

Energieeinsparnachweis nach EnEV 2004

- für neu zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Sturm
 Variante1

 Ludwigstrasse
 64625 Bensheim

Auftraggeber Eheleute Silke und Oliver Sturm

 Am Oberhof 14
 64625 Bensheim

Aussteller SHooTERS
 Planungsbüro Gößwald
 Christian Gößwald

 Joseph-Haydn-Str. 20
 86956 Schongau

 Telefon : 08861-8000
 Telefax : 08861-900901
 e-mail : pbg@bauerstatt.de

19.10.2006

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Sturm Ludwigstrasse 64625 Bensheim
Baumaßnahme :	Neubau eines Gebäudes - Variante1
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse :	2
Anzahl Wohneinheiten :	1

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren :	Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Heizperiodenbilanzierung Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren
Rechenprogramm :	- Der Energieberater 5.09 - Hottgenroth Software - mit DIN-CERTCO & DENA Zertifikat (Nr. 7S026/2003 -Level A-) über die Normkonformität der Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 16.11.2001, geändert 2004

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 13 der EnEV (AVV Energiebedarfsausweis) vom 17.01.2002, geändert 2004

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 4701-10 : 2003-08	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2003-10	Bauteile - Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2000-11	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN ISO 10077-2 : 2003-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2 : Numerisches Verfahren für Rahmen
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN V 4108-2 : 2003-07	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 V 4108 Bbl 2 : 2004-01	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil
 Straße, Haus-Nr.
 PLZ, Ort
 Nutzungsart Wohngebäude

 Baujahr Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A m²
 beheiztes Gebäudevolumen V_e m³
 Verhältnis A/V_e m⁻¹
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N m²
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung
 Art der Warmwasserbereitung
 Art der Nutzung erneuerbarer Energien Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert ⇔ Berechneter Wert

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
	<input type="text" value="Strom (Sondertarif)"/>	<input type="text" value="Hilfsenergie (Strom)"/>	<input type="text"/>
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	<input type="text" value="3371"/> kWh	<input type="text" value="694"/> kWh	<input type="text"/> kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	<input type="text" value="10,01"/> kWh/m ²	<input type="text" value="2,06"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	<input type="text" value="3,20"/> kWh/m ³	<input type="text" value="0,66"/> kWh/m ³	<input type="text"/> 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

0,53 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,36 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,66

 Berechnungsblätter sind beigelegt Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 2004-01 Beibl. 2
- mit differenziertem Nachweis
- Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
- Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV
- Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
-

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

 Einzelnachweis nach § 15 (3) EnEV wurde geführt für Nachweise sind beigelegt eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft Bescheide sind beigelegt eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

SHooTERS
Planungsbüro Gößwald
Christian Gößwald
Joseph-Haydn-Str. 20
86956 Schongau

19.10.2006

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

Erläuterungen zu den im Energiebedarfsausweis angegebenen Kennwerten

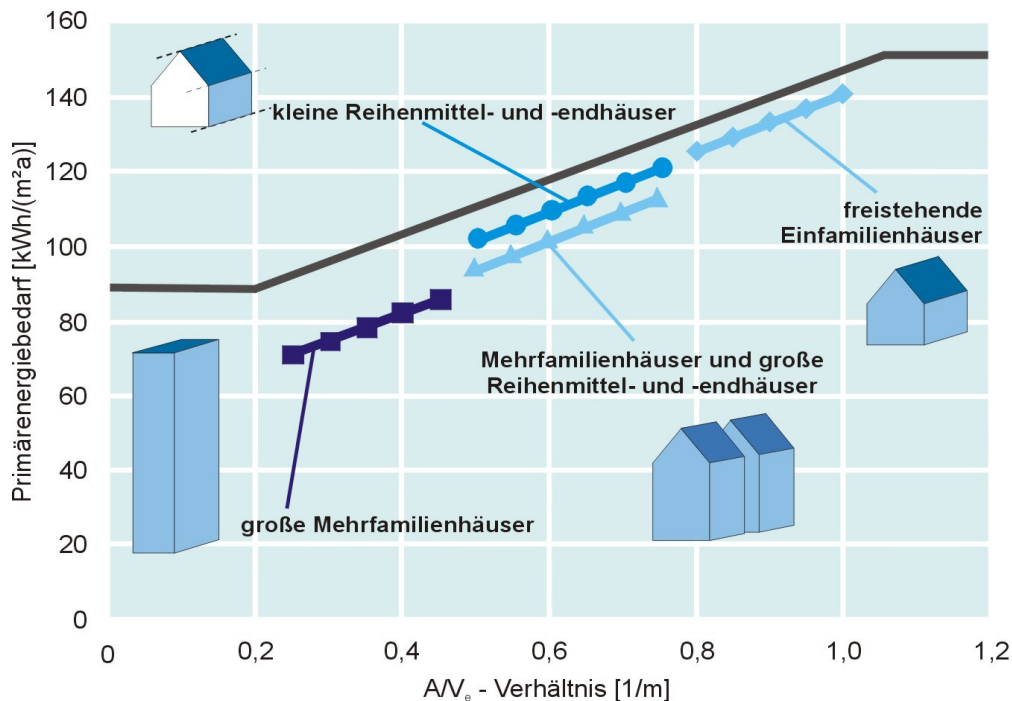
Energiebedarf

Energiemenge, die unter genormten Bedingungen (z.B. mittlere Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, zu erreichende Innentemperatur, angenommene innere Wärmequellen) für Beheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung (nur Wohngebäude) zu erwarten ist. Diese Größe dient der ingenieurmäßigen Auslegung des baulichen Wärmeschutzes von Gebäuden und ihrer technischen Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung sowie dem Vergleich der energetischen Qualität von Gebäuden. Der tatsächliche **Verbrauch** weicht in der Regel wegen der realen Bedingungen vor Ort (z.B. örtliche Klimabedingungen, abweichendes Nutzerverhalten) vom berechneten Bedarf ab.

Jahres-Primärenergiebedarf

Jährliche Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des Brennstoffes und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik mit Hilfe der für die jeweiligen Energieträger geltenden Primärenergiefaktoren auch die Energiemenge einbezieht, die für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe (vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes) erforderlich ist.

Die Primärenergie kann auch als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien, wie z.B. CO₂-Emission, herangezogen werden, weil damit der gesamte Energieaufwand für die Gebäudebeheizung einbezogen wird. Der Jahres-Primärenergiebedarf ist die Hauptanforderung der Energiesparverordnung.



Die Anforderungsgröße "Primärenergiebedarf" für Wohngebäude mit unterschiedlicher Warmwasserbereitung in Abhängigkeit vom A/V_e-Verhältnis.

Endenergiebedarf

Energiemenge, die den Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung zur Verfügung gestellt werden muss, um die normierte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen. Diese Energiemenge bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie ein.

Die Endenergie wird an der "Schnittstelle" Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die dem Verbraucher (im allgemeinen dem Eigentümer) geliefert und mit ihm abgerechnet wird. Der Endenergiebedarf ist deshalb eine für den Verbraucher besonders interessante Angabe. Er muss vor diesem Hintergrund im Energiebedarfsausweis getrennt nach verwendeten Energieträgern angegeben werden; bei Wohngebäuden kann er neben der auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Angabe und dem absoluten Wert (Gesamtbedarf für das Gebäude) auch auf die Wohnfläche bezogen angegeben werden (freiwillige Angabe). Der auf die Wohnfläche bezogene Bedarfswert ist in der Regel höher als der entsprechende, auf die Gebäudenutzfläche bezogene Wert, weil die Wohnfläche in der Regel kleiner ist als die Gebäudenutzfläche.

