

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: 13.06.2032

Registriernummer: BW-2022-004113932

1

Gebäude

Gebäudetyp	Freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31c 77652 Offenburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2019		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2019		
Anzahl der Wohnungen	10		
Gebäudenutzfläche (A _N)	1.408,7 m ²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, fossil		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, fossil		
Erneuerbare Energien	Art: Fernwärme	Verwendung: Heizung + WW	
Art der Lüftung ³	☐ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung ☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☒ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte ☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme		
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☒ Neubau ☐ Modernisierung ☐ Vermietung / Verkauf ☐ Sonstiges (freiwillig) (Änderung / Erweiterung)		

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 dem GEG, 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 beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Fritsch und Partner Beratende Ingenieure PartmbB

Wölflinstraße 14
79104 Freiburg

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum 14.06.2022

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

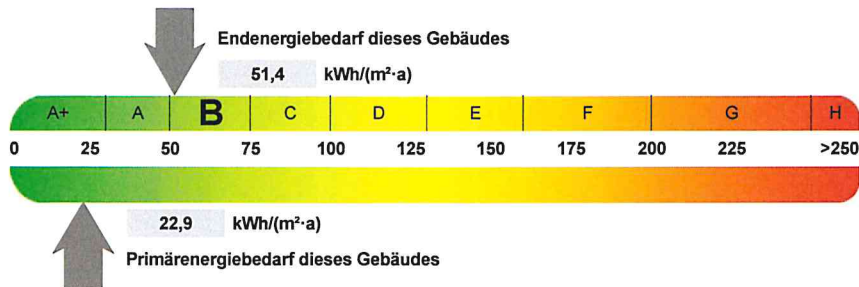
Registriernummer:

BW-2022-004113932

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 20,7 kg CO₂-Äquivalent/(m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 22,9 kWh/(m²·a) Anforderungswert 41,6 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 0,33 W/(m²·K) Anforderungswert 0,48 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 § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

51,4 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

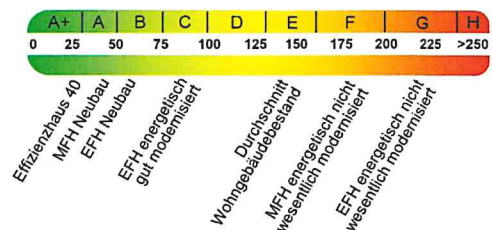
Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Wärme aus Fernwärme	100,0 %	100,0 %
	%	%
Summe:	100,0 %	100,0 %

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☒ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG 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 dem GEG 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 nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

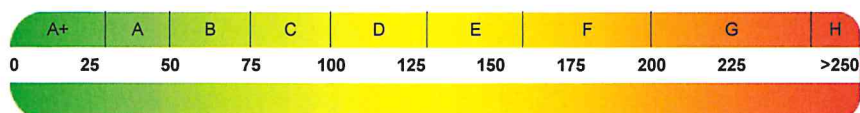
Registriernummer:

BW-2022-004113932

3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



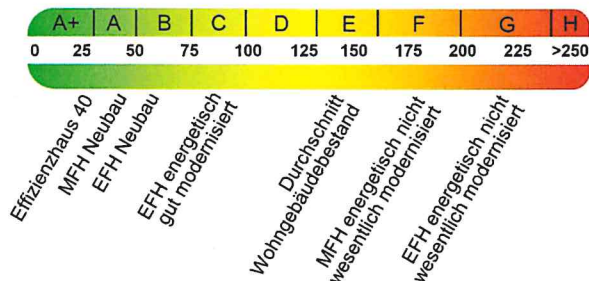
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ²	Primär- energie- faktor-	Energie- verbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor
von	bis						

☐ weitere Einträge in Anlage

Vergleichswerte Endenergie ³



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

Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach dem GEG, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

³ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer:

BW-2022-004113932

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

☐ weitere Einträge im Anhang

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

Ingenieurbüro Eduard Wernet
Rehlingstraße 17, 79100 Freiburg

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Wohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu anderen als Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier 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 von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust. Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt das GEG bei Neubauten 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 Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien – Seite 2

