

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Gültig bis: 28.02.2026

Registriernummer ²

BY-2016-000832723

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus	
Adresse	Kapuzinerstraße 37, 94032 Passau	
Gebäudeteil	Wohngebäude	
Baujahr Gebäude ³	2015	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2015	
Anzahl Wohnungen	3	
Gebäudenutzfläche (A _N)	147,1 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil, Strom-Mix	
Erneuerbare Energien	Art: KWK	Verwendung: Gebäudeheizung
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

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

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).


Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller:

Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Josef Hajek
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

01.03.2016
Ausstellungsdatum


Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

³ Mehrfachangaben möglich

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung
⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

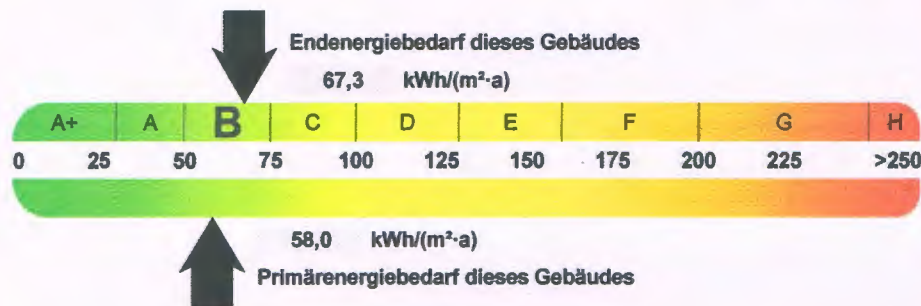
Registriernummer ²

BY-2016-000832723

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 17,4 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 58,0 kWh/(m²·a) Anforderungswert 87,2 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 0,29 W/(m²·K) Anforderungswert 0,40 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

67,3 kWh/(m²·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Angaben zum EEWärmeG ⁵

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

Art:	Deckungsanteil:	%
		%
		%

Ersatzmaßnahmen ⁶

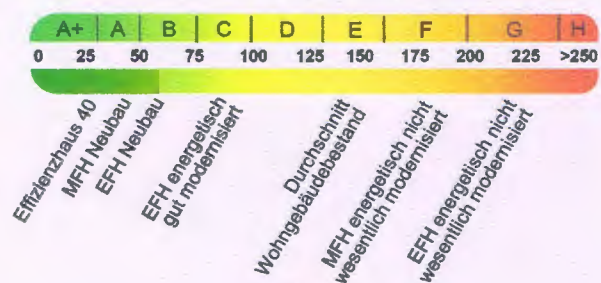
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- ☒ Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
- ☐ Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

Verschärfter Anforderungswert
für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_T' W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergie



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige Angabe

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁵ nur bei Neubau

⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

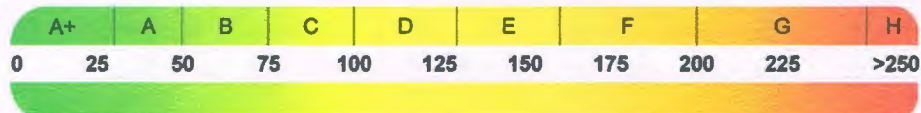
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ²

BY-2016-000832723

3

Energieverbrauch



Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ³	Primär- energie- faktor-	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor
von	bis						

Vergleichswerte Endenergie



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 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

4

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_{Nk}) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder 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 siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom¹ 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer²

BY-2016-000832723

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind

☐ möglich

☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

[illegible]☐ weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

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:

Hajek & Matheis Ingenieure GmbH, Dipl.Ing. (FH) Josef Hajek
Nicklgut 5, 94496 Ortenburg

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

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 dem Muster nach Anlage 6 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). 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 zum EEWärmeG) 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 Wärmegevinne 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 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 gute Ressourcennutzung 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 beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert 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 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 zum EEWärmeG – Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zum EEWärmeG“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Ersatzmaßnahmen“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

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.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 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

Sommerlicher Wärmeschutznachweis

nach DIN 4108-2: 2013-02 Abschnitt 8

Gebäude: Kapuzinerstraße 37
94032 Passau

Auftraggeber: Herr
Ludwig Maximilian Reitingner
Panholz 6
94538 Fürstenstein

Variante: EnEV
Erstellt von: Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Josef Hajek
Sachverständiger ZVEnEV
Nicklgut 5
94496 Ortenburg
Tel.: 08542 919374
Fax: 08542 919377
E-Mail: jh@hajek-matheis.de

Erstellt am: 22.04.2015
Geändert am: 01.03.2016

1. Nachweis für Raum "OG Kochen/Wohnen"**Erfassungsdaten**

Raum : OG Kochen/Wohnen

Grundfläche A_g : 9,30 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster	> 60°	0,10	nein	0,90	0,50	0,045	5,60

Berechneter Sonneneintragskennwert**: 0,027****Maximal zulässiger Sonneneintragswert**

Zuschlagswerte:

Klimaregion	(Klimazone B - gemäßigt)	
Gebäudebauart	(schwere Bauart - > 130 Wh/(Km ²))	
Nachtlüftung	(erhöhte Nachtlüftung)	: 0,113
Fensterflächenanteil		: -0,079
Sonnenschutzverglasung	(Nein)	: 0,000
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	(Nein)	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert**: 0,034****Ergebnis****Anforderung erfüllt !****0,027 < 0,034*****Legende:**

F_c = Sonnenschutzfaktor			
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,85^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,85^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit a = g ≤ 0,40 - Sonnenschutzglas, zweifach; b = g > 0,40 - dreifach; c = g > 0,40 - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{total} = Gesamtdurchlassgrad			

Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

Auftraggeber

Ludwig Maximilian Reitingen
Panholz 6
94538 Fürstenstein

Anschrift des Gebäudes

Kapuzinerstraße 37
94032 Passau

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten¹⁾

Unter-/Überschreitung des Wertes

Jahres-Primärenergiebedarf q_p	- 33,5 %	57,98 kWh/m ² a
Einzelanforderung	- 15,0 %	74,13 kWh/m ² a
Transmissionswärmeverlust H_T	- 27,6 %	0,29 W/m ² K
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,34 W/m ² K

OK

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

¹⁾ § 7 Ersatzmaßnahmen

2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VII der Anlage zu diesem Gesetz treffen.
Nummer VII Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 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 Gebäudes¹⁾ 100 % 8.350 kWh

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf²⁾

Solare Strahlungsenergie	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	15,0 %	1.252 kWh
kombinierte Anforderung ³⁾	-	-
Feste Biomasse (Holz)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	4.175 kWh
kombinierte Anforderung ³⁾	-	-
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	4.175 kWh
kombinierte Anforderung ³⁾	-	-

¹⁾ § 2 Begriffsbestimmungen

(2.9) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der a) zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und b) der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

²⁾ § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

(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 Wärme- und Kälteenergiebedarf 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 Wärme- und Kälteenergiebedarf 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 Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

³⁾ 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 oder 2 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

Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Josef Hajek
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

01.03.2016

Datum

Unterschrift des Ausstellers

KfW-Anforderungen

"Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (KfW)	KfW-EH 70 (KfW)	KfW-EH 55 (KfW)	KfW-EH 40 (KfW)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	57,98	85,28 ¹⁾	59,70	46,90	34,11
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,290	0,384 ²⁾	0,326	0,269	0,211
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,290	0,400 ³⁾	0,400	0,400	0,400

Die KfW hat in ihren FAQ zur EnEV abweichende Vorgaben für das Referenzgebäude festgelegt (ab 06.2013), die ggf zu anderen Grenzwerten führen können.

¹⁾ Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 und KfW-FAQ 06.2014.

²⁾ Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 und KfW-FAQ 06.2014.

³⁾ Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

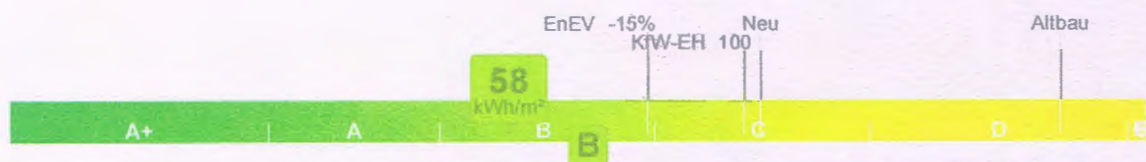
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	147,1 m²
Volumen V_o	459,8 m³
Hüllfläche A	356,77 m²
Fensterfläche	29,75 m²
Außentürfläche	6,47 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 58 kWh/m²a



Ortenburg, 01.03.2016

Ort, Datum

[Handwritten Signature]
Unterschrift

EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	57,98	122,09	87,21	74,13	61,04	43,60	-34%
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,290	0,560	0,400	0,340	0,280	0,200	-28%

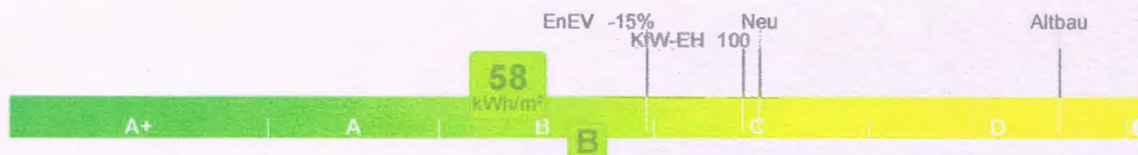
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 / EnEV 2014