Erläuterungen zu den im Energiebedarfsausweis angegebenen Kennwerten

Transmissionswärmeverlust

Wärmestrom durch die Außenbauteile je Grad Kelvin Temperaturdifferenz. Es gilt: je kleiner der Wert, um so besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle. Durch zusätzlichen Bezug auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche liefert der Wert einen wichtigen Hinweis auf die Qualität des Wärmeschutzes. Nach der Energieeinsparverordnung liegen die zulässigen Höchstwerte zwischen 1,55 (große Nichtwohngebäude mit Fensterflächenanteil über 30%) und 0,44 W/(m²K) (kleine Gebäude).

Bezugsflächen und Rauminhalte (geometrische Angaben)

Die **Gebäudenutzfläche** (A_N) beschreibt die im beheizten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche. Sie wird aus dem beheizten Gebäudevolumen unter Berücksichtigung einer üblichen Raumhöhe im Wohnungsbau abzüglich der von Innen- und Außenbauteilen beanspruchten Fläche aufgrund einer Vorgabe in der Energieeinsparverordnung ermittelt. Sie ist in der Regel größer als die Wohnfläche, da z.B. auch indirekt beheizte Flure und Treppenhäuser einbezogen werden.

Beheizte Wohnfläche

Die **Wohnfläche** kann nach §44 Abs. 1 der für den preisgebundenen Wohnraum geltenden II. Berechnungsverordnung ermittelt werden. Sie bezieht nur die wirklich innerhalb der Wohnung genutzten Flächen ein und ist in der Regel kleiner als die nach physikalischen Gesichtspunkten ausgerechnete Gebäudenutzfläche im Sinne der Energieeinsparverordnung.

Beheiztes Gebäudevolumen (V_e)

Das **beheizte Gebäudevolumen** (V_e) ist das an Hand von Außenmaßen ermittelte, von der wärmeübertragenden Umfassungs- oder Hüllfläche eines Gebäudes umschlossene Volumen. Dieses Volumen schließt mindestens alle Räume eines Gebäudes ein, die direkt oder indirekt durch Raumverbund bestimmungsgemäß beheizt werden. Es kann deshalb das gesamte Gebäude oder aber nur die entsprechenden beheizten Bereiche einbeziehen.

Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A)

Auch Hüllfläche genannt. Sie bildet die Grenze zwischen dem beheizten Innenraum und der Außenluft, nicht beheizten Räumen und dem Erdreich. Sie besteht üblicherweise aus Außenwänden einschließlich Fenster und Türen, Kellerdecke, oberster Geschossdecke oder Dach. Diese Gebäudeteile sollten möglichst gut gedämmt sein, weil über sie die Wärme aus dem Rauminneren nach Außen dringt.

Anlagenaufwandzahl

Sie beschreibt die energetische Effizienz des gesamten Anlagensystems über Aufwandszahlen. Die Aufwandszahl stellt das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen (eingesetzter Brennstoff zu abgegebener Wärmeleistung) dar. Je kleiner die Zahl ist, um so effizienter ist die Anlage. Die Aufwandszahl schließt auch die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien ein. Deshalb kann dieser Wert auch kleiner als 1,0 sein.

Bei der hier angegebenen "Anlagenaufwandzahl" ist die "Primärenergie" einbezogen. Die Zahl gibt also an, wie viele Einheiten (kWh) Energie aus der Energiequelle (z.B. einer Erdgasquelle) gewonnen werden müssen, um mit der beschriebenen Anlage eine Einheit Nutzwärme im Raum bereitzustellen.

Bei Wohngebäuden ist in der Anlagenaufwandzahl auch die Bereitstellung einer normierten Warmwassermenge berücksichtigt.

Die Anlagenaufwandzahl hat nur für die Gebäudeausführung Gültigkeit, für die sie berechnet wurde.

Wärmebrücke

Wärmebrücken sind Zonen der Außenbauteile, bei denen gegenüber der sonstigen Fläche ein besonders hoher Wärmeverlust auftritt. Neben geometrischen gibt es insbesondere konstruktive Wärmebrücken, die an Bauteilanschlüssen auftreten. An diesen Stellen können sich im Übrigen die raumseitigen Oberflächentemperaturen abkühlen und so Grundlage für eine eventuelle Schimmelpilzbildung sein. Wärmebrücken müssen deshalb besonders konstruktiv behandelt und energetisch optimiert werden.

Dichtheit des Gebäudes

Gemeint ist die Dichtheit der wärmeübertragenden Umfassungsfläche. Sie soll sicherstellen, dass der Austausch der Raumluft nicht unkontrolliert aufgrund der Wind- und Luftdruckverhältnisse, sondern gezielt nach hygienischen Erfordernissen oder sonstigen Bedürfnissen (z.B. Behaglichkeit, gesundes Raumklima) erfolgen kann. Unerwünschte Luftwechsel über Bauteilfugen sind nicht nur zusätzliche Energieverluste, sie können auch zu Bauschäden führen, wenn sie durch warme, feuchtigkeitsbeladene Luft in kalten Bauteilschichten Tauwasser bildet. Die Lüftung eines Gebäudes wird durch eine nach dem Stand der Technik dichte Ausführung nicht beeinträchtigt; sie kann nur durch gezieltes, wohl dosiertes Öffnen der Fenster oder durch Lüftungsanlagen sichergestellt werden.

4. Gebäudegeometrie

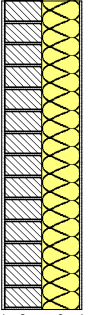
4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Aussenwand Nord	N 90,0°		112,40	85,50	12,6
2	3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhaus...	N 90,0°		-26,90	26,90	4,0
3	Aussenwand Süd	S 90,0°		109,50	96,00	14,1
4	3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhaus...	S 90,0°		-13,50	13,50	2,0
5	Aussenwand Ost	O 90,0°	6,98 * 6,38	89,40	73,00	10,7
6	3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhaus...	O 90,0°		-16,40	16,40	2,4
7	Aussenwand West	W 90,0°	6,98 * 5,8 + 6,98 * 5,3 + 6,98 * 1,56	88,36	34,11	5,0
8	3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhaus...	W 0,0°	2 * 2,34 * 5,385 + 2 * 2,01 * 2,43 + 2 * 2,15 ... + 0,76 * 5,385 + 2,22 * 1,01 + 1,135 * 2,2	-54,25	54,25	8,0
9	Boden gegen Erdreich	0,0°	6,98 * 12,48 + 6,7 * 3,5 + 2,7 * 0,7	112,45	112,45	16,5
10	Decke zur Garage	0,0°	6,7 * 3,5	23,45	23,45	3,4
11	Decke EG Terrasse	0,0°	6,98 * 2,135	14,90	14,90	2,2
12	Dach Ostseite	42,0°	6,51 * 6,8	44,27	39,71	5,8
13	Dachflächenfenster Ost	O 90,0°	6 * 0,76 * 1	-4,56	4,56	0,7
14	Dach Westseite	W 21,0°	6,51 * 4,9	31,90	31,90	4,7
15	KG-Wände gegen Erdreich	90,0°		54,10	54,10	7,9

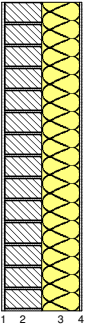
4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

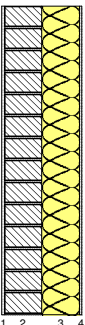
Gebäudehüllfläche :	680,73 m²
Gebäudevolumen :	1052,00 m³
Beheiztes Luftvolumen :	841,60 m³
Gebäudenutzfläche :	336,64 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,65 1/m

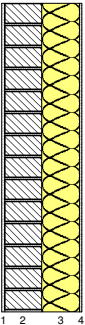
5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil : Aussenwand Nord						Ausrichtung : N	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02	
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m ³)	17,5	0,990	1800,0	0,18	
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	18,0	0,035	260,0	5,14	
4	Kunstharzputz	1,0	0,700	1100,0	0,01		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20			R_λ = 5,36	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
85,50 m ² 12,6 %		393,8 kg/m ²	15,47 W/K 7,4 %	10cm-Regel : 4133 Wh/K 3cm-Regel : 1140 Wh/K		R _{se} = 0,04	
						U - Wert 0,18 W/m²K	

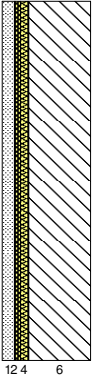
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

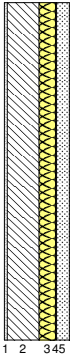
Bauteil : Aussenwand Süd						Ausrichtung : S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	17,5	0,990	1800,0	0,18
	3	Polystyrol(PS)-Partikelschaum Wlf-Gr. 035 Rohdichte 30 kg/m3	18,0	0,035	30,0	5,14
4	Kunstharzputz	1,0	0,700	1100,0	0,01	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20			R_λ = 5,36
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
96,00 m²	14,1 %	352,4 kg/m²	17,37 W/K	8,3 %	10cm-Regel : 4640 Wh/K 3cm-Regel : 1280 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,18 W/m²K

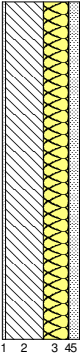
Bauteil : Aussenwand Ost						Ausrichtung : O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	17,5	0,990	1800,0	0,18
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	18,0	0,035	260,0	5,14
4	Kunstharzputz	1,0	0,700	1100,0	0,01	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20			R_λ = 5,36
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
73,00 m²	10,7 %	393,8 kg/m²	13,21 W/K	6,3 %	10cm-Regel : 3528 Wh/K 3cm-Regel : 973 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,18 W/m²K

Bauteil : Aussenwand West						Ausrichtung : W
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	17,5	0,990	1800,0	0,18
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	18,0	0,035	260,0	5,14
4	Kunstharzputz	1,0	0,700	1100,0	0,01	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20			R_λ = 5,36
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
34,11 m²	5,0 %	393,8 kg/m²	6,17 W/K	3,0 %	10cm-Regel : 1649 Wh/K 3cm-Regel : 455 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,18 W/m²K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil : Boden gegen Erdreich						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Anhydrit-Estrich	6,0	1,200	2100,0	0,05	
	2	Polyethylenfolie 0,25mm nach DIN 12524	0,0	0,330	0,0	0,00	
	3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	2,5	0,040	260,0	0,63	
	4	Polyurethan PUR -Hartschaum (WLG 025)	3,5	0,025	30,0	1,40	
	5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,1	0,170	1200,0	0,00	
6	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m³)	30,0	2,100	2400,0	0,14		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 1 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90			R_λ = 2,22	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
112,45 m²	16,5 %	854,2 kg/m²	47,02 W/K	22,5 %	10cm-Regel : 3936 Wh/K	R _{se} = 0,00	
						U - Wert	
						0,42 W/m²K	
						3cm-Regel : 1968 Wh/K	

Bauteil : Decke zur Garage						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02	
	2	Beton nach EN 12524, armiert mit 1% Stahl	15,0	2,300	2300,0	0,07	
	3	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040)	8,0	0,040	25,0	2,00	
	4	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
	5	Zement-Estrich	6,0	1,400	2000,0	0,04	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90			R_λ = 2,13	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
23,45 m²	3,4 %	488,0 kg/m²	10,06 W/K	4,8 %	10cm-Regel : 1410 Wh/K	R _{se} = 0,10	
						U - Wert	
						0,43 W/m²K	
						3cm-Regel : 362 Wh/K	