Nach dem GEG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien, der prozentuale Deckungsanteil am Wärme- und Kälteenergiebedarf und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Maßnahmen zur Einsparung“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des GEG teilweise oder vollständig durch Unterschreitung der Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz gemäß § 45 GEG erfüllt werden.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Der Endenergieverbrauch wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heiz- und Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohneinheiten zugrunde gelegt. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führt beispielsweise ein hoher Verbrauch in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Endenergieverbrauch gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Ein kleiner Wert signalisiert 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 der Lage der Wohneinheiten im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und dem individuellen Verhalten der Bewohner abhängen.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Im Interesse der Vergleichbarkeit wird bei dezentralen, in der Regel elektrisch betriebenen Warmwasseranlagen der typische Verbrauch über eine Pauschale berücksichtigt. Gleiches gilt für den Verbrauch von eventuell vorhandenen Anlagen zur Raumkühlung. Ob und inwieweit die genannten Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude ermittelten Endenergieverbrauch hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Vergleichswerte – Seite 2 und 3

Die Vergleichswerte auf Endenergieebene sind modellhaft ermittelte Werte und sollen lediglich Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten anderer Gebäude sein. Es sind Bereiche angegeben, innerhalb derer ungefähr die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

GEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Siedlungswerk GmbH Wohnungs- und Städtebau Rieselfeldallee 1 79111 Freiburg	Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31c 77652 Offenburg

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)		
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf	
Heizung	39.035 kWh	
Trinkwarmwasser	27.661 kWh	
Kühlung	-	
Wohnungslüftung und -kühlung	-	
Gesamtsumme	66.696 kWh	

Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen	jährl. Ertrag	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Solarthermie	-	-	-	-
PV-Strom	-	-	-	-
Wärmepumpen	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig	-	-	-	-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-	-	-	-
Wärme aus KWK - anderer Brennstoff	-	-	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	-	-	-	-
regenerative Kälteerzeugung	-	-	-	-

Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	gelieferte Energie	Deckungsgrad	EG Netzmix	Erfüllungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	66.696 kWh	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-

Erfüllung aus Übererfüllung				
Übererfüllung der GEG-Anforderungswerte	Übererfüllung	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Anforderung an die "Bauteilqualität"	30,5 %	30,5 %	15,0 %	203,1 %

Gesamterfüllung		
Ergebnis		Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.	Insgesamt:	303,1 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

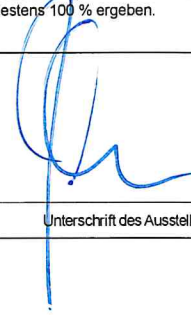
Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Pflichtanteil nach GEG:

Das GEG schreibt in § 34 für die einzelnen Arten Erneuerbarer Energien einen Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes vor. In § 45 werden als Alternative zur Verwendung Erneuerbarer Energien auch sogenannte Ersatzmaßnahmen mit jeweiligem Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes erlaubt. Eine der Ersatzmaßnahmen ist die Übererfüllung der Anforderungen des GEG an die wärmetechnische Mindestqualität der Bauteile.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.
- (2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad mindestens 100 % ergeben.

Aussteller	
Fritsch und Partner Beratende Ingenieure PartmbB Wölflinstraße 14 79104 Freiburg	
	14.06.2022 Datum
	 Unterschrift des Ausstellers

BEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Siedlungswerk GmbH	
Wohnungs- und Städtebau	
Rieselfeldallee 1	Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31c
79111 Freiburg	77652 Offenburg

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	39.035 kWh			
Trinkwarmwasser	27.661 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	66.696 kWh			
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge	jährl. Ertrag		Deckungsgrad	
Solarthermie	-		-	
PV-Strom	-		-	
Wärmepumpen	-		-	
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-		-	
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-		-	
regenerative Kälteerzeugung	-		-	
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	Gelieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ener...	Deckungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	66.696 kWh	100,0 %	66.696 kWh	100,0 %
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Gesamterfüllung BEG				
Ergebnis				Deckungsgrad
Die Anforderungen der BEG sind erfüllt.			Insgesamt:	100,0 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.
- (2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für die BEG mindestens 55 % ergeben.

Aussteller	
Fritsch und Partner Beratende Ingenieure PartmbB	
Wölflinstraße 14	
79104 Freiburg	
	14.06.2022
	Datum
	Unterschrift des Ausstellers

GEG-Berechnungsnachweis für den Bauantrag

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt BHG Offenburg Haus 3 (D)
Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31c
77652 Offenburg

Auftraggeber Firma Siedlungswerk GmbH Wohnungs- und Städtebau
Rieselfeldallee 1
79111 Freiburg

Aussteller Fritsch und Partner Beratende Ingenieure PartmbB

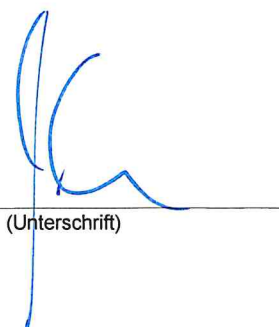
Wölflinstraße 14
79104 Freiburg

Telefon : 0761 - 2171104 - 18
Telefax : 0761 - 2171104 - 9
E-Mail : m.herr@fritschundpartner.de

14.06.2022

(Datum)

(Unterschrift)



1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : BHG Offenburg Haus 3 (D)
Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31c
77652 Offenburg

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 4
Anzahl Wohneinheiten : 10

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 11.8.6 - Hottgenroth Software AG -

Folgende Gesetze, Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

DIN EN 832	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4701-10	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1
DIN EN ISO 13370	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach GEG

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Nutzungsart ☒ Wohngebäude
☐

Baujahr Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A m²

beheiztes Gebäudevolumen V_e m³

Verhältnis A/V_e m⁻¹

Bei Wohngebäuden:
Gebäudenutzfläche A_N m²

Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung

Art der Warmwasserbereitung

Art der Nutzung erneuerbarer Energien Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

41,61 kWh/m²

Berechneter Wert

22,94 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf

die Gebäudenutzfläche A_N
(für Wohngebäude)die Wohnfläche
(für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)das beheizte Gebäudevolumen
(für Nicht-Wohngebäude)

Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
Heizwerk, fossil	Hilfsenergie (Strom)	
70959 kWh	1398 kWh	kWh
50,37 kWh/m ²	0,99 kWh/m ²	kWh/m ²
- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
16,12 kWh/m ³	0,32 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 Wärmegevinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,48 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,33 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,62

☐ Berechnungsblätter sind beigelegt☒ Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- ☐ pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- ☒ pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- ☐ pauschal mit 0,03 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- ☐ 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 GEG Paragraph 14 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ☒ ohne Nachweis
- ☐ mit Nachweis nach GEG Paragraph 26
- ☐ Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- ☐ Fensterlüftung
- ☒ mechanische Lüftung
- ☐ Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

☐ Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für

☐ Nachweise sind beigelegt☐ eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft

☐ Bescheide sind beigelegt☐ eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

Fritsch und Partner Beratende Ingenieure PartmbB

Wölflinstraße 14
79104 Freiburg

ggf. Stempel / Firmenzeichen

14.06.2022

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

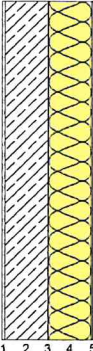
4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°		278,95	278,95	14,8
2	Aussenwand	N 90,0°		163,38	163,38	8,7
3	Aussenwand	S 90,0°		171,85	171,85	9,1
4	Aussenwand	W 90,0°		119,58	119,58	6,3
5	Aussenwand	O 90,0°		119,58	119,58	6,3
6	TRH Wand UG gegen Erdreich	O 90,0°		7,92	7,92	0,4
7	TRH Wand im UG gegen Keller	O 90,0°		49,06	49,06	2,6
8	TRH Wand im UG gegen TG	O 90,0°		49,06	49,06	2,6
9	Fenster	N 90,0°		103,55	103,55	5,5
10	Fenster	W 90,0°		12,80	12,80	0,7
11	Fenster	S 90,0°		160,33	160,33	8,5
12	Fenster	O 90,0°		12,08	12,08	0,6
13	Bodenplatte im Treppenhaus	0,0°		40,04	40,04	2,1
14	Decke gegen Keller	0,0°		235,26	235,26	12,5
15	Decke gegen TG	0,0°		103,83	103,83	5,5
16	Hautür	N 90,0°		27,47	27,47	1,5
17	Decke gegen Aussenluft nach unten	0,0°		60,90	60,90	3,2
18	Terrasse	0,0°		60,90	60,90	3,2
19	Brandriegel	N 90,0°		21,59	21,59	1,1
20	Brandriegel	S 90,0°		27,13	27,13	1,4
21	Brandriegel	W 90,0°		9,99	9,99	0,5
22	Brandriegel	O 90,0°		9,99	9,99	0,5
23	Aussenwand Mineralfaserdämmung	N 90,0°		43,32	43,32	2,3

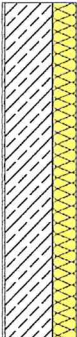
4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	1888,56 m ²
Gebäudevolumen :	4402,06 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	3521,64 m ³
Gebäudenutzfläche :	1408,66 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,43 1/m
Fensterfläche :	288,76 m ²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Fläche / Ausrichtung :				278,95 m²	N
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)	1,50	0,700	1400,0	0,02	
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	2,300	2300,0	0,10	
	3	Polyethylenfolie 0,2 mm (DIN 12524) sd=100m (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,200	960,0	0,00	
	4	Wärmedämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	0,035	30,0	6,29	
	5	Abdichtung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,00	0,170	1200,0	0,06	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,20		R = 6,46	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
278,95 m²		14,8 %	545,8 kg/m²	42,25 W/K	7,9 %	10cm-Regel : 16776 Wh/K 3cm-Regel : 4300 Wh/K	R _{se} = 0,04
							U - Wert 0,15 W/m²K

Bauteil:	Aussenwand	Fläche / Ausrichtung :					163,38 m ²	N
	Aussenwand						171,85 m ²	S
	Aussenwand						119,58 m ²	W
	Aussenwand						119,58 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,300	2300,0	0,09		
	3	Wärmedämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,032	30,0	6,25		
	4	Kunstharzputz (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.8)	1,00	0,700	1100,0	0,01		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,20		R = 6,37		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
	574,39 m ²		30,4 %	498,0 kg/m ²	87,79 W/K	16,4 %	34543 Wh/K	
							8855 Wh/K	
						U - Wert 0,15 W/m ² K		

Bauteil:		TRH Wand UG gegen Erdreich			Fläche / Ausrichtung :		7,92 m²	O
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-
					cm	W/(mK)	kg/m³	Widerstand
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)			1,50	0,700	1400,0	0,02
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			24,00	2,300	2300,0	0,10
	3	Bitumen als Stoff nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			0,20	0,170	1050,0	0,01
	4	Perimeterdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			12,00	0,038	25,0	3,16
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 1,20		R = 3,30	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-	wirksame Wärme-		R _{si} = 0,13	
				wärmeverlust	speicherfähigkeit		R _{se} = 0,00	
	7,92 m²		0,4 %	578,1 kg/m²	2,31 W/K	0,4 %	10cm-Regel : 476 Wh/K 3cm-Regel : 122 Wh/K	U - Wert 0,29 W/m²K

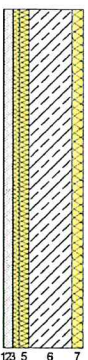
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

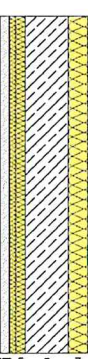
Bauteil:		TRH Wand im UG gegen Keller					Fläche / Ausrichtung :		49,06 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)	1,00	0,700	1400,0	0,01				
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,300	2300,0	0,09				
	3	Wärmedämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	12,00	0,035	30,0	3,43				
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{\text{zul}} = 1,20$			$R = 3,53$			
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,13$				
						$R_{\text{se}} = 0,13$				
						U - Wert				
						0,26 W/m²K				

Bauteil:		TRH Wand im UG gegen TG					Fläche / Ausrichtung :		49,06 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)	1,00	0,700	1400,0	0,01				
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,300	2300,0	0,09				
	3	Wärmedämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	14,00	0,035	30,0	4,00				
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{\text{zul}} = 1,20$			$R = 4,10$			
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,13$				
						$R_{\text{se}} = 0,04$				
						U - Wert				
						0,23 W/m²K				

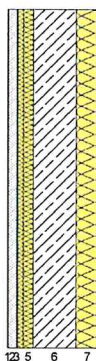
Bauteil:		Bodenplatte im Treppenhaus					Fläche :		40,04 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
	1	Bodenbelag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,50	0,250	1700,0	0,02				
	2	Zement-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)	6,00	1,400	2000,0	0,04				
	3	PE-Folie 0,2 mm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,330	960,0	0,00				
	4	Trittschalldämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	15,0	0,75				
	5	Polystyrol PS-Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,025	30,0	2,40				
	6	Bodenplatte Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	30,00	2,300	2300,0	0,13				
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{\text{zul}} = 0,90$			$R = 3,34$			
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,17$				
						$R_{\text{se}} = 0,00$				
						U - Wert				
						0,28 W/m²K				

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

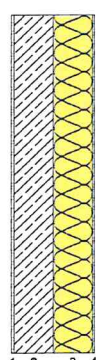
Bauteil:		Decke gegen Keller					Fläche : 235,26 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Bodenbelag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,50	0,250	1700,0	0,02		
	2	Estrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,50	1,400	2000,0	0,03		
	3	PE-Folie 0,2 mm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,330	960,0	0,00		
	4	Trittschalldämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	15,0	0,75		
	5	Ausgleichssicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	5,00	0,035	30,0	1,43		
	6	Stahlbetondecke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	2,300	2300,0	0,10		
	7	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.1.1.3)	6,00	0,035	30,0	1,71		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 0,90		R = 4,04		
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17		
		235,26 m ²	12,5 %	608,4 kg/m ²	53,70 W/K	10,0 %	10cm-Regel : 6678 Wh/K 3cm-Regel : 4045 Wh/K	R _{se} = 0,17 U - Wert 0,23 W/m²K

Bauteil:		Decke gegen TG					Fläche : 103,83 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Bodenbelag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,50	0,250	1700,0	0,02		
	2	Estrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,50	1,400	2000,0	0,03		
	3	PE-Folie 0,2 mm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,330	960,0	0,00		
	4	Trittschalldämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	15,0	0,75		
	5	Ausgleichssicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	5,00	0,035	30,0	1,43		
	6	Stahlbetondecke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	2,300	2300,0	0,10		
	7	Wärmedämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	10,00	0,045	30,0	2,22		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,75		R = 4,55		
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17		
		103,83 m ²	5,5 %	609,6 kg/m ²	21,82 W/K	4,1 %	10cm-Regel : 2947 Wh/K 3cm-Regel : 1785 Wh/K	R _{se} = 0,04 U - Wert 0,21 W/m²K

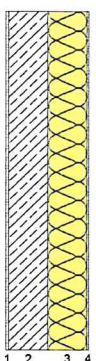
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Decke gegen Aussenluft nach unten				Fläche : 60,90 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Bodenbelag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,50	0,250	1700,0	0,02	
	2	Estrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,50	1,400	2000,0	0,03	
	3	PE-Folie 0,2 mm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,330	960,0	0,00	
	4	Trittschalldämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	15,0	0,75	
	5	Ausgleichsschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	5,00	0,035	30,0	1,43	
	6	Stahlbetondecke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	2,300	2300,0	0,10	
7	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.1.1.3)	12,00	0,035	30,0	3,43		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,75			R = 5,76	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
60,90 m²		3,2 %	610,2 kg/m²	10,21 W/K	1,9 %	10cm-Regel : 1729 Wh/K 3cm-Regel : 1047 Wh/K	R _{se} = 0,04
							U - Wert 0,17 W/m²K

Bauteil:		Terrasse				Fläche :		60,90 m²	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	PUR/PIR-Hartschaum (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				12,00	0,025	30,0	4,80
	2	Stahlbetondecke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				22,00	2,300	2300,0	0,10
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 1,20			R = 4,90
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	60,90 m²		3,2 %		509,6 kg/m²		12,02 W/K 2,2 %		R _{se} = 0,04
							10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K		U - Wert 0,20 W/m²K

Bauteil:	Brandriegel						Fläche / Ausrichtung :		21,59 m²	N
	Brandriegel								27,13 m²	S
	Brandriegel								9,99 m²	W
	Brandriegel								9,99 m²	O
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)				1,50	0,700	1400,0	0,02	
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				20,00	2,300	2300,0	0,09	
	3	Mineralfaserdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				20,00	0,041	260,0	4,88	
	4	Kunstharzputz (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.8)				1,00	0,700	1100,0	0,01	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20			R = 5,00	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
	68,70 m²		3,6 %		544,0 kg/m²		10cm-Regel : 4132 Wh/K 3cm-Regel : 1059 Wh/K		R _{se} = 0,04	
									U - Wert 0,19 W/m²K	

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:				Aussenwand Mineralfaserdämmung			Fläche / Ausrichtung :			43,32 m²	N
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.2)				1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				20,00	2,300	2300,0	0,09		
	3	Mineralfaserdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				20,00	0,035	260,0	5,71		
	4	Kunstharzputz (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.8)				1,00	0,700	1100,0	0,01		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 1,20			R = 5,84		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
43,32 m²		2,3 %		544,0 kg/m²		7,21 W/K		1,3 %			
						10cm-Regel : 2605 Wh/K 3cm-Regel : 668 Wh/K		R _{se} = 0,04			
								U - Wert 0,17 W/m²K			

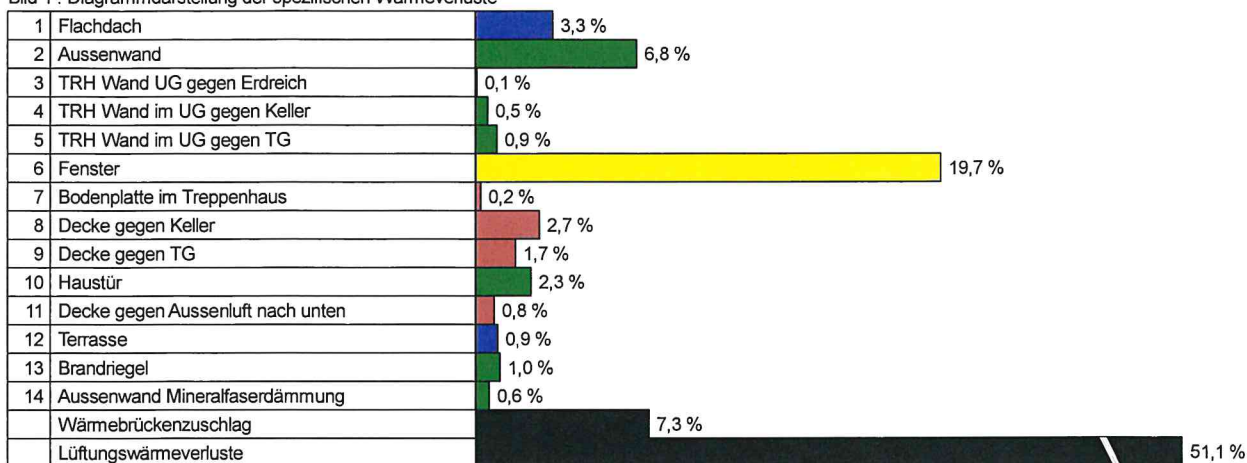
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _t -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	278,95	0,151	1,00	42,25	3,3
2	Aussenwand	N 90,0°	163,38	0,153	1,00	24,97	1,9
3	Aussenwand	S 90,0°	171,85	0,153	1,00	26,27	2,0
4	Aussenwand	W 90,0°	119,58	0,153	1,00	18,28	1,4
5	Aussenwand	O 90,0°	119,58	0,153	1,00	18,28	1,4
6	TRH Wand UG gegen Erdreich	O 90,0°	7,92	0,292	0,40	0,92	0,1
7	TRH Wand im UG gegen Keller	O 90,0°	49,06	0,264	0,50	6,47	0,5
8	TRH Wand im UG gegen TG	O 90,0°	49,06	0,234	1,00	11,49	0,9
9	Fenster	N 90,0°	103,55	0,880	1,00	91,12	7,1
10	Fenster	W 90,0°	12,80	0,880	1,00	11,26	0,9
11	Fenster	S 90,0°	160,33	0,880	1,00	141,09	10,9
12	Fenster	O 90,0°	12,08	0,880	1,00	10,63	0,8
13	Bodenplatte im Treppenhaus	0,0°	40,04	0,285	0,25	2,85	0,2
14	Decke gegen Keller	0,0°	235,26	0,228	0,65	34,90	2,7
15	Decke gegen TG	0,0°	103,83	0,210	1,00	21,82	1,7
16	Haustür	N 90,0°	27,47	1,100	1,00	30,22	2,3
17	Decke gegen Aussenluft nach unten	0,0°	60,90	0,168	1,00	10,21	0,8
18	Terrasse	0,0°	60,90	0,197	1,00	12,02	0,9
19	Brandriegel	N 90,0°	21,59	0,193	1,00	4,18	0,3
20	Brandriegel	S 90,0°	27,13	0,193	1,00	5,25	0,4
21	Brandriegel	W 90,0°	9,99	0,193	1,00	1,93	0,1
22	Brandriegel	O 90,0°	9,99	0,193	1,00	1,93	0,1
23	Aussenwand Mineralfaserdämmung	N 90,0°	43,32	0,166	1,00	7,21	0,6
$\Sigma A =$			1888,56	$\Sigma(F_x * U * A) =$		535,55	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\Delta U_{WB} \cdot A = 94,43 \text{ W/K}$	7,3 %
---------------------------------	--	---	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,55 \text{ h}^{-1}$	658,55 W/K	51,1 %
-----------------------	---------------------------	------------	--------

6.3 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	Fenster	N 90,0°	103,55	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	39,92
2	Fenster	W 90,0°	12,80	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	4,94
3	Fenster	S 90,0°	160,33	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	61,82
4	Fenster	O 90,0°	12,08	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	4,66

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	7172	6154	5698	3779	1952	887	0	159	1812	3785	5745	7212
Wärmebrückenverluste	1265	1085	1005	666	344	156	0	28	320	667	1013	1272
Summe	8437	7239	6702	4445	2297	1043	0	187	2132	4453	6758	8483
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	8819	7568	7006	4647	2401	1091	0	196	2229	4655	7065	8868

6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

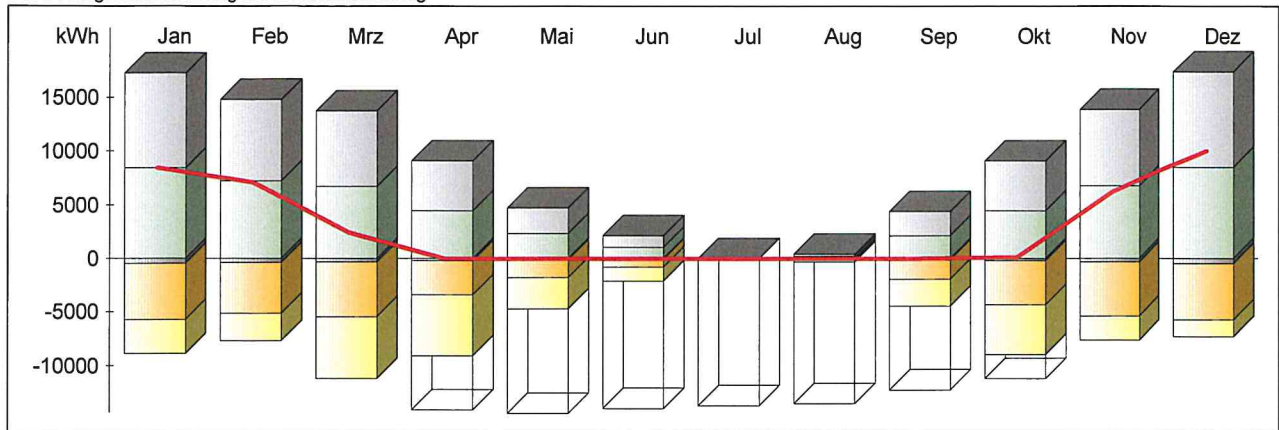
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-465	-391	-341	-216	-112	-51	0	-9	-104	-217	-348	-469
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	16790	14416	13368	8875	4586	2083	0	374	4257	8890	13476	16882

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	5240	4733	5240	5071	5240	5071	5240	5240	5071	5240	5071	5240
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	297	483	921	1667	2228	2386	2406	1693	1179	743	374	208
Fenster W 90°	62	80	220	405	466	483	430	386	281	173	68	40
Fenster S 90°	2714	1952	4507	6543	6071	5519	5197	5841	5474	4875	1736	1334
Fenster O 90°	87	91	236	449	475	503	478	399	278	191	67	42
Solare Wärmegewinne	3160	2606	5884	9064	9240	8891	8511	8318	7212	5981	2244	1624
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	8400	7339	11124	14136	14480	13962	13751	13558	12283	11221	7315	6864

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,978	0,627	0,317	0,149	0,000	0,028	0,347	0,781	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	8392	7079	2486	14	0	0	0	0	0	129	6163	10019
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	10,93	11,19	8,31	4,97	5,09	5,14	5,79	5,97	6,80	8,22	11,74	12,40
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	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 34.281 kWh/a

flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 24,34 kWh/(m²a)

volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 7,79 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 160,8 d/a

Heizgradtagzahl = 2.573 Kd/a

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

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Nah- oder Fernwärme - Heizwerk, fossil
Verteilung	Auslegungstemperaturen 55/45°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 960 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/-teil: Gesamtes GebäudeStraße, Hausnummer: Freiburger Straße 31, 31a, 31b, 31cPLZ, Ort: 77652 Offenburg

Eingaben:

 $A_N = 1408,7 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 17608 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 34281 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 24,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 1,90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 22,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	--

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 31534 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 39425 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	870 kWh/a	528 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 14810 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 17509 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 70959 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME

1398 kWh/a

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 32319 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_P = 22,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $e_P = 0,62 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 70959 \text{ kWh/a}$ Σ Heizwerk, fossil

7.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 1408,7 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1408,7 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 55 / 45 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Heizwerk, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,42 -

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1408,7 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

Übergabe in aneinander grenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand.

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

mit Zirkulation

Übergabe in angrenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Heizwerk, fossil

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

* Primärenergie-Faktor : 0,42 -

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral - Heiz-Strang:				
WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		24,34
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	1,90
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		-
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a	+	3,30
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a		1,97
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		27,71
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
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/m²a	27,99	
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,42	
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	11,75	

Q_h	34281	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1408,7	m²	Fläche
q_h	24,34	kWh/m²a	Q_h / A_N

27,99	kWh/m²a	Endenergie
-------	---------	------------

11,75	kWh/m²a	Primärenergie
-------	---------	---------------

HILFSENERGIE (HE)				
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,37
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	-	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	0,37	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	0,67	

0,37	kWh/m²a	Endenergie
------	---------	------------

0,67	kWh/m²a	Primärenergie
------	---------	---------------

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

$$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$$

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

WÄRME	39425	kWh/a
HILFS-ENERGIE	528	kWh/a
	17509	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral - TW-Strang:				
WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	+	12,50
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a		6,27
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,86
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m²a		19,64
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,14	
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	22,39	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	0,42	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	9,40	

Q_{TW}	17608	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1408,7	m²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,90	kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	-	kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	1,90	kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

22,39	kWh/m²a	Endenergie
-------	---------	------------

9,40	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		0,19
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,03
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	0,40	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,40	
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \alpha \times q_{g,HE})$	kWh/m²a	0,62	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	1,11	

0,62	kWh/m²a	Endenergie
------	---------	------------

1,11	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	31534	kWh/a
HILFS-ENERGIE	870	kWh/a
	14810	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE