ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Gültig bis: **17.04.2028** | **Registriernummer** [2] NW-2018-001824320 | 1

Gebäude

Gebäudetyp	Einfamilienreiheneckhaus	
Adresse	Brückenstrasse 24, 53127 Bonn	
Gebäudeteil	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude [3]	1960 Massive Bauweise	
Baujahr Wärmeerzeuger [3, 4]	2005 Gas-Heizwert, Elkektrischer DWH	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A_N)	103,2 m² ☐ nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser [3]	Erdgas LL, Strom-Mix	
Erneuerbare Energien	Art: keine	Verwendung: -
Art der Lüftung / Kühlung	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung ☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung ☐ Anlage zur Kühlung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Vermietung / Verkauf ☐ Modernisierung (Änderung / Erweiterung) ☐ Sonstiges (freiwillig)	

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 beigefügt (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:

Manfred Effelsberg
Energieberater HWK
Grimmgasse 105 b
53123 Bonn

18.04.2018
Ausstellungsdatum

Unterschrift des Ausstellers

[1] Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV [2] Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung 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 [4] bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

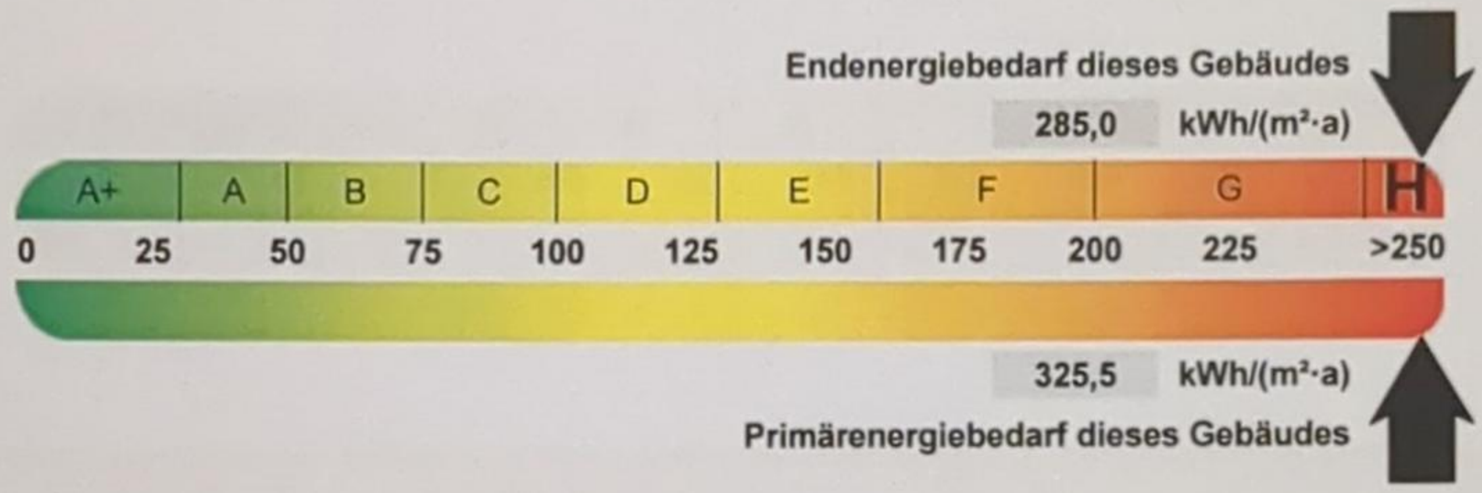
ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes **Registriernummer** [2] NW-2018-001824320 **2**

Energiebedarf

CO_2-Emissionen [3] 76,2 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV [4]

Primärenergiebedarf

Ist-Wert **325,5** kWh/(m²·a) Anforderungswert **114,7** kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 1,35 W/(m²·K) Anforderungswert 0,63 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☐ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV
- ☒ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

285,0 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG [5]

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

Art:		Deckungsanteil:	
			%
			%
			%

Ersatzmaßnahmen [6]

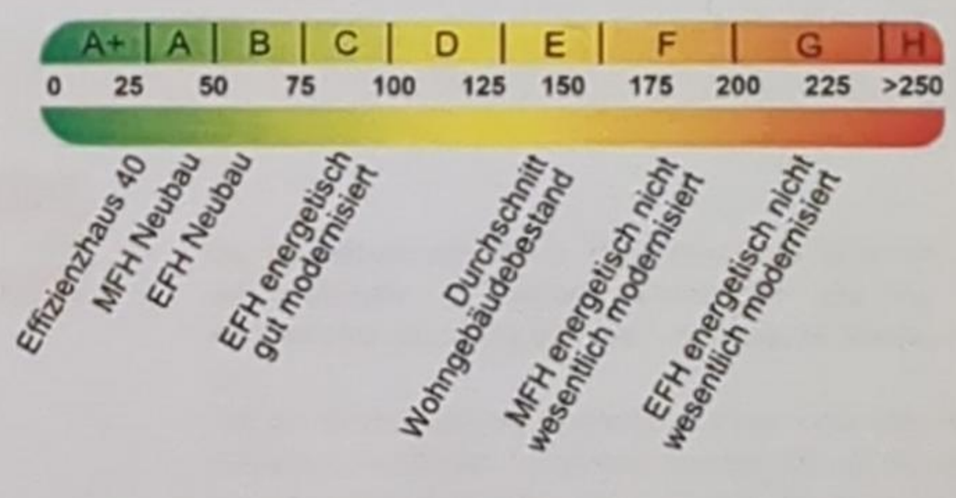
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- ☐ 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_T' W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergie



[7]

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

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt	Doppelhaushäfte Brückenstr.24, 53127 Bonn Ist-Zustand vom 18.04.2018 Brückenstrasse 24 53127 Bonn
Auftraggeber	Frau Theresia-Elisabeth Vogel Im Bendenberg 18 53127 Bonn
Aussteller	Manfred Effelsberg Energieberater HWK DENA Energieeffizienzexperte, kfw Förderberater Grimmgasse 105 b 53123 Bonn Telefon : 0228 623564 Telefax : 0228 623893 e-mail : info@Energieberater-Effelsberg.de

18.04.2018 M.E. - [signature]

(Datum) (Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Doppelhaushäfte Brückenstr.24, 53127 Bonn Brückenstrasse 24 53127 Bonn Ist-Zustand vom 18.04.2018
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse :	1
Anzahl Wohneinheiten :	1

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren :	Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren
Rechenprogramm :	- Energieberater Professional 3D PLUS 9.2.3 - 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 raumlufttechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung**
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	**Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer 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 raumlufttechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
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
				m²	m²	%
1	Dach 003-2	W 35,0°	10,60 * 3,29	34,84	34,84	13,9
2	Dach 003-1	O 35,0°	10,60 * 2,33	24,68	24,68	9,8
3	AW 010	N 90,0°	15,46 * 1,00	15,46	13,05	5,2
4	F 004	N 90,0°	1,10 * 1,05	-	1,16	0,5
5	F 005	N 90,0°	0,60 * 1,05	-	0,63	0,3
6	F 006	N 90,0°	0,60 * 1,05	-	0,63	0,3
7	AW 008	S 90,0°	15,24 * 1,00	15,24	13,54	5,4
8	F 013	S 90,0°	0,85 * 2,00	-	1,70	0,7
9	AW 009	O 90,0°	30,07 * 1,00	30,07	29,06	11,6
10	F 010	O 90,0°	1,00 * 1,00	-	1,00	0,4
11	Dach 002-1	0,0°	2,60 * 4,60	11,96	11,96	4,8
12	AW 001	N 90,0°	4,60 * 2,60	11,96	9,09	3,6
13	F 001	N 90,0°	0,60 * 1,25	-	0,75	0,3
14	F 002	N 90,0°	0,60 * 1,25	-	0,75	0,3
15	F 003	N 90,0°	1,10 * 1,25	-	1,38	0,5
16	AW 003-1	S 90,0°	6,83 * 1,00	6,83	6,83	2,7
17	AW 003	S 90,0°	2,02 * 2,65	5,36	5,36	2,1
18	AW 004	O 90,0°	9,20 * 2,60	23,92	16,73	6,7
19	F 008	O 90,0°	0,91 * 1,00	-	0,91	0,4
20	F 009	O 90,0°	1,30 * 1,20	-	1,56	0,6
21	F 011	O 90,0°	0,75 * 2,00	-	1,50	0,6
22	F 012	O 90,0°	0,75 * 1,30	-	0,97	0,4
23	AT 002	O 90,0°	2,24 * 1,00	-	2,24	0,9
24	IW 001	90,0°	3,70 * 2,60	9,62	9,62	3,8
25	Boden EG-1	0,0°	4,60 * 13,20	60,72	60,72	24,2

3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche : 250,66 m²
Gebäudevolumen : 322,40 m³
Beheiztes Luftvolumen : 245,02 m³
Gebäudenutzfläche : 103,17 m²
A/V_e-Verhältnis : 0,78 1/m
Fensterfläche : 12,94 m²

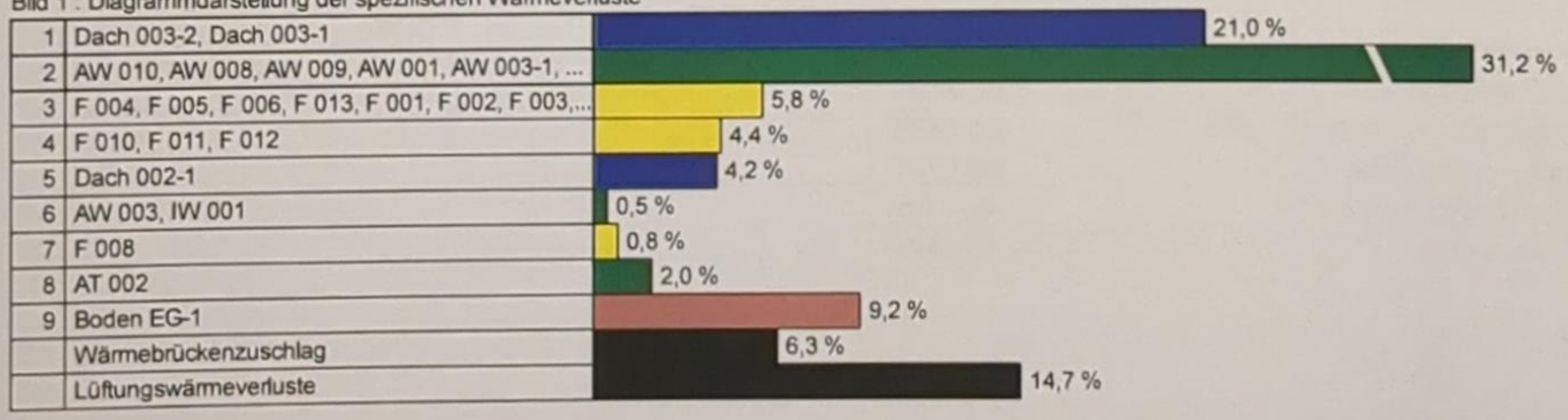
4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U_i-Wert W/(m²K)	Faktor F_x	$F_x * U * A$ W/K	%
1	Dach 003-2	W 35,0°	34,84	1,400	1,00	48,78	12,3
2	Dach 003-1	O 35,0°	24,68	1,400	1,00	34,55	8,7
3	AW 010	N 90,0°	13,05	1,400	1,00	18,27	4,6
4	F 004	N 90,0°	1,16	2,700	1,00	3,12	0,8
5	F 005	N 90,0°	0,63	2,700	1,00	1,70	0,4
6	F 006	N 90,0°	0,63	2,700	1,00	1,70	0,4
7	AW 008	S 90,0°	13,54	1,400	1,00	18,95	4,8
8	F 013	S 90,0°	1,70	2,700	1,00	4,59	1,2
9	AW 009	O 90,0°	29,06	1,400	1,00	40,69	10,3
10	F 010	O 90,0°	1,00	5,000	1,00	5,01	1,3
11	Dach 002-1	0,0°	11,96	1,400	1,00	16,74	4,2
12	AW 001	N 90,0°	9,09	1,400	1,00	12,72	3,2
13	F 001	N 90,0°	0,75	2,700	1,00	2,03	0,5
14	F 002	N 90,0°	0,75	2,700	1,00	2,03	0,5
15	F 003	N 90,0°	1,38	2,700	1,00	3,71	0,9
16	AW 003-1	S 90,0°	6,83	1,400	1,00	9,56	2,4
17	AW 003	S 90,0°	5,36	0,240	0,50	0,64	0,2
18	AW 004	O 90,0°	16,73	1,400	1,00	23,43	5,9
19	F 008	O 90,0°	0,91	3,500	1,00	3,19	0,8
20	F 009	O 90,0°	1,56	2,700	1,00	4,21	1,1
21	F 011	O 90,0°	1,50	5,000	1,00	7,50	1,9
22	F 012	O 90,0°	0,97	5,000	1,00	4,87	1,2
23	AT 002	O 90,0°	2,24	3,500	1,00	7,84	2,0
24	IW 001	90,0°	9,62	0,240	0,50	1,15	0,3
25	Boden EG-1	0,0°	60,72	1,200	0,50	36,43	9,2
		ΣA =	**250,66**		Σ(F_x * U * A) =	**313,42**	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU_{WB} =	**0,10 W/(m²K)**	ΔU_{WB} * A =	**25,07 W/K**	6,3 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



4.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	**n = 0,70 h^{-1}**	**58,32 W/K**	14,7 %

4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmenanteil	Faktor Verschattung	Faktor Sonnenschutz	Faktor Nichtsenkrechter Strahlungseinfall	Gesamtenergiedurchlassgrad	effektive Kollektorfläche m²
1	F 004	N 90,0°	1,16	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,49
2	F 005	N 90,0°	0,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,27
3	F 006	N 90,0°	0,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,27
4	F 013	S 90,0°	1,70	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,72
5	F 010	O 90,0°	1,00	0,70	0,90	1,00	0,9	0,87	0,49
6	F 001	N 90,0°	0,75	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,32
7	F 002	N 90,0°	0,75	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,32
8	F 003	N 90,0°	1,38	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,58
9	F 008	O 90,0°	0,91	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,39
10	F 009	O 90,0°	1,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,75	0,66
11	F 011	O 90,0°	1,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,87	0,74
12	F 012	O 90,0°	0,97	0,70	0,90	1,00	0,9	0,87	0,48
13	F 007	S 90,0°	8,22	0,70	0,90	1,00	0,9	0,87	4,06

4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	**Jan**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	4197	3602	3335	2212	1143	519	0	93	1061	2215	3362	4221
Wärmebrückenverluste	336	288	267	177	91	42	0	7	85	177	269	338
Summe	4533	3890	3601	2388	1234	561	0	101	1145	2392	3631	4558
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	781	670	620	411	213	97	0	17	197	412	626	785
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-510	-432	-388	-254	-131	-60	0	-11	-122	-254	-393	-514
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	**4804**	**4128**	**3834**	**2546**	**1315**	**598**	**0**	**107**	**1221**	**2550**	**3864**	**4830**

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	**Jan**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	384	347	384	371	384	371	384	384	371	384	371	384
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	4	6	11	21	27	29	30	21	14	9	5	3
Fenster N 90°	2	3	6	11	15	16	16	11	8	5	3	1
Fenster N 90°	2	3	6	11	15	16	16	11	8	5	3	1
Fenster S 90°	32	23	53	77	71	65	61	68	64	57	20	16
Fenster O 90°	9	10	25	48	50	53	51	42	30	20	7	4
Fenster N 90°	2	4	7	13	18	19	19	14	9	6	3	2
Fenster N 90°	2	4	7	13	18	19	19	14	9	6	3	2
Fenster N 90°	4	7	13	24	33	35	35	25	17	11	5	3

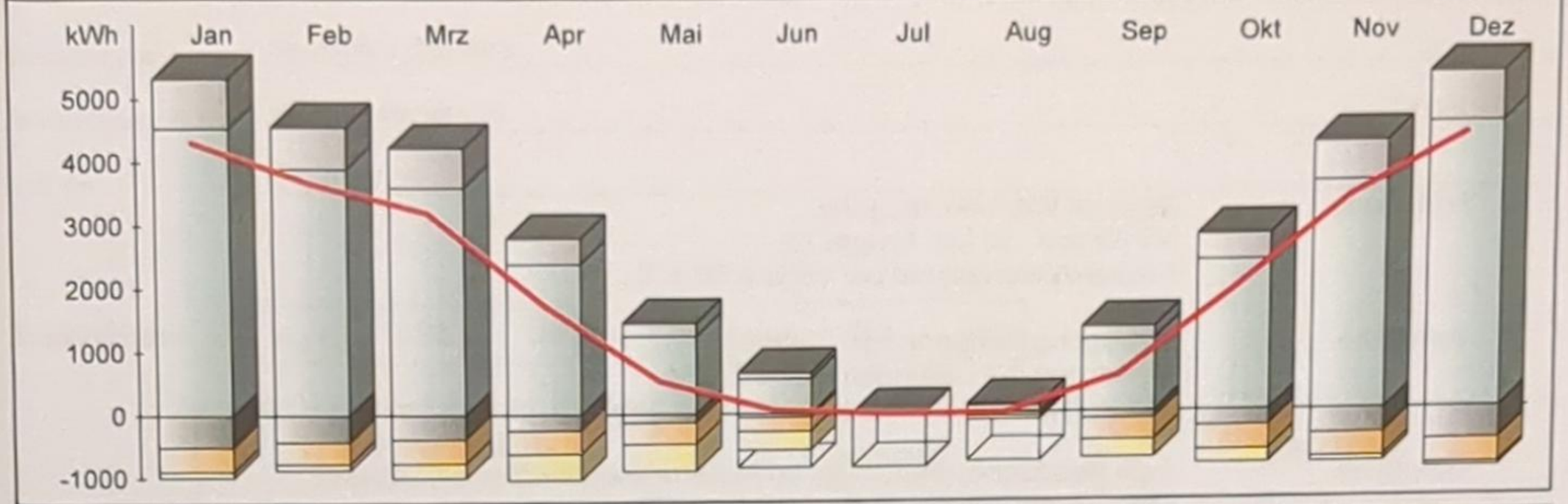
4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	**Jan**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**
Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)												
Fenster O 90°	7	8	20	37	40	42	40	33	23	16	6	3
Fenster O 90°	12	13	34	64	68	72	68	57	40	27	10	6
Fenster O 90°	14	14	37	71	75	80	76	63	44	30	11	7
Fenster O 90°	9	9	24	46	49	52	49	41	29	20	7	4
Solare Wärmegewinne	100	104	245	437	478	498	480	400	296	212	81	52
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	**484**	**451**	**628**	**809**	**862**	**869**	**864**	**784**	**667**	**596**	**453**	**436**

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	0,988	0,909	0,618	0,000	0,137	0,943	0,996	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	**4320**	**3677**	**3206**	**1747**	**531**	**61**	**0**	**0**	**592**	**1957**	**3411**	**4394**
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	17,72	17,68	17,34	16,79	16,72	16,63	16,72	16,93	17,18	17,43	17,76	17,85
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	**31,0**	**28,0**	**31,0**	**30,0**	**31,0**	**14,2**	**0,0**	**4,6**	**30,0**	**31,0**	**30,0**	**31,0**

4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 23.897 kWh/a

flächenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 231,63 kWh/(m²a)

volumenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 74,12 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 291,8 d/a

Heizgradtagzahl = 3.404 Kd/a

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

5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

5.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung NT-Kessel - 20 kW, Erdgas LL Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 90,5 %
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: halbe EnEV Altbau-typischer Betrieb (kein hydraul. Abgleich, nicht optimierte Heizkurve)
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 2 K

Warmwasser:

Erzeugung	Dezentrale Warmwasserversorgung Elektro-Kleinspeicher - Strom Elektro-Durchlauferhitzer - Strom

5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: **Gesamtes Gebäude**

Straße, Hausnummer: **Brückenstrasse 24**

PLZ, Ort: **53127 Bonn**

Eingaben:

A_N =	103,2	m²	t_{HP} =	292	Tage

	TRINKWASSER-ERWÄRMUNG			HEIZUNG			LÜFTUNG		
absoluter Bedarf	Q_{tw} =	1290	kWh/a	Q_h =	23897	kWh/a			
bezogener Bedarf	q_{tw} =	12,50	kWh/m²a	q_h =	231,63	kWh/m²a			

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW}$ =	1,47	kWh/m²a	$q_{h,H}$ =	230,16	kWh/m²a	$q_{h,L}$ =	0,00 kWh/m²a

Σ WÄRME	$Q_{TW,E}$ =	1504	kWh/a	$Q_{H,E}$ =	27636	kWh/a	$Q_{L,E}$ =	0 kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE		0	kWh/a		260	kWh/a		0 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P}$ =	2708	kWh/a	$Q_{H,P}$ =	30868	kWh/a	$Q_{L,P}$ =	0 kWh/a

ENDENERGIE

Q_E =	29140	kWh/a	Σ WÄRME
	260	kWh/a	Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

Q_P =	33576	kWh/a	Σ PRIMÄRENERGIE
q_P =	325,45	kWh/m²a	

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

e_P =	1,33	[-]

ENDENERGIE nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1}$ =	27636	kWh/a	Σ Erdgas LL
$Q_{E,2}$ =	1504	kWh/a	Σ Strom-Mix

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 : 103,2 m²

Heizung und Lüftung:
Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :
Bezeichnung : NT-Therme BJ.: 2005- Erdgas LL
Nutzfläche : 103,2 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 innerhalb der thermischen Hülle
Keine Umwälzpumpe vorhanden oder beim Hilfsenergiebedarf des Wärmeerzeugers berücksichtigt.
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 Verteilleitungen (Bereich V) : 0,300 W/(m.K)
* U-Wert der Strangleitungen (Bereich S) : 0,300 W/(m.K)
* U-Wert der Anbindeleitungen (Bereich A) : 0,300 W/(m.K)

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger
Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:
Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.
Wärmeerzeuger Nr. 1 :
Wärmeerzeuger-Typ : NT-Kessel
Brennstoff : Erdgas LL
Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller
Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :
* Kessel-Nennwärmeleistung : 20,0 kW

Trinkwarmwasser :
Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :
Bezeichnung : Strang 1
Nutzfläche : 103,2 m²
Die Versorgung des Bereiches erfolgt dezentral
Der Bereich enthält 1 unterschiedliche Wohnungs-Typen
Wohnungstyp Nr. 1 :
Anteil aller Wohnungen des Typs 1 an der Nutzfläche des Bereichs : 100,0 %
Nutzfläche je Wohnung: 103,2 m²
Küche :
Anteil der Küche am Trinkwasser-Wärmebedarf : 20,0 %
Versorgung durch dezentrale Einzelzapfstelle
dezentraler Strang für Küche :
Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :
* Dämmung der Leitungen: halbe EnEV
* U-Wert Bereich SL : 0,300 W/(m.K)

Warmwasser-Bereiter :
Art : Elektro-Kleinspeicher

Bad 1 :
Anteil von Bad 1 am Trinkwasser-Wärmebedarf : 80,0 %
Versorgung durch dezentrale Gruppe

5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

dezentraler Strang für Bad 1 :
Warmwasser-Bereiter :
Art : Elektro-Durchlauferhitzer

5.4 Ergebnisse Heizung

Heiz-Strang: Bereich 1 - zentral - NT-Therme BJ.: 2005- Erdgas LL

Q_h	23897	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	103,2	m²	Fläche
q_h	231,63	kWh/m²a	Q_h / A_N

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		231,63	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	1,47	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a	-	-	
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		3,30	
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	6,20	
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-	
Σ	(q_h - $q_{h,TW}$ - $q_{h,L}$ + q_{ce} + q_d + q_s)	kWh/m²a		239,66	

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,12		
q_E	$\Sigma q \times (e_g \times \alpha_g)$	kWh/m²a	267,87		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,10		
q_p	$\Sigma q_E \times f_p$	kWh/m²a	294,66		

267,87 kWh/m²a Endenergie

294,66 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	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	Erzeuger 2	Erzeuger 3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	2,52		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	2,52		

$\Sigma q_{HE,E}$	($q_{ce,HE}$ + $q_{d,HE}$ + $q_{s,HE}$ + $\Sigma \alpha q_{g,HE}$)	kWh/m²a	2,52	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	4,54	

2,52 kWh/m²a Endenergie

4,54 kWh/m²a Primärenergie

WÄRME	27636	kWh/a		ENDENERGIE
HILFS-ENERGIE	260	kWh/a		
	30868	kWh/a		PRIMÄRENERGIE

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

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

5.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

TW-Strang: Bereich 1 - dezentral, Einzelzapfstelle (20,00%) - Strang 1

Q_{TW}	258 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	103,2 m²	Fläche
q_{TW}	2,50 kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a		2,50	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	0,38	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,95	
Σ	(q_{hw} + $q_{TW,ce}$ + $q_{TW,d}$ + $q_{TW,s}$)	kWh/m²a		3,82	

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,00		
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	3,82		
$f_{PE,I}$	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	6,88		

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	0,27 kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,67 kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	0,94 kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

3,82 kWh/m²a	Endenergie
6,88 kWh/m²a	Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a	+	-	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-	

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,00		
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE}+q_{TW,s,HE}+q_{TW,d,HE}+\Sigma \alpha\ q_{g,HE})$	kWh/m²a		-	
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		-	

0,00 kWh/m²a	Endenergie
0,00 kWh/m²a	Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	395 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	0 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		710 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

5.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung (Fortsetzung)

TW-Strang: Bereich 1 - dezentral, mehrere Zapfstellen (80,00%) - Strang 1

Q_{TW}	1032	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	103,2	m²	Fläche
q_{TW}	10,00	kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a		10,00	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	0,76	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-	
Σ	(q_{tw} + $q_{TW,ce}$ + $q_{TW,d}$ + $q_{TW,s}$)	kWh/m²a		10,76	

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,00		
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	10,76		
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	19,36		

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	0,54	kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	-	kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	0,54	kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

10,76	kWh/m²a	Endenergie

19,36	kWh/m²a	Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a	+	-	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-	

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,00		
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	($q_{TW,ce,HE}$+$q_{TW,x,HE}$+$q_{TW,d,HE}$+$\Sigma \alpha\ q_{g,HE}$)	kWh/m²a		-	
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		-	

0,00	kWh/m²a	Endenergie

0,00	kWh/m²a	Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME 1110 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE 0 kWh/a	
$Q_{TW,P}$	($\Sigma q_{TW,P}$ + $\Sigma q_{TW,HE,P}$) x A_N	1997 kWh/a	PRIMÄRENERGIE