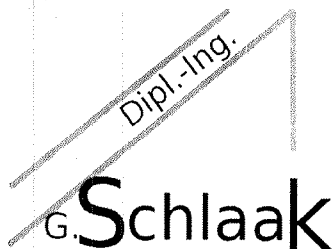


Archiv



- Gebäudeenergieberater
- Schimmelpilzberater
- Zertifizierter Sachverständiger für Baumängel und Bauschäden

Wohnflächenberechnung für das Zweifamilienhaus in Gronau, Amselweg 6 gemäß Wohnflächenverordnung (WoFIV)

Erdgeschoss

WE1

Flur	5,87mx2,22m	13,03m ²
Wohnzimmer	4,49mx5,86m	37,64m ²
	3,96mx2,86m	
Terrasse	0,5x5,31mx3,02m	8,02m ²
Küche	2,83mx3,74m	10,58m ²
Bad	2,45mx2,20m	5,39m ²
Schlafzimmer	3,78mx3,73m	14,10m ²
Kinderzimmer	3,76mx4,51m	16,96m ²
WC	1,95mx1,00m	1,95m ²

Wfl. EG WE 1 107,67m²

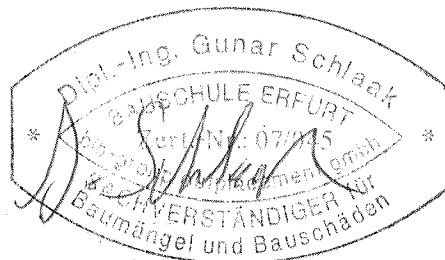
Erdgeschoss

WE2

Küche/Esszimmer	2,70mx5,02m	13,55m
Wohnzimmer	3,58mx5,23m	18,72m
Flur	3,61mx1,35m	4,87m
Terrasse	0,5x3,47mx6,72m	11,66m
Bad	2,82mx1,75m	4,94m
Schlafzimmer	2,92mx4,33m	12,64m
Deckelung Terrasse		- 3,46m
15% von 54,72m ²		

Wfl. EG WE 2 62,92m²

Osnabrück, 09.05.2022



Adresse
Dipl.-Ing. Gunar Schlaak
Birkenallee 26 a
49076 Osnabrück
Steuer-Nr.: 66/140/08734

Kommunikation
Telefon: 0541/ 9 70 72 10
Fax: 0541/ 9 70 72 11
Mobil: 0170/3 54 02 48

Internet
www.schlaak-ensv.de
E-Mail: gunar.schlaak@osn Janet.de

Bankverbindung
Sparkasse Osnabrück
BLZ: 265 501 05 Kto.: 1525 70 20 70
IBAN: DE 52 2655 0105 1525 70 20 70
BIC: NOLADE22XXX

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

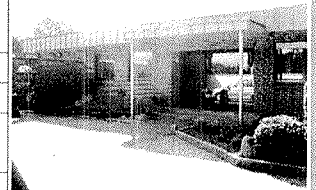
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: 08.05.2032

Registriernummer: NW-2022-004070742

1

Gebäude		
Gebäudetyp	Zweifamilienreiheneckhaus	
Adresse	Amselweg 6 48599 Gronau	
Gebäudeteil ²	Wohngebäude	
Baujahr Gebäude ³	1978	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	1978	
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	178,2 m ² <input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Erdgas E	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
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 type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input checked="" type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf (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)

Ing.-Büro Schlaak

Birkenallee 26 a
49076 Osnabrück

Unterschrift des Ausstellers

Ing.-Büro Schlaak
Birkenallee 26 a
49076 Osnabrück
Tel.: 0541/97072 10 Fax: 97072 11
Internet: www.schlaak-ensv.de
Ausstellungsdatum 09.05.2022

