

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude


gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 20. Juli 2022

Gültig bis: **29.05.2033**

Registriernummer: **HE-2023-004566815**

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus		
Adresse	Höhenstr.36a 61476 Kronberg		
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Wohngebäude		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2007 Wohngebäude		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3, 4</sup>	2007 Gasbrennwertheizung mit WW		
Anzahl der Wohnungen	1		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	631,0 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung <sup>3</sup>	Erdgas E		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
	<input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom	
	<input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage <sup>5</sup>	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau		
	<input checked="" 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)

Armin Herbach  
Gebäudeenergieberater  
Am Holzbach 30  
61273 Wehrheim



Unterschrift des Ausstellers  
Armin Herbach  
Schornsteinfeger  
Gebäudeenergieberater (WK)  
Am Holzbach 30 - 61273 Wehrheim  
Tel. 06031-688753 - Mobil 0160-96914573  
Email: taunus-energieberater@web.de

Ausstellungsdatum **30.05.2023**

<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> 20. Juli 2022

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

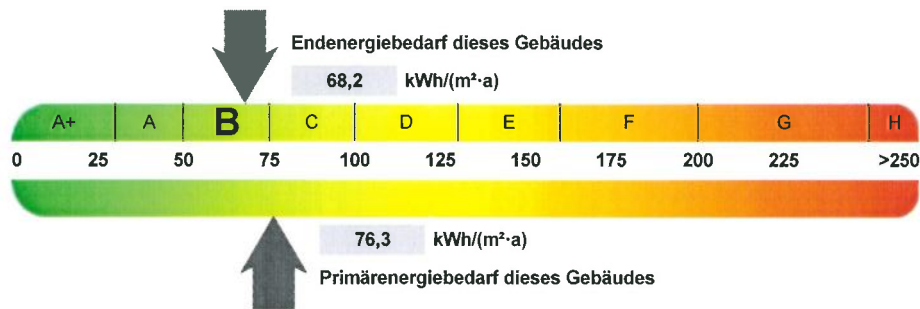
Registriernummer:

HE-2023-004566815

2

## Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 17,0 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)



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

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 76,3 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 77,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>T</sub>'

Ist-Wert 0,44 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

### Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☐ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

68,2 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

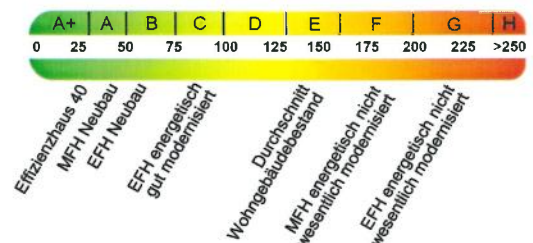
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

## 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> 20. Juli 2022

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

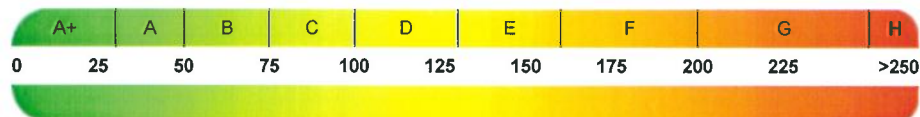
Registriernummer:

HE-2023-004566815

3

## Energieverbrauch

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



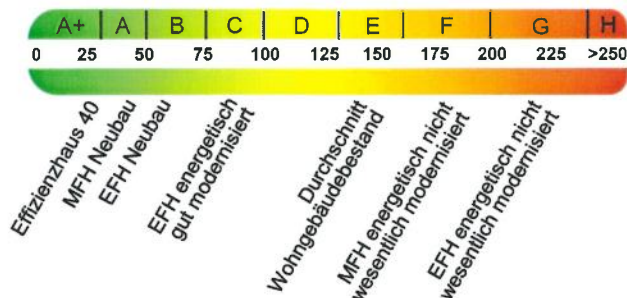
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## 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 ( $A_{n,i}$ ) 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> 20. Juli 2022

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer:

HE-2023-004566815

4

## Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind

☒ möglich

☐ nicht möglich

### Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie
1	Heizung	Zentralheizung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe (Strom)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Warmwasser	Zentrale Warmwasserbereitung über Solaranlage (Sonnen-Energie) + Heizungsanlage mit Luft-Wasser-Wärmepumpe (Strom)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

☐ 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:

Armin Herbach, Gebäudeenergieberater, Schornsteinfegermeister  
Am Holzbach 30, 61273 Wehrheim

## 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> 20. Juli 2022

## 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

## Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 76 kWh/m²a



## Gebäudehülle

Heizwärmebedarf

Ist-Zustand: 50 kWh/m²a



## Anlagentechnik

Anlagenverluste

Ist-Zustand: 14 kWh/m²a

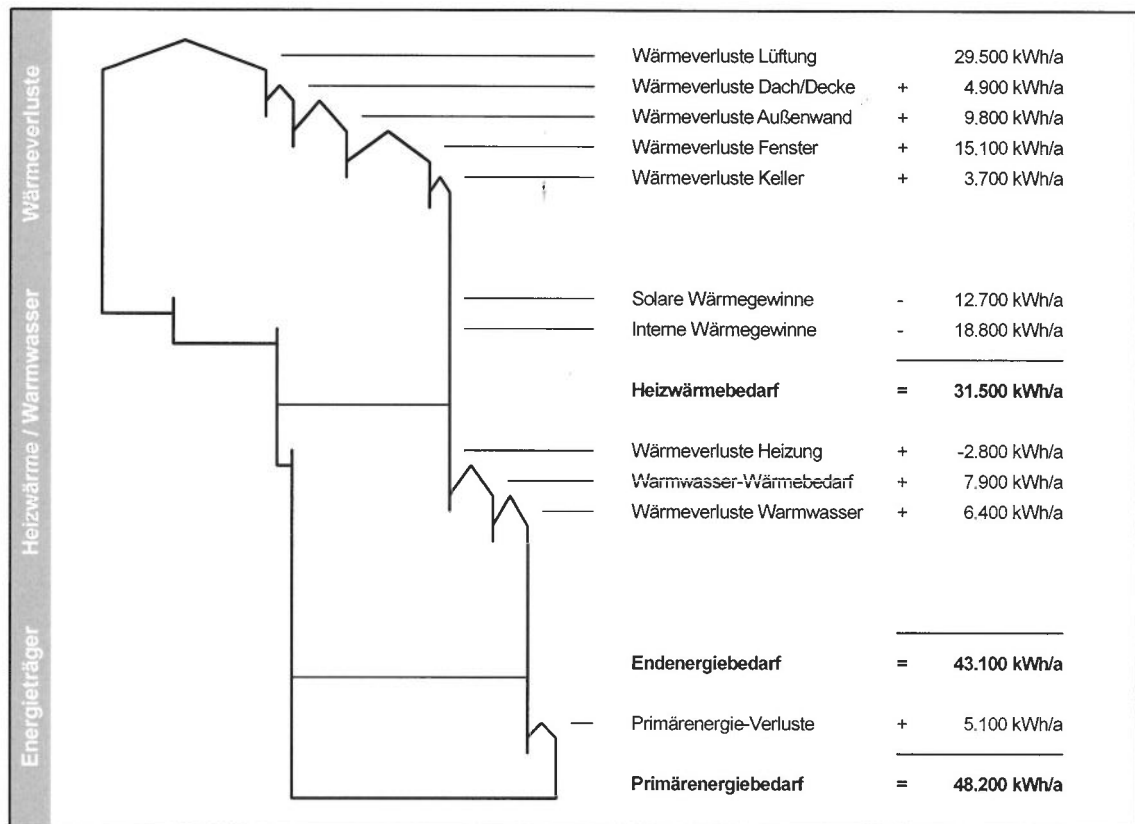


## Umweltwirkung

CO<sub>2</sub>-Emission