Gebäudenutzfläche	147,1 m²
Volumen V_o	459,8 m³
Hüllfläche A	356,77 m²
Fensterfläche	29,75 m²
Außentürfläche	6,47 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 58 kWh/m²a



Ortenburg, 01.03.2016

Ort, Datum

H. Jell
Unterschrift

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Ersatzbau eines Stadthauses in Passau
 EnEV
 Kapuzinerstraße 37
 94032 Passau

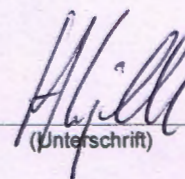
Auftraggeber Herr Ludwig Maximilian Reitingen
 Panholz 6
 94538 Fürstenstein

Aussteller Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
 Dipl.-Ing. (FH) Josef Hajek
 Sachverständiger ZVEnEV
 Nicklgut 5
 94496 Ortenburg

Telefon : 08542 919374
Telefax : 08542 919377
e-mail : jh@hajek-matheis.de

01.03.2016

(Datum)


(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Ersatzbau eines Stadthauses in Passau
Kapuzinerstraße 37
94032 Passau

EnEV

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 2
Anzahl Wohneinheiten : 3

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 8.3.1 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
(Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 18. November 2013

DIN EN 832 : 2003-06	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6 : 2003-06	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
DIN V 4701-10 : 2003-08	Energetische Bewertung heiz- und 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 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil Wohngebäude

Straße, Haus-Nr. Kapuzinerstraße 37

PLZ, Ort 94032 Passau

Nutzungsart ☒ Wohngebäude

Baujahr 2015 Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 356,8 m²beheiztes Gebäudevolumen V_b 459,8 m³Verhältnis A/V_b 0,78 m⁻¹

Bei Wohngebäuden:

Gebäudenutzfläche A_N 147,1 m²Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung KWK-Sterling Vitotwin
FlächenheizungArt der Warmwasserbereitung KWK-Sterling Vitotwin
ZentralArt der Nutzung
erneuerbarer
EnergienAnteil am Heiz-
wärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

85,28 kWh/m²

Berechneter Wert

57,98 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

8955 kWh

942 kWh

kWh

Jahres-Endenergiebedarf
bezogen aufdie Gebäudenutzfläche A_N
(für Wohngebäude)60,87 kWh/m²6,40 kWh/m²kWh/m²die Wohnfläche
(für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)- kWh/m²- kWh/m²kWh/m²das beheizte Gebäudevolumen
(für Nicht-Wohngebäude)19,48 kWh/m³2,05 kWh/m³kWh/m³

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

0,40 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,29 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,95

☒ 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 Bbl. 2: 2006-03
- ☐ 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
- ☐ 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

ggf. Stempel / Firmenzeichen

Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
Dipl.Ing. (FH) Josef Hajek

Nicklgut 5
94496 Ortenburg

01.03.2016

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²	Flächen- anteil %
1	Boden gegen Keller	0,0°		75,00	75,00	21,0
2	Außenwand	W 90,0°	7,51 * 2,77	20,80	14,07	3,9
3	Fenster	W 90,0°	0,80 * 1,30	-	1,04	0,3
4	Fenster	W 90,0°	2,65 * 2,15	-	5,70	1,6
5	Außenwand	NW 90,0°	7,57 * 2,77	20,97	18,11	5,1
6	Fenster	NW 90,0°	1,10 * 1,30	-	1,43	0,4
7	Fenster	NW 90,0°	1,10 * 1,30	-	1,43	0,4
8	Außenwand	NO 90,0°	9,89 * 2,77	27,40	20,27	5,7
9	Fenster	NO 90,0°	2,65 * 2,15	-	5,70	1,6
10	Fenster	NO 90,0°	1,10 * 1,30	-	1,43	0,4
11	Außenwand	O 90,0°	1,31 * 2,77	3,63	2,59	0,7
12	Fenster	O 90,0°	0,80 * 1,30	-	1,04	0,3
13	Wand zu unbeheizt	S 90,0°	11,99 * 2,77	33,21	28,90	8,1
14	Tür	O 90,0°	2 * 1,01 * 2,13	-	4,31	1,2
15	Außenwand	W 90,0°	7,51 * 0,90	6,76	5,33	1,5
16	Fenster	W 90,0°	1,10 * 1,30	-	1,43	0,4
17	Außenwand	NW 90,0°	7,57 * 0,90	6,81	1,12	0,3
18	Fenster	NW 90,0°	2,65 * 2,15	-	5,70	1,6
19	Außenwand	NO 90,0°	9,89 * 0,90	8,90	7,47	2,1
20	Fenster	NO 90,0°	1,10 * 1,30	-	1,43	0,4
21	Außenwand	O 90,0°	1,31 * 0,90	1,18	1,18	0,3
22	Wand zu unbeheizt	S 90,0°	11,99 * 0,90	10,79	8,63	2,4
23	Tür	S 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,6
24	Außenwand Giebel Nord	N 90,0°		9,47	9,47	2,7
25	Wand zu unbeheizt "Giebel"	S 90,0°		20,58	20,58	5,8
26	Dach West	W 35,0°	7,5*6,8 (Rechteck)	51,00	49,28	13,8
27	Dachfenster	O 35,0°	0,78 * 1,10	-	0,86	0,2
28	Dachfenster	O 35,0°	0,78 * 1,10	-	0,86	0,2
29	Dach Ost	O 35,0°	9,88*6,1 (Rechteck)	60,27	58,55	16,4
30	Dachfenster	O 35,0°	0,78 * 1,10	-	0,86	0,2
31	Dachfenster	O 35,0°	0,78 * 1,10	-	0,86	0,2

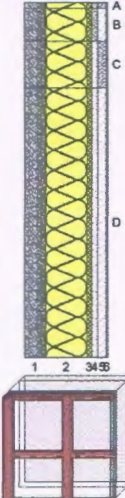
4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	356,77 m²
Gebäudevolumen :	459,75 m³
Beheiztes Luftvolumen :	349,41 m³
Gebäudenutzfläche :	147,12 m²
A/V ₀ -Verhältnis :	0,78 1/m
Fensterfläche :	29,75 m²

5. U - Wert - Ermittlung


Bauteil: Boden gegen Keller		Fläche : 75,00 m²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	2,00	1,300	2300,0	0,02
2	Zement-Estrich	7,00	1,400	2000,0	0,05
3	Tackerplatte	3,00	0,060	25,0	0,50
4	Thermowhite WLG042	12,00	0,042	30,0	2,86
5	Installationschüttung	6,00	0,800	125,0	0,08
6	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		$R_{\text{zul}} = 0,90$			$R = 3,60$
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,17$
75,00 m²	21,0 %	749,9 kg/m²	19,03 W/K	21,0 %	$R_{\text{se}} = 0,17$
10cm-Regel : 3722 Wh/K 3cm-Regel : 1222 Wh/K					U - Wert 0,25 W/m²K

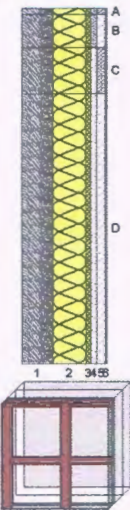
Bauteil:					Fläche / Ausrichtung :	14,07 m²	W
						18,11 m²	NW
						20,27 m²	NO
						2,59 m²	O
						5,33 m²	W
						1,12 m²	NW
						7,47 m²	NO
						1,18 m²	O
	Außenwand Giebel Nord					9,47 m²	N


	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Massivholzplatte	10,00	0,096	500,0	1,04
	2	Holzwole-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 065)	20,00	0,065	410,0	3,08
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	2,20	0,035	290,0	0,63
	4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 49,0 cm; um 90° gedreht				
		10,9%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³)	3,00	0,180	700,0	0,17
		89,1%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke			1,3	0,18
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 47,0 cm				
		14,5%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130	500,0	0,31
	85,5%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke			1,3	0,18	
6	skatesmart	0,80	0,130	650,0	0,06	
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{λ,A} = 5,28 R _{λ,B} = 5,16 R _{λ,C} = 5,30 R _{λ,D} = 5,17
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m,zul} = 1,0			R _m = 5,18
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04
79,59 m²	22,3 %	148,9 kg/m²	14,87 W/K	16,4 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	U - Wert 0,19 W/m²K

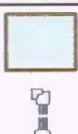
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	Wand zu unbeheizt					Fläche / Ausrichtung :		28,90 m ²	S
	Wand zu unbeheizt							8,63 m ²	S
	Wand zu unbeheizt "Giebel"							20,58 m ²	S



	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Massivholzplatte			10,00	0,130	500,0	0,77	
	2	Aluminium-Folie 0,05 mm (DIN 12524)			0,005	160,000	2800,0	0,00	
	3	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLG 024 < 80mm)			12,00	0,024	30,0	5,00	
	4	Aluminium-Folie 0,05 mm (DIN 12524)			0,005	160,000	2800,0	0,00	
	5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)			25,00	2,300	2300,0	0,11	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul} = 0,25		R = 5,88	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
	58,11 m ²		16,3 %	628,9 kg/m ³	9,61 W/K	10,6 %	10cm-Regel : 1291 Wh/K 3cm-Regel : 387 Wh/K	R _{se} = 0,04	
U - Wert 0,17 W/m ² K									



Bauteil:	Dach West				Fläche / Ausrichtung :		49,28 m²	W
	Dach Ost						58,55 m²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Massivholzplatte	15,00	0,096	500,0	1,56		
	2	Holzwolle-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 065)	16,00	0,065	410,0	2,46		
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	2,20	0,035	290,0	0,63		
	4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 49,0 cm; um 90° gedreht 10,9%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) 89,1%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	3,00	0,180	700,0	0,17		
					1,3	0,18		
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 47,0 cm 14,5%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) 85,5%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	4,00	0,130	500,0	0,31		
					1,3	0,18		
	6	skatesmart	0,80	0,130	650,0	0,06		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{LA} = 5,19 R _{LB} = 5,06 R _{LC} = 5,20 R _{LD} = 5,07		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m,zul} = 1,0			R _m = 5,09		
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13		
107,84 m²	30,2 %	157,5 kg/m³	20,51 W/K	22,7 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	0 Wh/K 0 Wh/K	R _{se} = 0,04	
							U - Wert 0,19 W/m²K	



Fenster:	Fenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	W
	Fenster				1	O
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,73 \text{ m}^2$	$U_g = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 0,31 \text{ m}^2$	$U_f = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,56 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$		
			Fläche	U-Wert		
			$A_w = 1,04 \text{ m}^2$	$U_w = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Fenster:	Fenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	W
	Fenster				1	NO
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 4,95 \text{ m}^2$	$U_g = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 0,75 \text{ m}^2$	$U_f = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 8,96 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$		
			Fläche	U-Wert		
			$A_w = 5,70 \text{ m}^2$	$U_w = 0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$		

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

 	Fenster:	Fenster Fenster Fenster	Anzahl / Ausrichtung :		1 NW 1 NW 1 NO
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,07 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 0,36 \text{ m}^2$	$U_f = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,16 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
			Fläche $A_w = 1,43 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,04 \text{ W/m}^2\text{K}$	

 	Fenster:	Fenster Fenster	Anzahl / Ausrichtung :		1 NO 1 W
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,07 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 0,36 \text{ m}^2$	$U_f = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,16 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$	
			Fläche $A_w = 1,43 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$	

 	Fenster:	Dachfenster Dachfenster Dachfenster Dachfenster	Anzahl / Ausrichtung :		1 O 1 O 1 O 1 O
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,58 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 0,28 \text{ m}^2$	$U_f = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,12 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$	
			Fläche $A_w = 0,86 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,11 \text{ W/m}^2\text{K}$	

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m^2	U_f -Wert $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	Faktor F_x	$F_x \cdot U \cdot A$	
						W/K	%

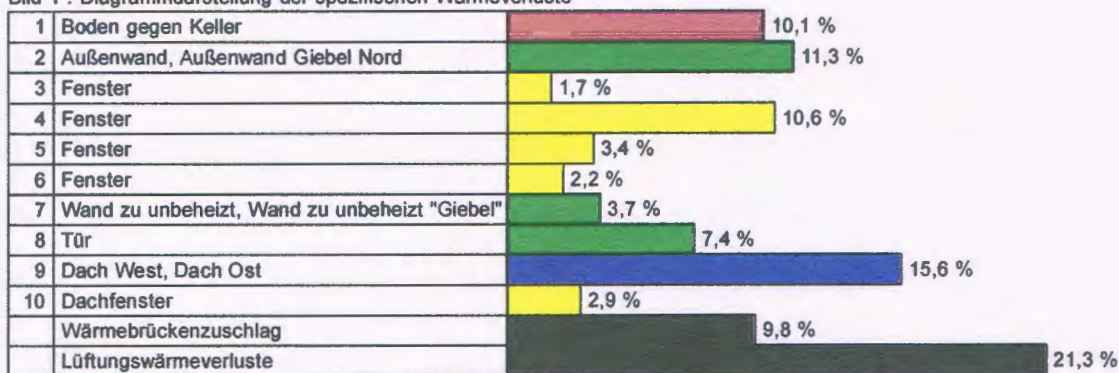
6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _r -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Boden gegen Keller	0,0°	75,00	0,254	0,70	13,32	10,1
2	Außenwand	W 90,0°	14,07	0,187	1,00	2,63	2,0
3	Fenster	W 90,0°	1,04	1,075	1,00	1,12	0,9
4	Fenster	W 90,0°	5,70	0,812	1,00	4,63	3,5
5	Außenwand	NW 90,0°	18,11	0,187	1,00	3,38	2,6
6	Fenster	NW 90,0°	1,43	1,036	1,00	1,48	1,1
7	Fenster	NW 90,0°	1,43	1,036	1,00	1,48	1,1
8	Außenwand	NO 90,0°	20,27	0,187	1,00	3,79	2,9
9	Fenster	NO 90,0°	5,70	0,812	1,00	4,63	3,5
10	Fenster	NO 90,0°	1,43	1,001	1,00	1,43	1,1
11	Außenwand	O 90,0°	2,59	0,187	1,00	0,48	0,4
12	Fenster	O 90,0°	1,04	1,075	1,00	1,12	0,9
13	Wand zu unbeheizt	S 90,0°	28,90	0,165	0,50	2,39	1,8
14	Tür	O 90,0°	4,31	1,500	1,00	6,47	4,9
15	Außenwand	W 90,0°	5,33	0,187	1,00	1,00	0,8
16	Fenster	W 90,0°	1,43	1,001	1,00	1,43	1,1
17	Außenwand	NW 90,0°	1,12	0,187	1,00	0,21	0,2
18	Fenster	NW 90,0°	5,70	0,812	1,00	4,63	3,5
19	Außenwand	NO 90,0°	7,47	0,187	1,00	1,40	1,1
20	Fenster	NO 90,0°	1,43	1,036	1,00	1,48	1,1
21	Außenwand	O 90,0°	1,18	0,187	1,00	0,22	0,2
22	Wand zu unbeheizt	S 90,0°	8,63	0,165	0,50	0,71	0,5
23	Tür	S 90,0°	2,16	1,500	1,00	3,23	2,5
24	Außenwand Giebel Nord	N 90,0°	9,47	0,187	1,00	1,77	1,3
25	Wand zu unbeheizt "Giebel"	S 90,0°	20,58	0,165	0,50	1,70	1,3
26	Dach West	W 35,0°	49,28	0,190	1,00	9,37	7,1
27	Dachfenster	O 35,0°	0,86	1,108	1,00	0,95	0,7
28	Dachfenster	O 35,0°	0,86	1,108	1,00	0,95	0,7
29	Dach Ost	O 35,0°	58,55	0,190	1,00	11,14	8,5
30	Dachfenster	O 35,0°	0,86	1,108	1,00	0,95	0,7
31	Dachfenster	O 35,0°	0,86	1,108	1,00	0,95	0,7
$\Sigma A =$			356,77	$\Sigma(F_x * U * A) =$		90,44	

Nr.	Wärmebrücke	Anzahl n	Länge l m	Ψ W/(mK)	Faktor F _x	F _x * Ψ * l * n	
						W/K	%
1	1. Geschossdecke	1	39,000	0,040	1	1,560	1,18
2	2. Geschossdecke	1	39,000	0,070	1	2,730	2,07
3	Fensterbrüstung	1	14,250	0,080	1	1,140	0,86
4	Fensterleibung	1	28,500	0,070	1	1,995	1,51
5	Fenstersturz	1	14,250	0,190	1	2,707	2,06
6	Ortgang	2	5,590	0,030	1	0,335	0,25
7	Pfettendach	1	39,000	0,040	1	1,560	1,18
8	Innenwand-Anschluss-dach	1	2,800	0,140	1	0,392	0,29
9	Dachfenster	4	0,780	0,150	1	0,468	0,35
gesamter Wärmebrückenzuschlag						$\Sigma(F_x * \Psi * l * A) =$	12,887 9,81

entspricht Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} =$	0,036 W/(m²K)
--	-------------------	----------------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,24 \text{ h}^{-1}$	28,04 W/K	21,3 %
-----------------------	---------------------------	-----------	--------

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m²
1	Fenster	W 90,0°	1,04	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,29
2	Fenster	W 90,0°	5,70	0,87	0,90	1,00	0,9	0,50	2,01
3	Fenster	NW 90,0°	1,43	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,43
4	Fenster	NW 90,0°	1,43	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,43
5	Fenster	NO 90,0°	5,70	0,87	0,90	1,00	0,9	0,50	2,01
6	Fenster	NO 90,0°	1,43	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,43
7	Fenster	O 90,0°	1,04	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,29
8	Fenster	W 90,0°	1,43	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,43
9	Fenster	NW 90,0°	5,70	0,87	0,90	1,00	0,9	0,50	2,01
10	Fenster	NO 90,0°	1,43	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	0,43
11	Dachfenster	O 35,0°	0,86	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	0,24
12	Dachfenster	O 35,0°	0,86	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	0,24
13	Dachfenster	O 35,0°	0,86	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	0,24
14	Dachfenster	O 35,0°	0,86	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	0,24

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1211	1039	962	638	330	150	0	27	306	639	970	1218
Wärmebrückenverluste	173	148	137	91	47	21	0	4	44	91	138	174
Summe	1384	1187	1099	729	377	171	0	31	350	730	1108	1391

6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

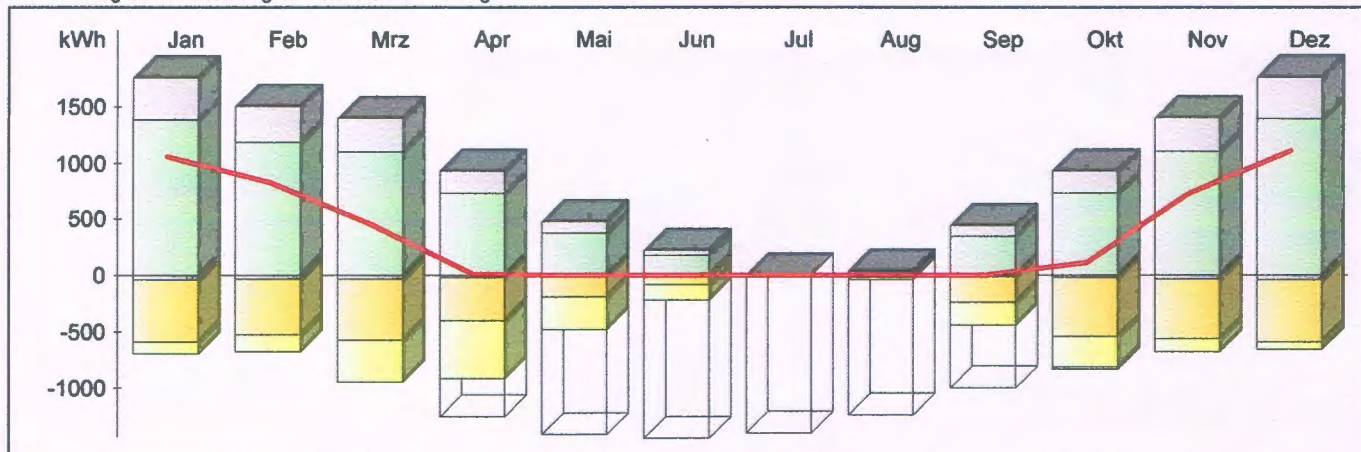
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	375	322	298	198	102	46	0	8	95	198	301	378
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstimmung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-43	-36	-33	-22	-11	-5	0	-1	-10	-22	-33	-43
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	1716	1473	1365	905	468	212	0	38	434	907	1376	1726

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	547	494	547	530	547	530	547	547	530	547	530	547
Solare Wärmegewinne												
Fenster W 90°	4	5	13	24	28	29	26	23	17	10	4	2
Fenster W 90°	25	32	90	165	189	196	175	157	114	70	27	16
Fenster NW 90°	4	5	12	24	31	34	31	24	16	9	4	2
Fenster NW 90°	4	5	12	24	31	34	31	24	16	9	4	2
Fenster NO 90°	16	26	61	126	155	167	167	121	75	43	19	10
Fenster NO 90°	4	6	13	27	34	36	36	26	16	9	4	2
Fenster O 90°	5	6	15	28	30	32	30	25	18	12	4	3
Fenster W 90°	5	7	19	36	41	42	38	34	25	15	6	4
Fenster NW 90°	16	24	57	113	143	156	142	110	74	42	19	10
Fenster NO 90°	4	6	13	27	34	36	36	26	16	9	4	2
Fenster O 35°	5	7	17	32	37	39	36	30	21	13	5	3
Fenster O 35°	5	7	17	32	37	39	36	30	21	13	5	3
Fenster O 35°	5	7	17	32	37	39	36	30	21	13	5	3
Fenster O 35°	5	7	17	32	37	39	36	30	21	13	5	3
Solare Wärmegewinne	109	148	372	722	863	919	854	691	469	283	116	67
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	656	643	920	1252	1411	1449	1401	1238	998	831	645	614

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,997	0,719	0,331	0,147	0,000	0,031	0,435	0,956	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	1060	830	448	5	0	0	0	0	0	112	731	1112
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	12,81	12,28	10,32	6,79	5,68	4,87	5,77	7,31	9,26	11,16	12,70	13,20
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	31,0	28,0	31,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 4.298 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 29,21 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 9,35 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 179,1 d/a

Heizgradtagzahl = 2.757 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 - Kraft-Wärme-Kopplung, fossil Viessmann - KWK-Sterling Vitotwin
Speicherung	Pufferspeicher - 200 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 0.5 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 90 %

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 200 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: WohngebäudeStraße, Hausnummer: Kapuzinerstraße 37PLZ, Ort: 94032 Passau

Eingaben:

 $A_N = 147,1 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 1839 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 7159 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 48,66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 4,46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 23,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 20,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	---

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 4572 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 4383 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	106 kWh/a	379 kWh/a	457 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 3454 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 3978 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 1097 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 8955 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME 942 kWh/a Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 8529 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_P = 57,98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

 $e_P = 0,95 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 8955 \text{ kWh/a}$ Σ Kraft-Wärme-Kopplung, 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 : 147,1 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : KWK-Sterling Vitotwin

Nutzfläche : 147,1 m²

Bereich mit Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °C

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 0.5 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:**Pufferspeicher :**

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

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

* Pufferspeicher-Volumen (je Speicher) : 200 L

* Nenn-Leistungsaufnahme der Ladepumpe : 14 W

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : Viessmann

Bezeichnung : KWK-Sterling Vitotwin

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 147,1 m²

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Gleichstrom-Ventilatoren (DC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 90,0 %

Frostschutz: intermittierender Frostschutzbetrieb

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : KWK-Sterling Vitotwin

Nutzfläche : 147,1 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

* mittl. Leistungsaufnahme der Zirkulationspumpe : 8,0 W

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

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) :

Hersteller : Viessmann

Bezeichnung : KWK-Sterling Vitotwin

Wärmeerzeuger-Typ : Nah- oder Fernwärme

Brennstoff : Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: KWK-Sterling Vitotwin

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		48,66
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	4,46
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		20,25
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	3,29
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		1,16
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		29,50
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,01	
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,j} \times \alpha_{g,j})$	kWh/m²a	29,79	
f_p	Primärenergiefaktor	-	0,70	
q_p	$\Sigma q_{E,j} \times f_{p,j}$	kWh/m²a	20,85	

Q_h	7159	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	147,1	m²	Fläche
q_h	48,66	kWh/m²a	Q_h / A_N

29,79 kWh/m²a Endenergie

20,85 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		2,44	
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,14	
			<div><div></div><div></div><div></div></div>		
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	-		
			<div><div></div><div></div><div></div></div>		
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	2,58		
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,40		
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	6,18		

2,58 kWh/m²a Endenergie

6,18 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	4383	kWh/a
HILFS-ENERGIE	379	kWh/a
	3978	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Lüftung

Heizungs-Bereich 1
Lüftungs-Strang: dezentrale Lüftungsanlage

$A_N = 147,1$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 66,2$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g}$		kWh/m ² a	20,25	+	-	+	-	-	20,25
$e_{L,g}$		kWh/m ² a	-	-	-	-	-	-	
						$q_{L,d}$ kWh/m ² a	$q_{L,co}$ kWh/m ² a	$q_{h,n}$ kWh/m ² a	$q_{h,L}$ kWh/m ² a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g} \times e_{L,g}$	kWh/m ² a				- kWh/m ² Endenergie			
f_p	Tabelle C.4-1	-							
$Q_{L,P}$	$Q_{L,g,E} \times f_p$	kWh/m ² a				- kWh/m ² Primärenergie			

HILFSENERGIE (HE)

Rechenvorschrift / Quelle			Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heiz- register
$q_{L,g,HE}$		kWh/m²a	-	+	-	+
				<div>-</div> <div>3,11</div>		
$q_{L,co,HE}$		kWh/m²a				
$q_{L,d,HE}$		kWh/m²a				
				<div>3,11</div> <div>2,40</div> <div>7,46</div>		
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE} + q_{L,co,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a				
f_p	Tabelle C.4-1	-				
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a				

3,11 kWh/m²	Endenergie
-------------	------------

7,46 kWh/m²	Primärenergie
-------------	---------------

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

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

WÄRME
HILFSENERGIE

0 kWh/a
457 kWh/a

ENDENERGIE

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

1097 kWh/a

PRIMÄRENERGIE

7.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: KWK-Sterling Vitotwin

Q_{TW}	1839 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	147,1 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	4,46 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	4,46 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

WÄRME (WE)			
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	12,50
$q_{TW,oe}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	9,93
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a	4,83
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,oe} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	27,26
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Erzeuger 1</div> <div>Erzeuger 2</div> <div>Erzeuger 3</div> </div>			
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
$\theta_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,14
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (\theta_{TW,d,j} \times \alpha_{TW,d,j})$	kWh/m ² a	31,07
$f_{PE,I}$	Primärenergiefaktor	-	0,70
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,j} \times f_{p,j}$	kWh/m ² a	21,75

31,07 kWh/m²a Endenergie

21,75 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)			
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	
$q_{TW,oe,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	0,24
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	0,08
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Erzeuger 1</div> <div>Erzeuger 2</div> <div>Erzeuger 3</div> </div>			
$\alpha_{TW,g}$	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
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,oe,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,72
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,40
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,73

0,72 kWh/m²a Endenergie

1,73 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	4572 kWh/a
HILFS-ENERGIE	106 kWh/a

3454 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE