

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV vom 29. April 2009)

Gültig bis: 30.11.2025

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Studentenwohnheim
Adresse	Baufeld Z 5A, 69115 Heidelberg
Gebäudeteil	Haus B-D (inkl. Gewerbeeinheiten)
Baujahr Gebäude	2015
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	
Anzahl Wohnungen	240
Gebäudenutzfläche (A _N)	12.195,1 m ²
Erneuerbare Energien	
Lüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfes unter 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 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. 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:

solares bauen GmbH

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

solares bauen

Ingenieurgesellschaft für
Energieplanung mbH

Emmy-Noether-Straße 2
D-79110 Freiburg

01.12.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

tel. +49(0)761/45668-30
Fax +49(0)761/45658-50

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV vom 29. April 2009)

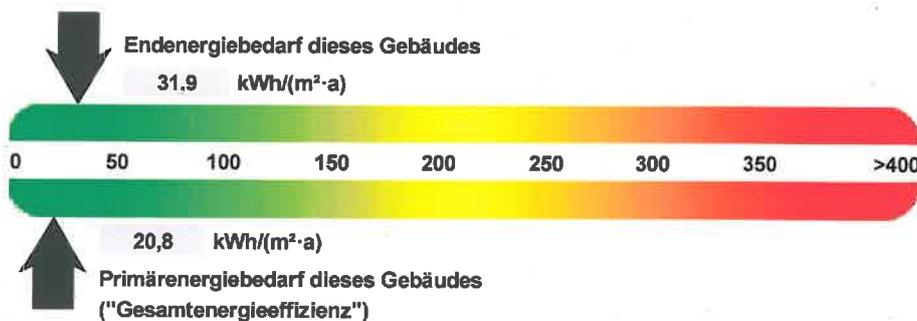
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Baufeld Z 5A, 69115 Heidelberg
Haus B-D (inkl. Gewerbeeinheiten)

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ¹⁾ 13,5 kg/(m²-a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 20,8 kWh/(m²-a) Anforderungswert 53,0 kWh/(m²-a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,26 W/(m²-K) Anforderungswert 0,50 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

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² -a) für			Gesamt in kWh/(m ² -a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Heizwerk, fossil	6,2	23,3		29,5
Strom-Mix			2,3	2,3

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft

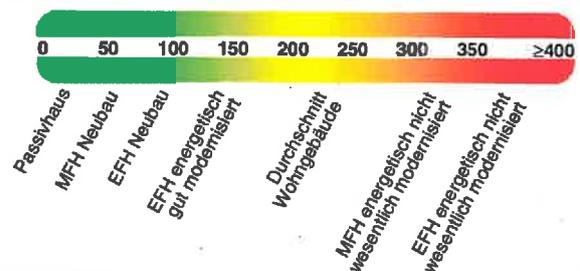
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert kWh/(m²-a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert W/(m²-K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



5)

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren 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 sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ freiwillige Angabe

²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des §16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

⁴⁾ ggf. einschließlich Kühlung

⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV vom 29. April 2009)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Baufeld Z 5A, 69115 Heidelberg
Haus B-D (inkl. Gewerbeeinheiten)

3

Energieverbrauchskennwert



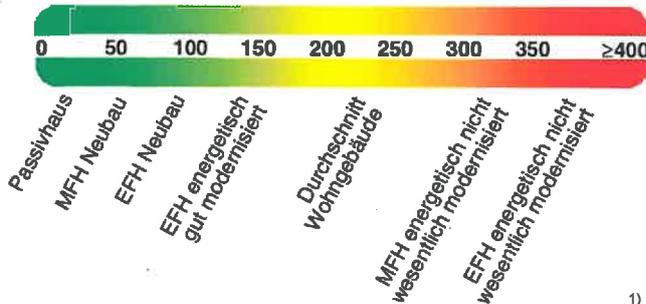
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)			
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert	
Durchschnitt									

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert 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.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach der Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

¹⁾ EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV vom 29. April 2009)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis 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 Wärme-gewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und 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 ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren 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 Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert – Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren 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 deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Campus Gardens HD Ost
 nach Ausführung

