

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude


gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: 13.12.2032

Registriernummer: ST-2022-004349898

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Wilhelm-Klees-Str. 16a-f 39108 Magdeburg		
Gebäudeteil ²			
Baujahr Gebäude ³	1967		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2022		
Anzahl der Wohnungen	59		
Gebäudenutzfläche (A _N)	4.110,5 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser	³ Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Kraft-Wärme-Kopplung	Verwendung:	Heizung
Art der Lüftung ³	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input 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 beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Ingenieurbüro Neubert GmbH

Bukostraße 1
38820 Halberstadt

Unterschrift des Ausstellers

Ingenieurbüro Neubert GmbH

Bukostraße 1 38820 Halberstadt
Tel.: 03941-62083-0 / Fax.: -69
E-Mail: info@ib-neubert.com

Ausstellungsdatum

14.12.2022

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

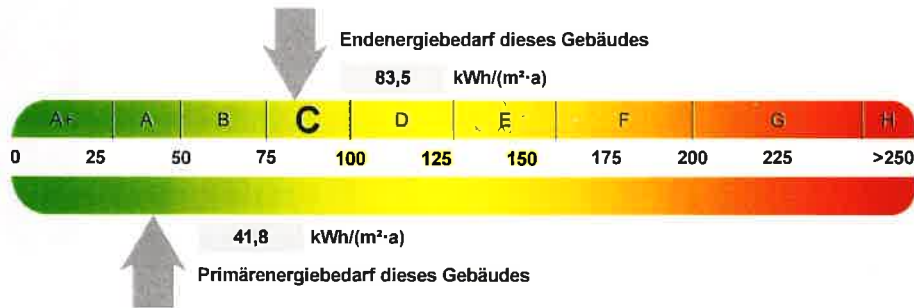
Registriernummer:

ST-2022-004349898

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 16,8 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 41,8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 68,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T³

Ist-Wert 0,62 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

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

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

83,5 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien³

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

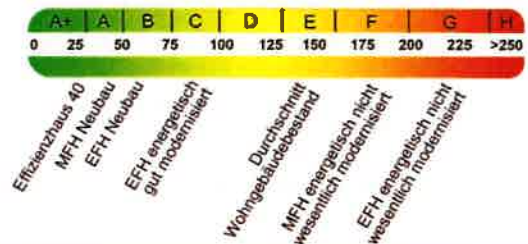
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:	
		%	%
Summe:			

Maßnahmen zur Einsparung³

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 Endenergie⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

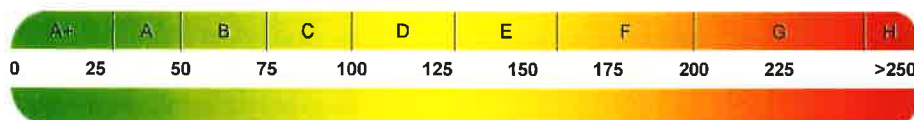
Registriernummer:

ST-2022-004349898

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



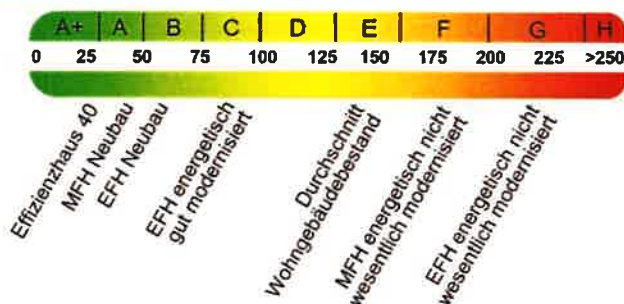
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeiger]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

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

weitere Einträge in Anlage

Vergleichswerte Endenergie ³



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach dem GEG, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

³ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Wohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu anderen als Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust. Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt das GEG bei Neubauten Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

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

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien – Seite 2

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

Endenergieverbrauch – Seite 3

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

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

Primärenergieverbrauch – Seite 3

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

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

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

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

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

Vergleichswerte – Seite 2 und 3

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt 230125_Wilhelm-Klees-Str. 16a-f
 Wilhelm-Klees-Str. 16a-f
 39108 Magdeburg

Auftraggeber Firma MWG-Wohnungsgenossenschaft eG Magdeburg
 Letzlinger Straße 5
 39106 Magdeburg

Aussteller Ingenieurbüro Neubert GmbH

Bukostraße 1
38820 Halberstadt

Telefon : 03941-620830
Telefax : 03941-6208369
E-Mail : info@ib-neubert.com

Ingenieurbüro Neubert GmbH
Bukostraße 1 38820 Halberstadt
Tel.: 03941-62083-0 / Fax.: -69
E-Mail: info@ib-neubert.com

14.12.2022

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : 230125_Wilhelm-Klees-Str. 16a-f
 Wilhelm-Klees-Str. 16a-f
 39108 Magdeburg

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 5
 Anzahl Wohneinheiten : 59

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 11.8.6 - 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

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach GEG

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil _____
 Straße, Haus-Nr. **Wilhelm-Klees-Str. 16a-f**
 PLZ, Ort **39108 Magdeburg**
 Nutzungsart Wohngebäude

 Baujahr **1967** Jahr der baul. Änderung _____

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A **4621,9 m²**
 beheiztes Gebäudevolumen V_e **12845,2 m³**
 Verhältnis A/V_e **0,36 m⁻¹**
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N **4110,5 m²**
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) _____ m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung **Zentralheizung**

Art der Warmwasserbereitung **Wohnungszentrale WW-Bereitung**

Art der Nutzung erneuerbarer Energien _____ Anteil am Heizwärmebedarf _____ %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

68,30 kWh/m²



Berechneter Wert

41,79 kWh/m²

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1 Erdgas E	Energieträger 2 Kraft-Wärme-Kopplun...	Energieträger 3 Hilfsenergie (Strom)
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	111880 kWh	230018 kWh	1512 kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	27,22 kWh/m ²	55,96 kWh/m ²	0,37 kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	- kWh/m ²	- kWh/m ²	- kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	8,71 kWh/m ³	17,91 kWh/m ³	0,12 kWh/m ³

Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planungsunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperatur, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegevinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,70 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,62 W/(m²K)

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p **0,67**

Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- pauschal mit 0,03 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
 - Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach GEG Paragraph 14 ausgestattet.
 - Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach GEG Paragraph 26
 - Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

- Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für
- eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft
- eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst



Nachweise sind beigelegt

Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift	ggf. Stempel / Firmenzeichen
Ingenieurbüro Neubert GmbH	Ingenieurbüro Neubert GmbH Bukostraße 1 38820 Halberstadt Tel.: 03941-6208340 / Fax.: -69 E-Mail: info@ib-neubert.com
Bukostraße 1 38820 Halberstadt	14.12.2022 Datum, Unterschrift
	ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Oberste Geschossdecke	0,0°	88,86*10,18 (Breite x Länge)	904,59	904,59	19,6
2	Außenwand	N 90,0°	88,86*14,2 (Breite x Höhe)	1261,81	897,81	19,4
3	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	50 * 1,24 * 1,6 + 60 * 0,85 * 1,6 + 60 * 1,5 * 1,6 + 10 * 2,45 * 1,6	-	364,00	7,9
4	Außenwand	W 90,0°	10,18*14,2 (Breite x Höhe)	144,56	144,56	3,1
5	Außenwand	S 90,0°	88,86*14,2 (Breite x Höhe)	1261,81	702,73	15,2
6	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	20 * 1,24 * 1,6 + 60 * 2,45 * 2,2 + 50 * 2,45 * 1,6	-	559,08	12,1
7	Außenwand	O 90,0°	10,18*14,2 (Breite x Höhe)	144,56	144,56	3,1
8	Kellerdecke	0,0°	88,86*10,18 (Breite x Länge)	904,59	904,59	19,6