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

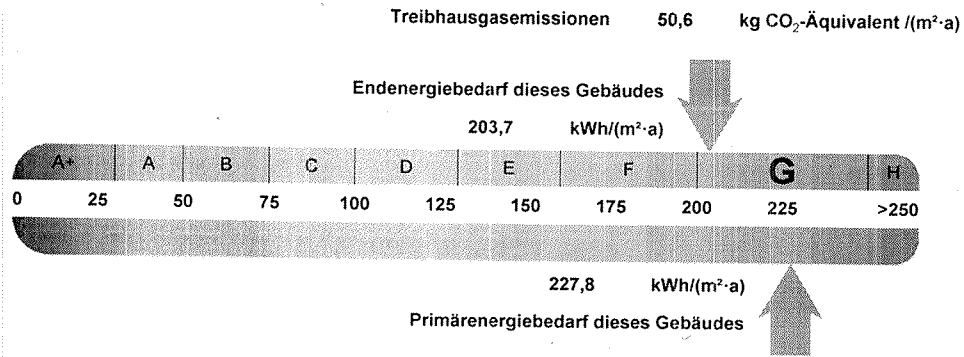
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer:

NW-2022-004070742

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 227,8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 110,8 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_v

Ist-Wert 0,81 W/(m²·K) Anforderungswert 0,63 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]

203,7 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

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

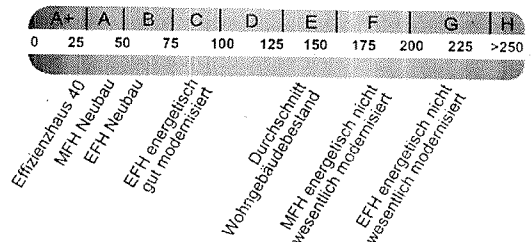
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

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 ⁴



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

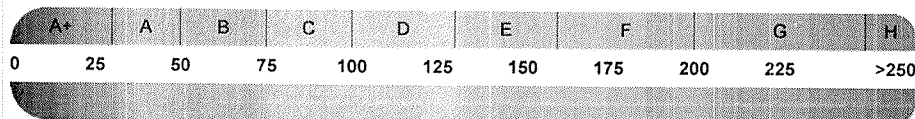
Registriernummer: NW-2022-004070742

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen

kg CO₂-Äquivalent / (m² · a)



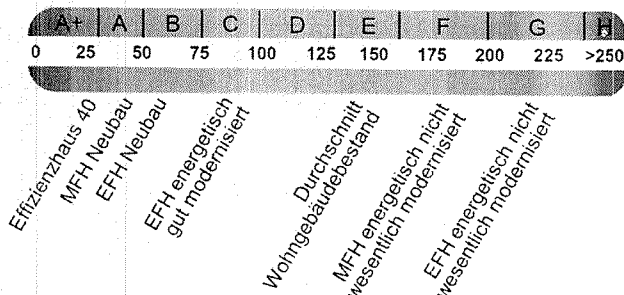
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

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

Angabe 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

Amselweg 6, Gronau
ZFH

Amselweg 6
48599 Gronau

Auftraggeber

Appelhans Immobilien GmbH
Amselweg 6
49124 Georgsmarienhütte

Aussteller

Ing.-Büro Schlaak

Birkenallee 26 a
49076 Osnabrück

Telefon : 0541 9 70 72 10

Telefax : 0541 9 70 72 11

E-Mail : gunar.schlaak@osnanet.de

09.05.2022

(Datum)

Ing.-Büro Schlaak

Birkenallee 26 a

49076 Osnabrück

Tel: 0541/9 70 72 10 · Fax: 9 70 72 11

Internet: www.schlaak-ensv.de

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Amselweg 6, Gronau
 Amselweg 6
 48599 Gronau

ZFH

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

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater Professional 11.5.0 - Hottgenroth Software AG -

