

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Gültig bis: 24.07.2032

Vorschau  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	Doppelhaushälfte	
Adresse	Kilihoferstr. 5 b 81825 München	
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Neubau	
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2022	
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3, 4</sup>	2022	
Anzahl der Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	239,2 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt
Wesentliche Energieträger für Heizung <sup>3</sup>	Strom-Mix	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser <sup>3</sup>	Strom-Mix	
Erneuerbare Energien	Art: Wärmepumpe,	Verwendung:
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input 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 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 <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) (Änderung / Erweiterung)

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch

Eigentümer

Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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)

P + S Energietechnik  
Siegfried Profanter  
Elisabethstr. 2  
82140 Esting

Unterschrift des Ausstellers  
Dipl.-Ing. Siegfried Profanter  
P + S Energieberatung  
Elisabethstraße 2  
82140 Oiching  
Tel. 08142/65 23 718  
mobil 0171/54 82 47  
Ausstellungsdatum 25.07.2022

<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

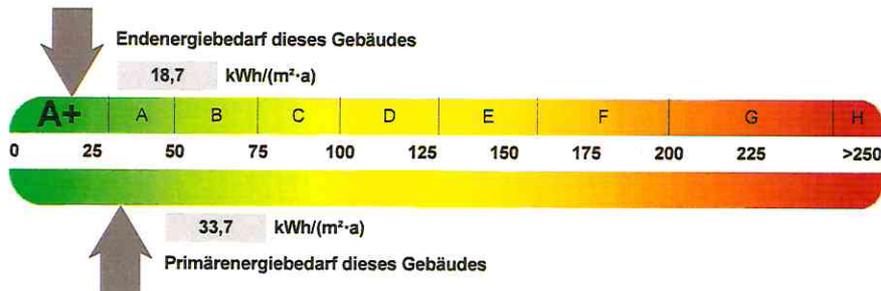
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 10,5 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)



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

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 33,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 46,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub><sup>3</sup>

Ist-Wert 0,31 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,39 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]

18,7 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

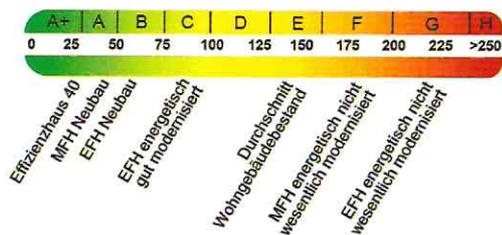
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Geothermie und Umweltwärme	97,1 %	194,1 %
	%	%
Summe:	97,1 %	194,1 %

## 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

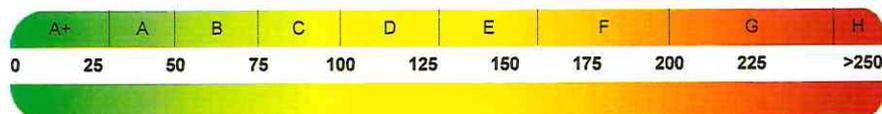
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch

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



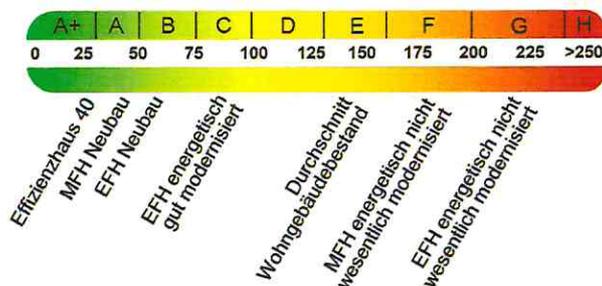
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

### 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

## 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

## EnEV-Berechnungsnachweis für den Bauantrag

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                   Doppelsehähälfte Kilihoferstr. 5 b  
                              GEG 2020  
                              Kilihoferstr. 5 b  
                              81825 München

Auftraggeber           Firma Pulling am See GmbH Satir Burak  
                              Stolzhoferstr. 32  
                              81825 München

Aussteller             P + S Energietechnik  
                              Siegfried Profanter  
                              Dipl. Ing. Versorgungstechnik  
                              Elisabethstr. 2  
                              82140 Esting

                              Telefon       : 08142/6523718  
                              Telefax      :  
                              E-Mail       : siegfried.profanter@t-online.de

Dipl.-Ing. Siegfried Profanter  
P & S Energieberatung  
Elisabethstraße 2  
82140 Olching  
Tel. 08142 / 65 23 718  
mobil 0171 / 54 82 472

20.07.2022

(Datum)

(Unterschrift)



## 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	Bodenplatte	0,0°	12,75*5,75 (Rechteck) + -1 * (2*2,76) (Rechteck)	67,79	67,79	16,0
2	Kellerwände gegen Erdreich	90,0°	3,05*14,75 (Rechteck) + 2 * (3,05*5,75) (Rechteck)	80,06	76,26	18,0
3	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	2 * (1*1) (Rechteck) + 1*1 (Rechteck) + 0,8*1 (Rechteck)	-	3,80	0,9
4	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	S 90,0°	2,95*14,75 (Rechteck)	43,51	34,20	8,1
5	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	S 90,0°	2*2,2 (Rechteck) + 1,8*2,2 (Rechteck)	-	8,36	2,0
6	Rolladenkasten RK 0,6	S 90,0°	1,8*0,25 (Rechteck) + 2*0,25 (Rechteck)	-	0,95	0,2
7	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	W 90,0°	2,95*5,74 (Rechteck)	16,93	5,17	1,2
8	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	2*2,2 (Rechteck) + 2,8*2,2 (Rechteck)	-	10,56	2,5
9	Rolladenkasten RK 0,6	W 90,0°	2*0,25 (Rechteck) + 2,8*0,25 (Rechteck)	-	1,20	0,3
10	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	O 90,0°	2,95*5,74 (Rechteck)	16,93	12,13	2,9
11	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	1,13*1,26 (Rechteck) + 0,88*1,01 (Rechteck)	-	2,31	0,5
12	Haustüre	O 90,0°	1,13*2,2 (Rechteck)	-	2,49	0,6
13	Balkon	0,0°	2*2,97 (Rechteck)	5,94	5,94	1,4
14	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	N 90,0°	12,75*3,5 (Rechteck) + 12,75*3,4/2 (Dreieck)	66,30	55,22	13,0
15	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	2 * (1,13*1,26) (Rechteck) + 2*2,2 (Rechteck) + 1,13*2,2 (Rechteck)	-	9,73	2,3
16	Rolladenkasten RK 0,6	N 90,0°	3 * (1,13*0,25) (Rechteck) + 2*0,25 (Rechteck)	-	1,35	0,3
17	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	W 90,0°	3,4*5,74 (Rechteck)	19,52	9,72	2,3
18	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	2 * (2*2,2) (Rechteck)	-	8,80	2,1
19	Rolladenkasten RK 0,6	W 90,0°	2 * (2*0,25) (Rechteck)	-	1,00	0,2
20	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	O 90,0°	3,4*5,74 (Rechteck)	19,52	13,98	3,3
21	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	2 * (1,13*2,2) (Rechteck)	-	4,97	1,2
22	Rolladenkasten RK 0,6	O 90,0°	2 * (1,13*0,25) (Rechteck)	-	0,56	0,1
23	Dachschräge	W 42,0°	5,74*7 (Rechteck)	40,18	35,03	8,2
24	Gaubendach	W 14,0°		3,94	3,94	0,9
25	Pultdachgaube - Seiten	W 90,0°		2,64	2,64	0,6
26	Pultdachgaube - Front	W 90,0°		2,49	0,60	0,1
27	Gaube Fenster	W 90,0°	1,5*1,26 (Rechteck)	-	1,89	0,4
28	Dachschräge	O 42,0°		40,18	35,03	8,2
29	Gaubendach	O 14,0°		3,94	3,94	0,9
30	Pultdachgaube - Seiten	O 90,0°		2,64	2,64	0,6
31	Pultdachgaube - Front	O 90,0°		2,49	0,60	0,1
32	Gaube Fenster	O 90,0°		-	1,89	0,4