4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Korpus: Grundfläche x Höhe	904,595 * (5*(2,6+0,2) +0,2)	12845,25	100,0

4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	4621,93 m²
Gebäudevolumen :	12845,25 m³
Beheiztes Luftvolumen :	10276,20 m³
Gebäudenutzfläche :	4110,48 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,36 1/m
Fensterfläche :	923,08 m²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil: Oberste Geschossdecke		Fläche : 904,59 m ²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
	2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	19,00	2,300	2300,0	0,08
	3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	10,00	0,040	260,0	2,50
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 2,60
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
904,59 m ²	19,6 %	477,0 kg/m ²	323,43 W/K	13,4 %	R _{se} = 0,10	
					U - Wert	
					0,36 W/m²K	

Bauteil: Außenwand		Fläche / Ausrichtung :				
Außenwand		897,81 m ² N				
Außenwand		144,56 m ² W				
Außenwand		702,73 m ² S				
Außenwand		144,56 m ² O				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01
	2	Leichtbeton / Stahlleichtbeton (1400 kg/m ³)	29,00	0,790	1400,0	0,37
	3	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040)	8,00	0,040	25,0	2,00
	4	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 2,39	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
1889,70 m ²	40,9 %	444,0 kg/m ²	738,99 W/K	30,6 %	R _{se} = 0,04	
					U - Wert	
					0,39 W/m²K	

Bauteil: Kellerdecke		Fläche : 904,59 m ²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Kunststoff (DIN 12524)	0,20	0,250	1700,0	0,01
	2	Anhydrit-Estrich	1,80	1,200	2100,0	0,02
	3	Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR)	3,00	0,045	-	0,67
	4	Steinkohlenschlacke (DIN 4108 von 1952)	2,10	0,190	-	0,11
	5	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 045)	0,80	0,045	260,0	0,18
	6	Bitumen Membran/Bahn (DIN 12524)	0,10	0,230	1100,0	0,00
	7	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	11,00	2,300	2300,0	0,05
8	Leichtbauplatten mit Mineralfaserschicht (DIN 1101 - WLG 040)	6,00	0,040	150,0	1,50	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 2,53	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
904,59 m ²	19,6 %	306,4 kg/m ²	335,02 W/K	13,9 %	R _{se} = 0,00	
					U - Wert	
					0,37 W/m²K	

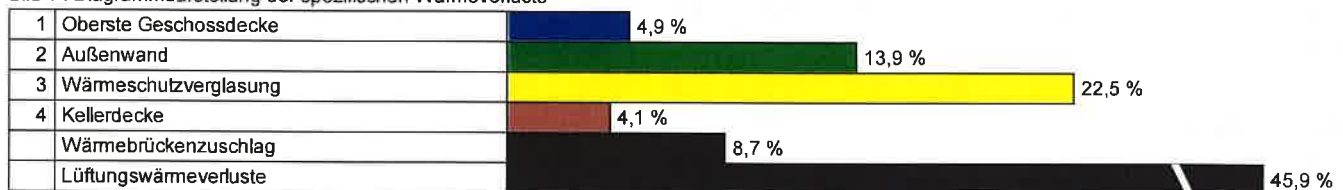
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Oberste Geschossdecke	0,0°	904,59	0,358	0,80	258,74	4,9
2	Außenwand	N 90,0°	897,81	0,391	1,00	351,11	6,6
3	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	364,00	1,300	1,00	473,20	8,9
4	Außenwand	W 90,0°	144,56	0,391	1,00	56,53	1,1
5	Außenwand	S 90,0°	702,73	0,391	1,00	274,82	5,2
6	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	559,08	1,300	1,00	726,80	13,7
7	Außenwand	O 90,0°	144,56	0,391	1,00	56,53	1,1
8	Kellerdecke	0,0°	904,59	0,370	0,65	217,76	4,1
ΣA =			4621,93	Σ(F _x * U * A) =		2415,50	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{WB} = 0,10 W/(m²K)	ΔU _{WB} * A = 462,19 W/K	8,7 %
--------------------------------	---	--	--------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,70 h⁻¹	2445,73 W/K	45,9 %
------------------------------	--------------------------------	--------------------	---------------

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive
									Kollektor- fläche m ²
1	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	364,00	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	103,19
2	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	559,08	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	158,50

6.4 Monatsbilanzierung

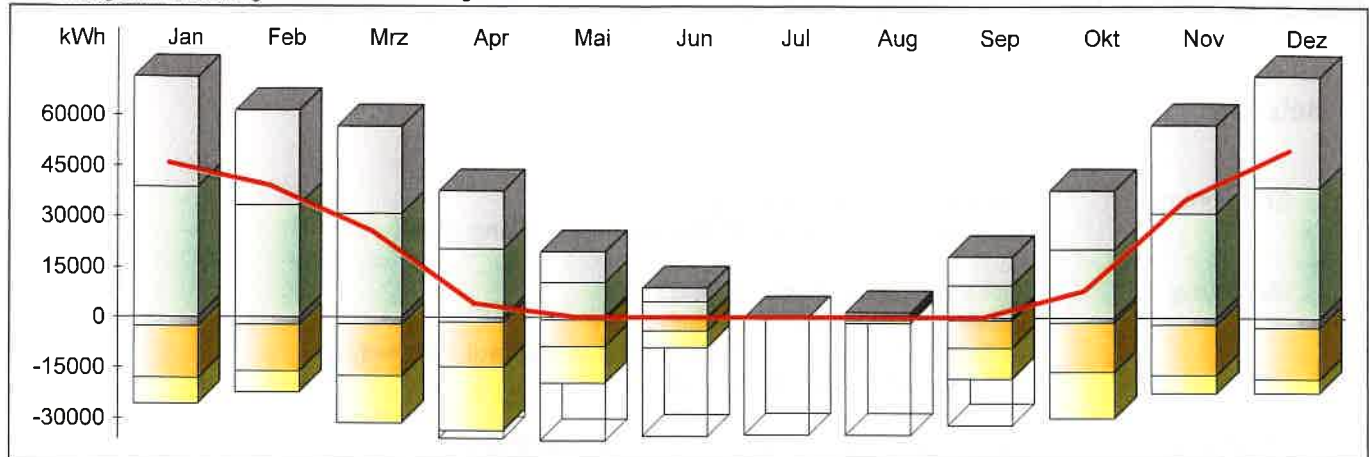
Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	32348	27757	25699	17044	8806	4000	0	719	8174	17073	25913	32528
Wärmebrückenverluste	6190	5311	4917	3261	1685	765	0	138	1564	3267	4958	6224
Summe	38538	33068	30616	20305	10491	4765	0	856	9738	20339	30872	38752
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	32753	28104	26021	17257	8916	4050	0	728	8276	17286	26238	32935
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-2759	-2306	-1991	-1242	-641	-291	0	-52	-595	-1243	-2035	-2783
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	68532	58867	54646	36320	18766	8525	0	1532	17420	36383	55075	68905

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	15291	13811	15291	14798	15291	14798	15291	15291	14798	15291	14798	15291
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	768	1248	2380	4309	5758	6167	6219	4376	3046	1919	966	537
Fenster S 90°	6957	5006	11556	16776	15566	14151	13325	14976	14037	12500	4451	3420
Solare Wärmegewinne	7725	6254	13937	21085	21324	20318	19544	19353	17083	14419	5417	3957
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	23016	20065	29228	35883	36615	35115	34835	34644	31881	29710	20214	19248

