

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Bärbel Bock
Ist-Zustand
Heidelbergerstraße 43
64395 Brensbach

Auftraggeber Frau Bärbel Bock
Heidelbergerstraße 43
64395 Brensbach

Aussteller Funkat Haustechnik
Karlheinz Funkat
Installateur- und Heizungsbaumeister, Betriebswirt HWK
Heidelbergerstraße 43
64395 Brensbach

Telefon : 06161-877951
Telefax : 06161-877979
e-mail : FunkatHSPH@aol.com

28.01.2007

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Bärbel Bock
 Heidelbergerstraße 43
 64395 Brensbach

Ist-Zustand

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 : - Der Energieberater 5.10 - 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 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 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 : 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	Dachfläche	NO 35,0°		15,63	14,37	3,7
2	Doppelverglasung Dach	NO 35,0°	1,4 * 0,9	-	1,26	0,3
3	Pultdachgaube	NO 90,0°		14,14	14,14	3,6
4	Dachfläche	SO 35,0°		13,59	13,59	3,5
5	Dachfläche	NW 35,0°		29,38	29,38	7,5
6	Dachfläche	SW 35,0°		20,79	20,79	5,3
7	Pultdachgaube	SW 90,0°		34,35	34,35	8,8
8	Oberste Geschossdecke	0,0°		32,56	32,56	8,3
9	Außenwand	SO 90,0°		40,21	40,21	10,3
10	Außenwand	NO 90,0°		13,83	13,83	3,5
11	Außenwand	SO 90,0°		15,47	15,47	4,0
12	Außenwand	NO 90,0°		18,38	13,74	3,5
13	Doppelverglasung	NO 90,0°	2 * 1 * 1,2	-	4,64	1,2
14	Außenwand	NW 90,0°		29,12	22,49	5,8
15	Doppelverglasung	NW 90,0°	0,7 * 0,9	-	6,63	1,7
16	Außenwand	SW 90,0°		29,12	16,74	4,3
17	Doppelverglasung	SW 90,0°	2 * 1,3	-	12,38	3,2
18	Kellerdecke	0,0°		83,93	83,93	21,5

3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	390,51 m²
Gebäudevolumen :	411,03 m³
Beheiztes Luftvolumen :	312,38 m³
Gebäudenutzfläche :	131,53 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,95 1/m

4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

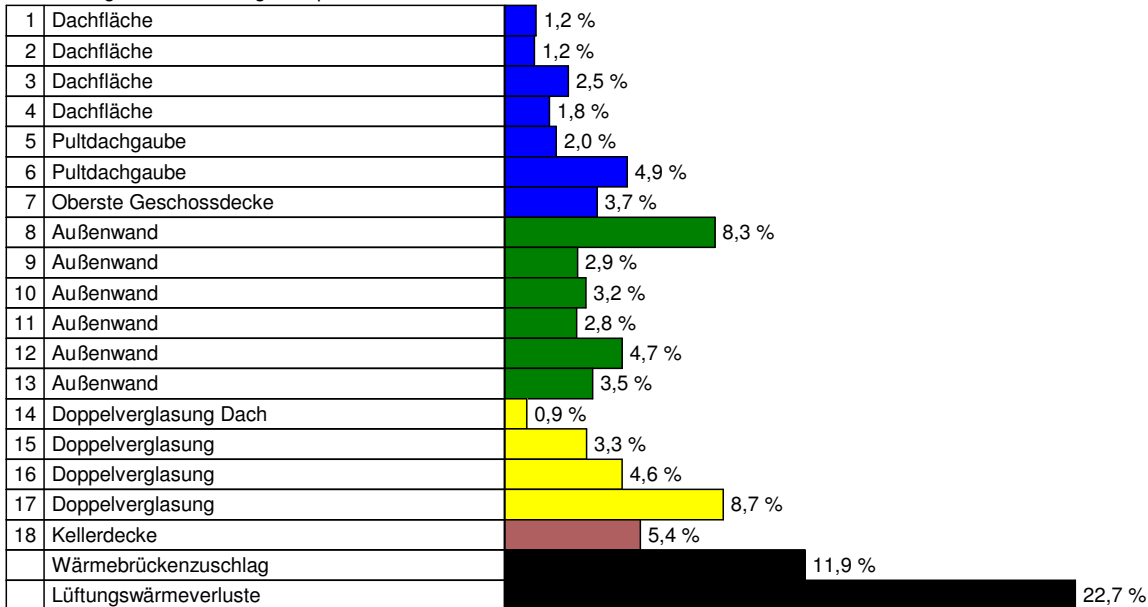
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Dachfläche	NO 35,0°	14,37	0,280	1,00	4,02	1,2
2	Dachfläche	SO 35,0°	13,59	0,280	1,00	3,81	1,2
3	Dachfläche	NW 35,0°	29,38	0,280	1,00	8,23	2,5
4	Dachfläche	SW 35,0°	20,79	0,280	1,00	5,82	1,8
5	Pultdachgaube	NO 90,0°	14,14	0,470	1,00	6,65	2,0
6	Pultdachgaube	SW 90,0°	34,35	0,465	1,00	15,97	4,9
7	Oberste Geschossdecke	0,0°	32,56	0,460	0,80	11,98	3,7

4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
8	Außenwand	SO 90,0°	40,21	0,680	1,00	27,34	8,3
9	Außenwand	NO 90,0°	13,83	0,680	1,00	9,41	2,9
10	Außenwand	SO 90,0°	15,47	0,680	1,00	10,52	3,2
11	Außenwand	NO 90,0°	13,74	0,680	1,00	9,34	2,8
12	Außenwand	NW 90,0°	22,49	0,680	1,00	15,29	4,7
13	Außenwand	SW 90,0°	16,74	0,680	1,00	11,38	3,5
14	Doppelverglasung Dach	NO 35,0°	1,26	2,300	1,00	2,90	0,9
15	Doppelverglasung	NO 90,0°	4,64	2,300	1,00	10,67	3,3
16	Doppelverglasung	NW 90,0°	6,63	2,300	1,00	15,25	4,6
17	Doppelverglasung	SW 90,0°	12,38	2,300	1,00	28,47	8,7
18	Kellerdecke	0,0°	83,93	0,300	0,70	17,63	5,4
$\Sigma A =$			390,51	$\Sigma(F_x * U * A) =$		214,68	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} =$ 0,10 W/(m²K)	$\Delta U_{WB} * A =$ 39,05 W/K	11,9 %
---	--	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



4.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n =$ 0,70 h⁻¹	74,35 W/K	22,7 %
------------------------------	----------------------------------	------------------	---------------

4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	Doppelverglasung Dach	NO 35,0°	1,26	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,54
2	Doppelverglasung	NO 90,0°	4,64	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	1,97
3	Doppelverglasung	NW 90,0°	6,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	2,82
4	Doppelverglasung	SW 90,0°	12,38	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	5,26

4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	3242	2655	2380	1468	974	510	160	112	711	1581	2210	2827
Wärmebrückenverluste	590	483	433	267	177	93	29	20	129	288	402	514
Summe	3832	3137	2813	1736	1152	603	189	132	840	1869	2612	3341
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	1123	919	824	509	337	177	55	39	246	548	765	979
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-350	-274	-231	-137	-91	-48	-15	-10	-67	-148	-213	-288
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	4605	3782	3406	2107	1398	732	229	160	1020	2269	3165	4032

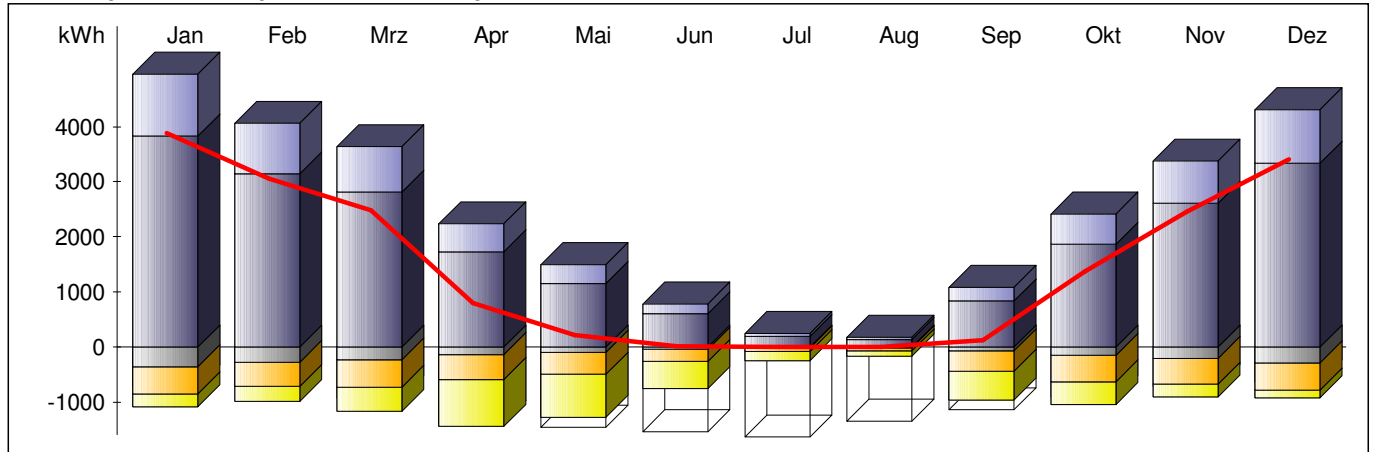
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	489	442	489	474	489	474	489	489	474	489	474	489
Solare Wärmegewinne												
Fenster NO 35°	9	14	25	58	72	86	88	60	41	23	11	6
Fenster NO 90°	21	33	56	126	154	176	188	132	88	51	26	15
Fenster NW 90°	29	47	80	181	220	252	268	189	126	73	37	21
Fenster SW 90°	172	184	274	531	517	553	599	470	413	270	167	102
Solare Wärmegewinne	231	279	435	896	963	1067	1144	851	668	418	240	144
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	720	720	924	1370	1452	1540	1633	1340	1141	907	713	633

4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,999	0,954	0,815	0,469	0,140	0,120	0,781	0,993	0,999	1,000
Heizwärmebedarf	3885	3062	2483	800	215	10	0	0	129	1368	2452	3399
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	16,55	16,28	15,85	14,18	14,06	13,58	13,44	14,44	14,99	15,91	16,49	16,84
mittl. Außentemperatur:	-1,30	0,60	4,10	9,50	12,90	15,70	18,00	18,30	14,40	9,10	4,70	1,30
Heiztage	31,0	28,0	31,0	30,0	25,9	0,0	0,0	0,0	19,1	31,0	30,0	31,0

4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 17.802 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 135,34 kWh/(m²a)**

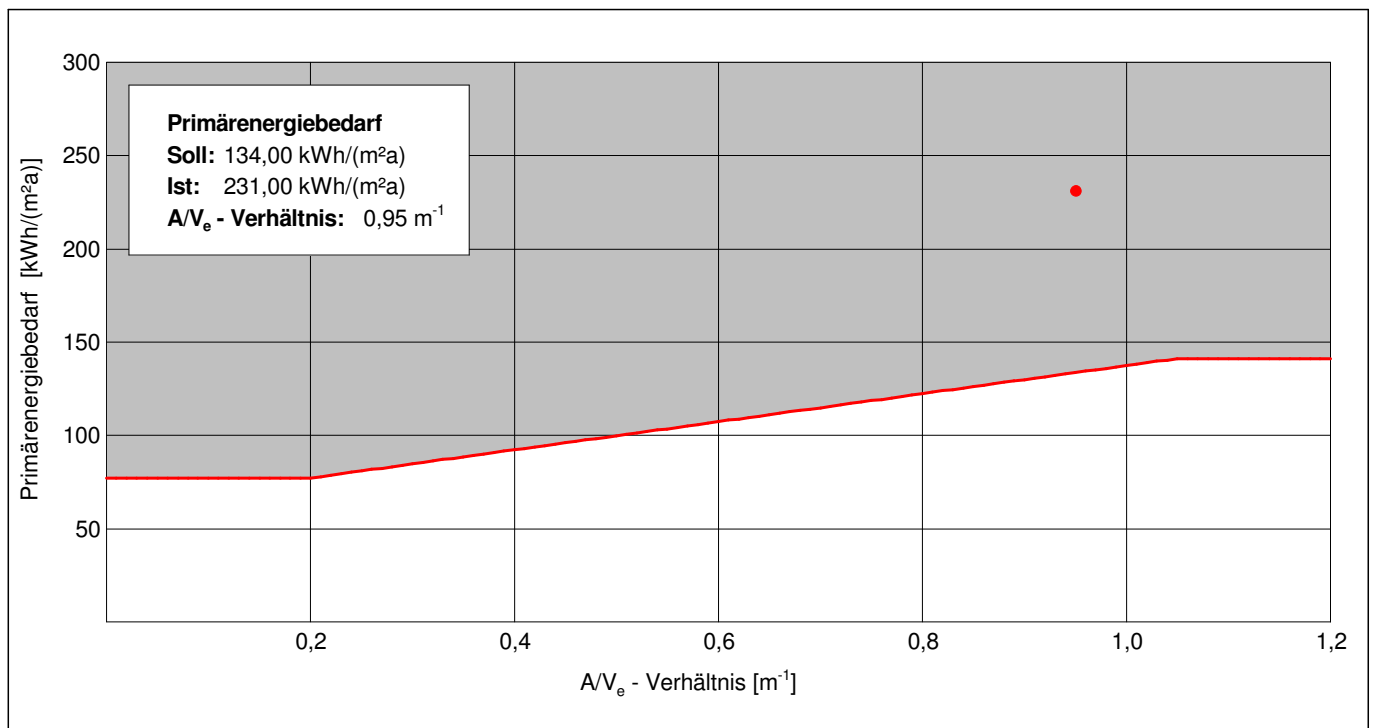
**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 43,31 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 257,0 d/a

Heizgradtagzahl = 3.422 Kd/a

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

Bild 3 : Primärenergiebedarf des betrachteten Gebäudes im Vergleich zu EnEV - Grenzwerten



5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

5.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung NT-Kessel - 22 kW, Erdgas E
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55 °C Dämmung der Leitungen nach EnEV Altbau-typischer Betrieb (kein hydraul. Abgleich, flachere Heizkurve) Umwälzpumpe nicht leistungsgeregt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 180 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen nach EnEV

5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Hinterhaus

Straße, Hausnummer: Heidelbergerstraße 43

PLZ, Ort: 64395 Brensbach

Eingaben: $A_N = 131,5 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 1644 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 17802 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 135,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 1,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 133,63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 4738 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 21313 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	165 kWh/a	421 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 5707 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 24709 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE	$Q_E = 26051 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
	587 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_p = 30416 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_p = 231,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
ANLAGEN- AUFWANDSZAHL	$e_p = 1,56 \text{ [-]}$	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 26051 \text{ kWh/a}$	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 : 131,5 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : NT-Kessel - Erdgas E

Nutzfläche : 131,5 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

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

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

Umwälzpumpe **nicht** leistungsgeregt

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

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

* Fehlender hydraulischer Abgleich und flachere Heizkurve - typisch für Altbau

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 : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 22,0 kW

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : NT-Kessel - Erdgas E

Nutzfläche : 131,5 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Wärmeerzeuger-Typ : NT-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 22,0 kW

5.4 Ergebnisse Heizung

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

WÄRME (WE)				
	Rechnervorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		135,34
q_{h,TW}	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	1,71
q_{h,L}	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		-
q_{c,e}	Verluste Übergabe	kWh/m²a		+
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a		10,63
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-
Σ	(q _h - q _{h,TW} - q _{h,L} + q _{c,e} + q _d + q _s)	kWh/m²a		145,36
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> Erzeuger 1 Erzeuger 2 Erzeuger 3 </div>				
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,11	
q_E	Σq × (e _{g,i} × α _{g,i})	kWh/m²a	162,04	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,10	
q_p	Σq _{E,i} × f _{p,i}	kWh/m²a	178,24	

Q_h	17802	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	131,5	m²	Fläche
q_h	135,34	kWh/m²a	Q _h / A _N

162,04 kWh/m²a Endenergie

178,24 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechnervorschrift / Quelle	Dimension		
q_{ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-
q_{d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		1,75
q_{s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> Erzeuger 1 Erzeuger 2 Erzeuger 3 </div>				
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
q_{g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	1,46	
α × q_{g,HE}		kWh/m²a	1,46	
Σq_{HE,E}	(q _{ce,HE} + q _{d,HE} + q _{s,HE} + Σαq _{g,HE})	kWh/m²a	3,20	
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00	
q_{HE,p}	Σq _{HE,E} × f _p	kWh/m²a	9,61	

3,20 kWh/m²a Endenergie

9,61 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	21313	kWh/a
HILFS-ENERGIE	421	kWh/a
24709		kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

5.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: NT-Kessel - Erdgas E**

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	12,40
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	5,27
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	30,17
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,19
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	36,02
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,10
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	39,62

Q_{TW}	1644 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	131,5 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,71 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	1,71 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

36,02 kWh/m²a Endenergie

39,62 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	0,91
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	0,07
			Erzeuger 1 2 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,27
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,27
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	1,26
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	3,77

1,26 kWh/m²a Endenergie

3,77 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	4738 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	165 kWh/a	
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		5707 kWh/a	PRIMÄRENERGIE