Folgende Gesetze, Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

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

3. Gebäudegeometrie

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Bodenplatte	0,0°	12*16 (Rechteck)	192,00	192,00	38,4
2	Außenwand Nord	N 90,0°	12*2,9 (Rechteck)	34,80	21,06	4,2
3	Fenster Nord	N 90,0°	1,95*1,36 (Rechteck) + 2 * (1,44*1,35) (Rechteck) + 2,1*2,25 (Rechteck)	-	11,27	2,3
4	Haustür Nord	N 90,0°	1,1*2,25 (Rechteck)	-	2,48	0,5
5	Außenwand Süd	S 90,0°	12*2,9 (Rechteck)	34,80	14,67	2,9
6	Fenster Süd	S 90,0°	1,96*1,36 (Rechteck) + 2,94*2,29 (Rechteck) + 3,42*2,3 (Rechteck) + 2,09*1,37 (Rechteck)	-	20,13	4,0
7	Außenwand Ost	O 90,0°	16*2,9 (Rechteck)	46,40	39,19	7,8
8	Fenster Ost	O 90,0°	1,96*1,35 (Rechteck) + 1,42*1,36 (Rechteck) + 1,95*1,35 (Rechteck)	-	7,21	1,4
9	oberste Geschossdecke	0,0°	12*16 (Rechteck)	192,00	192,00	38,4

3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader	12*2,9*16	556,80	100,0

3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	500,00 m ²
Gebäudevolumen :	556,80 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	423,17 m ³
Gebäudenutzfläche :	178,18 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,90 1/m
Fensterfläche :	38,60 m ²

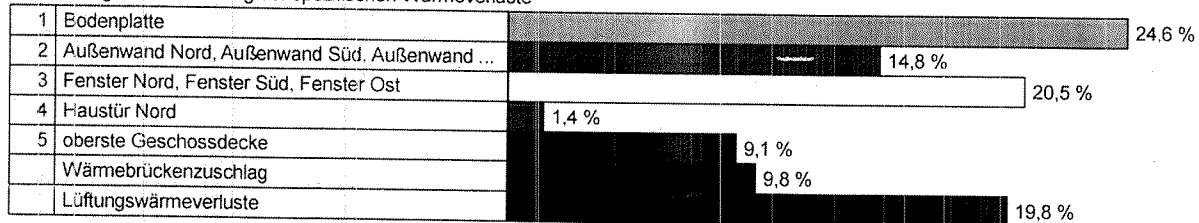
4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _f -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Bodenplatte	0,0°	192,00	1,000	0,65	124,80	24,6
2	Außenwand Nord	N 90,0°	21,06	1,000	1,00	21,06	4,1
3	Fenster Nord	N 90,0°	11,27	2,700	1,00	30,42	6,0
4	Hautür Nord	N 90,0°	2,48	2,900	1,00	7,18	1,4
5	Außenwand Süd	S 90,0°	14,67	1,000	1,00	14,67	2,9
6	Fenster Süd	S 90,0°	20,13	2,700	1,00	54,34	10,7
7	Außenwand Ost	O 90,0°	39,19	1,000	1,00	39,19	7,7
8	Fenster Ost	O 90,0°	7,21	2,700	1,00	19,47	3,8
9	oberste Geschosdecke	0,0°	192,00	0,300	0,80	46,08	9,1
			ΣA =	500,00		Σ(F _x * U * A) =	357,21

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{WB} = 0,10 W/(m²K)	ΔU _{WB} * A =	50,00 W/K	9,8 %
-------------------------	---------------------------------	------------------------	-----------	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



4.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,70 h ⁻¹	100,71 W/K	19,8 %
-----------------------	--------------------------	------------	--------

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	Fenster Nord	N 90,0°	11,27	0,70	0,90	1,00	0,9	0,78	4,98
2	Fenster Süd	S 90,0°	20,13	0,70	0,90	1,00	0,9	0,78	8,90
3	Fenster Ost	O 90,0°	7,21	0,70	0,90	1,00	0,9	0,78	3,19

4.4 Monatsbilanzierung

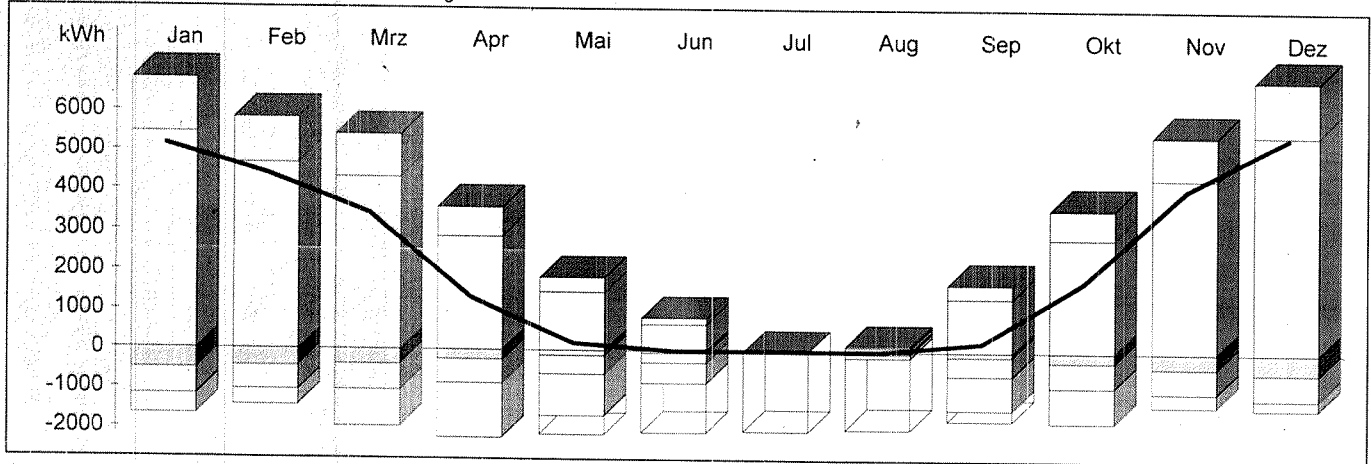
Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	4784	4105	3800	2520	1302	592	0	106	1209	2525	3832	4810
Wärmebrückenverluste	670	575	532	353	182	83	0	15	169	353	536	673
Summe	5453	4679	4332	2873	1485	674	0	121	1378	2878	4369	5484
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	1349	1157	1072	711	367	167	0	30	341	712	1080	1356
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-506	-427	-380	-246	-127	-58	0	-10	-118	-247	-386	-510
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	6296	5409	5024	3338	1724	783	0	141	1601	3343	5063	6330

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	663	599	663	641	663	641	663	663	641	663	641	663
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	37	60	115	208	278	298	300	211	147	93	47	26
Fenster S 90°	391	281	649	942	874	795	748	841	788	702	250	192
Fenster O 90°	59	62	161	308	325	344	327	273	191	130	46	28
Solare Wärmegewinne	487	404	925	1458	1477	1437	1376	1325	1126	925	343	246
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	1150	1002	1588	2099	2140	2078	2039	1988	1767	1588	984	909

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,996	0,948	0,719	0,374	0,000	0,071	0,773	0,980	0,999	1,000
Heizwärmebedarf	5146	4407	3443	1347	187	7	0	0	234	1787	4080	5421
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	16,52	16,60	15,57	14,32	14,38	14,36	14,60	14,71	15,06	15,57	16,81	17,04
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	30,0	18,3	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 26.059 kWh/a

flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 146,25 kWh/(m²a)

volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 46,80 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 250,4 d/a

Heizgradtagzahl = 3.261 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:

Bereich	Bereich 1 - 115 m ² , NT-Kombi-Kessel - Erdgas E
Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung NT-Kombi-Kessel - 24 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 90,6 %
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: halbe EnEV Altbau-typischer Betrieb (kein hydraul. Abgleich, nicht optimierte Heizkurve) Umwälzpumpe nicht leistungsgeregelt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Bereich	Bereich 2 - 63 m ²
Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung NT-Kessel - 8 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 89,8 %
Verteilung	Auslegungstemperaturen 55/45°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung NT-Kombi-Kessel - 24 kW, Erdgas E
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 160 Liter, Dämmung mäßig (1978-1986) kein Speicher
Verteilung	Dämmung der Leitungen: halbe EnEV

5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Wohngebäude
 Straße, Hausnummer: Amselweg 6
 PLZ, Ort: 48599 Gronau

Eingaben: $A_N = 178,2 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 250 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 2227 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 26059 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 146,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 142,65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 4865 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 30468 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	43 kWh/a	912 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 5429 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 35157 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