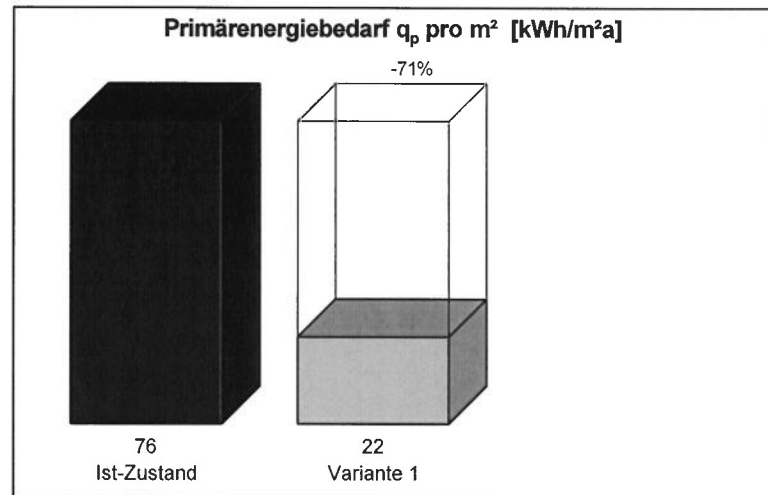
Ist-Zustand: 17 kg/m²a



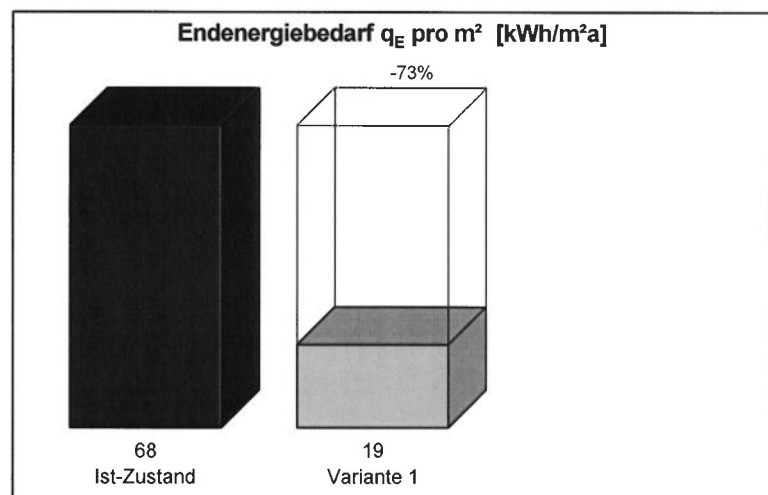


## Vergleich der Sanierungs-Varianten

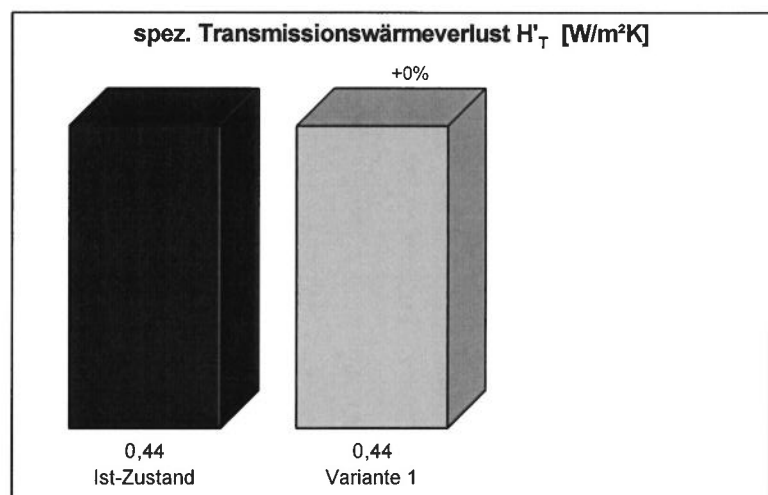
Ist-Zustand  
Var.1 - Anlagentechnik



Ist-Zustand  
Var.1 - Anlagentechnik

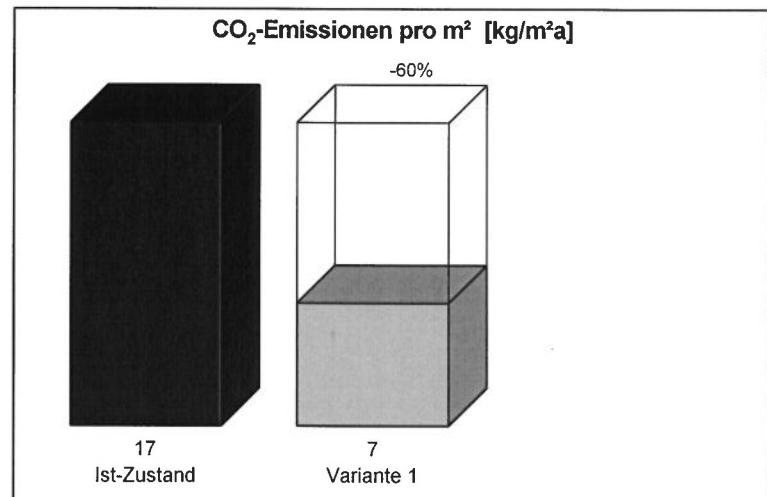


Ist-Zustand  
Var.1 - Anlagentechnik

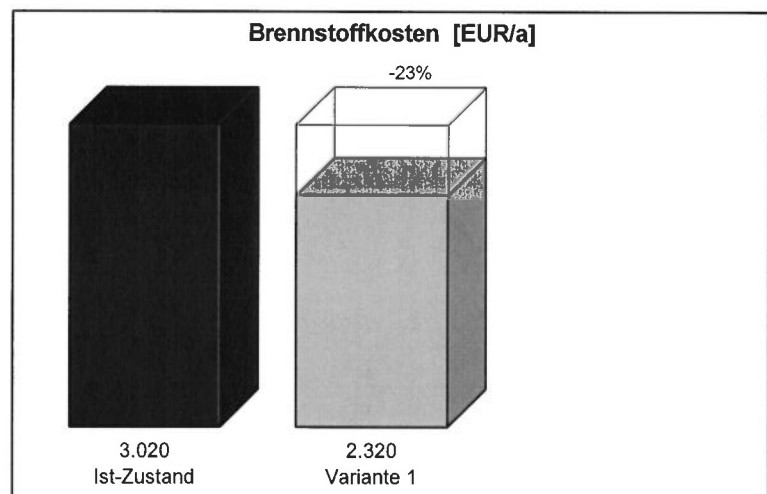




Ist-Zustand  
Var.1 - Anlagentechnik



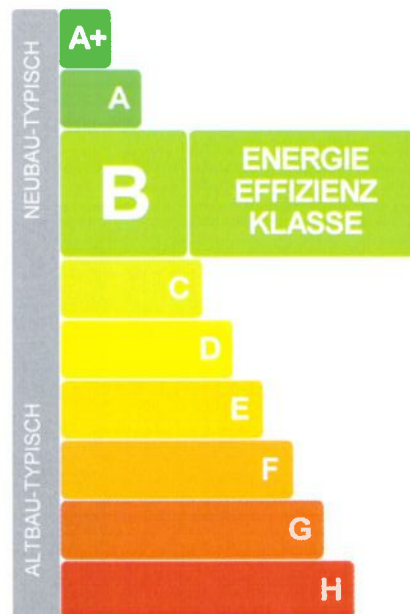
Ist-Zustand  
Var.1 - Anlagentechnik



## Gebäudebewertung

für den Ist-Zustand

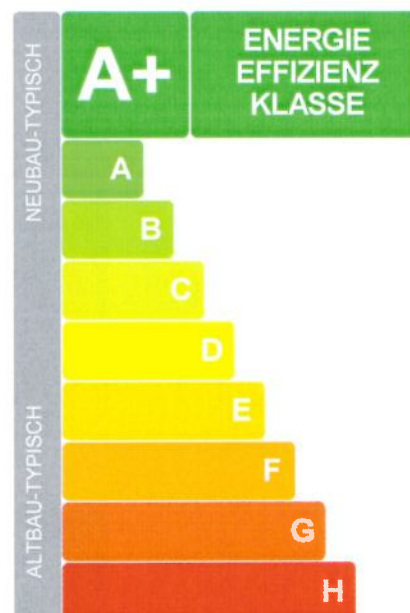
Endenergiebedarf: 68 kWh/m²a



## Gebäudebewertung

für den sanierten Zustand

Endenergiebedarf: 19 kWh/m²a



## Gesamtbewertung

### Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 76 kWh/m<sup>2</sup>a  
Saniert: 22 kWh/m<sup>2</sup>a



## Gebäudehülle

### Heizwärmebedarf

Ist-Zustand: 50 kWh/m<sup>2</sup>a  
Saniert: 50 kWh/m<sup>2</sup>a



## Anlagentechnik

### Anlagenverluste

Ist-Zustand: 14 kWh/m<sup>2</sup>a  
Saniert: -40 kWh/m<sup>2</sup>a



## Umweltwirkung

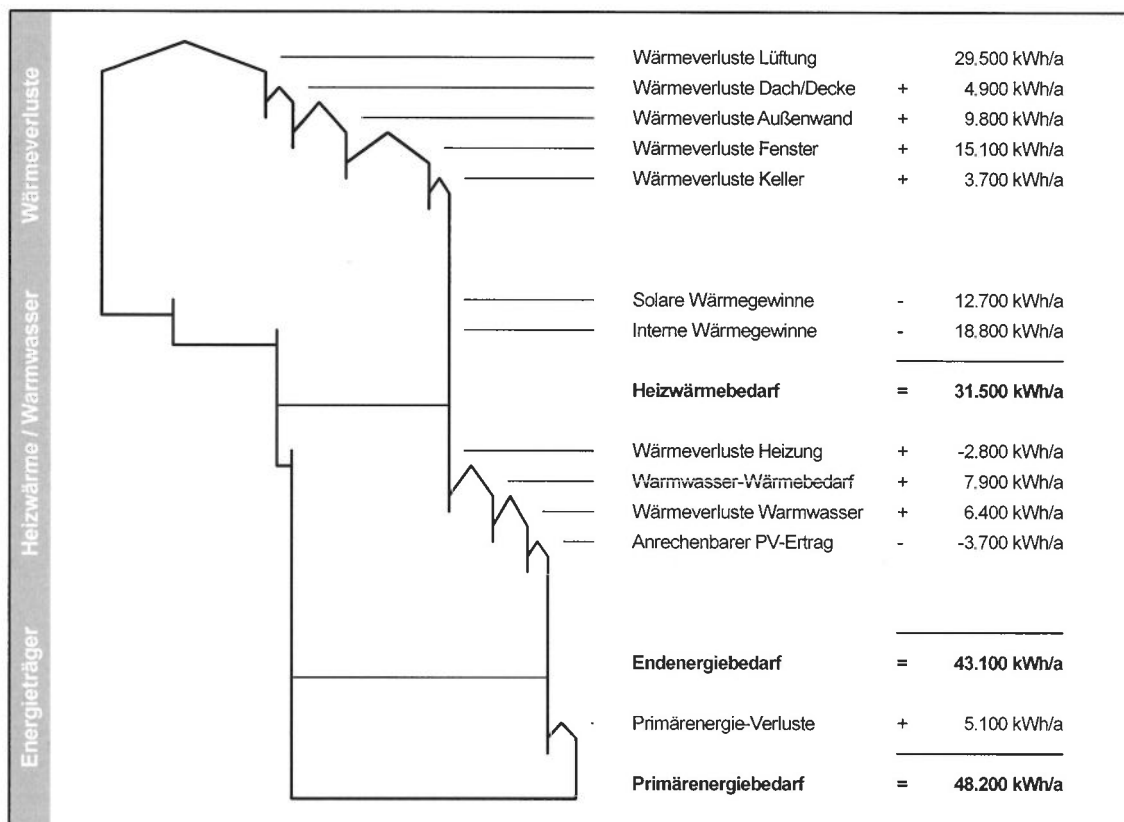
### CO<sub>2</sub>-Emission

Ist-Zustand: 17 kg/m<sup>2</sup>a  
Saniert: 10 kg/m<sup>2</sup>a

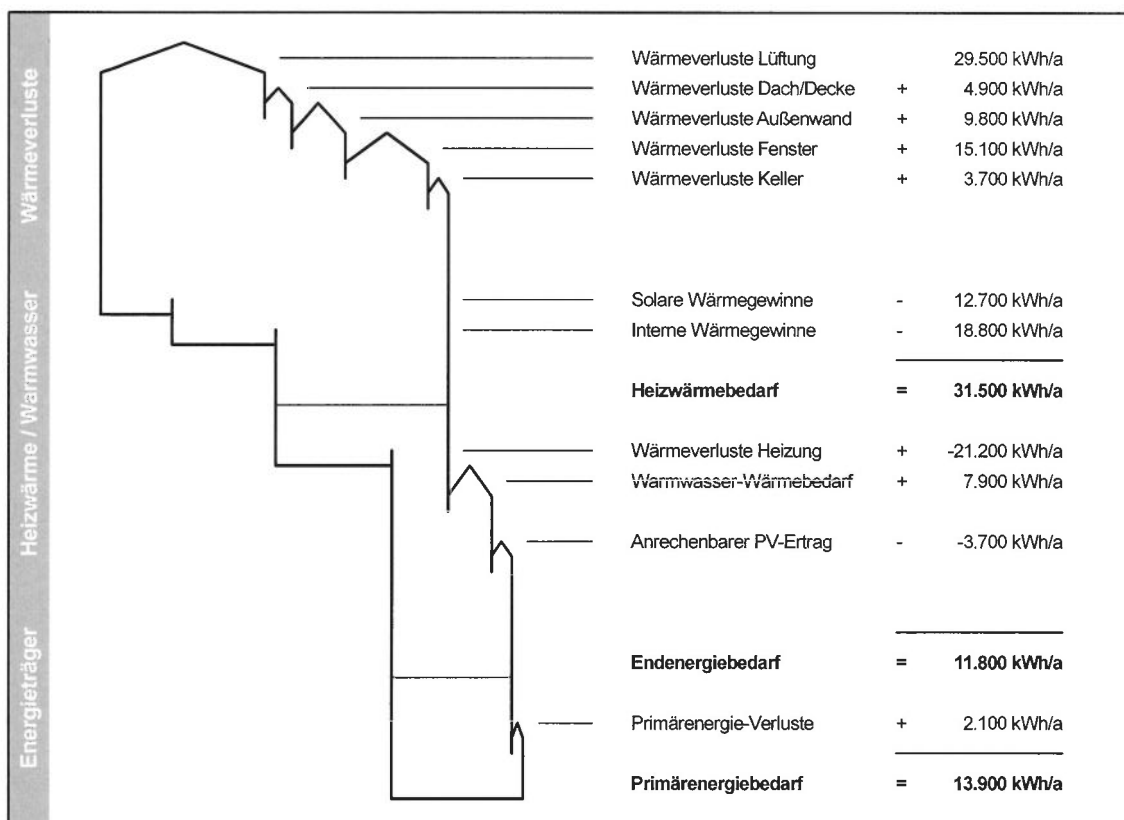




## Energiebilanz - Ist-Zustand



## Energiebilanz - Anlagentechnik



## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Höhenstr.36a , 61476 Kronberg  
Höhenstr.36a  
61476 Kronberg

Auftraggeber Eheleute Silke und Christoph Hock  
Höhenstr.36a  
61476 Kronberg

Aussteller Armin Herbach  
Gebäudeenergieberater  
Schornsteinfegermeister  
Am Holzbach 30  
61273 Wehrheim

Telefon :  
Telefax :  
E-Mail :

30.05.2023

(Datum)



(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Höhenstr.36a , 61476 Kronberg  
Höhenstr.36a  
61476 Kronberg

Gebäudetyp : Wohngebäude  
Innentemperatur : normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse : 2  
Anzahl Wohneinheiten : 1

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater Professional 11.9.4 - 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)**

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



### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²	Flächen- anteil %
1	Oberste Geschossdecke	0,0°	18,11*11,9 (Breite x Länge)	215,51	215,51	22,0
2	Außenwand	SW 90,0°	18,11*6,87 (Breite x Höhe)	124,42	75,75	7,7
3	Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°		-	48,67	5,0
4	Außenwand	SO 90,0°	11,9*6,87 (Breite x Höhe)	81,75	61,99	6,3
5	Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°		-	19,76	2,0
6	Außenwand	NO 90,0°	18,11*6,87 (Breite x Höhe)	124,42	81,66	8,3
7	Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°		-	42,76	4,4
8	Außenwand	NW 90,0°	11,9*6,87 (Breite x Höhe)	81,75	54,19	5,5
9	Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°		-	27,56	2,8
10	Außenwand gegen Erdreich	SW 90,0°	18,11*2,28 (Breite x Höhe)	41,29	41,29	4,2
11	Außenwand gegen Erdreich	SO 90,0°	11,9*2,28 (Breite x Höhe)	27,13	27,13	2,8
12	Außenwand gegen Erdreich	NO 90,0°	18,11*2,28 (Breite x Höhe)	41,29	41,29	4,2
13	Außenwand gegen Erdreich	NW 90,0°	11,9*2,28 (Breite x Höhe)	27,13	27,13	2,8
14	Kellerfußboden	0,0°	18,11*11,9 (Breite x Länge)	215,51	215,51	22,0

#### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto m³	Volumen- anteil %
1	Korpus: Grundfläche x Hoehe	215,509 * (2*(2,95+0,2))	1357,71	68,9
2	Keller: Grundfläche x Höhe	215,509 * (2,65+0,2)	614,20	31,1

#### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>980,20 m²</b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>1971,91 m³</b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>1498,65 m³</b>
<b>Gebäudenutzfläche :</b>	<b>631,01 m²</b>
<b>A/V<sub>g</sub>-Verhältnis :</b>	<b>0,50 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>138,75 m²</b>

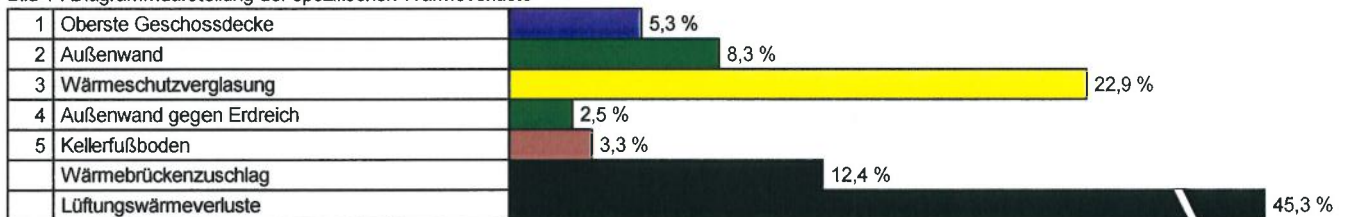
## 4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U <sub>T</sub> -Wert W/(m²K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Oberste Geschossdecke	0,0°	215,51	0,240	0,80	41,38	5,3
2	Außenwand	SW 90,0°	75,75	0,240	1,00	18,18	2,3
3	Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	48,67	1,300	1,00	63,27	8,0
4	Außenwand	SO 90,0°	61,99	0,240	1,00	14,88	1,9
5	Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°	19,76	1,300	1,00	25,69	3,3
6	Außenwand	NO 90,0°	81,66	0,240	1,00	19,60	2,5
7	Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	42,76	1,300	1,00	55,59	7,1
8	Außenwand	NW 90,0°	54,19	0,240	1,00	13,01	1,7
9	Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	27,56	1,300	1,00	35,83	4,5
10	Außenwand gegen Erdreich	SW 90,0°	41,29	0,240	0,60	5,95	0,8
11	Außenwand gegen Erdreich	SO 90,0°	27,13	0,240	0,60	3,91	0,5
12	Außenwand gegen Erdreich	NO 90,0°	41,29	0,240	0,60	5,95	0,8
13	Außenwand gegen Erdreich	NW 90,0°	27,13	0,240	0,60	3,91	0,5
14	Kellerfußboden	0,0°	215,51	0,300	0,40	25,86	3,3
<b>ΣA =</b>			<b>980,20</b>	<b>Σ(F<sub>x</sub> * U * A) =</b>		<b>332,98</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	<b>ΔU<sub>WB</sub> = 0,10 W/(m²K)</b>	<b>ΔU<sub>WB</sub> * A = 98,02 W/K</b>	<b>12,4 %</b>
--------------------------------	---------------------------------------	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



### 4.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	<b>n = 0,70 h<sup>-1</sup></b>	<b>356,68 W/K</b>	<b>45,3 %</b>
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

### 4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m²
1	Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	48,67	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	13,80
2	Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°	19,76	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	5,60
3	Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	42,76	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	12,12

### 4.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m²
4	Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	27,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	7,81

### 4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	4459	3826	3543	2350	1214	551	0	99	1127	2354	3572	4484
Wärmebrückenverluste	1313	1126	1043	692	357	162	0	29	332	693	1052	1320
Summe	5772	4953	4586	3041	1571	714	0	128	1459	3046	4624	5804
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	4777	4099	3795	2517	1300	591	0	106	1207	2521	3826	4803
<b>reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabtschaltung, -senkung</b>												
reduzierte Wärmeverluste	-395	-330	-285	-178	-92	-42	0	-7	-85	-178	-291	-398
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	10154	8721	8095	5380	2780	1263	0	227	2580	5390	8159	10209

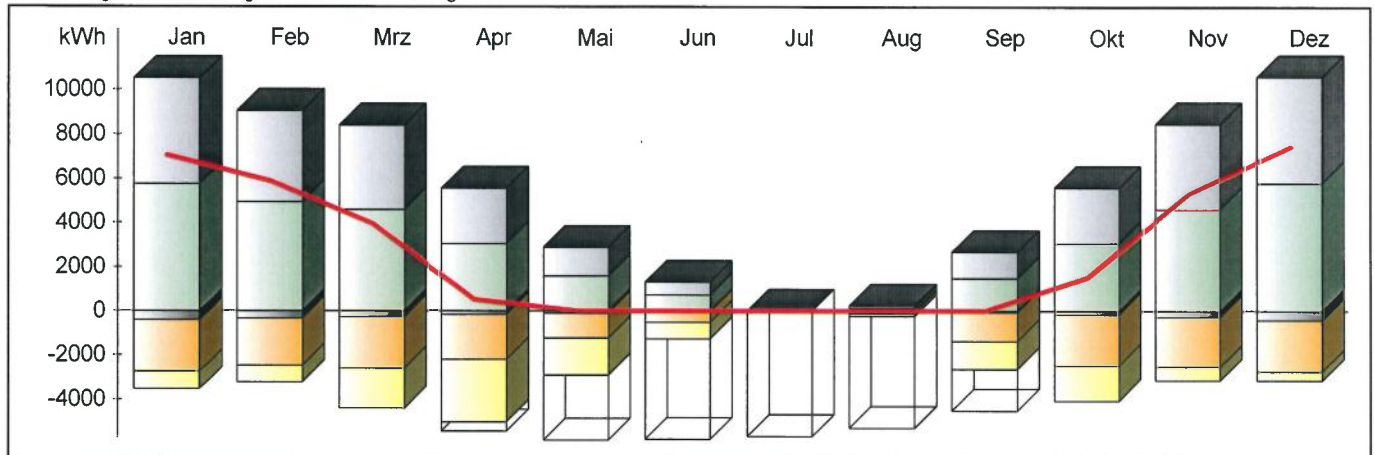
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	2347	2120	2347	2272	2347	2272	2347	2347	2272	2347	2272	2347
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster SW 90°	411	334	852	1351	1406	1341	1232	1263	1073	821	308	226
Fenster SO 90°	208	158	375	629	596	589	550	542	448	379	129	96
Fenster NO 90°	99	155	370	759	938	1012	1010	731	454	262	113	63
Fenster NW 90°	64	95	221	439	558	608	552	430	287	163	73	41
Solare Wärmegewinne	782	741	1818	3178	3498	3550	3344	2965	2261	1625	624	426
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	3130	2861	4165	5450	5846	5822	5692	5313	4533	3972	2895	2773

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,999	0,892	0,475	0,217	0,000	0,043	0,568	0,981	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	7024	5860	3936	517	2	0	0	0	8	1492	5264	7436
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	14,20	14,14	12,62	10,37	10,04	9,78	10,28	10,86	11,82	12,91	14,41	14,75
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	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	31,0	30,0	31,0



## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 31.539 kWh/a**

**flächenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 49,98 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 15,99 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 206,1 d/a**

**Heizgradtagzahl = 3.007 Kd/a**

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

## 5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 5.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Brennwert-Kessel - 43 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,6 %
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) elektronische Regeleinrichtung

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 550 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: WohngebäudeStraße, Hausnummer: Höhenstr.36aPLZ, Ort: 61476 Kronberg

Eingaben:

 $A_N = 631,0 \text{ m}^2$  $t_{HP} = 206 \text{ Tage}$ 

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 7888 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 31539 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 49,98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 4,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 45,98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	--

$\Sigma \text{ WÄRME}$	$Q_{TW,E} = 13978 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 27940 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma \text{ HILFS-ENERGIE}$	$294 \text{ kWh/a}$	$842 \text{ kWh/a}$	$0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma \text{ PRIMÄR-ENERGIE}$	$Q_{TW,P} = 15905 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 32250 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 41918 \text{ kWh/a}$  $\Sigma \text{ WÄRME}$  $1136 \text{ kWh/a}$  $\Sigma \text{ HILFSENERGIE}$ 

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 48155 \text{ kWh/a}$  $\Sigma \text{ PRIMÄRENERGIE}$  $q_P = 76,31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL $e_P = 1,22 \text{ [-]}$ 

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 41918 \text{ kWh/a}$  $\Sigma \text{ Erdgas E}$



## 5.3 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 : 631,0 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 631,0 m<sup>2</sup>

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

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

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : elektronische Regeleinrichtung

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmezeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

#### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

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

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

\* Kessel-Nennwärmeleistung : 43,0 kW

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

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,6 % erreichen !

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 631,0 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 durch **einen** Wärmeerzeuger (monovalent)

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

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

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

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

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

\* Kessel-Nennwärmeleistung : 43,0 kW

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

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 100%-Wirkungsgrad von 95,6 % erreichen !

## 5.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral - Heiz-Strang:				
WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
$q_h$	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		49,98
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	4,00
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		0,70
$q_d$	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	0,52
$q_s$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-
$\Sigma$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		47,21
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,94	
$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m²a	44,28	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	1,10	
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	48,71	

$Q_h$	31539	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	631,0	m²	Fläche
$q_h$	49,98	kWh/m²a	$Q_h / A_N$

44,28	kWh/m²a	Endenergie
-------	---------	------------

48,71	kWh/m²a	Primärenergie
-------	---------	---------------

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		1,00
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	0,33	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,33	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	1,33	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	2,40	

1,33	kWh/m²a	Endenergie
------	---------	------------

2,40	kWh/m²a	Primärenergie
------	---------	---------------

$$Q_{H,E} = \Sigma q_E \times A_N$$

$$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$$

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

WÄRME	27940	kWh/a
HILFS-ENERGIE	842	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

## 5.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -					
TW-Strang:					
WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	<b>+</b>	12,50	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a		6,71	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		1,28	
$\Sigma$	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m²a		20,49	
			<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">Erzeuger 1</div> <div style="text-align: center;">Erzeuger 2</div> <div style="text-align: center;">Erzeuger 3</div> </div>		
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,08		
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	22,15		
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,10		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{PE,i}$	kWh/m²a	24,37		

$Q_{TW}$	7888	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	631,0	m²	Fläche
$q_{TW}$	12,50	kWh/m²a	$Q_{TW} / A_N$

### Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,36	kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,64	kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	4,00	kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

**22,15** kWh/m²a Endenergie

**24,37** kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)					
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,30	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,04	
			<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">Erzeuger 1</div> <div style="text-align: center;">Erzeuger 2</div> <div style="text-align: center;">Erzeuger 3</div> </div>		
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	0,13		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,13		
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	0,47		
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	0,84		

**0,47** kWh/m²a Endenergie

**0,84** kWh/m²a Primärenergie

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

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

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

WÄRME	13978	kWh/a
HILFS-ENERGIE	294	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

	15905	kWh/a
--	-------	-------