 Baufeld Z 5A
 69115 Heidelberg

Auftraggeber Firma I-Llive Heidelberg GmbH

 Ulmer Strasse 80
 73431 Aalen

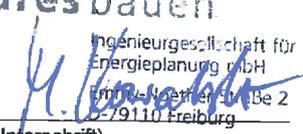
Aussteller solares bauen GmbH

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

Telefon : +49 (0)761 / 45688-30
Telefax : +49 (0)761 / 45688-50
e-mail : info@solares-bauen.de

30.11.2015

(Datum)


Ingenieurgesellschaft für
Energieplanung GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

Tel. +49(0)761/45688-30
Fax +49(0)761/45688-50

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Campus Gardens HD Ost
 Baufeld Z 5A
 69115 Heidelberg
 nach Ausführung

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 6
 Anzahl Wohneinheiten : 240

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 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 29. April 2009**

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 V 4701-10/A1 : 2006-12	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 : 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 : 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 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

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt		Geometrische Angaben	
Gebäude / -teil	Haus B-D (inkl. Gewerbeeinheiten)	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	11804,9 m ²
Straße, Haus-Nr.	Baufeld Z 5A	beheiztes Gebäudevolumen V _e	38109,8 m ³
PLZ, Ort	69115 Heidelberg	Verhältnis A/V _e	0,31 m ⁻¹
Nutzungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude <input type="checkbox"/>	Bei Wohngebäuden:	
Baujahr	2015 Jahr der baul. Änderung	Gebäudenutzfläche A _N	12195,1 m ²
		Wohnfläche (Angabe freiwillig)	m ²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	Heizungsstrang 1		
Art der Warmwasserbereitung	Warmwasserstrang 1		
Art der Nutzung erneuerbarer Energien		Anteil am Heizwärmebedarf	%

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

53,05 kWh/m²



Berechneter Wert

20,78 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1 Heizwerk, fossil	Energieträger 2 Hilfsenergie (Strom)	Energieträger 3
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	360290 kWh	28168 kWh	kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	29,54 kWh/m ²	2,31 kWh/m ²	kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	9,45 kWh/m ³	0,74 kWh/m ³	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 Wärmegewinne 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

0,50 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,26 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p **0,59**

Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anlage 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
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
 - Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anlage 2 Nr. 4 EnEV ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

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

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
-

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

- Einzelnachweis nach EnEV wurde geführt für
- eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft
- eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst



Nachweise sind beigelegt

Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

solares bauen GmbH

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

ggf. Stempel / Firmenzeichen

solares bauen

Ingenieurgesellschaft für
Energieplanung mbH

30.11.2015
Datum, Unterschrift

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg
Tel. +49(0)761/45688-30
Fax +49(0)761/45688-50

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
1	Außenwand gg Erdreich	N 90,0°		231,51	231,51	2,0
2	Außenwand gg Tiefgarage	N 90,0°		703,84	692,93	5,9
3	Kellertür	N 90,0°		-	10,91	0,1
4	Außenwand gg Außenluft (EG)	N 90,0°		974,80	706,65	6,0
5		N 90,0°	6 * 3,10 * 3,72	-	69,08	0,6
6		O 90,0°		-	69,31	0,6
7		S 90,0°		-	51,15	0,4
8		W 90,0°		-	78,61	0,7
9	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG)	N 90,0°		4589,05	2282,92	19,3
10	Außenfenster OGs	N 90,0°	150 * 1,42 * 1,70	-	361,03	3,1
11	Außenfenster	O 90,0°		-	361,82	3,1
12	Außenfenster	S 90,0°		-	413,97	3,5
13	Außenfenster	W 90,0°		-	275,95	2,3
14	AW nicht brennbar (Gebäudeecke)	N 90,0°		-	223,20	1,9
15	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG) vermi...	N 90,0°		-	529,76	4,5
16	Brandriegel	N 90,0°		-	140,40	1,2
17	Boden gg Erdreich (Treppenhaus	0,0°		325,90	325,90	2,8
18	Boden gg Tiefgarage	0,0°		1072,47	1072,47	9,1
19	Boden gg Außenluft (Einfahrt TG)	0,0°		108,99	108,99	0,9
20	Boden gg Erdreich (Technik)	0,0°		269,50	269,50	2,3
21	Hauptdach	N 0,0°		1976,85	1937,25	16,4
22	Bodentreppe	N 0,0°		-	3,20	0,0
23	Aufzugsüberfahrt	N 0,0°		-	25,90	0,2
24		N 0,0°	2,96 * 3,55	-	10,50	0,1
25	Dachterrasse	N 0,0°		405,42	405,42	3,4
26	AW Aufzugsüberfahrt	W 90,0°		36,00	36,00	0,3
27	Boden Aufzugsunterfahrt	0,0°		15,30	15,30	0,1
28	AW Aufzugsunterfahrt	90,0°		39,40	39,40	0,3
29	Decke Eingangsbereich	N 0,0°		16,00	16,00	0,1
30	Boden über Eingangsbereich	0,0°		16,00	16,00	0,1
31	eingetückte Eingänge	N 90,0°		43,50	43,50	0,4
32	Boden gg Tiefgarage	0,0°		604,69	604,69	5,1
33	AW gg AUL	W 90,0°		375,69	240,78	2,0
34		S 90,0°		-	2,86	0,0
35		N 90,0°		-	92,21	0,8
36		O 90,0°		-	18,12	0,2
37		S 90,0°		-	21,72	0,2

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	11804,91 m ²
Gebäudevolumen :	38109,83 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	30487,86 m ³
Gebäudenutzfläche :	12195,15 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,31 1/m
Fensterfläche :	1823,47 m ²

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

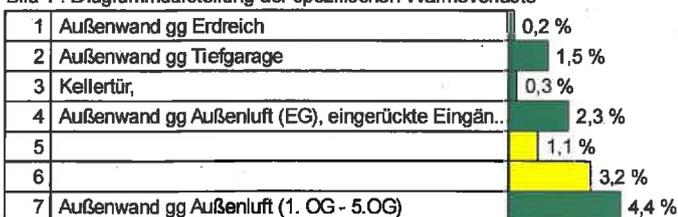
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _f -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Außenwand gg Erdreich	N 90,0°	231,51	0,127	0,40	11,76	0,2
2	Außenwand gg Tiefgarage	N 90,0°	692,93	0,130	1,00	90,08	1,5
3	Kellertür	N 90,0°	10,91	1,300	1,00	14,18	0,2
4	Außenwand gg Außenluft (EG)	N 90,0°	706,65	0,137	1,00	96,81	1,7
5		N 90,0°	69,08	0,950	1,00	65,63	1,1
6		O 90,0°	69,31	0,950	1,00	65,84	1,1
7		S 90,0°	51,15	0,950	1,00	48,59	0,8
8		W 90,0°	78,61	0,950	1,00	74,68	1,3
9	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG)	N 90,0°	2282,92	0,113	1,00	257,97	4,4
10	Außenfenster OGs	N 90,0°	361,03	0,877	1,00	316,45	5,4
11	Außenfenster	O 90,0°	361,82	0,877	1,00	317,14	5,4
12	Außenfenster	S 90,0°	413,97	0,877	1,00	362,85	6,2
13	Außenfenster	W 90,0°	275,95	0,877	1,00	241,87	4,1
14	AW nicht brennbar (Gebäudeecke)	N 90,0°	223,20	0,143	1,00	31,92	0,5
15	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG) vermind. Dämmung	N 90,0°	529,76	0,121	1,00	64,10	1,1
16	Brandriegel	N 90,0°	140,40	0,132	1,00	18,53	0,3
17	Boden gg Erdreich (Treppenhaus	0,0°	325,90	0,161	0,40	20,99	0,4
18	Boden gg Tiefgarage	0,0°	1072,47	0,103	1,00	110,46	1,9
19	Boden gg Außenluft (Einfahrt TG)	0,0°	108,99	0,106	1,00	11,55	0,2
20	Boden gg Erdreich (Technik)	0,0°	269,50	0,161	0,40	17,36	0,3
21	Hauptdach	N 0,0°	1937,25	0,129	1,00	249,91	4,3
22	Bodentreppe	N 0,0°	3,20	0,310	1,00	0,99	0,0
23	Aufzugsüberfahrt	N 0,0°	25,90	0,131	1,00	3,39	0,1
24		N 0,0°	10,50	1,850	1,00	19,43	0,3
25	Dachterrasse	N 0,0°	405,42	0,094	1,00	38,11	0,7
26	AW Aufzugsüberfahrt	W 90,0°	36,00	0,131	1,00	4,72	0,1
27	Boden Aufzugsunterfahrt	0,0°	15,30	3,329	0,40	20,37	0,3
28	AW Aufzugsunterfahrt	90,0°	39,40	0,307	0,40	4,84	0,1
29	Decke Eingangsbereich	N 0,0°	16,00	0,307	1,00	4,91	0,1
30	Boden über Eingangsbereich	0,0°	16,00	0,087	1,00	1,39	0,0
31	ingerückte Eingänge	N 90,0°	43,50	0,137	1,00	5,96	0,1
32	Boden gg Tiefgarage	0,0°	604,69	0,103	1,00	62,28	1,1
33	AW gg AUL	W 90,0°	240,78	0,137	1,00	32,99	0,6
34		S 90,0°	2,86	1,300	1,00	3,72	0,1
35		N 90,0°	92,21	0,900	1,00	82,99	1,4
36		O 90,0°	18,12	1,020	1,00	18,48	0,3
37		S 90,0°	21,72	0,800	1,00	17,38	0,3
ΣA =			11804,91			Σ(F _x * U * A) =	2810,62

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU_{WB} = 284,53 WK

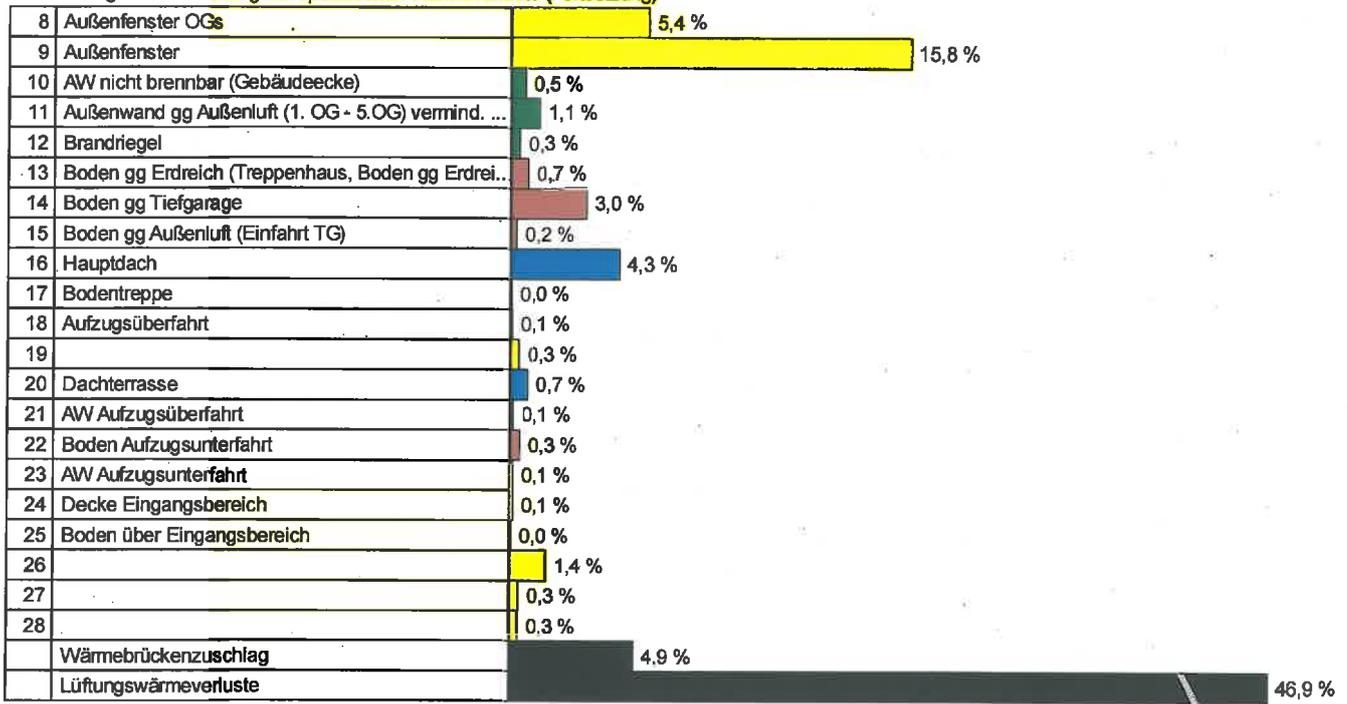
4,9 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,26 h ⁻¹	2736,59 W/K	46,9 %
-----------------------	--------------------------	-------------	--------

5.3 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		N 90,0°	69,08	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	16,81
2		O 90,0°	69,31	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	16,86
3		S 90,0°	51,15	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	12,45
4		W 90,0°	78,61	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	19,13
5	Außenfenster OGs	N 90,0°	361,03	0,57	0,90	1,00	0,9	0,50	83,06
6	Außenfenster	O 90,0°	361,82	0,57	0,90	1,00	0,9	0,50	83,24
7	Außenfenster	S 90,0°	413,97	0,57	0,90	1,00	0,9	0,50	95,24
8	Außenfenster	W 90,0°	275,95	0,57	0,90	1,00	0,9	0,50	63,49
9		N 0,0°	10,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	3,57
10		N 90,0°	92,21	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	26,14

5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

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
11		O 90,0°	18,12	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	5,14
12		S 90,0°	21,72	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	6,16

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	42449	34753	31157	19225	12756	6678	2091	1464	9309	20702	28938	37013
Wärmebrückenverluste	4297	3518	3154	1946	1291	676	212	148	942	2096	2930	3747
Summe	46747	38271	34312	21171	14047	7354	2303	1612	10251	22798	31868	40759
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	41331	33837	30337	18718	12420	6502	2036	1425	9064	20157	28176	36038
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-1173	-942	-828	-510	-339	-177	-56	-39	-247	-550	-768	-997
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	86905	71167	63821	39379	26128	13679	4283	2998	19068	42405	59275	75800

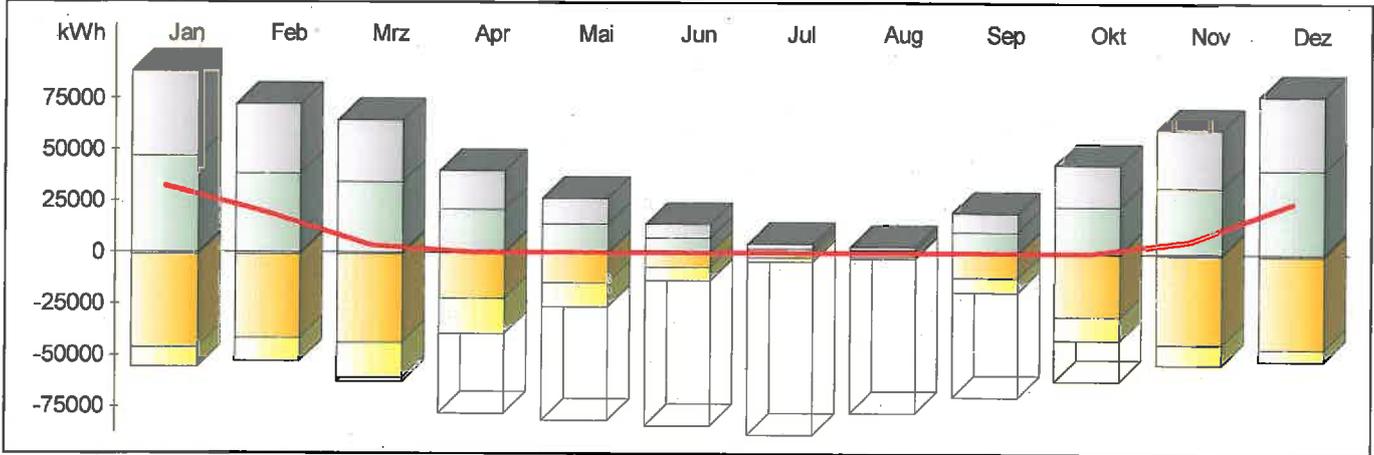
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	45366	40976	45366	43903	45366	43903	45366	45366	43903	45366	43903	45366
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	175	260	425	775	1013	1198	1251	875	581	413	218	125
Fenster O 90°	314	419	665	1518	1644	1821	1957	1443	1093	640	340	188
Fenster S 90°	519	510	741	1228	1102	1165	1250	1037	1031	750	484	306
Fenster W 90°	356	476	754	1721	1864	2066	2220	1637	1239	726	386	213
Fenster N 90°	865	1284	2101	3828	5006	5921	6180	4326	2871	2039	1076	618
Fenster O 90°	1548	2070	3283	7492	8113	8990	9662	7122	5394	3159	1678	929
Fenster S 90°	3968	3904	5669	9395	8432	8915	9566	7936	7886	5740	3703	2338
Fenster W 90°	1181	1579	2503	5714	6188	6857	7369	5432	4114	2409	1280	709
Fenster N 0°	88	125	218	489	561	658	678	476	347	199	100	58
Fenster N 90°	272	404	661	1205	1575	1863	1945	1361	903	642	339	194
Fenster O 90°	96	128	203	462	501	555	596	440	333	195	104	57
Fenster S 90°	257	252	367	607	545	576	618	513	510	371	239	151
Solare Wärmegewinne	9638	11410	17589	34433	36544	40586	43292	32599	26302	17282	9947	5888
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	55004	52386	62955	78335	81910	84488	88658	77964	70205	62648	53850	51254

5.4 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	0,962	0,503	0,319	0,162	0,048	0,038	0,272	0,677	0,987	1,000
Heizwärmebedarf	31903	18800	3282	0	0	0	0	0	0	3	6139	24550
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	6,89	6,23	5,14	1,18	0,96	-0,22	-0,52	1,83	3,03	5,20	6,75	7,71
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	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,7	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 84.677 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 6,94 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 2,22 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 134,1 d/a

Heizgradtagzahl = 2.335 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 - Heizwerk, fossil Stadtwerke Heidelberg
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K
Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 84 %

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 3 x 1450 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Haus B-D (inkl. Gewerbeeinheiten)
 Straße, Hausnummer: Baufeld Z 5A
 PLZ, Ort: 69115 Heidelberg

Eingaben: 12195,1 m² 185 Tage

absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 152439$ kWh/a	$Q_n = 279869$ kWh/a
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50$ kWh/m ² a	$q_h = 22,95$ kWh/m ² a

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,12$ kWh/m ² a	$q_{h,H} = 3,82$ kWh/m ² a	$q_{h,L} = 16,01$ kWh/m ² a
-------------------	--	---------------------------------------	--

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 284483$ kWh/a	$Q_{H,E} = 75807$ kWh/a	$Q_{L,E} = 0$ kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE	6043 kWh/a	1549 kWh/a	20576 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 157954$ kWh/a	$Q_{H,P} = 41932$ kWh/a	$Q_{L,P} = 53497$ kWh/a

ENDENERGIE	$Q_E = 360290$ kWh/a	Σ WÄRME
	28168 kWh/a	
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 253382$ kWh/a	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 20,78$ kWh/m ² a	
ANLAGEN-AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,59$ [-]	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 360290$ kWh/a	Σ Heizwerk, 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 : 12195,1 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Heizungsstrang 1

Nutzfläche : 12195,1 m²

Bereich mit Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 65 / 40 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

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) : 0,255 W/(m.K)
- * U-Wert der Anbindeleitungen (Bereich A) : 0,255 W/(m.K)

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : Stadtwerke Heidelberg

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Heizwerk, fossil

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

- * Primärenergie-Faktor : 0,50 -

Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 100,0 % der Bereichsfläche

Art : zentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 12195,1 m²

Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Verteilleitungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen

Gleichstrom-Ventilatoren (DC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 84,0 %

Frostschutz: intermittierender Frostschutzbetrieb

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Warmwasserstrang 1

Nutzfläche : 12195,1 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.

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

- * U-Wert Bereich V : 0,150 W/(m.K)

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

* U-Wert Bereich S : 0,255 W/(m.K)

* U-Wert Bereich SL : 0,255 W/(m.K)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

* Bereitschaftsvolumen : 3 x 1450 L

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

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Hersteller : Stadtwerke Heidelberg

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Heizwerk, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,50 -

6.4 Ergebnisse Heizung

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

Q_h	279869 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	12195,1 m²	Fläche
q_h	22,95 kWh/m²a	Q_h / A_N

WÄRME (WE)			
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a	22,95
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	3,12
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a	-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	-
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m ² a	6,15

				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	6,22			
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,50			
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	3,11			

6,22	kWh/m ² a	Endenergie
3,11	kWh/m ² a	Primärenergie

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

				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %			
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,13			
$\alpha \times q_{g,HE}$		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	0,13			
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,60			
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	0,33			

0,13	kWh/m ² a	Endenergie
0,33	kWh/m ² a	Primärenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$	WÄRME	75807	kWh/a
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	1549	kWh/a
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$		41932	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang: **Heizungs-Bereich 1
zentrale Lüftungsanlage**

$A_N = 12195,1$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 56,0$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)							
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		Erzeuger Heizregister	
				Erzeuger L/L-WP			
$q_{L,g}$		kWh/m^2a	16,01	+	-	+	-
$e_{L,g}$		kWh/m^2a	-	-	-	-	-
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m^2a		-	+	-	
f_p	Tabelle C.4-1	-		-	-	-	
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m^2a		-	+	-	

$q_{L,d}$ kWh/m^2a	$q_{L,ce}$ kWh/m^2a	$q_{h,n}$ kWh/m^2a	$q_{h,L}$ kWh/m^2a
-	-	-	16,01

	- kWh/m² Endenergie
	- kWh/m² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)							
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		Erzeuger Heizregister	
				Erzeuger L/L - WP			
$q_{L,g,HE}$		kWh/m^2a	-	+	-	+	-
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m^2a		-			
$q_{L,d,HE}$		kWh/m^2a		1,69			
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m^2a		1,69			
f_p	Tabelle C.4-1	-		2,60			
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m^2a		4,39			

	1,69 kWh/m² Endenergie
	4,39 kWh/m² Primärenergie

$Q_{L,E} = \Sigma q_{L,E} \times A_N$ WÄRME **0 kWh/a** ENDENERGIE
 $\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$ HILFSENERGIE **20576 kWh/a**

$Q_{L,P} = (\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$ **53497 kWh/a** PRIMÄRENERGIE

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: Warmwasserstrang 1**

Q_{TW}	152439 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	12195,1 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,00 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,13 kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,12 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

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		7,68	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung		kWh/m ² a		0,28	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		kWh/m ² a		20,46	
				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	23,33		
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-		0,50		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		kWh/m ² a	11,66		

23,33 kWh/m²a Endenergie

11,66 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe		kWh/m ² a	+	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung		kWh/m ² a		0,08	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung		kWh/m ² a		0,01	
				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		
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		kWh/m ² a	0,50		
f_p	Primärenergiefaktor	-		2,60		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$		kWh/m ² a	1,29		

0,50 kWh/m²a Endenergie

1,29 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	284483 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	6043 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		157954 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE