F 081	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
100	F 082	W 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
101	AW 006	S 90,0°	9,57	0,207	1,00	1,98	0,2
102	F 072	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
103	F 073	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
104	AW 008	N 90,0°	24,85	0,207	1,00	5,13	0,4
105	F 074	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
106	F 075	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
107	Boden EG 002-6	0,0°	33,51	0,241	0,40	3,22	0,2
108	AW 006-2	S 90,0°	10,30	0,207	1,00	2,13	0,2
109	F 067	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
110	F 078	S 90,0°	1,52	0,842	1,00	1,28	0,1
111	AW 007	O 90,0°	36,70	0,207	1,00	7,58	0,6
112	F 064	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
113	F 065	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
114	F 066	O 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
115	F 077	O 90,0°	1,14	0,842	1,00	0,96	0,1
116	AW 008-2	N 90,0°	22,39	0,207	1,00	4,62	0,4
117	F 076	N 90,0°	2,27	0,842	1,00	1,91	0,1
118	Boden EG 002-2	0,0°	17,33	0,241	0,40	1,67	0,1
119	Boden EG-1	0,0°	87,11	0,172	1,00	14,95	1,1
120	AW 008-3	N 90,0°	10,28	0,207	1,00	2,12	0,2
121	F 083	N 90,0°	2,26	0,842	1,00	1,91	0,1
122	AT 002	N 90,0°	3,35	1,300	1,00	4,36	0,3
123	AW 006-3	S 90,0°	10,88	0,207	1,00	2,25	0,2
124	F 070	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
125	F 071	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
126	Boden EG 002-4	0,0°	54,36	0,241	0,40	5,23	0,4
127	AW 006-4	S 90,0°	10,87	0,207	1,00	2,24	0,2
128	F 068	S 90,0°	2,24	0,842	1,00	1,89	0,1
129	F 069	S 90,0°	5,02	0,842	1,00	4,22	0,3
130	Boden EG 002-5	0,0°	56,18	0,241	0,40	5,40	0,4
131	IW 026	90,0°	23,08	0,266	0,40	2,46	0,2
132	IT 005	90,0°	2,38	1,900	0,25	1,13	0,1
133	IW 024-2	90,0°	12,17	0,266	0,40	1,29	0,1
134	IW 025	90,0°	13,83	0,266	0,40	1,47	0,1
135	IT 007	90,0°	2,12	1,900	0,25	1,01	0,1
136	IW 025-2	90,0°	20,36	0,266	0,40	2,17	0,2
137	IT 006	90,0°	2,12	1,900	0,25	1,01	0,1
138	IW 034	90,0°	20,92	0,266	0,40	2,23	0,2
139	IT 008	90,0°	2,12	1,900	0,25	1,01	0,1
140	AW 020-5	N 90,0°	6,94	0,272	1,00	1,89	0,1
141	AW 020-4	N 90,0°	15,54	0,272	0,60	2,54	0,2
142	Boden Keller-3	0,0°	37,28	0,290	0,40	4,33	0,3
143	AW 021-5	W 90,0°	5,48	0,282	1,00	1,55	0,1
144	AW 021-2	W 90,0°	32,23	0,282	0,60	5,46	0,4
145	AW 020-7	N 90,0°	6,13	0,272	1,00	1,67	0,1
146	AT 003	N 90,0°	2,29	1,900	1,00	4,36	0,3
147	AT 003	N 90,0°	0,88	1,900	1,00	1,67	0,1
148	AW 020-2	N 90,0°	30,41	0,272	0,60	4,97	0,4
149	Boden Keller-5	0,0°	84,78	0,290	0,40	9,84	0,8
			ΣA =	1856,03		Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =	454,71

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU<sub>WB</sub> = 69,00 W/K

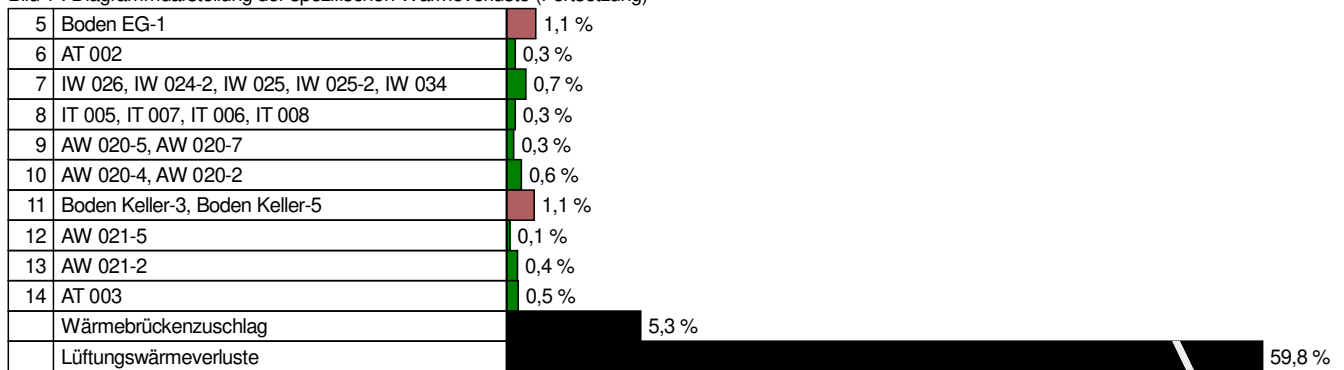
5,3 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Boden DG 002-6, Boden DG 002-7, Boden DG 00...	3,2 %
2	AW 013, AW 014, AW 015, AW 016, AW 013-2, A...	11,0 %
3	F 049, F 056, F 048, F 053, F 054, F 055, F 047, ...	14,0 %
4	Boden EG 002-6, Boden EG 002-2, Boden EG 00...	1,2 %

### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



### 5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,60 h <sup>-1</sup>	779,39 W/K	59,8 %
-----------------------	--------------------------	------------	--------

### 5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	F 049	S 90,0°	1,51	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
2	F 056	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
3	F 048	O 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
4	F 053	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
5	F 054	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
6	F 055	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
7	F 047	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
8	F 051	W 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
9	F 052	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
10	F 062	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
11	F 063	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
12	F 050	S 90,0°	1,51	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
13	F 061	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
14	F 045	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
15	F 046	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
16	F 043	N 90,0°	2,99	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,91
17	F 044	N 90,0°	2,98	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,91
18	F 059	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
19	F 060	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
20	F 057	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
21	F 058	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52

## 5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto  m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche  m <sup>2</sup>
22	F 025	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
23	F 035	S 90,0°	1,51	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
24	F 022	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
25	F 023	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
26	F 024	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
27	F 034	O 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
28	F 033	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
29	F 029	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
30	F 030	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
31	F 039	W 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
32	F 040	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
33	F 028	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
34	F 038	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
35	F 031	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
36	F 032	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
37	F 041	N 90,0°	3,37	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,02
38	F 042	N 90,0°	3,38	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,03
39	F 027	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
40	F 037	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
41	F 026	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
42	F 036	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
43	F 009	W 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
44	F 010	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
45	F 020	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
46	F 021	W 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
47	F 008	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
48	F 019	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
49	F 001	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
50	F 002	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
51	F 007	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
52	F 014	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
53	F 006	O 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
54	F 011	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
55	F 012	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
56	F 013	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
57	F 005	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
58	F 003	N 90,0°	3,37	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,02
59	F 004	N 90,0°	3,36	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,02
60	F 017	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
61	F 018	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
62	F 015	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
63	F 016	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
64	F 079	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
65	F 080	W 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
66	F 081	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
67	F 082	W 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
68	F 072	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
69	F 073	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
70	F 074	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
71	F 075	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69

### 5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto  m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche  m <sup>2</sup>
72	F 067	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
73	F 078	S 90,0°	1,52	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,46
74	F 064	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
75	F 065	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
76	F 066	O 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
77	F 077	O 90,0°	1,14	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
78	F 076	N 90,0°	2,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
79	F 083	N 90,0°	2,26	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,69
80	F 070	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52
81	F 071	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
82	F 068	S 90,0°	2,24	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,68
83	F 069	S 90,0°	5,02	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	1,52

### 5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	6089	5225	4838	3208	1658	753	0	135	1539	3214	4878	6123
Wärmebrückenverluste	924	793	734	487	252	114	0	21	233	488	740	929
Summe	7013	6018	5572	3695	1909	867	0	156	1772	3702	5618	7052
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	10438	8956	8292	5499	2841	1291	0	232	2637	5509	8361	10496
<b>reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung</b>												
reduzierte Wärmeverluste	-454	-380	-328	-205	-106	-48	0	-9	-98	-205	-335	-458
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
<b>Gesamtwärmeverluste</b>	<b>16997</b>	<b>14595</b>	<b>13536</b>	<b>8990</b>	<b>4645</b>	<b>2110</b>	<b>0</b>	<b>379</b>	<b>4312</b>	<b>9005</b>	<b>13644</b>	<b>17090</b>

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	5685	5135	5685	5502	5685	5502	5685	5685	5502	5685	5502	5685
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster O 90°	6	7	18	33	35	37	36	30	21	14	5	3
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster W 90°	4	6	15	28	33	34	30	27	20	12	5	3
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4

## 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)</b>												
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	7	11	21	38	51	54	55	39	27	17	9	5
Fenster N 90°	7	11	21	38	51	54	55	38	27	17	8	5
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
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	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	6	7	18	33	35	37	36	30	21	14	5	3
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster W 90°	4	6	15	28	33	34	30	27	20	12	5	3
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	8	12	24	43	57	61	62	43	30	19	10	5
Fenster N 90°	8	12	24	43	57	61	62	43	30	19	10	5
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster W 90°	4	6	15	28	33	34	30	27	20	12	5	3
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster W 90°	9	11	30	56	64	67	59	53	39	24	9	6
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4

## 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)</b>												
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster O 90°	6	7	18	33	35	37	36	30	21	14	5	3
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	8	12	24	43	57	61	62	43	30	19	10	5
Fenster N 90°	8	12	24	43	57	61	61	43	30	19	10	5
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	4	6	15	28	33	34	30	27	20	12	5	3
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster W 90°	6	7	21	38	43	45	40	36	26	16	6	4
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	20	15	34	49	45	41	39	43	41	36	13	10
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	13	13	34	66	69	74	70	58	41	28	10	6
Fenster O 90°	6	7	18	33	35	37	36	30	21	14	5	3
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster N 90°	5	8	16	29	38	41	41	29	20	13	6	4
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster S 90°	30	22	50	72	67	61	57	64	60	54	19	15
Fenster S 90°	67	48	111	161	150	136	128	144	135	120	43	33
Solare Wärmegewinne	1853	1550	3620	5740	5849	5697	5391	5235	4425	3580	1324	948
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
<b>Gesamtwärmegewinne</b>	<b>7538</b>	<b>6685</b>	<b>9305</b>	<b>11242</b>	<b>11534</b>	<b>11199</b>	<b>11076</b>	<b>10920</b>	<b>9927</b>	<b>9265</b>	<b>6825</b>	<b>6633</b>

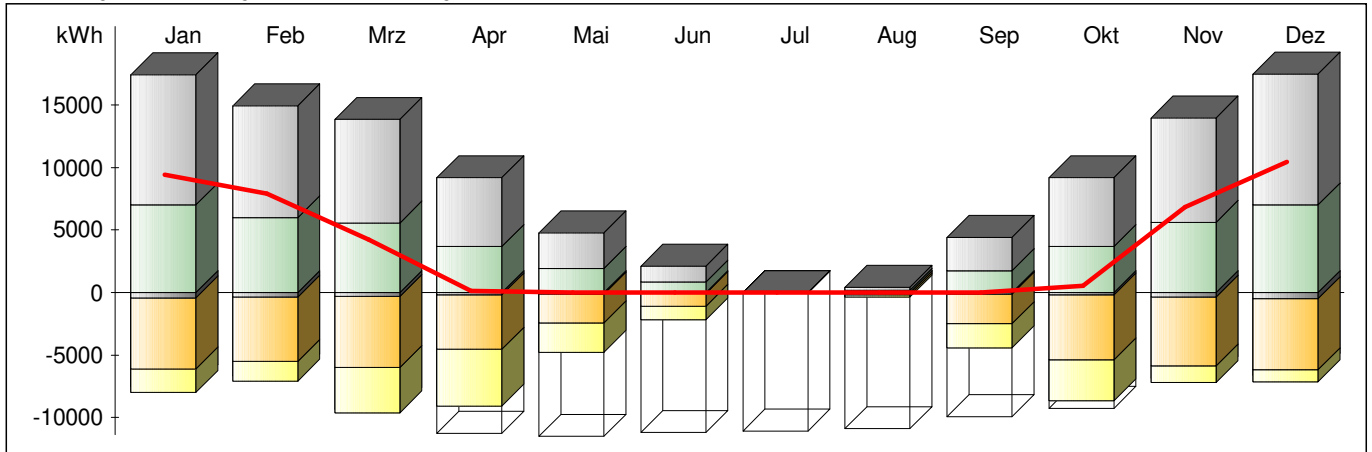


### 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
<b>Monat</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,997	0,789	0,403	0,188	0,000	0,035	0,434	0,912	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>9459</b>	<b>7910</b>	<b>4258</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>557</b>	<b>6820</b>	<b>10457</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	11,80	11,93	10,12	7,91	7,99	7,95	8,43	8,57	9,21	10,15	12,27	12,67
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>18,4</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

### 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 39.578 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 25,90 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 8,29 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 178,4 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.752 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 - 71 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,9 %
Speicherung	Pufferspeicher - 2 x 889 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 - 71 kW, Erdgas E
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 2 x 510 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 1**

PLZ, Ort: **83043 Bad Aibling**

Eingaben:

$$A_N = 1528,2 \text{ m}^2$$

$$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 19103$ kWh/a	$Q_h = 39578$ kWh/a	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_h = 25,90$ kWh/m <sup>2</sup> a	

Ergebnisse:

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 2,14$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_{h,H} = 23,76$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_{h,L} = 0,00$ kWh/m <sup>2</sup> a
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 42978$ kWh/a	$Q_{H,E} = 57667$ kWh/a	$Q_{L,E} = 0$ kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE	300 kWh/a	2944 kWh/a	204 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 11342$ kWh/a	$Q_{H,P} = 24807$ kWh/a	$Q_{L,P} = 366$ kWh/a

ENDENERGIE

$$Q_E = 100645 \text{ kWh/a}$$

Σ WÄRME

$$3447 \text{ kWh/a}$$

Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$$Q_P = 36515 \text{ kWh/a}$$

Σ PRIMÄRENERGIE

$$q_P = 23,89 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL

$$e_P = 0,62 \quad [-]$$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$$Q_{E,1} = 11312 \text{ kWh/a}$$

Σ Erdgas E

$$Q_{E,2} = 89333 \text{ kWh/a}$$

Σ Holzpellets

## 6.3 Detailbeschreibung

### Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 1528,2 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1528,2 m<sup>2</sup>

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/m<sup>2</sup>a (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 : 152,8 m<sup>2</sup>

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1528,2 m<sup>2</sup>

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:**

<b>WÄRME (WE)</b>		Rechnervorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$		Heizwärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>25,90</b>
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>-</b>		<b>2,14</b>
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m <sup>2</sup> a			-
$q_{c,e}$		Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>3,30</b>
$q_d$		Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		<b>1,79</b>
$q_s$		Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,50</b>
$\Sigma$		( $q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s$ )	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>29,35</b>
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_g$		Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>80,00 %</b>	<b>20,00 %</b>	
$e_g$		Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>1,36</b>	<b>0,99</b>	
$q_E$		$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>31,94</b>	<b>5,80</b>	
$f_p$		Primärenergiefaktor	-	<b>0,20</b>	<b>1,10</b>	
$q_p$		$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>6,39</b>	<b>6,38</b>	

$Q_h$	<b>39578</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>1528,2</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
$q_h$	<b>25,90</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_h / A_N$

**37,74** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**12,77** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>		Rechnervorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$		Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		-
$q_{d,HE}$		Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,45</b>
$q_{s,HE}$		Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,08</b>
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_g$		Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>80,00 %</b>	<b>20,00 %</b>	
$q_{g,HE}$		Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,73</b>	<b>0,03</b>	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,38</b>	<b>0,01</b>	
$\Sigma q_{HE,E}$		( $q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$ )	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,93</b>		
$f_p$		Primärenergiefaktor	-	<b>1,80</b>		
$q_{HE,P}$		$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>3,47</b>		

**1,93** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**3,47** kWh/m<sup>2</sup>a 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	<b>57667</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>2944</b>	kWh/a
	<b>24807</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

**6.5 Ergebnisse Lüftung**

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

$A_N =$	<b>152,8</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	<b>66,0</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	<b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
$f_g =$	<b>1</b>	<b>[-]</b>	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 <sup>2</sup> a	-	+	-	+	-	-	-	-	-
$e_{L,g}$		kWh/m <sup>2</sup> a	-		-		-				
							$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$	
							kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a			-	+	-	- kWh/m <sup>2</sup> Endenergie			
$f_p$	Tabelle C.4-1	-			-		-				
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a			-	+	-	- kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie			

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

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

$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$       HILFSENERGIE      **204 kWh/a**

$Q_{L,P} = (\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$       **366 kWh/a**      PRIMÄRENERGIE



**6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung**

**Bereich 1 - zentral -**  
**TW-Strang:**

WÄRME (WE)		Rechnungsvorschrift/Quelle	Dimension			
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>	<b>12,50</b>	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe		kWh/m <sup>2</sup> a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung		kWh/m <sup>2</sup> a		<b>6,75</b>	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung		kWh/m <sup>2</sup> a		<b>1,27</b>	
$\Sigma$	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		kWh/m <sup>2</sup> a		<b>20,53</b>	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil		-	<b>95,00 %</b>	<b>5,00 %</b>	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl		-	<b>1,36</b>	<b>1,56</b>	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>26,52</b>	<b>1,60</b>	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor		-	<b>0,20</b>	<b>1,10</b>	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>5,30</b>	<b>1,76</b>	

$Q_{TW}$	<b>19103</b> kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>1528,2</b> m <sup>2</sup>	Fläche
$q_{TW}$	<b>12,50</b> kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_{TW} / A_N$

**Heizwärmegutschriften**

$q_{h,TW,d}$	<b>2,14</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
$q_{h,TW}$	<b>2,14</b> kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

**28,12** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**7,07** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)		Rechnungsvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung		kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,18</b>	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung		kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,02</b>	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil		-	<b>95,00 %</b>	<b>5,00 %</b>	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung		kWh/m <sup>2</sup> a	-	<b>0,01</b>	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,20</b>		
$f_p$	Primärenergiefaktor		-	<b>1,80</b>		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,35</b>		

**0,20** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**0,35** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	<b>42978</b> kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	<b>300</b> kWh/a	
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		<b>11342</b> kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

# GEG- und BEG-Anforderungen

## Bundeshförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Nutzung	Mehrfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen $V_e$	4775,7 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	1856,0 m <sup>2</sup>
Gebäudenutzfläche $A_N$	1528,2 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	217,1 m <sup>2</sup>
Außentürfläche	15,3 m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> a	23,9	<input checked="" type="checkbox"/> 36,3	48,3	<input type="checkbox"/> 19,3	<input checked="" type="checkbox"/> 26,6		
Transmissionswärmeverlust $H_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,282	<input checked="" type="checkbox"/> 0,404	0,404	<input type="checkbox"/> 0,222	<input checked="" type="checkbox"/> 0,283		

### EE-Klasse

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

### Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	48935	104092	-55157	-113
Primärenergiebedarf	kWh/a	55415	36515	18900	34
Treibhausgasemissionen	kg/a	12470	6432	6038	48