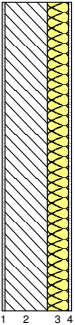
Bauteil : Decke EG Terrasse						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02	
	2	Beton nach EN 12524, armiert mit 1% Stahl	18,0	2,300	2300,0	0,08	
	3	Polyurethan PUR -Hartschaum (WLG 025)	12,0	0,025	30,0	4,80	
	4	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
	5	Zement-Estrich	5,0	1,400	2000,0	0,04	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 1 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90			R_λ = 4,94	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
14,90 m²	2,2 %	538,6 kg/m²	2,90 W/K	1,4 %	10cm-Regel : 896 Wh/K	R _{se} = 0,10	
						U - Wert	
						0,19 W/m²K	
						3cm-Regel : 230 Wh/K	

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil : Dach Ostseite / Sparrenanteil = 0,10 (11,76%)						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
	3	Konstruktionsholz nach EN 12524	20,0	0,130	500,0	1,54	
	4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	5,0	0,035	260,0	1,43	
	5	Konstruktionsholz nach EN 12524	4,0	0,130	500,0	0,31	
	6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02	
							R_λ = 3,40
	Dach Ostseite / Zwischensparrenanteil = 0,75 (88,24%)						
1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10		
2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00		
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	20,0	0,035	260,0	5,71		
4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	5,0	0,035	260,0	1,43		
5	Konstruktionsholz nach EN 12524	4,0	0,130	500,0	0,31		
6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 7,57		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.,gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 6,41		
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,10	
39,71 m²	5,8 %	1,3 kg/m²	6,00 W/K	2,9 %	10cm-Regel : 326 Wh/K 3cm-Regel : 253 Wh/K	R _{se} = 0,10	
						U - Wert 0,15 W/m²K	

Bauteil : Dach Westseite / Sparrenanteil = 0,10 (11,76%)						Ausrichtung : W	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
	3	Konstruktionsholz nach EN 12524	20,0	0,130	500,0	1,54	
	4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	5,0	0,035	260,0	1,43	
	5	Konstruktionsholz nach EN 12524	4,0	0,130	500,0	0,31	
	6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02	
							R_λ = 3,40
	Dach Westseite / Zwischensparrenanteil = 0,75 (88,24%)						
1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10		
2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00		
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	20,0	0,035	260,0	5,71		
4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	5,0	0,035	260,0	1,43		
5	Konstruktionsholz nach EN 12524	4,0	0,130	500,0	0,31		
6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 7,57		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.,gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 6,41		
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,10	
31,90 m²	4,7 %	1,3 kg/m²	4,82 W/K	2,3 %	10cm-Regel : 262 Wh/K 3cm-Regel : 203 Wh/K	R _{se} = 0,10	
						U - Wert 0,15 W/m²K	

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil : KG-Wände gegen Erdreich					Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,5	0,700	1400,0	0,02
	2	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2200 kg/m³)	20,0	1,650	2200,0	0,12
	3	Polystyrol PS -Extruderschäum (nicht Abdichtung/Dachhaut) (WLG 035)	10,0	0,035	30,0	2,86
	4	Zementmörtel	1,5	1,600	2000,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 3,01	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
54,10 m²	7,9 %	494,0 kg/m²	17,23 W/K	8,2 %	10cm-Regel : 3126 Wh/K 3cm-Regel : 812 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,32 W/m²K

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

Bruttovolumen V _e = 1052,00 m³			A _N = 0,32 * V _e = 336,64 m²			F _{GT,0,NA} = 69,6		
Spezifischer Transmissionswärmebedarf in W/K						f _{NA} = 0,95		
Bauteil	Kurzbezeichnung	Fläche A _i m²	U _i -Wert W/(m²K)	U _i * A _i W/K	Faktor F _x	F _x * U _i * A _i W/K		
Dach Ostseite:	DA01 DA1	39,71	0,151	6,00	1,00	6,00		
Dach Westseite: West	DA02 W DA1	31,90	0,151	4,82	1,00	4,82		
Decke zur Garage:	OG01 DE01	23,45	0,429	10,06	0,80	8,05		
Decke EG Terrasse:	OG02 DE02	14,90	0,195	2,90	0,80	2,32		
Aussenwand Nord: Nord	WA01 N AW01	85,50	0,181	15,47	1,00	15,47		
Aussenwand Süd: Süd	WA02 S AW02	96,00	0,181	17,37	1,00	17,37		
Aussenwand Ost: Ost	WA03 O AW03	73,00	0,181	13,21	1,00	13,21		
Aussenwand West: West	WA04 W AW04	34,11	0,181	6,17	1,00	6,17		
KG-Wände gegen Erdreich:	WE01 DA1	54,10	0,319	17,23	0,60	10,34		
3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhausrahmen: Nor...	FA01 N FA01	26,90	0,820	22,06	1,00	22,06		
3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhausrahmen: Süd ...	FA02 S FA02	13,50	0,820	11,07	1,00	11,07		
3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhausrahmen: Ost ...	FA03 O FA03	16,40	0,820	13,45	1,00	13,45		
3-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Passivhausrahmen: Wes...	FA04 W FA04	54,25	0,820	44,49	1,00	44,49		
Dachflächenfenster Ost: Ost 90,0°	FA05 O DA1	4,56	1,300	5,93	1,00	5,93		
Boden gegen Erdreich:	BE01 BO1	112,45	0,418	47,02	0,60	28,21		
		ΣA _i =	680,73	Σ(F _x * U _i * A _i) =		208,97		
Wärmebrückenzuschlag ΔU in W/(m²K)			ΔU _{WB} = 0,05	ΔU _{WB} * A =		34,04		
						H _T = Σ(F _x * U _i * A _i) + ΔU _{WB} * A =		
Spezifischer Lüftungswärmebedarf in W/K						Faktor = 0,163		
Luftwechselrate n in h ⁻¹ = 0,6			H _V = Faktor * V _e in W/K =			171,48		
Spezifischer Wärmeverlust H = H_T + H_V =						414,49		
Bezogener Wert H'_T in W/(m²K) =						0,36		

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung (Fortsetzung)

Solare Wärmegewinne Q_s in kWh/HP	I_x kWh/(m²a)	g	A_i m²	$F_F F_w F_c F_s$	Q_s kWh/HP
$Q_{S,Fe\ Nord\ 90^\circ} = F_S * F_C * F_F * F_w * I_{N90^\circ} * g * A_W$	100	0,50	26,90	0,578	777,87
$Q_{S,Fe\ Süd\ 90^\circ} = F_S * F_C * F_F * F_w * I_{S90^\circ} * g * A_W$	270	0,50	13,50		1054,00
$Q_{S,Fe\ Ost\ 90^\circ} = F_S * F_C * F_F * F_w * I_{WO90^\circ} * g * A_W$	155	0,50	16,40		735,07
$Q_{S,Fe\ West\ 0^\circ} = F_S * F_C * F_F * F_w * I_{0^\circ} * g * A_W$	225	0,50	54,25		3529,70
$Q_{S,Fe\ Ost\ 90^\circ} = F_S * F_C * F_F * F_w * I_{WO90^\circ} * g * A_W$	155	0,50	4,56		200,38
Q_s in kWh/HP =					6297,02
Interne Wärmegewinne in kWh/HP					
$Q_i =$		22,0°A _N	$Q_i =$		7406,08
Jahres-Heizwärmebedarf in kWh/HP				$Q_h =$ 14338,11	
ohne Warmwasserbereitung					
Bezogene Werte				Q'_h kWh/(m³a)	$Q''_h = q_h$ kWh/(m²a)
mit Nachtabstaltung der Heizung				13,63	42,59
Bemerkung: Wintergärten, transparente Wärmedämmung und Wärmerückgewinnung mit Hilfe von Lüftungsanlagen können im vereinfachten Heizperiodenverfahren nicht berücksichtigt werden.					

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Wasser-Wasser-Wärmepumpe - Strom (Sondertarif) Heliotherm - HP 12E WEB
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen doppelte EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich)
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Wasser-Wasser-Wärmepumpe - Strom (Sondertarif) Heliotherm - HP 12E WEB
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 350 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Dämmung der Leitungen doppelte EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Wohnhaus

Straße, Hausnummer: Ludwigstrasse

PLZ, Ort: 64625 Bensheim

Eingaben: $A_N = 336,6 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 4208 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 14338 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 42,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 2,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 40,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1121 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 2250 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	167 kWh/a	527 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 3864 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 8330 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

$Q_E = 3371 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
694 kWh/a	Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$Q_P = 12194 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
$q_P = 36,22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

ANLAGEN- AUFWANDSZAHL

$e_P = 0,66$	[-]
--------------	-------

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 3371 \text{ kWh/a}$	Σ Strom (Sondertarif)
--------------------------------	------------------------------

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 : 336,6 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 336,6 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 32 / 27 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

Keine Umwälzpumpe vorhanden oder beim Hilfsenergiebedarf des Wärmeerzeugers berücksichtigt.

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz

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

- * Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV
- * U-Wert der Verteilleitungen (Bereich V) : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert der Strangleitungen (Bereich S) : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert der Anbindeleitungen (Bereich A) : 0,150 W/(m.K)

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : Heliotherm

Bezeichnung : HP 12E WEB

Wärmeerzeuger-Typ : Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Die Wärmepumpe ist leistungsgeregelt.

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

- * Arbeitszahl bei W10/W35 : 5,70 -
- * Laufzeit der Wasser-Pumpe (Verdampfer) : 1400 h/a

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 336,6 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: doppelte EnEV
- * U-Wert Bereich V : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert Bereich S : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert Bereich SL : 0,150 W/(m.K)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Hersteller : Heliotherm

Bezeichnung : HP 12E WEB

Wärmeerzeuger-Typ : Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Die Wärmepumpe ist leistungsgeregelt.

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

* Arbeitszahl bei W10/W35 : 5,70 -

7.4 Ergebnisse Heizung

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

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		42,59
q_{h,TW}	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	2,03
q_{h,L}	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		-
q_{c,e}	Verluste Übergabe	kWh/m²a		1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	0,25
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-
Σ	(q _h - q _{h,TW} - q _{h,L} + q _{c,e} + q _d + q _s)	kWh/m²a		41,91
			Erzeuger	
			1	2
			3	
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,16	
q_E	Σq × (e _{g,i} × α _{g,i})	kWh/m²a	6,68	
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00	
q_p	Σq _{E,i} × f _{p,i}	kWh/m²a	20,05	

Q_h	14338 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	336,6 m²	Fläche
q_h	42,59 kWh/m²a	Q _h / A _N

6,68 kWh/m²a Endenergie

20,05 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
q_{ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-
q_{d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		-
q_{s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-
			Erzeuger	
			1	2
			3	
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
q_{g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	1,56	
α × q_{g,HE}		kWh/m²a	1,56	
Σq_{HE,E}	(q _{ce,HE} + q _{d,HE} + q _{s,HE} + Σαq _{g,HE})	kWh/m²a	1,56	
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00	
q_{HE,P}	Σq _{HE,E} × f _p	kWh/m²a	4,69	

1,56 kWh/m²a Endenergie

4,69 kWh/m²a Primärenergie

Q_{H,E} Σq_E × A_N
 Σq_{HE,E} × A_N

Q_{H,P} (Σq_p + Σq_{HE,P}) × A_N

WÄRME	2250	kWh/a
HILFS-ENERGIE	527	kWh/a
	8330	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 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	2,44
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	2,07
Σ	($q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s}$)	kWh/m ² a	17,01
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,20
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	3,33
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	3,00
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	9,99

Q_{TW}	4208 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	336,6 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,10 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,93 kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	2,03 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

3,33 kWh/m²a Endenergie

9,99 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	0,05
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,45
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,45
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	($q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$)	kWh/m ² a	0,50
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,49

0,50 kWh/m²a Endenergie

1,49 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	1121 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	167 kWh/a
$Q_{TW,P}$	($\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}$) $\times A_N$		3864 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE