

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **02.12.2024**

Registriernummer ² **ST-2014-000298746**

1

Gebäude

Gebäudetyp	Plattenmittelbau		
Adresse	Mechthildstr. 41-45, 39108 Magdeburg		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude ³	1978		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	1996		
Anzahl Wohnungen	37		
Gebäudenutzfläche (A _N)	3.172,9 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input checked="" type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

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 der EnEV, 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

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

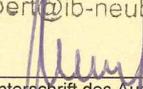
Aussteller:

Ingenieurbüro Neubert

Klusstraße 62
38820 Halberstadt

Ingenieurbüro Neubert
Klusstraße 62 38820 Halberstadt
Tel.: 03941-621037 / Fax: -38
E-Mail: r.neubert@ib-neubert.com

03.12.2014
Ausstellungsdatum


Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

³ Mehrfachangaben möglich

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen. ⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom¹ 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

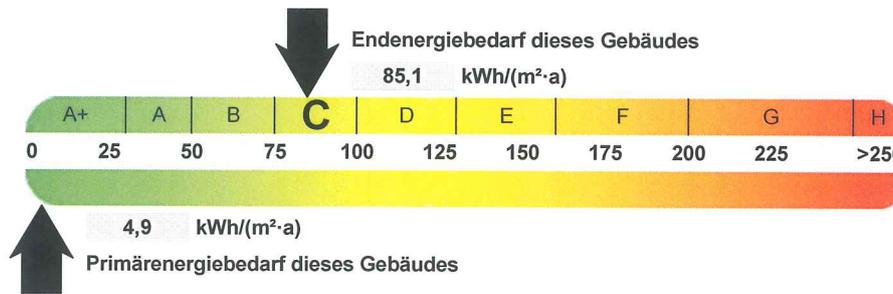
Registriernummer²

ST-2014-000298746

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen³ 19,0 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 4,9 kWh/(m²·a) Anforderungswert 70,4 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T⁵

Ist-Wert 0,57 W/(m²·K) Anforderungswert 0,91 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 § 3 Absatz 5 EnEV

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

85,1 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG⁵

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Art:	Deckungsanteil:	%

Ersatzmaßnahmen⁶

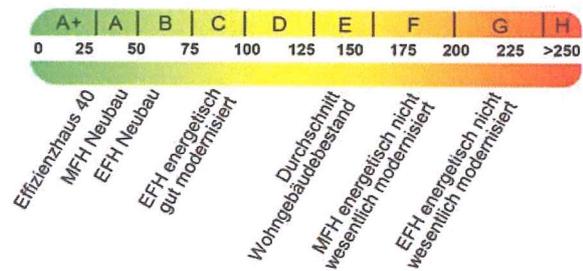
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
- Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_T⁵: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergie



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung 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 der EnEV 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 siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige Angabe

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁵ nur bei Neubau

⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom¹ 18. November 2013

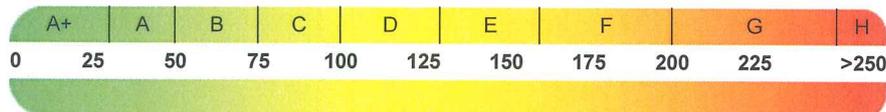
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer²

ST-2014-000298746

3

Energieverbrauch



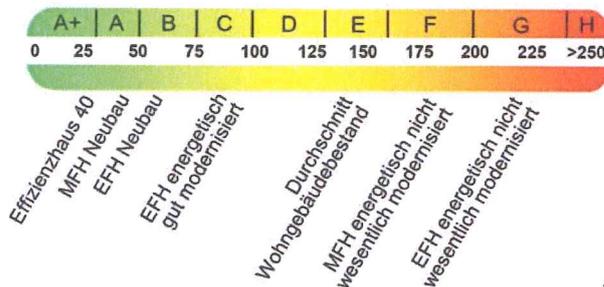
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ³	Primär-energiefaktor-	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klimafaktor
von	bis						

Vergleichswerte Endenergie



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 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

4

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder 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 siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ²

ST-2014-000298746

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

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

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:

Maximilian Neubert

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

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 dem Muster nach Anlage 6 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). 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 zum EEWärmeG) 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 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. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO²-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H^T). 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 die EnEV 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 zum EEWärmeG – Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zum EEWärmeG“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Ersatzmaßnahmen“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

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.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom¹ 18. November 2013

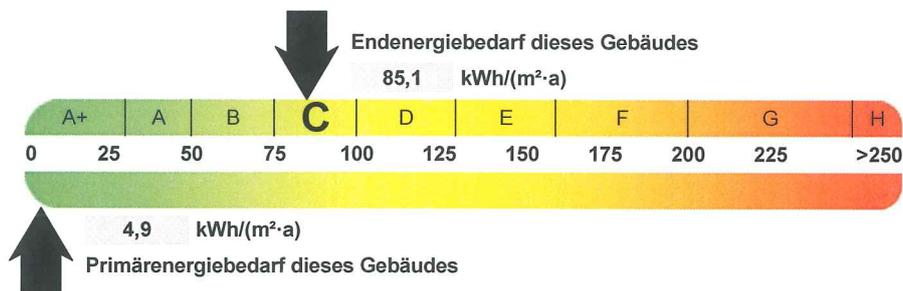
Gültig bis: 02.12.2024

Aushang

Gebäude

Gebäudetyp	Plattenmittelbau		
Adresse	Mechthildstr. 41-45, 39108 Magdeburg		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude ³	1978		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	1996		
Anzahl Wohnungen	37		
Gebäudenutzfläche (A _N)	3.172,9 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	

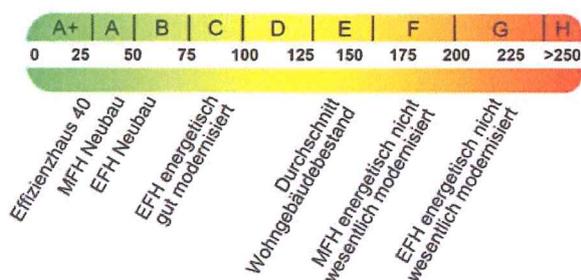
Energiebedarf



Endenergiebedarf dieses Gebäudes

85,1 kWh/(m²·a)

Vergleichswerte Endenergie



EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

Aussteller:

Ingenieurbüro Neubert

Klusstraße 62
38820 Halberstadt

Ingenieurbüro Neubert

Klusstraße 62 38820 Halberstadt
Tel.: 03941-623037 / Fax: -38
E-Mail: r.neubert@ib-neubert.com

03.12.2014

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt MWG_Bestand_139
 P2/5

 Mechthildstr. 41-45
 39108 Magdeburg

Auftraggeber Firma MWG-Wohnungsgenossenschaft eG Magdeburg

 Letzlinger Straße 5
 39106 Magdeburg

Aussteller Ingenieurbüro Neubert

Klusstraße 62
38820 Halberstadt

Telefon : 03941 623037
Telefax : 03941 623038
e-mail : info@ib-neubert.com

Ingenieurbüro Neubert
Klusstraße 62 38820 Halberstadt
Tel.: 03941-623037 / Fax: -38
E-Mail: r.neubert@ib-neubert.com

03.12.2014

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : MWG_Bestand_139
 Mechthildstr. 41-45
 39108 Magdeburg

P2/5

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 5
 Anzahl Wohneinheiten : 37

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater Professional 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 18. November 2013