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto m³	Volumen- anteil %
1	Quader	12,75*5,74*2,9	212,24	28,4
2	Quader	12,75*5,74*5,8	424,47	56,8
3	Quader	-1 * (2*2,76*5,8)	-32,02	-4,3
4	Dreiecksprisma	12,75*3,9*5,74/2	142,71	19,1

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

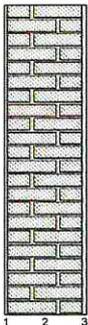
Gebäudehüllfläche :	<b>424,72 m²</b>
Gebäudevolumen :	<b>747,40 m³</b>
Beheiztes Luftvolumen :	<b>568,03 m³</b>
Gebäudenutzfläche :	<b>239,17 m²</b>
A/V <sub>e</sub> -Verhältnis :	<b>0,57 1/m</b>
Fensterfläche :	<b>52,32 m²</b>

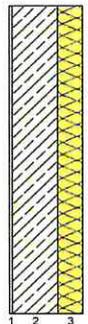
### 4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Bodenplatte				Fläche : 67,79 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Zement-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)	6,00	1,400	2000,0	0,04	
	2	Fußbodenheizungssystemplatte WLG 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,50	0,040	15,0	0,63	
	3	Ausgleichsdämmung WLG 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	20,0	1,50	
	4	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)	25,00	2,300	2300,0	0,11	
5	Perimeterdämmung WLG 036 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	12,00	0,036	20,0	3,33		
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 0,90</b>			<b>R = 5,61</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	
67,79 m²	16,0 %	699,0 kg/m²	11,73 W/K	10,7 %	10cm-Regel : 2260 Wh/K 3cm-Regel : 1130 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00	
						<b>U - Wert</b>	
						<b>0,17 W/m²K</b>	

Bauteil:		Kellerwände gegen Erdreich				Fläche : 76,26 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Perimeterdämmung WLG 036 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	12,00	0,036	30,0	3,33	
	2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)	24,00	2,300	2300,0	0,10	
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.1)	1,50	1,000	1800,0	0,02	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>			<b>R = 3,45</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	
76,26 m²	18,0 %	582,6 kg/m²	21,29 W/K	19,4 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00	
						<b>U - Wert</b>	
						<b>0,28 W/m²K</b>	

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

Bauteil:		Unipor Coriso 36,5 cm W 08				Fläche / Ausrichtung :		34,20 m <sup>2</sup>	S
		Unipor Coriso 36,5 cm W 08						5,17 m <sup>2</sup>	W
		Unipor Coriso 36,5 cm W 08						12,13 m <sup>2</sup>	O
		Unipor Coriso 36,5 cm W 08						55,22 m <sup>2</sup>	N
		Unipor Coriso 36,5 cm W 08						9,72 m <sup>2</sup>	W
		Unipor Coriso 36,5 cm W 08						13,98 m <sup>2</sup>	O
	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 (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)			1,50	0,700	1400,0	0,02	
	2	Unipor Coriso W 08 36,5 cm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			36,50	0,080	700,0	4,56	
	3	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)			2,00	0,700	1400,0	0,03	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					<b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>		<b>R = 4,61</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13		
130,42 m <sup>2</sup>	30,7 %	304,5 kg/m <sup>2</sup>	27,27 W/K	24,8 %	10cm-Regel :	761 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04	<b>U - Wert</b>	
						3cm-Regel :	761 Wh/K	<b>0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>	

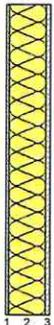
Bauteil:		Balkon				Fläche :		5,94 m <sup>2</sup>
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.1)			1,50	1,000	1800,0	0,02
	2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)			22,00	2,300	2300,0	0,10
	3	Wärmedämmung PUR WLG 024 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			12,00	0,024	30,0	5,00
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					<b>R<sub>zul</sub> = 1,75</b>		<b>R = 5,11</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	
5,94 m <sup>2</sup>	1,4 %	536,6 kg/m <sup>2</sup>	1,12 W/K	1,0 %	10cm-Regel :	367 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04	<b>U - Wert</b>
						3cm-Regel :	101 Wh/K	<b>0,19 W/m<sup>2</sup>K</b>

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

Bauteil:	Dachschräge	Fläche / Ausrichtung :				35,03 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	Gipskartonplatten nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,50	0,250	900,0	0,10	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,05	0,330	960,0	0,00	
	3	Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 12,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 87,5 cm; um 90° gedreht Wärmedämmung WLG 035 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	0,130	500,0	1,69	
	4	Diffusionsoffene Unterspannbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,500	600,0	0,00	
	5	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennnung: L.5.3.3.1)	2,00	-	1,3	—	
	6	Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	-	500,0	—	
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	-	2000,0	—		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R <sub>λ,A</sub> = 1,79	R <sub>λ,B</sub> = 6,39
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>m,zul</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>m</sub> = 4,86</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
35,03 m <sup>2</sup>	8,2 %	136,9 kg/m <sup>2</sup>	6,93 W/K	6,3 %	10cm-Regel : 298 Wh/K	3cm-Regel : 230 Wh/K	
						R <sub>si</sub> = 0,10	R <sub>se</sub> = 0,10
						<b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Bauteil:	Gaubendach	Fläche / Ausrichtung :				3,94 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	Gipskartonplatten nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,50	0,250	900,0	0,10	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,05	0,330	960,0	0,00	
	3	Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 12,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 87,5 cm; um 90° gedreht Wärmedämmung WLG 032 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,130	500,0	1,54	
	4	Diffusionsoffene Unterspannbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,500	600,0	0,00	
	5	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennnung: L.5.3.3.1)	2,00	-	1,3	—	
	6	Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	-	500,0	—	
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	-	2000,0	—		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R <sub>λ,A</sub> = 1,64	R <sub>λ,B</sub> = 6,35
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>				<b>R<sub>m,zul</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>m</sub> = 4,69</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
3,94 m <sup>2</sup>	0,9 %	131,1 kg/m <sup>2</sup>	0,81 W/K	0,7 %	10cm-Regel : 34 Wh/K	3cm-Regel : 26 Wh/K	
						R <sub>si</sub> = 0,10	R <sub>se</sub> = 0,10
						<b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>	

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

<b>Bauteil:</b>	Pultdachgaube - Seiten				Fläche / Ausrichtung : 2,64 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	Wandbauplatten aus Leichtbeton (DIN 18162 - 800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.2.1)</small>	1,25	0,290	800,0	0,04
	2	Wärmedämmung WLG 032 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	18,00	0,032	30,0	5,63
	3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.2)</small>	2,00	0,180	700,0	0,11
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul</sub> = 1,75</b>		<b>R = 5,78</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13
2,64 m <sup>2</sup>		0,6 %	29,4 kg/m <sup>2</sup>	0,44 W/K	0,4 %	R <sub>se</sub> = 0,04
					10cm-Regel : 7 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,17 W/m<sup>2</sup>K</b>
					3cm-Regel : 7 Wh/K	

**5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung**

**5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode**

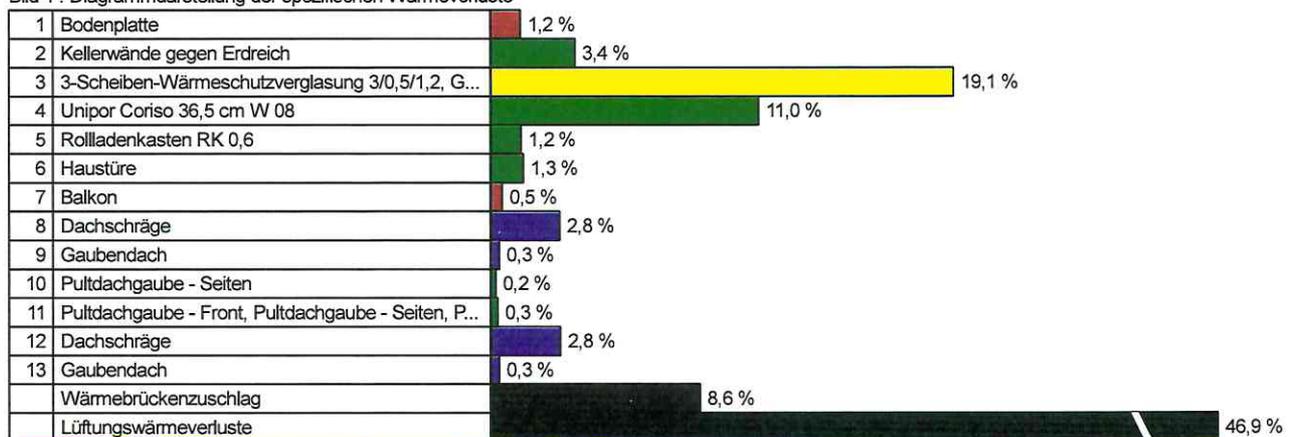
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>p</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%

## 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>p</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Bodenplatte	0,0°	67,79	0,173	0,25	2,93	1,2
2	Kellerwände gegen Erdreich	90,0°	76,26	0,279	0,40	8,51	3,4
3	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	3,80	0,900	1,00	3,42	1,4
4	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	S 90,0°	34,20	0,209	1,00	7,15	2,9
5	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	S 90,0°	8,36	0,900	1,00	7,52	3,0
6	Rollladenkasten RK 0,6	S 90,0°	0,95	0,600	1,00	0,57	0,2
7	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	W 90,0°	5,17	0,209	1,00	1,08	0,4
8	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	10,56	0,900	1,00	9,50	3,8
9	Rollladenkasten RK 0,6	W 90,0°	1,20	0,600	1,00	0,72	0,3
10	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	O 90,0°	12,13	0,209	1,00	2,54	1,0
11	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	2,31	0,900	1,00	2,08	0,8
12	Haustüre	O 90,0°	2,49	1,300	1,00	3,23	1,3
13	Balkon	0,0°	5,94	0,188	1,00	1,12	0,5
14	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	N 90,0°	55,22	0,209	1,00	11,55	4,7
15	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	9,73	0,900	1,00	8,76	3,5
16	Rollladenkasten RK 0,6	N 90,0°	1,35	0,600	1,00	0,81	0,3
17	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	W 90,0°	9,72	0,209	1,00	2,03	0,8
18	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	8,80	0,900	1,00	7,92	3,2
19	Rollladenkasten RK 0,6	W 90,0°	1,00	0,600	1,00	0,60	0,2
20	Unipor Coriso 36,5 cm W 08	O 90,0°	13,98	0,209	1,00	2,92	1,2
21	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	4,97	0,900	1,00	4,47	1,8
22	Rollladenkasten RK 0,6	O 90,0°	0,56	0,600	1,00	0,34	0,1
23	Dachschräge	W 42,0°	35,03	0,198	1,00	6,93	2,8
24	Gaubendach	W 14,0°	3,94	0,204	1,00	0,81	0,3
25	Pultdachgaube - Seiten	W 90,0°	2,64	0,168	1,00	0,44	0,2
26	Pultdachgaube - Front	W 90,0°	0,60	0,170	1,00	0,10	0,0
27	Gaubenfenster	W 90,0°	1,89	0,900	1,00	1,70	0,7
28	Dachschräge	O 42,0°	35,03	0,200	1,00	7,01	2,8
29	Gaubendach	O 14,0°	3,94	0,200	1,00	0,79	0,3
30	Pultdachgaube - Seiten	O 90,0°	2,64	0,170	1,00	0,45	0,2
31	Pultdachgaube - Front	O 90,0°	0,60	0,170	1,00	0,10	0,0
32	Gaubenfenster	O 90,0°	1,89	0,900	1,00	1,70	0,7
			ΣA =	424,72		Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =	109,82

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU <sub>WB</sub> =	0,05 W/(m <sup>2</sup> K)	ΔU <sub>WB</sub> * A =	21,24 W/K	8,6 %
-------------------------	--------------------	---------------------------	------------------------	-----------	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,60 \text{ h}^{-1}$	115,88 W/K	46,9 %
-----------------------	---------------------------	------------	--------

## 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	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	3,80	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,08
2	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	S 90,0°	8,36	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,37
3	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	10,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,99
4	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	2,31	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
5	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	N 90,0°	9,73	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,76
6	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	W 90,0°	8,80	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,49
7	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,2	O 90,0°	4,97	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,41
8	Gaube Fenster	W 90,0°	1,89	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,54
9	Gaube Fenster	O 90,0°	1,89	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,54

## 5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	1471	1262	1168	775	400	182	0	33	372	776	1178	1479
Wärmebrückenverluste	284	244	226	150	77	35	0	6	72	150	228	286
Summe	1755	1506	1394	925	478	217	0	39	443	926	1406	1765
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	1552	1332	1233	818	422	192	0	34	392	819	1243	1560
<b>reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung</b>												
reduzierte Wärmeverluste	-102	-85	-74	-47	-24	-11	0	-2	-22	-47	-75	-102
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	3205	2752	2553	1696	876	398	0	72	813	1699	2574	3223

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	890	804	890	861	890	861	890	890	861	890	861	890

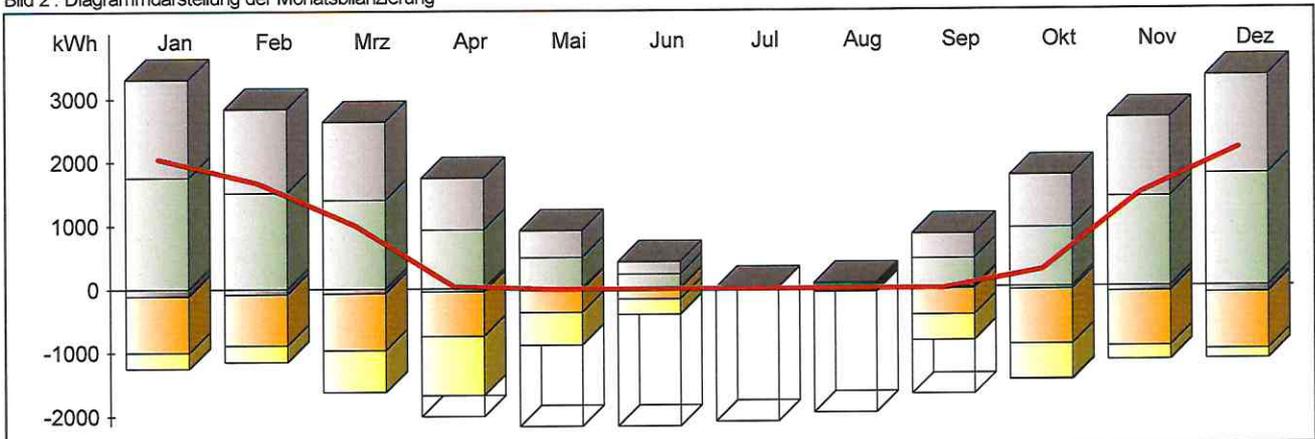
## 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster N 90°	8	13	25	45	60	64	65	46	32	20	10	6
Fenster S 90°	104	75	173	251	233	212	199	224	210	187	67	51
Fenster W 90°	38	48	134	246	283	293	261	234	170	105	41	25
Fenster O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster N 90°	21	33	64	115	154	165	166	117	81	51	26	14
Fenster W 90°	32	40	111	205	236	244	217	195	142	87	34	20
Fenster O 90°	26	27	71	136	144	152	145	121	84	58	20	13
Fenster W 90°	7	9	24	44	51	52	47	42	30	19	7	4
Fenster O 90°	10	10	27	52	55	58	55	46	32	22	8	5
Solare Wärmegewinne	257	269	662	1156	1281	1312	1222	1080	821	575	222	144
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	1147	1073	1552	2018	2171	2173	2112	1970	1682	1465	1083	1033

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,998	0,815	0,404	0,183	0,000	0,036	0,483	0,964	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	2059	1680	1005	51	0	0	0	0	0	286	1490	2190
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	13,30	13,10	11,29	8,64	8,21	7,85	8,51	9,22	10,36	11,72	13,44	13,87
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	31,0	28,0	31,0	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	30,0	31,0

### 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 8.760 kWh/a

flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 36,63 kWh/(m²a)

volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 11,72 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 189,4 d/a

Heizgradtagzahl = 2.857 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 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 3,8 Brötje - Neo 12 Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Pufferspeicher - 300 Liter, Dämmung nach EnEV Trennpufferspeicher PS 300
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 300 Liter, Dämmung nach EnEV Warmwasserspeicher WS 300
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Neubau

Straße, Hausnummer: Kilihoferstr. 5 b

PLZ, Ort: 81825 München

Eingaben:

$$A_N = 239,2 \text{ m}^2$$

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

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 2990$ kWh/a	$Q_h = 8760$ kWh/a	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_h = 36,63$ kWh/m <sup>2</sup> a	

Ergebnisse:

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,69$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_{h,H} = 32,94$ kWh/m <sup>2</sup> a	$q_{h,L} = 0,00$ kWh/m <sup>2</sup> a
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1509$ kWh/a	$Q_{H,E} = 2450$ kWh/a	$Q_{L,E} = 0$ kWh/a
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	152 kWh/a	373 kWh/a	0 kWh/a
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 2989$ kWh/a	$Q_{H,P} = 5080$ kWh/a	$Q_{L,P} = 0$ kWh/a

ENDENERGIE

$$Q_E = 3958 \text{ kWh/a}$$

 $\Sigma$  WÄRME

$$525 \text{ kWh/a}$$

 $\Sigma$  HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$$Q_P = 8069 \text{ kWh/a}$$

 $\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

$$q_P = 33,74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL

$$e_P = 0,69 \text{ [-]}$$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$$Q_{E,1} = 3958 \text{ kWh/a}$$

 $\Sigma$  Strom-Mix

## 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 : 239,2 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : E=WP, Ü=FBH, A=a, L-

Nutzfläche : 239,2 m<sup>2</sup>

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunkttregler 0,5 K Schaltdifferenz

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

\* Nenn-Leistungsaufnahme der Umwälzpumpe: 80,0 W

\* Länge der Verteilleitungen (Bereich V) : 10,0 m

\* Länge der Anbindeleitungen (Bereich A) : 40,0 m

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Hersteller : Trennpufferspeicher PS 300

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 :

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

Die Gruppe enthält einen bivalent-parallel betriebenen Grundlast-Wärmeerzeuger

und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Die Berechnung der Deckungsanteile erfolgt abhängig von der Bivalenztemperatur

Bivalenztemperatur : -2,0 °C ( Standardwert )

##### Grundlast-Wärmeerzeuger :

Hersteller : Brötje

Bezeichnung : Neo 12

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

\* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,90 -

\* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 3,60 -

\* Arbeitszahl bei A10/W35 : 4,50 -

##### Spitzenlast-Wärmeerzeuger :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : E=WP, A=a

Nutzfläche : 239,2 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.

### 6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

**Warmwasser-Bereiter :**

Art : indirekt beheizter Speicher

Hersteller : Warmwasserspeicher WS 300

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 300 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch **einen** Wärmeerzeuger (monovalent)

**Wärmeerzeuger Nr. 1 ( monovalent ) :**

Hersteller : Brötje

Bezeichnung : Neo 12

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

\* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,90 -

\* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 3,60 -

\* Arbeitszahl bei A10/W35 : 4,50 -

**6.4 Ergebnisse Heizung**

**Bereich 1 - zentral -  
Heiz-Strang: E=WP, Ü=FBH, A=a, L-**

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$	Heizwärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>36,63</b>	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m <sup>2</sup> a	-	<b>3,69</b>	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>-</b>	
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	+	<b>1,10</b>	
$q_d$	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,22</b>	
$q_s$	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,06</b>	
$\Sigma$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>34,32</b>	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>95,00 %</b>	<b>5,00 %</b>	
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,26</b>	<b>1,00</b>	
$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>8,53</b>	<b>1,72</b>	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>1,80</b>	<b>1,80</b>	
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>15,35</b>	<b>3,09</b>	

$Q_h$	<b>8760</b> kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>239,2</b> m <sup>2</sup>	Fläche
$q_h$	<b>36,63</b> kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_h / A_N$

**10,24** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**18,44** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)					
(Strom)	Rechenvorschrift / 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>1,13</b>	
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,43</b>	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>95,00 %</b>	<b>5,00 %</b>	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>-</b>	<b>-</b>	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>-</b>	<b>-</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>1,56</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>2,80</b>	

**1,56** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**2,80** 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>2450</b> kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>373</b> kWh/a
	<b>5080</b> kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

**6.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung**

**Bereich 1 - zentral -**  
**TW-Strang: E=WP, A=a**

WÄRME (WE)			
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a	12,50
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a	8,21
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a	3,41
$\Sigma$	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m <sup>2</sup> a	24,12
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,26
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	6,31
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,80
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	11,35

$Q_{TW}$	2990 kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	239,2 m <sup>2</sup>	Fläche
$q_{TW}$	12,50 kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_{TW} / A_N$

**Heizwärmegutschriften**

$q_{h,TW,d}$	3,69 kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,69 kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

6,31 kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
---------------------------	------------

11,35 kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
----------------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)			
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a	0,57
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a	0,06
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	-
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	0,00
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m <sup>2</sup> a	0,64
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	1,80
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	1,15

0,64 kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
---------------------------	------------

1,15 kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
---------------------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	1509 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	152 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		2989 kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

# GEG- und BEG-Anforderungen

## Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Nutzung	Einfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen $V_e$	747,4 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	424,7 m <sup>2</sup>
Gebäudenutzfläche $A_N$	239,2 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	52,3 m <sup>2</sup>
Außentürfläche	2,5 m <sup>2</sup>
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	einseitig angebaut

### 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	33,7	<input checked="" type="checkbox"/> 46,9	62,5	<input type="checkbox"/> 25,0	<input checked="" type="checkbox"/> 34,4
Transmissionswärmeverlust $H_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,309	<input checked="" type="checkbox"/> 0,394	0,394	<input type="checkbox"/> 0,217	<input type="checkbox"/> 0,276

\* Die Förderung der EH 55 für Neubauten läuft zum 31.01.2022 aus.

### EE-Klasse

Bereitstellung durch erneuerbare Energien	Energie [kWh/a]	Deckungsgrad [%]
Wärmepumpen	10018	71,7

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

Summe Deckungsgrad: 71,7%

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

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	9799	4483	5316	54
Primärenergiebedarf	kWh/a	11208	8069	3139	28
Treibhausgasemissionen	kg/a	2548	2510	38	1

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

Dipl.-Ing. Siegfried Profanter  
P & S Energieberatung  
Elisabethstraße 2  
62140 Olching  
Tel. 08142 / 69 23 718  
mobil 0171 / 54 82 47