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	0,901	0,512	0,243	0,000	0,044	0,545	0,962	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	45517	38803	25483	4007	30	0	0	0	45	7802	34863	49657
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	13,80	13,98	12,39	10,62	10,72	10,80	11,13	11,17	11,55	12,28	14,28	14,65
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	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	31,0	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 206.208 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 50,17 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 16,05 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 206,0 d/a

Heizgradtagzahl = 3.017 Kd/a

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

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Nah- oder Fernwärme - Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Warmwasser:

Bereich	60 Bereiche vom Typ 1 mit jeweils 69 m ² - Wohnungszentrale WW-Bereitung
Erzeugung	Wohnungszentrale Warmwasserbereitung Gas-Durchlauferhitzer - Erdgas E
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: _____
 Straße, Hausnummer: **Wilhelm-Klees-Str. 16a-f**
 PLZ, Ort: **39108 Magdeburg**

Eingaben: $A_N = 4110,5 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 206 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 51381 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 206208 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 50,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 0,76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 49,41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 111880 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 230018 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	496 kWh/a	1015 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 123962 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 47831 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE	$Q_E = 341898 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
	1512 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 171793 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 41,79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
ANLAGEN- AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,67 \text{ [-]}$	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 111880 \text{ kWh/a}$	Σ Erdgas E
	$Q_{E,2} = 230018 \text{ kWh/a}$	Σ Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

7.3 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 : 4110,5 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Zentralheizung

Nutzfläche : 4110,5 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 70 / 55 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,20 -

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Der Trinkwasser-Bereich Nr. 1 ist im Gebäude 60 mal vorhanden.

Bezeichnung : Wohnungszentrale WW-Bereitung

Nutzfläche : 68,5 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt wohnungszentral

Der Bereich enthält 1 unterschiedliche Wohnungs-Typen

Wohnungstyp Nr. 1 :

Anteil aller Wohnungen des Typs 1 an der Nutzfläche des Bereichs : 100,0 %

Nutzfläche je Wohnung: 68,5 m²

wohnungszentraler Strang :

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Warmwasser-Bereiter :

Art : Gas-Durchlauferhitzer

Wärmeerzeuger :

Wärmeerzeuger-Typ : Gas-Durchlauferhitzer

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 !

kein Kombibetrieb !

7.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: Zentralheizung**

Q_h	206208	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	4110,5	m ²	Fläche
q_h	50,17	kWh/m ² a	Q_h / A_N

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		50,17
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	0,76
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a	-	-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	+	3,30
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+	2,69
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	-	-
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m ² a		55,40
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Erzeuger 1 Erzeuger 2 Erzeuger 3 </div>				
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,01	
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m ² a	55,96	
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,20	
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	11,19	

55,96 kWh/m²a Endenergie

11,19 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	+	0,25
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	-	-
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Erzeuger 1 Erzeuger 2 Erzeuger 3 </div>				
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	-	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a		0,25
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a		0,44

0,25 kWh/m²a Endenergie

0,44 kWh/m²a Primärenergie

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

WÄRME	230018	kWh/a
HILFS-ENERGIE	1015	kWh/a

ENDENERGIE

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

47831	kWh/a
--------------	-------

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - wohnungszentral -
TW-Strang: Wohnungszentrale WW-Bereitung**

WÄRME (WE)										
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension								
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	+	12,50						
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		-						
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		1,51						
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		-						
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a		14,01						
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3	
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger								
1	2	3								
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %							
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,94							
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	27,22							
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,10							
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	29,94							

Q_{TW}	856	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	68,5	m ²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	0,76	kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	-	kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	0,76	kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

27,22 kWh/m²a Endenergie

29,94 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)										
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension								
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-						
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		-						
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		-						
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> <th style="width: 33%;">Erzeuger</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3	
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger								
1	2	3								
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %							
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,12							
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,12							
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,12							
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80							
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	0,22							

0,12 kWh/m²a Endenergie

0,22 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	1865	kWh/a	
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	8	kWh/a	ENDENERGIE
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$	2066	kWh/a	PRIMÄRENERGIE