$Q'_E = 35333 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
955 kWh/a	Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$Q_p = 40586 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
$q_p = 227,78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

$e_p = 1,43 [-]$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 35333 \text{ kWh/a}$	Σ 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 : 178,2 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält 2 unterschiedliche Heizungs-Bereiche

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : NT-Kombi-Kessel - Erdgas E

Nutzfläche : 115,1 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 innerhalb der thermischen Hülle

Umwälzpumpe **nicht** leistungsgeregt

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

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

- * Fehlender hydraulischer Abgleich und flachere Heizkurve - typisch für Altbau
- * Dämmung der Leitungen: halbe EnEV
- * U-Wert der Verteilleitungen (Bereich V) : 0,300 W/(m.K)
- * U-Wert der Strangleitungen (Bereich S) : 0,300 W/(m.K)
- * U-Wert der Anbindeleitungen (Bereich A) : 0,300 W/(m.K)

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : NT-Kombi-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Heizungs-Bereich Nr. 2 :

Nutzfläche : 63,1 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 55 / 45 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : NT-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 !

5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 178,2 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

ohne Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

* Dämmung der Leitungen: halbe EnEV

* U-Wert Bereich V : 0,300 W/(m.K)

* U-Wert Bereich S : 0,300 W/(m.K)

* U-Wert Bereich SL : 0,300 W/(m.K)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Hersteller : kein Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

* Bereitschaftsvolumen : 1 x 160 L

* Speicherdämmung : mäßig (1978-1986)

* Bereitschafts-Wärmeaufwand : 2,15 kWh/d

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

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Wärmeerzeuger-Typ : NT-Kombi-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

5.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: NT-Kombi-Kessel - Erdgas E

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a	146,25
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	3,60
$q_{h,L}$	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	5,40
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	151,35

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil		
	100,00 %		
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl		
	1,17		
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$		
	177,24		
f_p	Primärenergiefaktor		
	1,10		
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$		
	194,97		

Q_h	16834	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	115,1	m ²	Fläche
q_h	146,25	kWh/m ² a	Q_h / A_N

177,24 kWh/m²a Endenergie

194,97 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{cc,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	2,65
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	-

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil		
	100,00 %		
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung		
	1,45		
$\alpha \times q_{g,HE}$			
	1,45		

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{cc,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		
	4,10		
f_p	Primärenergiefaktor		
	1,80		
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$		
	7,38		

4,10 kWh/m²a Endenergie

7,38 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	20401	kWh/a
HILFS-ENERGIE	472	kWh/a
	23291	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

5.4 Ergebnisse Heizung (Fortsetzung)

**Bereich 2 - zentral -
Heiz-Strang:**

WÄRME (WE)				
Rechenvorschrift/Quelle		Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		146,25
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	3,60
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a		-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+	3,03
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		146,78
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_{g_i}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,09	
q_E	$\Sigma q \times (e_{g_i} \times \alpha_{g_i})$	kWh/m ² a	159,60	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,10	
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	175,56	

Q_h	9225	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	63,1	m ²	Fläche
q_h	146,25	kWh/m ² a	Q_h / A_N

159,60 kWh/m²a Endenergie

175,56 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension		
$q_{c,e,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		4,43
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		-
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	2,55	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	2,55	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{c,e,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	6,98	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	12,56	

6,98 kWh/m²a Endenergie

12,56 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	10067	kWh/a
HILFS-ENERGIE	440	kWh/a
	11866	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

5.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: Strang 1

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	5,93
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	4,17
Σ	$(q_w + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	22,60

Erzeuger		
1	2	3

$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,21		
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	27,30		
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,10		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	30,03		

Q_{TW}	2227 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	178,2 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,60 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,60 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

27,30 kWh/m ² a	Endenergie
----------------------------	------------

30,03 kWh/m ² a	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	0,05
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,19
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,19
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \alpha \times q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,24
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	0,44

Erzeuger		
1	2	3

0,24 kWh/m ² a	Endenergie
---------------------------	------------

0,44 kWh/m ² a	Primärenergie
---------------------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	4865 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	43 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		5429 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE