

# ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

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

8. August 2020

Gültig bis: **13.05.2034**

Registriernummer: **BY-2024-005098413**

**1**

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 1 83043 Bad Aibling		
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Mehrfamilienhaus		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2023		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3, 4</sup>	2022		
Anzahl der Wohnungen	12		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	1.433,4 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		
Erneuerbare Energien <sup>3</sup>	Art: Nahwärmenetz Pellet	Verwendung:	Heizung und Warmwasser
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input 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 Klimaanlagen <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 (**Erklärungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch

Eigentümer

Aussteller

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

## Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

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

Unterschrift des Ausstellers



Ausstellungsdatum **14.05.2024**

<sup>1</sup> Datum des angewandten GEG, gegebenenfalls des angewandten 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 Überabestation

<sup>5</sup> Klimaanlagen oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlagen 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

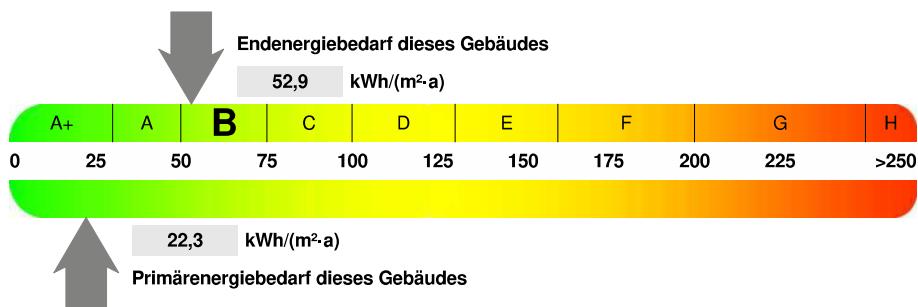
Registriernummer:

BY-2024-005098413

2

## Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 4,7 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)



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

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 22,3 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 41,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>r</sub>

Ist-Wert 0,30 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,43 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]

52,9 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

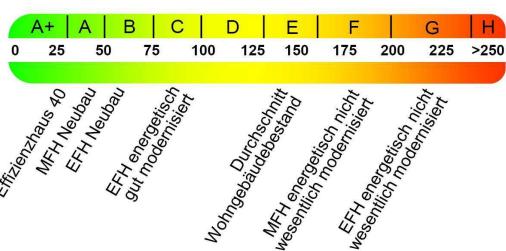
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Feste Biomasse	59,2 %	118,5 %
Wärme- und Kälterückgewinnung	33,1 %	66,3 %
Summe:	92,4 %	184,7 %

## 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 Skalen sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche ( $A_N$ ), 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

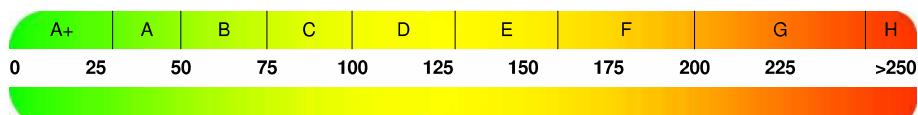
## **Registriernummer:**

3

## Energieverbrauch

## Treibhausgasemissionen

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

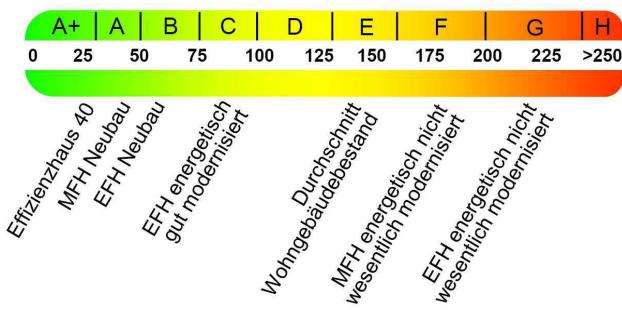


**Endenergieverbrauch dieses Gebäudes** [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

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 ( $A_n$ ) 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.

<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

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

8. August 2020

### **Empfehlungen des Ausstellers**

## **Registriernummer:**

BY-2024-005098413

4

## **Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung**

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind

möglich

nicht möglich

#### **Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen**

weitere Einträge im Anhang

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

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

**Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis** (Angaben freiwillig)

<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 Umfangsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust. Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfangsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt das GEG bei Neubauten Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

### Endenergiebedarf – Seite 2

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

### Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien – Seite 2

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

### Endenergieverbrauch – Seite 3

Der Endenergieverbrauch wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heiz- und Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohneinheiten zugrunde gelegt. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führt beispielsweise ein hoher Verbrauch in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Endenergieverbrauch gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftigen zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von der Lage der Wohneinheiten im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und dem individuellen Verhalten der Bewohner abhängen.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Im Interesse der Vergleichbarkeit wird bei dezentralen, in der Regel elektrisch betriebenen Warmwasseranlagen der typische Verbrauch über eine Pauschale berücksichtigt. Gleicher gilt für den Verbrauch von eventuell vorhandenen Anlagen zur Raumkühlung. Ob und inwieweit die genannten Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

### Primärenergieverbrauch – Seite 3

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

### Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

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

### Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

### Vergleichswerte – Seite 2 und 3

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

<sup>1</sup> 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 1 83043 Bad Aibling

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)					
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf				
Heizung	45.232 kWh				
Trinkwarmwasser	28.032 kWh				
Kühlung	-				
Wohnungslüftung und -kühlung	-				
Gesamtsumme	73.264 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	43.394 kWh	59,2 %	50,0 %	118,5 %	
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"	31,6 %	31,6 %	15,0 %	210,5 %	
Gesamterfüllung					
Ergebnis					Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.					Insgesamt: 329,0 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

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

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 den jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad mindestens

Aussteller	30.04.2024	Datum	Unterschrift des Ausstellers
			<p>BAVARISCHE INGENIEUREKAMMER BAU SIMONE WALLERSTETTER Mitglied 30.04.2024 BayerBaubau</p>

# BEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

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

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)			
Energiebedarf für ...			jährl. Bedarf
Heizung			20.956 kWh
Trinkwarmwasser			28.032 kWh
Kühlung			-
Wohnungslüftung und -kühlung			-
Gesamtsumme			48.987 kWh
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude			
Regenerative Erträge		jährl. Ertrag	Deckungsgrad
Solarthermie		-	-
PV-Strom		-	-
Wärmepumpen		-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest		43.394 kWh	88,6 %
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb		-	-
regenerative Kälteerzeugung		-	-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze			
Art des Netzes	Gelieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ener...
Wärme aus Wärmenetzen	-	80,0 %	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-
Gesamterfüllung BEG			
Ergebnis			Deckungsgrad
Die Anforderungen der BEG sind erfüllt.			Insgesamt: 88,6 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

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

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

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

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

Aussteller	30.04.2024	Datum	Unterschrift des Ausstellers
 Bayerische Ingenieurkammer für Bau Mitglied 37093 Simone Wallerstetter B.Eng. Bau Bayerbau 30.04.2024			

## GEG- und BEG-Anforderungen

### Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen  
Nutzung

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

Beheiztes Gebäudevolumen  $V_e$  4479,5 m<sup>3</sup>

Hüllfläche A 1863,0 m<sup>2</sup>

Gebäudenutzfläche  $A_N$  1433,4 m<sup>2</sup>

Fensterfläche 226,4 m<sup>2</sup>

Außentürfläche 10,8 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	22,3	<input checked="" type="checkbox"/> 41,5	55,4	<input type="checkbox"/> 22,1	<input checked="" type="checkbox"/> 30,4
Transmissionswärmeverlust $H_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,296	<input checked="" type="checkbox"/> 0,432	0,432	<input type="checkbox"/> 0,238	<input checked="" type="checkbox"/> 0,303

\* 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		43394	88,6

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

Summe Deckungsgrad: 88,6%

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

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	52704	75832	-23128	-44
Primärenergiebedarf	kWh/a	59511	31895	27616	46
Treibhausgasemissionen	kg/a	13351	6693	6658	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 7  
KfW 55 EE-Klasse  
  
Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 1  
83043 Bad Aibling

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

Aussteller Simone Wolferstetter  
B.Eng.

Willy-Merkel-Straße 6  
D-83278 Traunstein

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

30.04.2024

(Datum)

(Unterschrift)



## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : 0777 Wohnquartier Harthausen Haus 7  
Dr.-Wilhelm-Knarr Weg 1  
83043 Bad Aibling

KfW 55 EE-Klasse

Gebäudetyp : Wohngebäude  
Innentemperatur : normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse : 4  
Anzahl Wohneinheiten : 12

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Folgende Gesetze, Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

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

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
1	Boden DG 002-1	0,0°	141,68 * 1,00	141,68	141,68	7,6
2	Boden DG 002-3	0,0°	107,37 * 1,00	107,37	107,37	5,8
3	Boden DG 002-4	0,0°	31,98 * 1,00	31,98	31,98	1,7
4	Boden DG 002-2	0,0°	86,98 * 1,00	86,98	86,98	4,7
5	AW 025	W 90,0°	4,01 * 2,90	11,63	4,11	0,2
6	F 028	W 90,0°	3,38 * 2,22	-	7,51	0,4
7	AW 024	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
8	AW 052	N 90,0°	14,74 * 2,90	42,75	35,95	1,9
9	F 084	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
10	F 083	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
11	F 085	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
12	AW 023	W 90,0°	4,36 * 2,90	12,66	10,39	0,6
13	F 070	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
14	AW 051	O 90,0°	11,74 * 2,90	34,06	26,55	1,4
15	F 081	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
16	F 088	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
17	F 087	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
18	F 082	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
19	AW 026	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
20	AW 027	W 90,0°	6,62 * 2,90	19,18	14,65	0,8
21	F 072	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
22	F 071	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
23	AW 028	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
24	AW 031	W 90,0°	2,74 * 2,90	7,96	5,70	0,3
25	F 073	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
26	AW 030	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
27	AW 029	W 90,0°	2,63 * 2,90	7,64	2,62	0,1
28	F 092	W 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
29	AW 032	S 90,0°	4,37 * 2,90	12,69	7,67	0,4
30	F 091	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
31	AW 031-2	W 90,0°	4,37 * 2,90	12,67	10,41	0,6
32	F 074	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
33	AW 051-2	O 90,0°	9,12 * 2,90	26,45	18,93	1,0
34	F 089	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
35	F 079	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
36	F 078	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
37	F 090	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
38	AW 050	S 90,0°	10,37 * 2,90	30,06	24,76	1,3
39	F 077	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
40	F 075	S 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
41	F 076	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
42	AW 049	W 90,0°	0,88 * 2,90	2,54	2,54	0,1
43	AW 051-3	O 90,0°	4,75 * 2,90	13,77	12,62	0,7
44	F 080	O 90,0°	0,77 * 1,50	-	1,16	0,1
45	AW 009	W 90,0°	4,36 * 2,90	12,66	10,39	0,6
46	F 047	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
47	AW 010	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
48	AW 021	O 90,0°	11,74 * 2,90	34,06	26,55	1,4
49	F 059	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
50	F 063	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
51	F 058	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
52	F 064	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
53	AW 011	W 90,0°	4,01 * 2,90	11,63	4,11	0,2
54	F 069	W 90,0°	3,38 * 2,22	-	7,51	0,4
55	AW 022	N 90,0°	14,74 * 2,90	42,75	35,95	1,9
56	F 062	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
57	F 061	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
58	F 060	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
59	AW 014	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
60	AW 016	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
61	AW 015	W 90,0°	2,63 * 2,90	7,64	2,62	0,1
62	F 068	W 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
63	AW 012	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
64	AW 013	W 90,0°	6,62 * 2,90	19,18	14,65	0,8
65	F 049	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
66	F 048	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
67	AW 017	W 90,0°	2,74 * 2,90	7,96	5,70	0,3
68	F 050	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
69	AW 018	S 90,0°	4,37 * 2,90	12,69	7,67	0,4
70	F 067	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
71	AW 020	S 90,0°	10,37 * 2,90	30,06	24,76	1,3
72	F 054	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
73	F 052	S 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
74	F 053	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
75	AW 017-2	W 90,0°	4,37 * 2,90	12,67	10,41	0,6
76	F 051	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
77	AW 021-2	O 90,0°	9,12 * 2,90	26,45	18,93	1,0
78	F 065	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
79	F 055	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
80	F 056	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
81	F 066	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
82	AW 019	W 90,0°	0,88 * 2,90	2,54	2,54	0,1
83	AW 021-3	O 90,0°	4,75 * 2,90	13,77	12,62	0,7
84	F 057	O 90,0°	0,77 * 1,50	-	1,15	0,1
85	AW 082	N 90,0°	4,51 * 2,90	13,08	8,55	0,5
86	F 036	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
87	F 037	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
88	AW 080	O 90,0°	11,74 * 2,90	34,06	26,55	1,4
89	F 035	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
90	F 034	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
91	F 039	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
92	F 040	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
93	AW 081	N 90,0°	7,24 * 2,90	21,00	18,73	1,0
94	F 038	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
95	AW 005	W 90,0°	4,36 * 2,90	12,66	10,39	0,6
96	F 022	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
97	AW 056	N 90,0°	2,99 * 2,90	8,67	8,67	0,5
98	AW 006	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
99	AW 007	W 90,0°	4,01 * 2,90	11,63	4,11	0,2
100	F 046	W 90,0°	3,38 * 2,22	-	7,51	0,4
101	AW 039	W 90,0°	2,63 * 2,90	7,64	2,62	0,1
102	F 045	W 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
103	AW 037	W 90,0°	6,62 * 2,90	19,18	14,65	0,8

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
104	F 023	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
105	F 024	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
106	AW 038	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
107	AW 047	W 90,0°	2,74 * 2,90	7,96	5,70	0,3
108	F 025	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
109	AW 008	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
110	AW 040	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
111	AW 053	W 90,0°	0,88 * 2,90	2,54	2,54	0,1
112	AW 054	S 90,0°	10,37 * 2,90	30,06	24,76	1,3
113	F 030	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
114	F 029	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
115	F 027	S 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
116	AW 079	O 90,0°	3,13 * 2,90	9,08	6,05	0,3
117	F 032	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
118	F 031	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
119	AW 055	O 90,0°	5,99 * 2,90	17,37	12,89	0,7
120	F 042	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
121	F 041	O 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,1
122	AW 048	S 90,0°	4,37 * 2,90	12,69	7,67	0,4
123	F 044	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
124	AW 047-2	W 90,0°	4,37 * 2,90	12,67	10,41	0,6
125	F 026	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
126	AW 080-2	O 90,0°	3,86 * 2,90	11,19	11,19	0,6
127	AW 079-2	O 90,0°	0,89 * 2,90	2,58	1,43	0,1
128	F 033	O 90,0°	0,77 * 1,50	-	1,16	0,1
129	AW 034	N 90,0°	2,99 * 2,90	8,67	8,67	0,5
130	AW 072	W 90,0°	0,62 * 2,90	1,81	1,81	0,1
131	AW 033	O 90,0°	6,36 * 2,90	18,44	15,41	0,8
132	F 008	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
133	F 009	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
134	AW 078	N 90,0°	4,51 * 2,90	13,08	8,55	0,5
135	F 013	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
136	F 012	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
137	AW 046	W 90,0°	3,38 * 2,90	9,82	2,30	0,1
138	F 021	W 90,0°	3,39 * 2,22	-	7,51	0,4
139	AW 077	N 90,0°	7,24 * 2,90	21,00	18,73	1,0
140	F 014	N 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
141	AW 076	O 90,0°	3,51 * 2,90	10,18	7,15	0,4
142	F 010	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
143	F 011	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
144	AW 075	O 90,0°	1,87 * 2,90	5,44	5,44	0,3
145	AW 043	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
146	AW 001	W 90,0°	4,36 * 2,90	12,66	10,39	0,6
147	F 015	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,26	0,1
148	Boden EG-7	0,0°	65,36 * 1,00	65,36	65,36	3,5
149	Boden EG 004-1	0,0°	74,88 * 1,00	74,88	74,88	4,0
150	AW 036	W 90,0°	2,74 * 2,90	7,96	5,70	0,3
151	F 019	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,26	0,1
152	AW 042	W 90,0°	2,63 * 2,90	7,64	2,62	0,1
153	F 043	W 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
154	AW 073	W 90,0°	4,13 * 2,90	11,99	7,46	0,4
155	F 016	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,26	0,1
156	F 017	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,26	0,1

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
157	AW 035	S 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
158	AW 074	W 90,0°	1,36 * 2,90	3,96	3,96	0,2
159	AW 041	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
160	AW 044	W 90,0°	1,11 * 2,90	3,23	3,23	0,2
161	AW 045	N 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
162	Boden EG-9	0,0°	8,92 * 1,00	8,92	8,92	0,5
163	Boden EG 004-2	0,0°	67,68 * 1,00	67,68	67,68	3,6
164	AW 004	S 90,0°	10,37 * 2,90	30,06	24,00	1,3
165	F 004	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
166	F 001	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
167	F 002	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
168	F 003	S 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
169	AW 036-2	W 90,0°	4,37 * 2,90	12,67	10,41	0,6
170	F 018	W 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,26	0,1
171	AW 002	S 90,0°	4,37 * 2,90	12,69	7,67	0,4
172	F 020	S 90,0°	2,26 * 2,22	-	5,02	0,3
173	AW 033-2	O 90,0°	9,12 * 2,90	26,45	21,15	1,1
174	F 005	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
175	F 007	O 90,0°	1,51 * 1,50	-	2,27	0,1
176	F 006	O 90,0°	1,01 * 1,50	-	1,52	0,1
177	AW 003	W 90,0°	0,87 * 2,90	2,54	2,54	0,1
178	Boden EG-10	0,0°	78,72 * 1,00	78,72	78,72	4,2
179	Boden EG 004-3	0,0°	26,67 * 1,00	26,67	26,67	1,4
180	AW 033-3	O 90,0°	4,75 * 2,90	13,77	8,53	0,5
181	F 086	O 90,0°	1,26 * 1,50	-	1,89	0,1
182	AT 001	O 90,0°	1,51 * 2,22	-	3,35	0,2
183	Boden EG 002-2	0,0°	3,36 * 5,25	17,60	17,60	0,9
184	AW 063	W 90,0°	3,99 * 1,00	3,99	3,99	0,2
185	AW 061	W 90,0°	2,50 * 3,36	8,40	8,40	0,5
186	IW 037	90,0°	12,33 * 3,36	41,43	39,57	2,1
187	IT 002 - Türe TRH H7 zu Keller unbeheizt	90,0°	0,89 * 2,10	-	1,86	0,1
188	AW 068	O 90,0°	12,43 * 1,00	12,43	12,43	0,7
189	AW 068-3	O 90,0°	5,19 * 1,00	5,19	3,33	0,2
190	AT 003 - Türe Schleuse zu Flur Fahrräder	O 90,0°	0,89 * 2,10	-	1,86	0,1
191	AW 062	S 90,0°	0,77 * 3,36	2,57	2,57	0,1
192	IW 038	90,0°	11,27 * 3,36	37,87	36,01	1,9
193	IT 001 - Türe TRH H7 zu Keller unbeheizt	90,0°	0,88 * 2,10	-	1,86	0,1
194	AW 063-3	W 90,0°	3,79 * 1,00	3,79	1,93	0,1
195	AT 002 - Türe Schleuse zur Tiefgarage	W 90,0°	0,89 * 2,10	-	1,86	0,1
196	Boden Keller-3	0,0°	62,63 * 1,00	62,63	62,63	3,4

### 3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	<b>1862,97 m<sup>2</sup></b>
Gebäudevolumen :	<b>4479,46 m<sup>3</sup></b>
Beheiztes Luftvolumen :	<b>3583,57 m<sup>3</sup></b>
Gebäudenutzfläche :	<b>1433,43 m<sup>2</sup></b>
A/V <sub>e</sub> -Verhältnis :	<b>0,42 1/m</b>
Fensterfläche :	<b>226,42 m<sup>2</sup></b>

### 4. U - Wert - Ermittlung

<b>Bauteil:</b>	Boden DG 002-1	Fläche : 141,68 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-3	107,37 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-4	31,98 m <sup>2</sup>
	Boden DG 002-2	86,98 m <sup>2</sup>

Katalogkennung: 0777

	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	RYGOL Dachdämmplatte 035	24,00	0,035	20,0	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	
368,01 m <sup>2</sup> 19,8 % 505,8 kg/m <sup>2</sup> 51,41 W/K 10,6 %					R <sub>se</sub> = 0,10	
					<b>U - Wert</b>	
					<b>0,14 W/m<sup>2</sup>K</b>	

<b>Bauteil:</b>	AW 025	Fläche / Ausrichtung :	4,11 m <sup>2</sup>	W
	AW 024		2,54 m <sup>2</sup>	S
	AW 052		35,95 m <sup>2</sup>	N
	AW 023		10,39 m <sup>2</sup>	W
	AW 051		26,55 m <sup>2</sup>	O
	AW 027		14,65 m <sup>2</sup>	W
	AW 028		2,54 m <sup>2</sup>	S
	AW 031		5,70 m <sup>2</sup>	W
	AW 030		2,54 m <sup>2</sup>	N
	AW 029		2,62 m <sup>2</sup>	W
	AW 032		7,67 m <sup>2</sup>	S
	AW 031-2		10,41 m <sup>2</sup>	W
	AW 051-2		18,93 m <sup>2</sup>	O
	AW 050		24,76 m <sup>2</sup>	S
	AW 049		2,54 m <sup>2</sup>	W
	AW 051-3		12,62 m <sup>2</sup>	O
	AW 009		10,39 m <sup>2</sup>	W
	AW 021		26,55 m <sup>2</sup>	O
	AW 011		4,11 m <sup>2</sup>	W
	AW 022		35,95 m <sup>2</sup>	N
...				

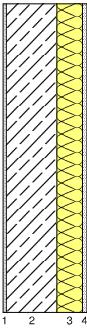
Katalogkennung: 0777

	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	SCHLAGMANN POROTON-S8 Objektziegel	36,50	0,080	750,0	4,56	
3	Leichtputz + Gewebespachtelung	2,00	0,390	700,0	0,05	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>	<b>R = 4,64</b>	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13	
657,54 m <sup>2</sup> 35,3 % 305,8 kg/m <sup>2</sup> 136,61 W/K 28,1 %					R <sub>se</sub> = 0,04	
					<b>U - Wert</b>	
					<b>0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>	

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

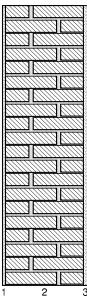
<b>Bauteil:</b>	AW 026 AW 010 AW 014 AW 015 AW 006 AW 039 AW 038 AW 008 AW 040 AW 043 AW 042 AW 035 AW 041 AW 045	Fläche / Ausrichtung :	2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,62 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,62 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,62 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,62 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> N S S W S W S N N S S W S N N
-----------------	--	------------------------	---

Katalogkennung: 0777

	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	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,500	2400,0	0,10	
3	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	12,00	0,035	25,0	3,43	
4	Leichtputz + Gewebespachtelung	2,00	0,390	700,0	0,05	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>	<b>R = 3,61</b>	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust			wirksame Wärme-speicherfähigkeit			
35,78 m <sup>2</sup>	1,9 %	611,0 kg/m <sup>2</sup>	9,48 W/K	2,0 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
			<b>U - Wert</b> <b>0,26 W/m<sup>2</sup>K</b>			

<b>Bauteil:</b>	AW 016 AW 012 AW 082 AW 079 AW 079-2 AW 072 AW 078 AW 076 AW 073 AW 002	Fläche / Ausrichtung :	2,54 m <sup>2</sup> 2,54 m <sup>2</sup> 8,55 m <sup>2</sup> 6,05 m <sup>2</sup> 1,43 m <sup>2</sup> 1,81 m <sup>2</sup> 8,55 m <sup>2</sup> 7,15 m <sup>2</sup> 7,46 m <sup>2</sup> 7,67 m <sup>2</sup>
-----------------	--	------------------------	--

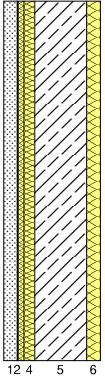
Katalogkennung: 0777

	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	SCHLAGMANN POROTON-S9 Objektziegel	36,50	0,090	850,0	4,06	
3	Leichtputz + Gewebespachtelung	2,00	0,390	700,0	0,05	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>	<b>R = 4,14</b>	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust			wirksame Wärme-speicherfähigkeit			
53,74 m <sup>2</sup>	2,9 %	342,3 kg/m <sup>2</sup>	12,48 W/K	2,6 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
			<b>U - Wert</b> <b>0,23 W/m<sup>2</sup>K</b>			

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

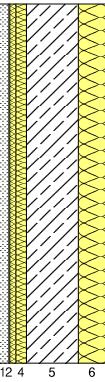
<b>Bauteil:</b>	Boden EG-7 Boden EG-9 Boden EG-10	Fläche :	65,36 m <sup>2</sup> 8,92 m <sup>2</sup> 78,72 m <sup>2</sup>
-----------------	---	----------	---

**Katalogkennung:** 0777 - Kopie

 <p>12 4    5    6</p>	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/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
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>	<b>R = 3,91</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R <sub>sl</sub> = 0,17	
	153,00 m <sup>2</sup>	8,2 %	736,6 kg/m <sup>2</sup>	36,00 W/K	7,4 %	R <sub>se</sub> = 0,17
				10cm-Regel :	2550 Wh/K	<b>U - Wert</b>
				3cm-Regel :	5707 Wh/K	<b>0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>

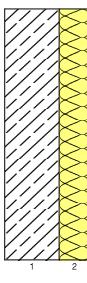
<b>Bauteil:</b>	Boden EG 004-1 Boden EG 004-2 Boden EG 004-3	Fläche :	74,88 m <sup>2</sup> 67,68 m <sup>2</sup> 26,67 m <sup>2</sup>
-----------------	--	----------	--

**Katalogkennung:** 0777

 <p>12 4    5    6</p>	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	ABAKUS White light	13,50	0,037	-	3,65
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>	<b>R = 5,89</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R <sub>sl</sub> = 0,17	
	169,23 m <sup>2</sup>	9,1 %	722,6 kg/m <sup>2</sup>	27,76 W/K	5,7 %	R <sub>se</sub> = 0,04
				10cm-Regel :	5655 Wh/K	<b>U - Wert</b>
				3cm-Regel :	2821 Wh/K	<b>0,16 W/m<sup>2</sup>K</b>

<b>Bauteil:</b>	AW 063 AW 061 AW 068 AW 062	Fläche / Ausrichtung :	3,99 m <sup>2</sup> 8,40 m <sup>2</sup> 12,43 m <sup>2</sup> 2,57 m <sup>2</sup>	W W O S
-----------------	--------------------------------------	------------------------	---	------------------

**Katalogkennung:** 0777

 <p>1    2</p>	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)	25,00	2,500	2400,0	0,10
	2	ABAKUS White light	13,50	0,037	-	3,65
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>	<b>R = 3,75</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R <sub>sl</sub> = 0,13	
	27,40 m <sup>2</sup>	1,5 %	600,0 kg/m <sup>2</sup>	6,99 W/K	1,4 %	R <sub>se</sub> = 0,04
				10cm-Regel :	0 Wh/K	<b>U - Wert</b>
				3cm-Regel :	0 Wh/K	<b>0,26 W/m<sup>2</sup>K</b>

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

<b>Bauteil:</b>	IW 037 IW 038					Fläche : 39,57 m <sup>2</sup> 36,01 m <sup>2</sup>
<b>Katalogkennung:</b> 0777						
	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)	25,00	2,500	2400,0	-	0,10
2	ABAKUS White light	13,50	0,037	-	-	3,65
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>	<b>R = 3,75</b>	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
75,58 m <sup>2</sup>	4,1 %	600,0 kg/m <sup>2</sup>	18,85 W/K	3,9 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R <sub>sl</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,13
					<b>U - Wert</b> <b>0,25 W/m<sup>2</sup>K</b>	

<b>Bauteil:</b>	AW 068-3 AW 063-3					Fläche / Ausrichtung : 3,33 m <sup>2</sup> O 1,93 m <sup>2</sup> W
<b>Katalogkennung:</b> 0777						
	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)	25,00	2,500	2400,0	-	0,10
2	ABAKUS White light	13,50	0,037	-	-	3,65
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>	<b>R = 3,75</b>	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
5,26 m <sup>2</sup>	0,3 %	600,0 kg/m <sup>2</sup>	1,34 W/K	0,3 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R <sub>sl</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
					<b>U - Wert</b> <b>0,26 W/m<sup>2</sup>K</b>	

<b>Bauteil:</b>	Boden Keller-3					Fläche : 62,63 m <sup>2</sup>
<b>Katalogkennung:</b> 0737						
	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		
62,63 m <sup>2</sup>	3,4 %	723,0 kg/m <sup>2</sup>	18,17 W/K	3,7 %	10cm-Regel : 1253 Wh/K 3cm-Regel : 4176 Wh/K	R <sub>sl</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00
					<b>U - Wert</b> <b>0,29 W/m<sup>2</sup>K</b>	

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

Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :		
F 028		1	W	
F 084		1	N	
F 083		1	N	
F 085		1	N	
F 070		1	W	
F 081		1	O	
F 088		1	O	
F 087		1	O	
F 082		1	O	
F 072		1	W	
F 071		1	W	
F 073		1	W	
F 092		1	W	
F 091		1	S	
F 074		1	W	
F 089		1	O	
F 079		1	O	
F 078		1	O	
F 090		1	O	
F 077		1	S	
...		...	...	
 	Verglasung:	<b>3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung</b>	$A_g = 1,22 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 3 Kammern	$A_f = 0,60 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$I_g = 4,44 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			<b>Fläche <math>A_w = 1,82 \text{ m}^2</math></b>	<b>U-Wert <math>U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>

#### 5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

##### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A $\text{m}^2$	U <sub>i</sub> -Wert $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	Faktor F <sub>x</sub>	<b><math>F_x * U * A</math></b>	
						W/K	%

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A
						W/K
1	Boden DG 002-1	0,0°	141,68	0,140	0,80	15,83 1,8
2	Boden DG 002-3	0,0°	107,37	0,140	0,80	12,00 1,3
3	Boden DG 002-4	0,0°	31,98	0,140	0,80	3,57 0,4
4	Boden DG 002-2	0,0°	86,98	0,140	0,80	9,72 1,1
5	AW 025	W 90,0°	4,11	0,208	1,00	0,85 0,1
6	F 028	W 90,0°	7,51	0,830	1,00	6,24 0,7
7	AW 024	S 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
8	AW 052	N 90,0°	35,95	0,208	1,00	7,47 0,8
9	F 084	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
10	F 083	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
11	F 085	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
12	AW 023	W 90,0°	10,39	0,208	1,00	2,16 0,2
13	F 070	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
14	AW 051	O 90,0°	26,55	0,208	1,00	5,52 0,6
15	F 081	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
16	F 088	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
17	F 087	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
18	F 082	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
19	AW 026	N 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1
20	AW 027	W 90,0°	14,65	0,208	1,00	3,04 0,3
21	F 072	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
22	F 071	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
23	AW 028	S 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
24	AW 031	W 90,0°	5,70	0,208	1,00	1,18 0,1
25	F 073	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
26	AW 030	N 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
27	AW 029	W 90,0°	2,62	0,208	1,00	0,55 0,1
28	F 092	W 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
29	AW 032	S 90,0°	7,67	0,208	1,00	1,59 0,2
30	F 091	S 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
31	AW 031-2	W 90,0°	10,41	0,208	1,00	2,16 0,2
32	F 074	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
33	AW 051-2	O 90,0°	18,93	0,208	1,00	3,93 0,4
34	F 089	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
35	F 079	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
36	F 078	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
37	F 090	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
38	AW 050	S 90,0°	24,76	0,208	1,00	5,14 0,6
39	F 077	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
40	F 075	S 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
41	F 076	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
42	AW 049	W 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
43	AW 051-3	O 90,0°	12,62	0,208	1,00	2,62 0,3
44	F 080	O 90,0°	1,16	0,830	1,00	0,96 0,1
45	AW 009	W 90,0°	10,39	0,208	1,00	2,16 0,2
46	F 047	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
47	AW 010	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1
48	AW 021	O 90,0°	26,55	0,208	1,00	5,52 0,6
49	F 059	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
50	F 063	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
51	F 058	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
52	F 064	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
53	AW 011	W 90,0°	4,11	0,208	1,00	0,85 0,1

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A
						W/K
54	F 069	W 90,0°	7,51	0,830	1,00	6,24 0,7
55	AW 022	N 90,0°	35,95	0,208	1,00	7,47 0,8
56	F 062	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
57	F 061	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
58	F 060	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
59	AW 014	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1
60	AW 016	N 90,0°	2,54	0,232	1,00	0,59 0,1
61	AW 015	W 90,0°	2,62	0,265	1,00	0,70 0,1
62	F 068	W 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
63	AW 012	N 90,0°	2,54	0,232	1,00	0,59 0,1
64	AW 013	W 90,0°	14,65	0,208	1,00	3,04 0,3
65	F 049	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
66	F 048	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
67	AW 017	W 90,0°	5,70	0,208	1,00	1,18 0,1
68	F 050	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
69	AW 018	S 90,0°	7,67	0,208	1,00	1,59 0,2
70	F 067	S 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
71	AW 020	S 90,0°	24,76	0,208	1,00	5,14 0,6
72	F 054	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
73	F 052	S 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
74	F 053	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
75	AW 017-2	W 90,0°	10,41	0,208	1,00	2,16 0,2
76	F 051	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
77	AW 021-2	O 90,0°	18,93	0,208	1,00	3,93 0,4
78	F 065	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
79	F 055	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
80	F 056	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
81	F 066	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
82	AW 019	W 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
83	AW 021-3	O 90,0°	12,62	0,208	1,00	2,62 0,3
84	F 057	O 90,0°	1,15	0,830	1,00	0,96 0,1
85	AW 082	N 90,0°	8,55	0,232	1,00	1,99 0,2
86	F 036	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
87	F 037	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
88	AW 080	O 90,0°	26,55	0,208	1,00	5,52 0,6
89	F 035	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
90	F 034	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
91	F 039	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
92	F 040	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86 0,2
93	AW 081	N 90,0°	18,73	0,208	1,00	3,89 0,4
94	F 038	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
95	AW 005	W 90,0°	10,39	0,208	1,00	2,16 0,2
96	F 022	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
97	AW 056	N 90,0°	8,67	0,208	1,00	1,80 0,2
98	AW 006	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1
99	AW 007	W 90,0°	4,11	0,208	1,00	0,85 0,1
100	F 046	W 90,0°	7,51	0,830	1,00	6,24 0,7
101	AW 039	W 90,0°	2,62	0,265	1,00	0,70 0,1
102	F 045	W 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
103	AW 037	W 90,0°	14,65	0,208	1,00	3,04 0,3
104	F 023	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
105	F 024	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
106	AW 038	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

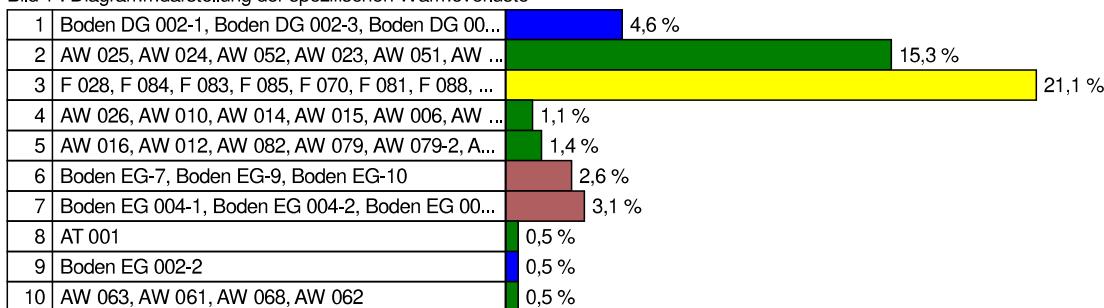
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
107	AW 047	W 90,0°	5,70	0,208	1,00	1,18	0,1
108	F 025	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
109	AW 008	N 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67	0,1
110	AW 040	N 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67	0,1
111	AW 053	W 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53	0,1
112	AW 054	S 90,0°	24,76	0,208	1,00	5,14	0,6
113	F 030	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
114	F 029	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
115	F 027	S 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
116	AW 079	O 90,0°	6,05	0,232	1,00	1,40	0,2
117	F 032	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
118	F 031	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
119	AW 055	O 90,0°	12,89	0,208	1,00	2,68	0,3
120	F 042	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86	0,2
121	F 041	O 90,0°	2,24	0,830	1,00	1,86	0,2
122	AW 048	S 90,0°	7,67	0,208	1,00	1,59	0,2
123	F 044	S 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17	0,5
124	AW 047-2	W 90,0°	10,41	0,208	1,00	2,16	0,2
125	F 026	W 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
126	AW 080-2	O 90,0°	11,19	0,208	1,00	2,33	0,3
127	AW 079-2	O 90,0°	1,43	0,232	1,00	0,33	0,0
128	F 033	O 90,0°	1,16	0,830	1,00	0,96	0,1
129	AW 034	N 90,0°	8,67	0,208	1,00	1,80	0,2
130	AW 072	W 90,0°	1,81	0,232	1,00	0,42	0,0
131	AW 033	O 90,0°	15,41	0,208	1,00	3,20	0,4
132	F 008	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
133	F 009	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
134	AW 078	N 90,0°	8,55	0,232	1,00	1,99	0,2
135	F 013	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
136	F 012	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
137	AW 046	W 90,0°	2,30	0,208	1,00	0,48	0,1
138	F 021	W 90,0°	7,51	0,830	1,00	6,24	0,7
139	AW 077	N 90,0°	18,73	0,208	1,00	3,89	0,4
140	F 014	N 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88	0,2
141	AW 076	O 90,0°	7,15	0,232	1,00	1,66	0,2
142	F 010	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
143	F 011	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26	0,1
144	AW 075	O 90,0°	5,44	0,208	1,00	1,13	0,1
145	AW 043	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67	0,1
146	AW 001	W 90,0°	10,39	0,208	1,00	2,16	0,2
147	F 015	W 90,0°	2,26	0,830	1,00	1,88	0,2
148	Boden EG-7	0,0°	65,36	0,235	0,65	10,00	1,1
149	Boden EG 004-1	0,0°	74,88	0,164	1,00	12,28	1,4
150	AW 036	W 90,0°	5,70	0,208	1,00	1,18	0,1
151	F 019	W 90,0°	2,26	0,830	1,00	1,88	0,2
152	AW 042	W 90,0°	2,62	0,265	1,00	0,70	0,1
153	F 043	W 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17	0,5
154	AW 073	W 90,0°	7,46	0,232	1,00	1,73	0,2
155	F 016	W 90,0°	2,26	0,830	1,00	1,88	0,2
156	F 017	W 90,0°	2,26	0,830	1,00	1,88	0,2
157	AW 035	S 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67	0,1
158	AW 074	W 90,0°	3,96	0,208	1,00	0,82	0,1
159	AW 041	N 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67	0,1

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A
						W/K
160	AW 044	W 90,0°	3,23	0,208	1,00	0,67 0,1
161	AW 045	N 90,0°	2,54	0,265	1,00	0,67 0,1
162	Boden EG-9	0,0°	8,92	0,235	0,65	1,36 0,2
163	Boden EG 004-2	0,0°	67,68	0,164	1,00	11,10 1,2
164	AW 004	S 90,0°	24,00	0,208	1,00	4,99 0,6
165	F 004	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
166	F 001	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
167	F 002	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
168	F 003	S 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
169	AW 036-2	W 90,0°	10,41	0,208	1,00	2,16 0,2
170	F 018	W 90,0°	2,26	0,830	1,00	1,88 0,2
171	AW 002	S 90,0°	7,67	0,232	1,00	1,78 0,2
172	F 020	S 90,0°	5,02	0,830	1,00	4,17 0,5
173	AW 033-2	O 90,0°	21,15	0,208	1,00	4,39 0,5
174	F 005	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
175	F 007	O 90,0°	2,27	0,830	1,00	1,88 0,2
176	F 006	O 90,0°	1,52	0,830	1,00	1,26 0,1
177	AW 003	W 90,0°	2,54	0,208	1,00	0,53 0,1
178	Boden EG-10	0,0°	78,72	0,235	0,65	12,04 1,3
179	Boden EG 004-3	0,0°	26,67	0,164	1,00	4,37 0,5
180	AW 033-3	O 90,0°	8,53	0,208	1,00	1,77 0,2
181	F 086	O 90,0°	1,89	0,830	1,00	1,57 0,2
182	AT 001	O 90,0°	3,35	1,300	1,00	4,36 0,5
183	Boden EG 002-2	0,0°	17,60	0,240	1,00	4,22 0,5
184	AW 063	W 90,0°	3,99	0,255	0,60	0,61 0,1
185	AW 061	W 90,0°	8,40	0,255	0,60	1,29 0,1
186	IW 037	90,0°	39,57	0,249	0,65	6,42 0,7
187	IT 002 - Türe TRH H7 zu Keller unbeheizt	90,0°	1,86	1,900	0,65	2,30 0,3
188	AW 068	O 90,0°	12,43	0,255	0,60	1,90 0,2
189	AW 068-3	O 90,0°	3,33	0,255	1,00	0,85 0,1
190	AT 003 - Türe Schleuse zu Flur Fahrräder	O 90,0°	1,86	1,900	1,00	3,53 0,4
191	AW 062	S 90,0°	2,57	0,255	0,60	0,39 0,0
192	IW 038	90,0°	36,01	0,249	0,65	5,84 0,7
193	IT 001 - Türe TRH H7 zu Keller unbeheizt	90,0°	1,86	1,900	0,65	2,30 0,3
194	AW 063-3	W 90,0°	1,93	0,255	1,00	0,49 0,1
195	AT 002 - Türe Schleuse zur Tiefgarage	W 90,0°	1,86	1,900	1,00	3,53 0,4
196	Boden Keller-3	0,0°	62,63	0,290	0,50	9,08 1,0
$\Sigma A =$				<b>1862,97</b>	$\Sigma(F_x * U * A) =$	<b>485,94</b>

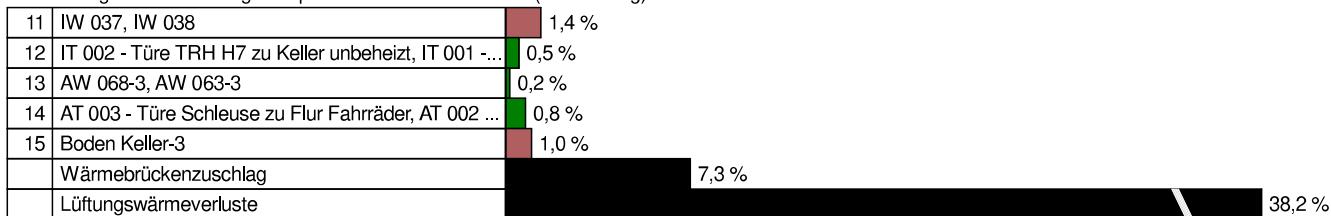
Wärmebrückenzuschlag $\Delta U$ (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)	$\Delta U_{WB} = 65,20 \text{ W/K}$	7,3 %
---	-------------------------------------	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



## 5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,28 \text{ h}^{-1}$	341,16 W/K	38,2 %
-----------------------	---------------------------	------------	--------

## 5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto $\text{m}^2$	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche $\text{m}^2$
1	F 028	W 90,0°	7,51	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	2,03
2	F 084	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
3	F 083	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
4	F 085	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
5	F 070	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
6	F 081	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
7	F 088	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
8	F 087	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
9	F 082	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
10	F 072	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
11	F 071	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
12	F 073	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
13	F 092	W 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
14	F 091	S 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
15	F 074	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
16	F 089	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
17	F 079	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
18	F 078	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
19	F 090	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
20	F 077	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
21	F 075	S 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
22	F 076	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
23	F 080	O 90,0°	1,16	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,31
24	F 047	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
25	F 059	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
26	F 063	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61

### 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>
27	F 058	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
28	F 064	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
29	F 069	W 90,0°	7,51	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	2,03
30	F 062	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
31	F 061	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
32	F 060	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
33	F 068	W 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
34	F 049	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
35	F 048	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
36	F 050	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
37	F 067	S 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
38	F 054	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
39	F 052	S 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
40	F 053	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
41	F 051	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
42	F 065	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
43	F 055	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
44	F 056	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
45	F 066	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
46	F 057	O 90,0°	1,15	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,31
47	F 036	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
48	F 037	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
49	F 035	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
50	F 034	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
51	F 039	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
52	F 040	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
53	F 038	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
54	F 022	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
55	F 046	W 90,0°	7,51	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	2,03
56	F 045	W 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
57	F 023	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
58	F 024	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
59	F 025	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
60	F 030	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
61	F 029	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
62	F 027	S 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
63	F 032	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
64	F 031	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
65	F 042	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
66	F 041	O 90,0°	2,24	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
67	F 044	S 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
68	F 026	W 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
69	F 033	O 90,0°	1,16	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,31
70	F 008	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
71	F 009	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
72	F 013	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
73	F 012	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
74	F 021	W 90,0°	7,51	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	2,03
75	F 014	N 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
76	F 010	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41

### 5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <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>
77	F 011	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
78	F 015	W 90,0°	2,26	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
79	F 019	W 90,0°	2,26	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
80	F 043	W 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
81	F 016	W 90,0°	2,26	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
82	F 017	W 90,0°	2,26	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
83	F 004	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
84	F 001	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
85	F 002	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
86	F 003	S 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
87	F 018	W 90,0°	2,26	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
88	F 020	S 90,0°	5,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,36
89	F 005	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
90	F 007	O 90,0°	2,27	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
91	F 006	O 90,0°	1,52	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,41
92	F 086	O 90,0°	1,89	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	0,51

### 5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	6508	5584	5170	3429	1772	805	0	145	1644	3435	5213	6544
Wärmebrückenverluste	873	749	694	460	238	108	0	19	221	461	700	878
Summe	7381	6333	5864	3889	2009	913	0	164	1865	3896	5913	7422
<b>Lüftungwärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	4569	3920	3630	2407	1244	565	0	102	1154	2411	3660	4594
<b>reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung</b>												
reduzierte Wärmeverluste	-204	-174	-158	-104	-54	-24	0	-4	-50	-105	-159	-206
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	11745	10080	9336	6192	3199	1453	0	261	2970	6202	9413	11810

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	5332	4816	5332	5160	5332	5160	5332	5332	5160	5332	5160	5332
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster W 90°	26	33	91	167	192	199	177	159	116	71	28	17
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5

## 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 O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	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°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	17	22	61	111	128	133	118	106	77	47	19	11
Fenster S 90°	60	43	99	144	133	121	114	128	120	107	38	29
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	27	19	45	65	60	55	52	58	54	48	17	13
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster O 90°	6	6	16	30	32	34	32	27	19	13	5	3
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster W 90°	26	33	91	167	192	199	177	159	116	71	28	17
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster W 90°	17	22	61	111	128	133	118	106	77	47	19	11
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster S 90°	60	43	99	144	133	121	114	128	120	107	38	29
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	27	19	45	65	60	55	52	58	54	48	17	13
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	62	52	36	25	9	5
Fenster O 90°	6	6	16	30	32	34	32	27	19	13	5	3

## 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 N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	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 N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	26	33	91	167	192	199	177	159	116	71	28	17
Fenster W 90°	17	22	61	111	128	133	118	106	77	47	19	11
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	27	19	45	65	60	55	52	58	54	48	17	13
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	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 S 90°	60	43	99	144	133	121	114	128	120	107	38	29
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster O 90°	6	6	16	30	32	34	32	27	19	13	5	3
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster W 90°	26	33	91	167	192	199	177	159	116	71	28	17
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	17	22	61	111	128	133	118	106	77	47	19	11
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster S 90°	18	13	30	43	40	37	34	39	36	32	12	9
Fenster W 90°	8	10	27	50	58	60	53	48	35	21	8	5

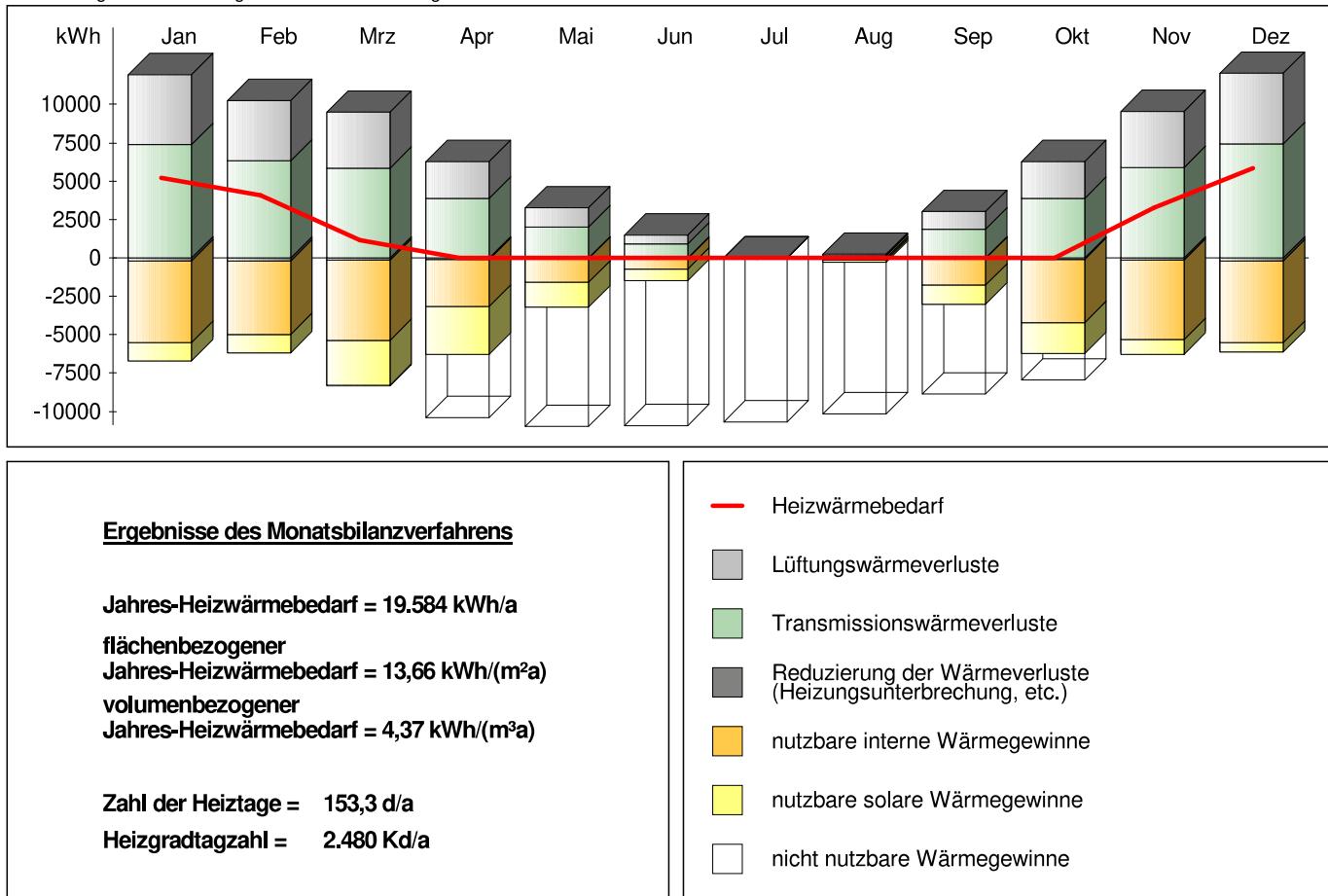
## 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

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°	60	43	99	144	133	121	114	128	120	107	38	29
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	11	12	31	59	62	66	63	52	37	25	9	5
Fenster O 90°	8	8	21	40	42	44	42	35	25	17	6	4
Fenster O 90°	10	10	26	49	52	55	53	44	31	21	7	5
Solare Wärmegewinne	1192	1191	2998	5244	5672	5790	5365	4835	3693	2621	982	644
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
<b>Gesamtwärmegewinne</b>	<b>6524</b>	<b>6007</b>	<b>8330</b>	<b>10404</b>	<b>11004</b>	<b>10950</b>	<b>10697</b>	<b>10167</b>	<b>8853</b>	<b>7953</b>	<b>6143</b>	<b>5977</b>

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,981	0,595	0,291	0,133	0,000	0,026	0,335	0,777	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>5222</b>	<b>4074</b>	<b>1160</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>3272</b>	<b>5834</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	9,73	9,55	7,16	3,72	3,36	2,92	3,80	4,55	6,00	7,70	9,98	10,51
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>24,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>8,7</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

## 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



## 6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 6.1 Anlagenbeschreibung

#### **Heizung:**

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

#### **Warmwasser:**

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Biomasse-Wärmeerzeuger - Holzpellets Eta - ePE-K 150 EP Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 54 kW, Erdgas E VIESSMANN - Vitodens 200-W Brennwertheizgerät
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 970 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 1**

PLZ, Ort: **83043 Bad Aibling**

**Eingaben:**  $A_N = 1433,4 \text{ m}^2$        $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

		<b>TRINKWASSER-ERWÄRMUNG</b>	<b>HEIZUNG</b>	<b>LÜFTUNG</b>
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 17918 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 42787 \text{ kWh/a}$		
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 29,85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$		

### Ergebnisse:

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 9,74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 16,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 40379 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 28152 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$	
$\Sigma$ HILFS-ENERGIE	$311 \text{ kWh/a}$	$2588 \text{ kWh/a}$	$4402 \text{ kWh/a}$	
$\Sigma$ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 10223 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 13748 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 7924 \text{ kWh/a}$	

<b>ENDENERGIE</b>	$Q_E = 68531 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ WÄRME
	$7301 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ HILFSENERGIE
<b>PRIMÄRENERGIE</b>	$Q_P = 31895 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 22,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
<b>ANLAGEN-AUFWANDSZAHL</b>	$e_P = 0,53 \text{ [-]}$	

### ENDENERGIE nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 5609 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ Erdgas E
$Q_{E,2} = 62922 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ 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 : 1433,4 m<sup>2</sup>

**Heizung und Lüftung:**

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

**Heizungs-Bereich Nr. 1 :**

Bezeichnung : 0777

Nutzfläche : 1433,4 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

**Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1**

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

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

Leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Der Verteilstrang besitzt 2 unterschiedliche Übergabekomponenten.

**Übergabekomponente Nr. 1 :**

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

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

**Übergabekomponente Nr. 2 :**

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

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

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

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

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

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

- \* Anzahl Pufferspeicher : 2

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

- \* Nenn-Leistungsaufnahme der Ladepumpe : 103 W

Die Gruppe enthält 2 unterschiedliche Wärmeerzeuger

Die Deckungsanteile der Wärmeerzeuger wurden **vorgegeben**.

**Wärmeerzeuger Nr. 1 :**

Hersteller : Eta

Bezeichnung : ePE-K 150 EP

Wärmeerzeuger-Typ : Biomasse-Wärmeerzeuger für zentrale Beheizung

Wärmeabgabe : indirekte Wärmeabgabe über den Heizkreis und direkte Wärmeabgabe

Brennstoff : Holzpellets

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

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

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

**Wärmeerzeuger Nr. 2 :**

Hersteller : VIESSMANN

Bezeichnung : Vitodens 200-W Brennwertheizgerät

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

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

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

- \* Kessel-Nennwärmleistung : 54,4 kW

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

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

## 6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

**Lüftungsanlage des Bereiches:**

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 90,0 % der Bereichsfläche  
 Art : zentrale Lüftungsanlage  
 belüftete Nutzfläche : 1290,1 m<sup>2</sup>  
 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 : 1433,4 m<sup>2</sup>  
 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<sub>n</sub> = 500m<sup>2</sup>)

**Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Hersteller : VIESSMANN  
 Bezeichnung : Vitodens 200-W Brennwertheizgerät  
 Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel  
 Brennstoff : Erdgas E  
 Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...  
 ... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftrahmenabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :  
 \* Kessel-Nennwärmeleistung : 54,4 kW

\* Wirkungsgrad bei Nennleistung : 96,8 %

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

## 6.4 Ergebnisse Heizung

<b>Q<sub>h</sub></b>	<b>42787</b>	kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>1433,4</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
<b>q<sub>h</sub></b>	<b>29,85</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Q <sub>h</sub> / A <sub>N</sub>

<b>19,64</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
--------------	----------------------	------------

**3,25** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$$\begin{aligned} \mathbf{Q}_{\text{H,E}} &= \Sigma q_E \times A_N \\ \mathbf{Q}_{\text{HE,E}} &= \Sigma q_{\text{HE,E}} \times A_N \\ \mathbf{Q}_{\text{H,P}} &= (\Sigma q_P + \Sigma q_{\text{HE,P}}) \times A_N \end{aligned}$$

WÄRME	<b>28152</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>2588</b>	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

## 6.5 Ergebnisse Lüftung

<b>Heizungs-Bereich 1</b> <b>Lüftungs-Strang: zentrale Lüftungsanlage</b>			<b>A<sub>N</sub> = 1290,1 m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
			<b>F<sub>GT</sub> = 59,5 KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
			<b>n<sub>A</sub> = 0,40 1/h</b>	
			<b>f<sub>g</sub> = 1 [-]</b>	Tabelle 5.2 - 3

<b>WÄRME (WE)</b>														
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister									
<b>q<sub>L,g</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>18,82</b>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	= <b>18,82</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a												- kWh/m <sup>2</sup> Endenergie
<b>f<sub>P</sub></b>	Tabelle C.4-1	-												
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a												- kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie
<b>q<sub>L,d</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												
<b>q<sub>L,ce</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												
<b>q<sub>h,n</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												
<b>q<sub>h,L</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>														
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister									
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,28</b>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a												
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m <sup>2</sup> a												- 3,41 kWh/m <sup>2</sup> Endenergie
<b>f<sub>P</sub></b>	Tabelle C.4-1	-												
<b>Q<sub>L,HE,P</sub></b>	$\sum q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m <sup>2</sup> a												- 6,14 kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie
<b>3,41</b>														
<b>1,80</b>														
<b>6,14</b>														

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$	<b>WÄRME</b>	<b>0 kWh/a</b>	<b>ENDENERGIE</b>
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$		<b>4402 kWh/a</b>	
<b>Q<sub>L,P</sub></b>		<b>PRIMÄRENERGIE</b>		<b>7924 kWh/a</b>

## 6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

<b>Bereich 1 - zentral -</b>		
<b>TW-Strang: 0777</b>		

<b>WÄRME (WE)</b>		
Rechenvorschrift/Quelle		
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a
$\Sigma$	$( q_{tw} + q_{tw,ce} + q_{tw,d} + q_{tw,s} )$	kWh/m²a
		<b>12,50</b>
		+
		<b>6,37</b>
		<b>0,69</b>
		<b>19,56</b>
		Erzeuger    Erzeuger    Erzeuger
		1            2            3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{tw} \times ( e_{tw,g,i} \times \alpha_{tw,g,i} )$	kWh/m²a
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{tw,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a
	<b>26,94</b>	<b>1,23</b>
	<b>0,20</b>	<b>1,10</b>
	<b>5,39</b>	<b>1,35</b>

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>17918</b>	kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>1433,4</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_{TW} / A_N$

### Heizwärmegutschriften

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>2,86</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	<b>0,31</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>3,17</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

**28,17** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**6,74** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>		
(Strom) Rechenvorschrift / Quelle		
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a
		+
		<b>0,18</b>
		<b>0,03</b>
		Erzeuger    Erzeuger    Erzeuger
		1            2            3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a
	<b>95,00 %</b>	<b>5,00 %</b>
	<b>0,00</b>	
	<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/m²a
$f_p$	Primärenergiefaktor	-
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a
	<b>0,22</b>	
	<b>1,80</b>	
	<b>0,39</b>	

**0,22** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**0,39** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	<b>40379</b>	kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	<b>311</b>	kWh/a
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	$( \Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P} ) \times A_N$	<b>10223</b>	kWh/a

### ENDENERGIE

### PRIMÄRENERGIE