DIN EN 832 : 2003-06	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6 : 2003-06	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
DIN V 4701-10 : 2003-08	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 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	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	Oberste Geschossdecke	0,0°	60,43*11,55 (Breite x Länge)	698,27	698,27	20,8
2	Außenwand	O 90,0°	60,43*14,2 (Breite x Höhe)	858,11	593,37	17,7
3	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	45 * 1,75 * 2,2	-	264,74	7,9
4	Außenwand	N 90,0°	11,55*14,2 (Breite x Höhe)	164,08	162,53	4,8
5	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	1,15 * 1,35	-	1,55	0,0
6	Außenwand	W 90,0°	54,3*14,2 (Versatz x Höhe)	771,06	580,03	17,3
7	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	48 * 1,75 * 1,35	-	191,03	5,7
8	Außenwand	S 90,0°	11,55*14,2 (Breite x Höhe)	164,08	162,53	4,8
9	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	1,15 * 1,35	-	1,55	0,0
10	Kellerdecke	0,0°	60,43*11,55 (Breite x Länge)	698,27	698,27	20,8

3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Korpus: Grundfläche x Hoehe	698,269 * (5*(2,6+0,2) +0,2)	9915,42	100,0

3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	3353,87 m ²
Gebäudevolumen :	9915,41 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	7932,33 m ³
Gebäudenutzfläche :	3172,93 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,34 1/m
Fensterfläche :	458,87 m ²

4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil: Oberste Geschossdecke		Fläche : 698,27 m ²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	21,50	2,300	2300,0	0,09
	2	nackte Bitumenbahn (DIN 52129)	0,05	0,170	1200,0	0,00
	3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 050)	4,50	0,050	260,0	0,90
	4	nackte Bitumenbahn (DIN 52129)	0,05	0,170	1200,0	0,00
	5	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	12,00	0,040	260,0	3,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90		R_λ = 4,00	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
698,27 m ²	20,8 %	538,6 kg/m ²	166,28 W/K	10,4 %	R _{se} = 0,10	
			10cm-Regel : 44612 Wh/K 3cm-Regel : 13383 Wh/K		U - Wert 0,24 W/m²K	

Bauteil: Außenwand		Fläche / Ausrichtung :				593,37 m ² O
Außenwand						162,53 m ² N
Außenwand						580,03 m ² W
Außenwand						162,53 m ² S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	1800,0	0,02
	2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0	0,09
	3	Holzwole-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 090)	5,00	0,090	410,0	0,56
	4	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040)	8,00	0,040	25,0	2,00
	5	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,50	1,000	1800,0	0,03
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 2,68	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
1498,50 m ²	44,7 %	554,5 kg/m ²	525,31 W/K	33,0 %	R _{se} = 0,04	
			10cm-Regel : 92613 Wh/K 3cm-Regel : 25599 Wh/K		U - Wert 0,35 W/m²K	

Bauteil: Kellerdecke		Fläche : 698,27 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	2,00	1,200	2100,0	0,02
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 070)	3,00	0,070	290,0	0,43
	4	Sand, Kies, Splitt trocken (lose Schüttung, abgedeckt)	1,50	0,700	1800,0	0,02
	5	Kamillplatten WLG 060	0,80	0,060	260,0	0,13
	6	nackte Bitumenbahn (DIN 52129)	0,035	0,170	1200,0	0,00
7	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	6,00	0,040	260,0	1,50	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 2,11	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
698,27 m ²	20,8 %	99,2 kg/m ²	306,25 W/K	19,2 %	R _{se} = 0,00	
			10cm-Regel : 9070 Wh/K 3cm-Regel : 9070 Wh/K		U - Wert 0,44 W/m²K	

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 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°	698,27	0,238	0,80	133,02	3,5
2	Außenwand	O 90,0°	593,37	0,351	1,00	208,02	5,5
3	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	264,74	1,600	1,00	423,58	11,1
4	Außenwand	N 90,0°	162,53	0,351	1,00	56,98	1,5
5	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	1,55	1,600	1,00	2,48	0,1
6	Außenwand	W 90,0°	580,03	0,351	1,00	203,34	5,3
7	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	191,03	1,600	1,00	305,65	8,0
8	Außenwand	S 90,0°	162,53	0,351	1,00	56,98	1,5
9	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	1,55	1,600	1,00	2,48	0,1
10	Kellerdecke	0,0°	698,27	0,439	0,65	199,06	5,2
ΣA =			3353,87	Σ(F _x * U * A) =		1591,59	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{WB} = 0,10 W/(m²K)	ΔU _{WB} * A =	335,39 W/K	8,8 %
-------------------------	---------------------------------------------------	------------------------	-------------------	-------

5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,70 h⁻¹	1887,89 W/K	49,5 %
-----------------------	--------------------------------	--------------------	--------

5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsen- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	264,74	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	75,05
2	Wärmeschutzverglasung	N 90,0°	1,55	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44
3	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	191,03	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	54,16
4	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	1,55	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	21315	18289	16933	11230	5802	2636	0	474	5386	11249	17075	21433
Wärmebrückenverluste	4491	3854	3568	2366	1223	555	0	100	1135	2371	3598	4516
Summe	25806	22143	20501	13597	7025	3191	0	573	6521	13620	20673	25949
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	25283	21694	20086	13321	6883	3126	0	562	6389	13344	20253	25423

5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

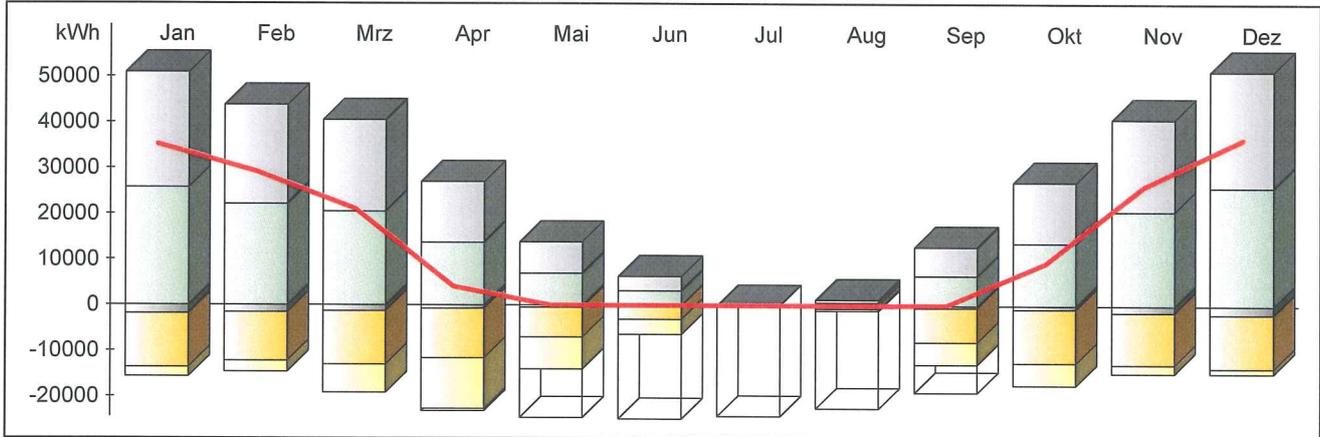
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-1864	-1556	-1339	-831	-429	-195	0	-35	-398	-832	-1370	-1881
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	49225	42281	39248	26086	13479	6123	0	1100	12512	26132	39556	49492

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	11803	10661	11803	11423	11803	11423	11803	11803	11423	11803	11423	11803
Solare Wärmegewinne												
Fenster O 90°	1396	1463	3797	7241	7650	8106	7706	6422	4485	3071	1081	670
Fenster N 90°	3	5	10	18	25	26	26	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	685	873	2418	4445	5117	5303	4714	4231	3080	1894	741	443
Fenster S 90°	19	14	32	47	43	39	37	42	39	35	12	9
Solare Wärmegewinne	2104	2355	6257	11751	12835	13474	12484	10713	7618	5008	1838	1125
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	13907	13016	18060	23174	24638	24897	24287	22516	19040	16811	13261	12928

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	1,000	0,946	0,546	0,246	0,000	0,049	0,652	0,994	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	35318	29265	21196	4171	25	0	0	0	94	9429	26296	36564
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	14,58	14,42	13,27	11,40	11,18	10,83	11,29	11,85	12,75	13,66	14,65	14,89
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	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 162.358 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 51,17 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 16,37 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 216,7 d/a

Heizgradtagzahl = 3.088 Kd/a

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

6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

6.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Nah- oder Fernwärme - Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Speicherung	Pufferspeicher - 2 x 565 Liter, Dämmung gut (1987-1994)
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: halbe EnEV Altbau-typischer Betrieb (kein hydraul. Abgleich, flachere Heizkurve) Umwälzpumpe nicht leistungsgeregt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 2 x 850 Liter, Dämmung gut (1987-1994)
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: halbe EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: _____

Straße, Hausnummer: Mechthildstr. 41-45PLZ, Ort: 39108 Magdeburg**Eingaben:** $A_N = 3172,9 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 217 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 39662 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 162358 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 51,17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 47,22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 83916 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 182946 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	1718 kWh/a	1433 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 6640 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 8927 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE $Q_E = 266862 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME 3151 kWh/a Σ HILFSENERGIE**PRIMÄRENERGIE** $Q_P = 15567 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_P = 4,91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ **ANLAGEN-AUFWANDSZAHL** $e_P = 0,08 \text{ [-]}$ **ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 266862 \text{ kWh/a}$ Σ Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

6.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs q_p und der Anlagenaufwandszahl e_p erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4701-10 : 2003-08. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN 4701-10 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden nach Abschnitt 5 unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Nutzfläche des Gebäudes : 3172,9 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Zentralheizung

Nutzfläche : 3172,9 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

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

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

Umwälzpumpe **nicht** leistungsgeregelt

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 :

- * Überdimensionierung des Heizkreises : Faktor 1,20 -
- * Fehlender hydraulischer Abgleich und flachere Heizkurve - typisch für Altbau
- * Dämmung der Leitungen: halbe EnEV
- * U-Wert der Verteilungen (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:

Pufferspeicher :

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

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

- * Speicherdämmung : gut (1987-1994)
- * Bereitschafts-Wärmeaufwand (je Speicher) : 3,73 kWh/d

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 : 0,03 -

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Zenrale Warmwasserbereitung

Nutzfläche : 3172,9 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller
mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

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)

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

* Speicherdämmung : gut (1987-1994)

* Bereitschafts-Wärmeaufwand (je Speicher) : 3,52 kWh/d

Die Beheizung der Speicher erfolgt durch **einen** Wärmeerzeuger (monovalent)

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,03 -

6.4 Ergebnisse Heizung

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

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		51,17
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	3,95
$q_{h,L}$	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		6,06
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		0,51
Σ	($q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s$)	kWh/m ² a		57,09

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
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	57,66
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,03
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	1,73

Q_h	162358	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	3172,9	m ²	Fläche
q_h	51,17	kWh/m ² a	Q_h / A_N

57,66 kWh/m²a Endenergie

1,73 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,38
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,07

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
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	0,45
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,40
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,08

0,45 kWh/m²a Endenergie

1,08 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$	WÄRME	182946	kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	1433	kWh/a	
$Q_{H,P}$	($\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}$) $\times A_N$		8927	kWh/a	PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: Zenrale Warmwasserbereitung**

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	9,93
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	0,77
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	23,20

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,14
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	26,45
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	0,03
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	0,79

Q_{TW}	39662 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	3172,9 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,95 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,95 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

26,45 kWh/m²a Endenergie

0,79 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	0,13
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	0,02

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,40
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,40

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,54
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,40
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,30

0,54 kWh/m²a Endenergie

1,30 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	83916 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	1718 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		6640 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE