

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, 69117 Heidelberg		
Gebäudeteil	Haus A (inkl. Gewerbeeinheiten)		
Baujahr Gebäude	2015		
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾			
Anzahl Wohnungen	130		
Gebäudenutzfläche (A _N)	6.023,7 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 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:

solares bauen GmbH

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

solares bauen

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

01.12.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers
Fax +49(0)761/45688-50

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

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

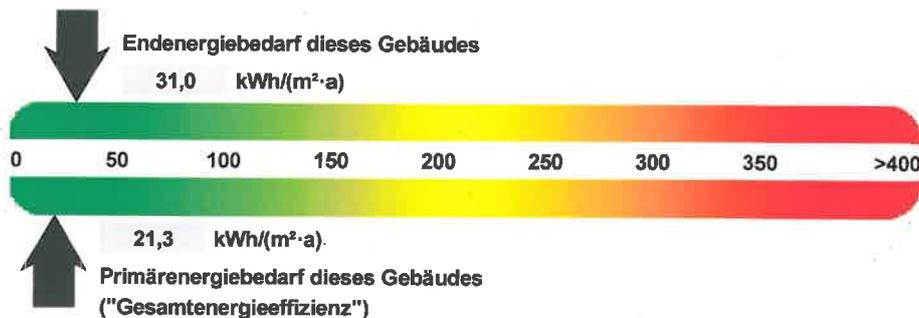
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Baufeld Z 5A, 69117 Heidelberg
Haus A (inkl. Gewerbeeinheiten)

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ¹⁾ 7,9 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 21,3 kWh/(m²·a) Anforderungswert 50,6 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,25 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⁾	
KWK, fossil	4,7	23,5		28,2
Strom-Mix			2,8	2,8

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

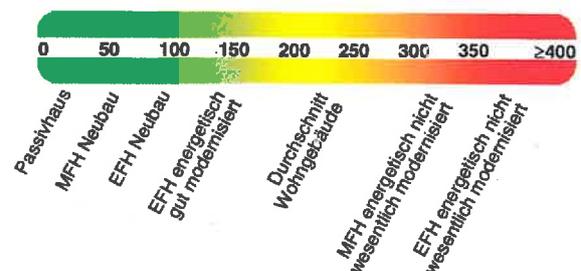
Primärenergiebedarf

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, 69117 Heidelberg
Haus A (inkl. Gewerbeeinheiten)

3

Energieverbrauchskennwert



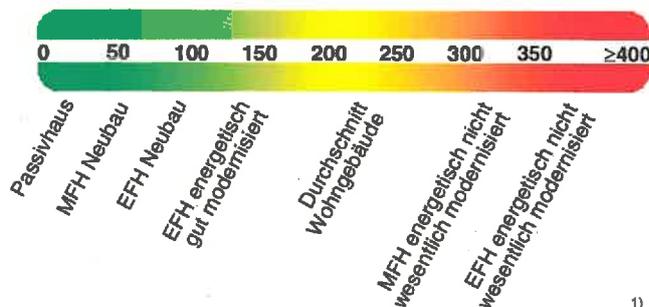
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

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.

1)

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 Wärmegewinne 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

Angabe 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 Nutzeinheiten 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").

Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG

Auftraggeber

I-Live Heidelberg GmbH
Ulmer Strasse 80
73431 Aalen

Anschrift des Gebäudes

Campus Gardens Haus A
Baufeld Z 5A
69115 Heidelberg

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten *)

	Unter-/Überschreitung des Wertes		
Jahres-Primärenergiebedarf q_p	- 57,8 %	21,35 kWh/m²a	
Einzelanforderung	- 15,0 %	43,02 kWh/m ² a	OK
Transmissionswärmeverlust H_T	- 49,6 %	0,25 W/m²K	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m ² K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV_{Neubau} - 15 % Anforderung.

*) § 7 Ersatzmaßnahmen

2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VI der Anlage zu diesem Gesetz treffen. Nummer VI Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Nr. 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes *)

100 % 152.481 kWh

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf **)

Solare Strahlungsenergie	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	15,0 %	22.872 kWh
kombinierte Anforderung ***)	-	-
Feste Biomasse (Holz)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	76.241 kWh
kombinierte Anforderung ****)	-	-
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	76.241 kWh
kombinierte Anforderung ****)	-	-

*) § 2 Begriffsbestimmungen

(2.4) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärmeenergiebedarf die zur Deckung a) des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung sowie b) des Kältebedarfs für Kühlung, jeweils einschließlich der Aufwände für Übergabe, Verteilung und Speicherung jährlich benötigte Wärmemenge.

**) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

(3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.

(4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

****) Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die Einzelanforderung wird durch die Gebäudequalität erfüllt.

Aussteller

solares bauen GmbH

Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

solaresbauen

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

30.11.2015

Datum

Unterschrift des 2066016/45688-30
Fax +49(0)761/45688-50

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Campus Gardens HD West
nach Ausführung
Baufeld Z 5A
69117 Heidelberg

Auftraggeber Firma I-Live 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 mbH
Emmy-Noether-Straße 2
D-79110 Freiburg
Tel. +49(0)761/45688-30
Fax +49(0)761/45688-50

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Campus Gardens HD West
Baufeld Z 5A
69117 Heidelberg

nach Ausführung

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 6
Anzahl Wohneinheiten : 130

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 A (inkl. Gewerbeeinheiten)	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 5622,0 m²
Straße, Haus-Nr. Baufeld Z 5A	beheiztes Gebäudevolumen V _e 18824,2 m³
PLZ, Ort 69117 Heidelberg	Verhältnis A/V _e 0,30 m⁻¹
Nutzungsart <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude <input type="checkbox"/>	Bei Wohngebäuden: Gebäudenutzfläche A _N 6023,7 m²
Baujahr 2015 Jahr der baul. Änderung	Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

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	↔	Berechneter Wert
50,61 kWh/m²		21,35 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1 Kraft-Wärme-Kopplun...	Energieträger 2 Hilfsenergie (Strom)	Energieträger 3
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	170151 kWh	16742 kWh	kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	28,25 kWh/m ²	2,78 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)	9,04 kWh/m ³	0,89 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 **0,25 W/(m²K)**

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p **0,65** 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
-

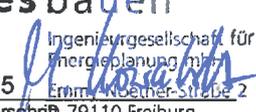
Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

- 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  30.11.2015 Datum, Unterschrift-79110 Freiburg
Ingenieurgesellschaft für Energieplanung mbH 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°		125,40	125,40	2,2
2	Außenwand gg Tiefgarage	N 90,0°		281,50	276,92	4,9
3	Kellertür	N 90,0°		-	4,58	0,1
4	Außenwand gg Außenluft (EG)	N 90,0°		665,52	471,66	8,4
5	Außenfenster EG 0,93	N 90,0°	40 * 1,31 * 1,57	-	82,10	1,5
6	Außenfenster	O 90,0°		-	33,34	0,6
7	Außenfenster	S 90,0°	4,66 * 5,59	-	26,06	0,5
8	Außenfenster	W 90,0°		-	52,36	0,9
9	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG)	N 90,0°	2237,4*1 (Rechteck) + -1 * (514,22*1) (Rechteck)	1723,18	1114,81	19,8
10	Außenfenster	N 90,0°		-	122,54	2,2
11	Außenfenster	O 90,0°		-	133,02	2,4
12	Außenfenster	S 90,0°		-	108,08	1,9
13	Außenfenster OGs 0,91	W 90,0°	150 * 1,17 * 1,40	-	244,73	4,4
14	AW nicht brennbar (Gebäudeecke)	N 90,0°	14*12,4 (Rechteck) + 70*1 (Rechteck)	243,60	228,70	4,1
15	Außenfenster BS-Verglasung 2,04	O 90,0°	5 * 1,58 * 1,89	-	14,90	0,3
16	Boden gg Erdreich	0,0°	302,61*1 (Rechteck) + -1 * (159,8*1) (Rechteck)	142,81	142,81	2,5
17	Boden gg Tiefgarage	0,0°		809,45	809,45	14,4
18	Boden gg Erdreich Technik	0,0°	149,6*1 (Rechteck)	149,60	149,60	2,7
19	Hauptdach	N 0,0°		945,13	921,03	16,4
20	Oberlichter 1,82	N 0,0°	1,98 * 2,37	-	4,70	0,1
21	Bodentreppe	N 0,0°		-	2,10	0,0
22	Aufzugüberfahrt	N 90,0°		-	17,30	0,3
23	Dachterrasse	N 0,0°		166,93	166,93	3,0
24	Wände Aufzugsüberfahrt	N 90,0°		24,00	24,00	0,4
25	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG) vermi...	N 90,0°		190,82	190,82	3,4
26	Boden Aufzugsunterfahrt	0,0°		10,20	10,20	0,2
27	AW Aufzugsunterfahrt	N 90,0°		26,30	26,30	0,5
28	Decke Eingangsbereich	N 0,0°		8,00	8,00	0,1
29	Boden über Eingangsbereich	0,0°		8,00	8,00	0,1
30	eingerrückte Eingänge	N 90,0°		21,80	21,80	0,4
31	Brandriegel	N 90,0°		79,80	79,80	1,4

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	5622,04 m ²
Gebäudevolumen :	18824,20 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	15059,36 m ³
Gebäudenutzfläche :	6023,74 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,30 1/m
Fensterfläche :	821,83 m ²

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

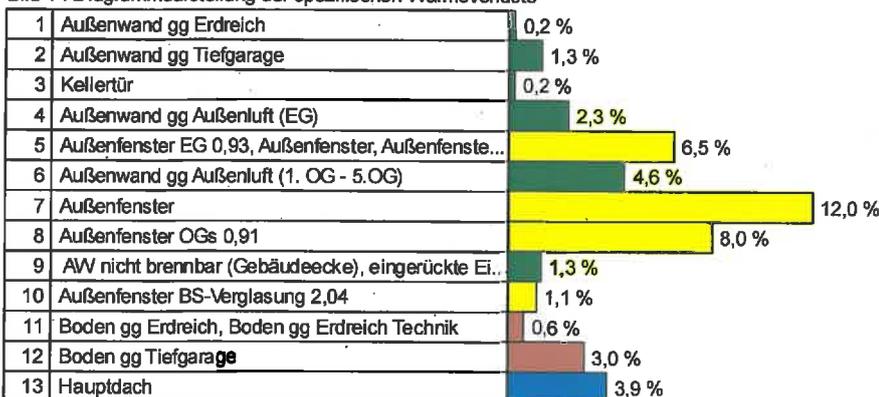
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Außenwand gg Erdreich	N 90,0°	125,40	0,127	0,40	6,37	0,2
2	Außenwand gg Tiefgarage	N 90,0°	276,92	0,130	1,00	36,00	1,3
3	Kellertür	N 90,0°	4,58	1,300	1,00	5,95	0,2
4	Außenwand gg Außenluft (EG)	N 90,0°	471,66	0,137	1,00	64,62	2,3
5	Außenfenster EG 0,93	N 90,0°	82,10	0,930	1,00	76,35	2,8
6	Außenfenster	O 90,0°	33,34	0,930	1,00	31,01	1,1
7	Außenfenster	S 90,0°	26,06	0,930	1,00	24,24	0,9
8	Außenfenster	W 90,0°	52,36	0,930	1,00	48,69	1,8
9	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG)	N 90,0°	1114,81	0,113	1,00	125,97	4,6
10	Außenfenster	N 90,0°	122,54	0,910	1,00	111,51	4,0
11	Außenfenster	O 90,0°	133,02	0,910	1,00	121,05	4,4
12	Außenfenster	S 90,0°	108,08	0,910	1,00	98,35	3,6
13	Außenfenster OGs 0,91	W 90,0°	244,73	0,910	1,00	222,70	8,0
14	AW nicht brennbar (Gebäudeecke)	N 90,0°	228,70	0,143	1,00	32,70	1,2
15	Außenfenster BS-Verglasung 2,04	O 90,0°	14,90	2,042	1,00	30,43	1,1
16	Boden gg Erdreich	0,0°	142,81	0,161	0,35	8,05	0,3
17	Boden gg Tiefgarage	0,0°	809,45	0,103	1,00	83,37	3,0
18	Boden gg Erdreich Technik	0,0°	149,60	0,161	0,35	8,43	0,3
19	Hauptdach	N 0,0°	921,03	0,117	1,00	107,76	3,9
20	Oberlichter 1,82	N 0,0°	4,70	1,816	1,00	8,54	0,3
21	Bodentreppe	N 0,0°	2,10	0,310	1,00	0,65	0,0
22	Aufzugüberfahrt	N 90,0°	17,30	0,114	1,00	1,97	0,1
23	Dachterrasse	N 0,0°	166,93	0,094	1,00	15,69	0,6
24	Wände Aufzugsüberfahrt	N 90,0°	24,00	0,114	1,00	2,74	0,1
25	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG) vermind. Dämmung	N 90,0°	190,82	0,121	1,00	23,09	0,8
26	Boden Aufzugsunterfahrt	0,0°	10,20	3,329	0,35	11,88	0,4
27	AW Aufzugsunterfahrt	N 90,0°	26,30	0,279	1,00	7,34	0,3
28	Decke Eingangsbereich	N 0,0°	8,00	0,307	1,00	2,46	0,1
29	Boden über Eingangsbereich	0,0°	8,00	0,087	0,35	0,24	0,0
30	eingerrückte Eingänge	N 90,0°	21,80	0,143	1,00	3,12	0,1
31	Brandriegel	N 90,0°	79,80	0,132	1,00	10,53	0,4
ΣA =			5622,04	Σ(F_x * U * A) =		1331,81	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU_{WB} = 84,34 W/K

3,0 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)

14	Oberlichter 1,82	0,3 %
15	Bodentreppe	0,0 %
16	Aufzugüberfahrt	0,1 %
17	Dachterasse	0,6 %
18	Wände Aufzugsüberfahrt	0,1 %
19	Außenwand gg Außenluft (1. OG - 5.OG) vermind. ...	0,8 %
20	Boden Aufzugsunterfahrt	0,4 %
21	AW Aufzugsunterfahrt	0,3 %
22	Decke Eingangsbereich	0,1 %
23	Boden über Eingangsbereich	0,0 %
24	Brandriegel	0,4 %
	Wärmebrückenzuschlag	3,0 %
	Lüftungswärmeverluste	48,8 %

5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,26 \text{ h}^{-1}$	1351,73 WK	48,8 %
-----------------------	---------------------------	------------	--------

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	Außenfenster EG 0,93	N 90,0°	82,10	0,76	0,90	1,00	0,9	0,56	28,43
2	Außenfenster	O 90,0°	33,34	0,76	0,90	1,00	0,9	0,56	11,55
3	Außenfenster	S 90,0°	26,06	0,76	0,90	1,00	0,9	0,56	9,02
4	Außenfenster	W 90,0°	52,36	0,76	1,00	1,00	0,9	0,56	20,15
5	Außenfenster	N 90,0°	122,54	0,67	0,90	1,00	0,9	0,57	37,95
6	Außenfenster	O 90,0°	133,02	0,67	0,90	1,00	0,9	0,57	41,20
7	Außenfenster	S 90,0°	108,08	0,67	0,90	1,00	0,9	0,57	33,47
8	Außenfenster OGs 0,91	W 90,0°	244,73	0,67	0,90	1,00	0,9	0,57	75,79
9	Außenfenster BS-Verglasung 2,04	O 90,0°	14,90	0,76	0,90	1,00	0,9	0,60	5,51
10	Oberlichter 1,82	N 0,0°	4,70	0,80	0,90	1,00	0,9	0,30	0,91

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	20115	16468	14764	9110	6044	3164	991	694	4411	9810	13712	17538
Wärmebrückenverluste	1274	1043	935	577	383	200	63	44	279	621	868	1111
Summe	21388	17510	15699	9686	6427	3365	1054	738	4690	10431	14581	18649

5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

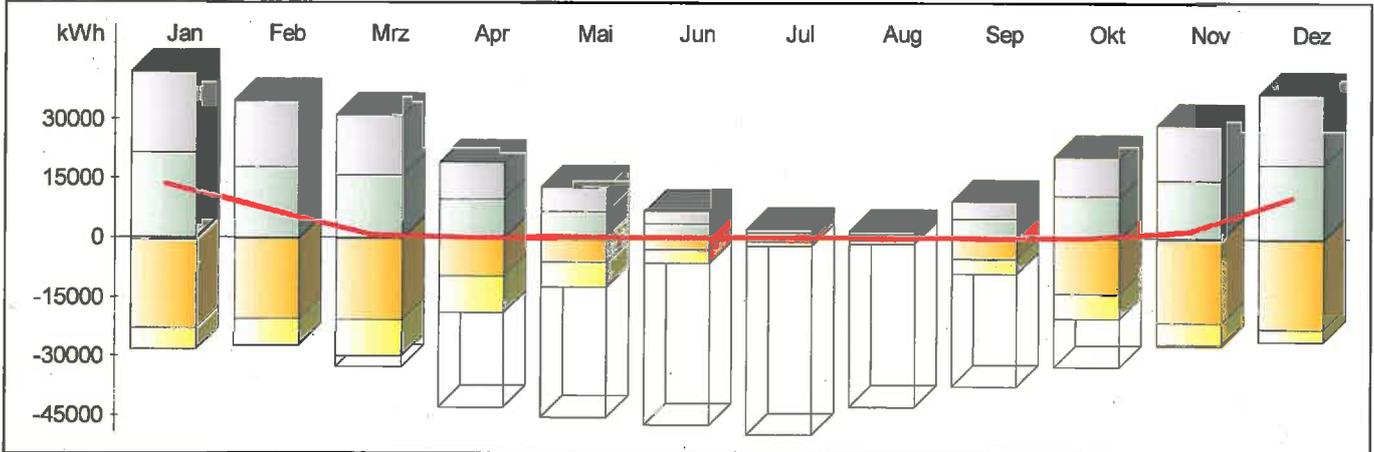
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	20415	16714	14985	9246	6135	3212	1006	704	4477	9956	13917	17801
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-534	-429	-378	-233	-155	-81	-25	-18	-113	-251	-351	-455
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	41270	33795	30306	18699	12407	6496	2034	1424	9054	20136	28147	35995

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	22408	20240	22408	21685	22408	21685	22408	22408	21685	22408	21685	22408
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	296	439	719	1310	1713	2027	2115	1481	983	698	368	212
Fenster O 90°	215	287	455	1039	1125	1247	1340	988	748	438	233	129
Fenster S 90°	376	370	537	890	799	845	906	752	747	544	351	222
Fenster W 90°	375	501	794	1813	1964	2176	2338	1724	1306	764	406	225
Fenster N 90°	395	587	960	1749	2287	2705	2824	1977	1312	932	492	282
Fenster O 90°	766	1024	1624	3708	4015	4449	4782	3525	2670	1563	831	460
Fenster S 90°	1395	1372	1992	3302	2964	3133	3362	2789	2772	2017	1301	822
Fenster W 90°	1410	1885	2989	6821	7387	8186	8797	6485	4911	2876	1528	846
Fenster O 90°	102	137	217	496	537	595	639	471	357	209	111	61
Fenster N 0°	22	32	56	125	143	168	173	122	89	51	26	15
Solare Wärmegewinne	5352	6634	10344	21253	22935	25531	27277	20313	15893	10093	5647	3273
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	27761	26874	32753	42939	45343	47216	49685	42721	37579	32501	27332	25681

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	0,999	0,911	0,435	0,274	0,138	0,041	0,033	0,241	0,620	0,970	1,000
Heizwärmebedarf	13510	6955	481	0	0	0	0	0	0	0	1647	10318
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	6,10	5,17	3,78	-1,62	-2,07	-3,67	-4,09	-0,85	0,95	3,90	5,87	7,07
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	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 32.912 kWh/a

flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 5,46 kWh/(m²a)

volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 1,75 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 123,8 d/a

Heizgradtagzahl = 2.185 Kd/a

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

6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

6.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Nah- oder Fernwärme - Kraft-Wärme-Kopplung, fossil Stadtwerke Heidelberg
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
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 880 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Haus A (inkl. Gewerbeeinheiten)
 Straße, Hausnummer: Baufeld Z 5A
 PLZ, Ort: 69117 Heidelberg

Eingaben: 6023,7 m² 185 Tage

	$Q_{tw} = 75297$ kWh/a	$Q_h = 123109$ kWh/a	
absoluter Bedarf			
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50$ kWh/m ² a	$q_h = 20,44$ kWh/m ² a	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,16$ kWh/m ² a	$q_{h,H} = 2,31$ kWh/m ² a	$q_{h,L} = 14,97$ kWh/m ² a
-------------------	--	---------------------------------------	--

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 141579$ kWh/a	$Q_{H,E} = 28572$ kWh/a	$Q_{L,E} = 0$ kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE	3075 kWh/a	829 kWh/a	12838 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 78784$ kWh/a	$Q_{H,P} = 16442$ kWh/a	$Q_{L,P} = 33378$ kWh/a

ENDENERGIE	$Q_E = 170151$ kWh/a	Σ WÄRME
	16742 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 128605$ kWh/a	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 21,35$ kWh/m ² a	
ANLAGEN-AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,65$ [-]	

ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 170151$ kWh/a	Σ Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

6.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 6023,7 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Heizungsstrang 1

Nutzfläche : 6023,7 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: Kraft-Wärme-Kopplung, 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 : 6023,7 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 : 6023,7 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

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

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Hersteller : Stadtwerke Heidelberg

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,50 -

6.4 Ergebnisse Heizung

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

Q_h	123109 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	6023,7 m ²	Fläche
q_h	20,44 kWh/m ² a	Q_h / A_N

WÄRME (WE)														
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension												
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		20,44										
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	3,16										
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a	-	14,97										
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	+	1,10										
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		1,29										
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		4,70										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> </table>						Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger			1	2	3	
	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	4,74											
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,50											
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	2,37											

4,74 kWh/m²a Endenergie

2,37 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)														
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension												
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	-											
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	+	0,14										
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	-											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> </table>						Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger			1	2	3	
	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger											
	1	2	3											
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %											
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	-											
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	-											
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{c,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a		0,14										
f_p	Primärenergiefaktor	-		2,60										
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a		0,36										

0,14 kWh/m²a Endenergie

0,36 kWh/m²a Primärenergie

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

WÄRME	28572	kWh/a
HILFS-ENERGIE	829	kWh/a

ENDENERGIE

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

	16442	kWh/a
--	--------------	-------

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

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

$A_N = 6023,7$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 52,4$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$\eta_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister					
$q_{L,g}$	kWh/m^2a	14,97	-	-	-	-	-	-	14,97
$e_{L,g}$	kWh/m^2a	-	-	-	-	-	-	-	-
						$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$
						kWh/m^2a	kWh/m^2a	kWh/m^2a	kWh/m^2a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m^2a	-	-	-	- kWh/m ² Endenergie			
f_p	Tabelle C.4-1	-	-	-	-				
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m^2a	-	-	-	- kWh/m ² Primärenergie			

HILFSENERGIE (HE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister					
$q_{L,g,HE}$	kWh/m^2a	-	-	-	-	-	-	-	-
$q_{L,ce,HE}$	kWh/m^2a		-			-			
$q_{L,d,HE}$	kWh/m^2a		2,13			2,13			
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m^2a		2,13		2,13			2,13 kWh/m ² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-		2,60					
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m^2a		5,54					5,54 kWh/m ² Primärenergie

$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	12838 kWh/a	
$Q_{L,P}$	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		33378 kWh/a	PRIMÄRENERGIE

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: Warmwasserstrang 1

WÄRME (WE)			
Rechnenvorschrift/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	7,64
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	0,48
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	20,62
			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	23,50
$f_{PE,I}$	Primärenergiefaktor	-	0,50
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	11,75

Q_{TW}	75297 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	6023,7 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	2,94 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,21 kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,16 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

23,50 kWh/m²a Endenergie

11,75 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)			
(Strom) Rechnenvorschrift / Quelle		Dimension	
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	0,10
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	0,01
			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	0,51
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,60
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,33

0,51 kWh/m²a Endenergie

1,33 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E} = \Sigma q_{TW,E} \times A_N$
 $\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$

$Q_{TW,P} = (\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$

WÄRME	141579 kWh/a
HILFS-ENERGIE	3075 kWh/a
	78784 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE