

Sanierung Wohnhaus

Hirschzeller Str. 5, 87600 Kaufbeuren

EnEV Nachweis

DIN 4108-6/4701-10

Öffentlich rechtlicher Nachweis

nach EnEV 2014

(auch als KfW relevante Dokumentationsunterlagen)

- Energieausweis, 5 Seiten
- Energieeinsparnachweis, 19 Seiten
- Übersicht KfW-Anforderung, 1 Seite
 - Bestätigung zum hydr. Abgleich
- Übersicht der KfW förderfähigen Kosten
- Planungstool Lüftungskonzept DIN 1946-6
 - Prüfbericht Luftdichtheitsmessung

Juni 2021

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Gültig bis: **03.07.2031**


Registriernummer ²

BY-2021-003718652

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus	
Adresse	Hirschzeller Str. 5, 87600 Kaufbeuren	
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude ³	1957 (2020 energetisch modernisiert, mit Erweiterung)	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2020	
Anzahl Wohnungen	5	
Gebäudenutzfläche (A _N)	387,2 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Strom-Mix	
Erneuerbare Energien	Art: Umweltwärme (Wärmepumpe)	Verwendung: Raumwärmeerzeugung
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input 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 type="checkbox"/> Neubau <input checked="" 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 beigefügt (freiwillige Angabe).


Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller:

Andreas Kaufmann
Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur
Kaufbeurer Str. 22
87656 Gemaringen

04.07.2021
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

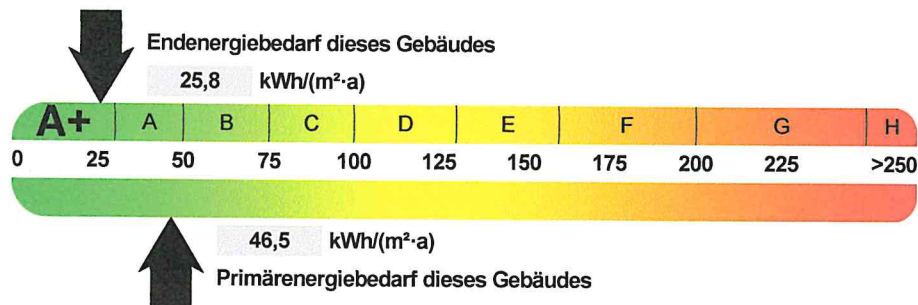
Registriernummer ²

BY-2021-003718652

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 16,4 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 46,5 kWh/(m²·a) Anforderungswert 94,1 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 0,45 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

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

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

25,8 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁵

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

Art:	Deckungsanteil:	%
		%
		%

Ersatzmaßnahmen ⁶

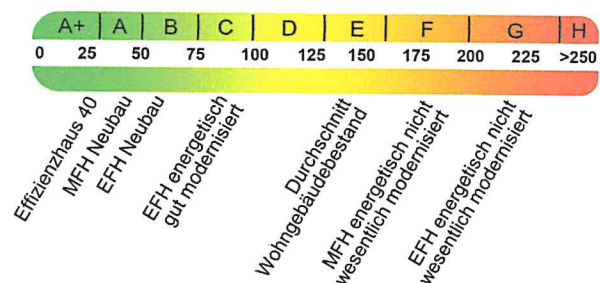
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

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

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

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

Vergleichswerte Endenergie



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

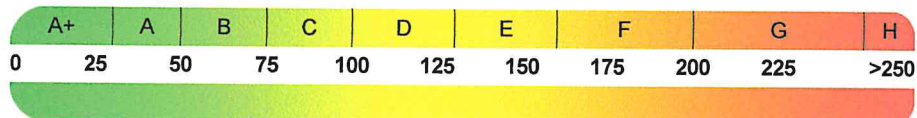
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ²

BY-2021-003718652

3

Energieverbrauch



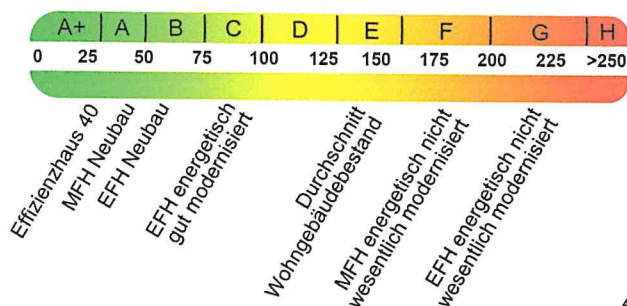
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[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_{Nl}) 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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ²

BY-2021-003718652

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 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:

Andreas Kaufmann, Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur, IB Kaufmann
Kaufbeurer Str. 22, 87656 Gernaringen

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

Angegeben 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

EnEV-Berechnungsnachweis für den Bauantrag

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Kehrbaum Hirschzeller Str. 5 Kaufbeuren
Gesamtgebäude KfW EH 85

Hirschzeller Str. 5
87600 Kaufbeuren

Auftraggeber Klaus Kehrbaum

Aussteller Andreas Kaufmann
Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur
IB Kaufmann

Kaufbeurer Str. 22
87656 Germaringen

Telefon : 08341 9084 555

Telefax :

e-mail : info@ib-kaufmann.eu

03.07.2021

(Datum)

SACHVERSTÄNDIGER
Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Kaufmann



BaykaBau

(Unterschrift)

NACH § 3 ABST. 1 DER AEG

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Kehrbaum Hirschzeller Str. 5 Kaufbeuren
Hirschzeller Str. 5
87600 Kaufbeuren

Gesamtgebäude KfW EH 85

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 4
Anzahl Wohneinheiten : 5

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 11.3.2 - 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	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 EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil
 Straße, Haus-Nr. Hirschzeller Str. 5
 PLZ, Ort 87600 Kaufbeuren
 Nutzungsart ☒ Wohngebäude
☐
 Baujahr 1957 Jahr der baul. Änderung 2020

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 702,0 m²
 beheiztes Gebäudevolumen V_e 1209,9 m³
 Verhältnis A/V_e 0,58 m⁻¹
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N 387,2 m²
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung Wärmepumpe

Art der Warmwasserbereitung elektrischer Durchlauferhitzer

Art der Nutzung erneuerbarer Energien Umweltwärme (Wärmepumpe)

Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

94,14 kWh/m²

Berechneter Wert

46,51 kWh/m²

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

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
Strom-Mix	Hilfsenergie (Strom)	
9406 kWh	598 kWh	kWh
24,30 kWh/m ²	1,54 kWh/m ²	kWh/m ²
- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
7,77 kWh/m ³	0,49 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

0,70 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,45 W/(m²K)

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl η_p

0,79

☐ 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

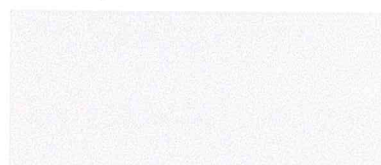
- ☐ ohne Nachweis
- ☒ mit Nachweis nach Anlage 4 Nr. 2 EnEV
- ☒ Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- ☒ Fensterlüftung
- ☐ mechanische Lüftung
- ☐ Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

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

☐ Nachweise sind beigelegt☐ Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

Andreas Kaufmann
Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur
IB Kaufmann
Kaufbeurer Str. 22
87656 Germaringen

03.07.2021

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	Kellerdecke, Fussboden Eg (Bestand)	0,0°	11,365*11,24 (Rechteck) + -1 * (3*11,24) (Rechteck)	94,02	94,02	13,4
2	Kellerdecke, Fussboden Eg (Erweiterung)	0,0°	11,24*3 (Rechteck)	33,72	33,72	4,8
3	Bodenplatte, Fussboden Eg, Erweiterung (nicht...)	0,0°	3*11,24 (Rechteck)	33,72	33,72	4,8
4	Außenwand Nord, Erweiterung	N 90,0°	14,395*5,7 (Rechteck)	82,05	42,09	6,0
5	Fenster Nord, Erweiterung	N 90,0°	3,1*2,25 (Eg) + 3,69*2,58 (Eg) + 3,1*2,25 (Eg) + 3,69*2,58 (Og) + 3,1*2,25 (Og)	-	39,97	5,7
6	Außenwand West, Erweiterung	W 90,0°	11,235*5,7 (Rechteck)	64,04	36,32	5,2
7	Fenster West, Erweiterung	W 90,0°	4 * (3,08*2,25) (Rechteck)	-	27,72	3,9
8	Außenwand Süd, Erweiterung	S 90,0°	3*5,7 (Rechteck)	17,10	17,10	2,4
9	Außenwand Süd, (Sanierung)	S 90,0°	11,395*5,7 (Rechteck)	64,95	21,69	3,1
10	Fenster Süd, (Sanierung)	S 90,0°	3,13*2,25 (Eg) + 3,7*2,58 (Eg) + 3,13*2,25 (Rechteck) + 3,7*2,58 (Rechteck) + 3,11*2,25 (Rechteck)	-	40,17	5,7
11	Eingangstüre	S 90,0°	1,37*2,25 (Rechteck)	-	3,08	0,4
12	Außenwand Ost, Erweiterung	O 90,0°	3*5,7 (Rechteck)	17,10	11,43	1,6
13	Fenster Ost, Erweiterung	O 90,0°	2,51*2,26 (Og)	-	5,67	0,8
14	Außenwand Ost, (Sanierung)	O 90,0°	8,235*5,7 (Rechteck)	46,94	39,99	5,7
15	Fenster Ost, (Sanierung)	O 90,0°	3,09*2,25 (Rechteck)	-	6,95	1,0
16	Dachterrasse, Decke über Og	0,0°	3*14,395 (nördlich) + 3*8,235 (westlich)	67,89	67,89	9,7
17	Dach Nord (Bestand)	N 60,0°	5,4*(11,4+5,5)/2 (Trapez)	45,63	36,18	5,2
18	Pulldachgaube - Dach	N 0,0°		4,72	4,72	0,7
19	Pulldachgaube - Seiten	N 90,0°		3,16	3,16	0,4
20	Pulldachgaube - Front	N 90,0°		8,18	0,01	0,0
21	Fenster Dachgaube Nord	N 90,0°	3,48*2,35 (Rechteck)	-	8,18	1,2
22	Dach Süd (Bestand)	S 60,0°	5,4*(11,4+5,5)/2 (Trapez)	45,63	36,18	5,2
23	Pulldachgaube - Dach	S 0,0°		4,72	4,72	0,7
24	Pulldachgaube - Seiten	S 90,0°		3,16	3,16	0,4
25	Pulldachgaube - Front	S 90,0°		8,18	0,01	0,0
26	Fenster Dachgaube Süd	S 90,0°	3,48*2,35 (Rechteck)	-	8,18	1,2
27	Dach West (Bestand)	W 50,0°	11,155*6/2 (Dreieck)	33,46	27,89	4,0
28	Pulldachgaube - Dach	W 2,2°		3,59	3,59	0,5
29	Pulldachgaube - Seiten	W 90,0°		2,37	2,37	0,3
30	Pulldachgaube - Front	W 90,0°		4,13	0,01	0,0
31	Fenster Dachgaube West	W 90,0°	2,5*1,65 (Rechteck)	-	4,13	0,6
32	Dach Ost (Bestand)	O 50,0°	11,155*6/2 (Dreieck)	33,46	27,89	4,0
33	Pulldachgaube - Dach	O 2,2°		3,59	3,59	0,5
34	Pulldachgaube - Seiten	O 90,0°		2,37	2,37	0,3
35	Pulldachgaube - Front	O 90,0°		4,13	0,03	0,0
36	Fenster Dachgaube Ost	O 90,0°	2,5*1,64 (Rechteck)	-	4,10	0,6

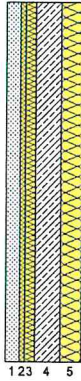
4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

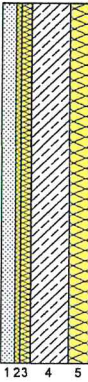
Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m³	%
1	Eg, Og (bei 16 cm WDVS)	11,235*5,7*14,395	921,85	76,2
2	Dg	(5,15/6)*11,235*(2*11,305+5,50)	271,08	22,4
3	Gauben	5,52*2+2,95*2	16,94	1,4

4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

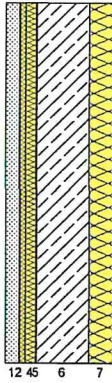
Gebäudehüllfläche :	701,98 m²
Gebäudevolumen :	1209,86 m³
Beheiztes Luftvolumen :	967,89 m³
Gebäudenutzfläche :	387,16 m²
A/V _e -Verhältnis :	0,58 1/m
Fensterfläche :	145,07 m²

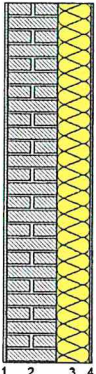
5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Kellerdecke, Fussboden Eg (Bestand)				Fläche :		94,02 m²	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-		
				cm	W/(mK)	kg/m³	widerstand		
							m²K/W		
	1	Zement-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)	6,50	1,400	2000,0	0,05			
	2	Systemplatte, d=25 mm WLS 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,50	0,040	15,0	0,63			
	3	Dämmstoffschüttung, d=50 mm WLS 050 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	5,00	0,050	15,0	1,00			
	4	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	12,00	2,300	2300,0	0,05			
	5	Wärmedämmung, d=10 cm WLS 035 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	10,00	0,035	15,0	2,86			
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 0,90			R = 4,58		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-	wirksame Wärme-		R _{si} = 0,17			
			wärmeverlust	speicherfähigkeit		R _{se} = 0,17			
94,02 m²		13,4 %	408,6 kg/m²	19,11 W/K	7,9 %	10cm-Regel :	3395 Wh/K		
						3cm-Regel :	1567 Wh/K		
						U - Wert			
						0,20 W/m²K			

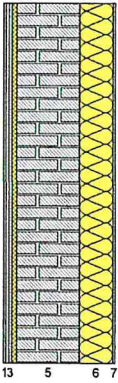
Bauteil:		Kellerdecke, Fussboden Eg (Erweiterung)				Fläche :		33,72 m²	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-		
				cm	W/(mK)	kg/m³	widerstand		
	1	Zement-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)		6,50	1,400	2000,0	m²K/W		
	2	Systemplatte, d=25 mm WLS 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)		2,50	0,040	15,0	0,63		
	3	Dämmstoffschüttung, d=50 mm WLS 050 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)		5,00	0,050	15,0	1,00		
	4	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)		18,00	2,300	2300,0	0,08		
	5	Wärmedämmung, d=10 cm WLS 035 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)		10,00	0,035	15,0	2,86		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 0,90			R = 4,61		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
	33,72 m²		4,8 %	546,6 kg/m²		10cm-Regel : 1218 Wh/K 3cm-Regel : 562 Wh/K		R _{se} = 0,17	
							U - Wert		
							0,20 W/m²K		

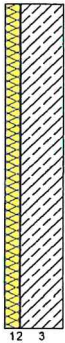
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:					Bodenplatte, Fussboden Eg, Erweiterung (nicht unterkellert)		Fläche :		33,72 m²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-			
					cm	W/(mK)	kg/m³	widerstand			
	1	Zement-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)			6,50	1,400	2000,0	m²K/W			
	2	Trennlage (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			0,02	0,330	960,0	0,05			
	3	Systemplatte, d=25 mm WLS 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			2,50	0,040	30,0	0,00			
	4	Dämmstoffschüttung, d=50 mm WLS 050 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			5,00	0,050	15,0	0,63			
	5	evtl. Abdichtung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			0,05	0,170	1200,0	1,00			
	6	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			25,00	2,300	2300,0	0,00			
	7	Perimeterdämmung, d=120 mm WLS 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			12,00	0,040	25,0	0,11			
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 0,90			R = 4,78			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherefähigkeit			R _{si} = 0,17		
33,72 m²		4,8 %		710,3 kg/m²		6,81 W/K		2,8 %		R _{se} = 0,00	
						10cm-Regel : 1220 Wh/K 3cm-Regel : 562 Wh/K		U - Wert 0,20 W/m²K			

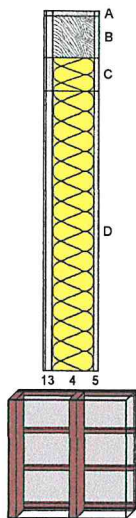
Bauteil:		Außenwand Nord, Erweiterung		Fläche / Ausrichtung :		42,09 m²	N
		Außenwand West, Erweiterung				36,32 m²	W
		Außenwand Süd, Erweiterung				17,10 m²	S
		Außenwand Ost, Erweiterung				11,43 m²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Innenputz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,700	1400,0	0,02	
	2	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1200 kg/m³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 4.1.2.1)	24,00	0,500	1200,0	0,48	
	3	WDVS, EPS, d=160 mm WLS 032 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	0,032	15,0	5,00	
	4	Gewebespachtelung und Oberputz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,00	0,560	1300,0	0,02	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{zul.} = 1,20			R = 5,52	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,13
							R _{se} = 0,04
	106,93 m²	15,2 %	324,4 kg/m²	18,80 W/K	7,7 %	10cm-Regel : 3654 Wh/K 3cm-Regel : 1158 Wh/K	U - Wert 0,18 W/m²K

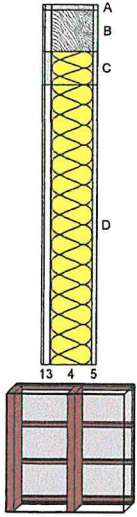
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Außenwand Süd, (Sanierung) Außenwand Ost, (Sanierung)				Fläche / Ausrichtung :		21,69 m ² S 39,99 m ² O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Gipskartonplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,25	0,250	900,0	0,05		
	2	OSB-Platte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,130	650,0	0,12		
	3	Innenputz, Bestand (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	4	Holzwohle-Leichtbauplatte, Bestand (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	0,150	570,0	0,13		
	5	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1600 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 4.1.2.3)	30,00	0,680	1600,0	0,44		
	6	WDVS, EPS, d=160 mm WLS 032 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	0,032	15,0	5,00		
	7	Gewebespackelung und Oberputz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,00	0,560	1300,0	0,02		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{zul.} = 1,20			R = 5,78		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04 U - Wert 0,17 W/m²K		
61,68 m ²		8,8 %	548,8 kg/m ²	10,37 W/K	4,3 %	10cm-Regel : 2275 Wh/K 3cm-Regel : 537 Wh/K		

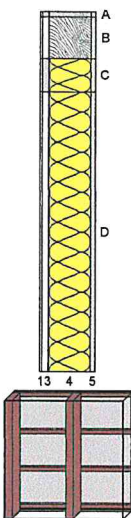
Bauteil:		Dachterrasse, Decke über Og				Fläche :		67,89 m ²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	PUR/PIR-Hartschaum, d=i.M. 70 mm WLS 024 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	7,00	0,024	30,0	2,92		
	2	evtl. Abdichtung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,05	0,170	1200,0	0,00		
	3	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,300	2300,0	0,09		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{zul.} = 1,20			R = 3,01		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04 U - Wert 0,31 W/m²K	
	67,89 m ²		9,7 %	462,7 kg/m ²	21,37 W/K	8,8 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	

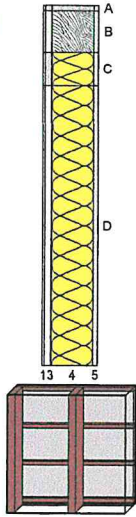
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Dach Nord (Bestand)		Dach Süd (Bestand)		Fläche / Ausrichtung :		36,18 m² N		36,18 m² S	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²KW		
	1	Gipskartonplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				1,25	0,250	900,0	0,05		
	2	Lattung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				3,00	0,130	500,0	0,23		
		ruhende Luftschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)						1,3	0,16		
	3	Luftdichtheitsbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				0,02	0,170	500,0	0,00		
	4	Sparren (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				20,00	0,130	500,0	1,54		
		Zellulosefaserdämmstoff (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)					0,040	-	5,00		
	5	Bretterschalung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				2,00	0,130	500,0	0,15		
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								R _{λ, A} = 1,97 R _{λ, B} = 1,90 R _{λ, C} = 5,44 R _{λ, D} = 5,37		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{m, zul.} = 1,0			R _m = 4,31			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10			
72,36 m²		10,3 %		36,0 kg/m²		16,26 W/K		6,7 %		R _{se} = 0,04	
						10cm-Regel : 398 Wh/K 3cm-Regel : 256 Wh/K		U - Wert 0,22 W/m²K			

Bauteil:		Fläche / Ausrichtung :				4,72 m ² N	4,72 m ² S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Gipskartonplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	Lattung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,130	500,0	0,23	
		ruhende Luftschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			1,3	0,16	
	3	Luftdichtheitsbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,170	500,0	0,00	
	4	Sparren (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,130	500,0	1,54	
		Zellulosefaserdämmstoff (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)		0,040	-	5,00	
	5	Bretterschalung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	0,130	500,0	0,15	
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{λ, A} = 1,97 R _{λ, B} = 1,90 R _{λ, C} = 5,44 R _{λ, D} = 5,37
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m, zul.} = 1,0			R _m = 4,31	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
9,45 m ²		1,3 %	36,0 kg/m ²		2,12 W/K 0,9 %		R _{se} = 0,04
					10cm-Regel : 52 Wh/K 3cm-Regel : 33 Wh/K		U - Wert 0,22 W/m ² K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	Dach West (Bestand)				Fläche / Ausrichtung :		27,89 m²	W
	Dach Ost (Bestand)						27,89 m²	O
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²KW
	1	Gipskartonplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Lattung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			3,00	0,130	500,0	0,23
		ruhende Luftschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)					1,3	0,16
	3	Luftdichtheitsbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			0,02	0,170	500,0	0,00
	4	Sparren (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			20,00	0,130	500,0	1,54
		Zellulosefaserdämmstoff (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				0,040	-	5,00
	5	Bretterschalung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			2,00	0,130	500,0	0,15
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)							R _{λ, A} = 1,97 R _{λ, B} = 1,90 R _{λ, C} = 5,44 R _{λ, D} = 5,37
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{m, zul.} = 1,0		R _m = 4,31	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
55,78 m²		7,9 %		36,0 kg/m²		10cm-Regel : 307 Wh/K 3cm-Regel : 198 Wh/K		R _{se} = 0,04
								U - Wert 0,22 W/m²K

Bauteil:		Pultdachgaube - Dach				Fläche / Ausrichtung :		3,59 m²		W	
		Pultdachgaube - Dach						3,59 m²		O	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W			
	1	Gipskartonplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			1,25	0,250	900,0	0,05			
	2	Lattung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			3,00	0,130	500,0	0,23			
		Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 0,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 0,0 cm									
		ruhende Luftschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)					1,3	0,16			
	3	Luftdichtheitsbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			0,02	0,170	500,0	0,00			
	4	Sparren (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			20,00	0,130	500,0	1,54			
		Zellulosefaserdämmstoff (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				0,040	-	5,00			
	5	Bretterschalung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			2,00	0,130	500,0	0,15			
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								$R_{\lambda, A} = 1,97$ $R_{\lambda, B} = 1,90$ $R_{\lambda, C} = 5,44$ $R_{\lambda, D} = 5,37$			
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					$R_{m, zul.} = 1,0$			$R_m = 4,31$			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherefähigkeit		$R_{si} = 0,10$			
7,17 m²		1,0 %		36,0 kg/m²		10cm-Regel : 39 Wh/K 3cm-Regel : 25 Wh/K		$R_{se} = 0,04$			
								U - Wert 0,22 W/m²K			

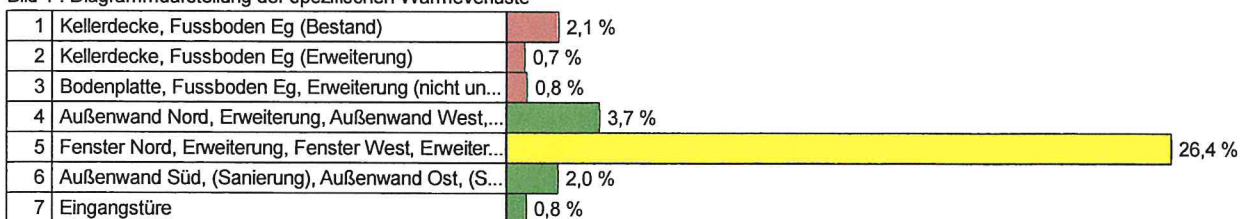
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Kellerdecke, Fussboden Eg (Bestand)	0,0°	94,02	0,203	0,55	10,51	2,1
2	Kellerdecke, Fussboden Eg (Erweiterung)	0,0°	33,72	0,202	0,55	3,75	0,7
3	Bodenplatte, Fussboden Eg, Erweiterung (nicht unterkellert)	0,0°	33,72	0,202	0,60	4,08	0,8
4	Außenwand Nord, Erweiterung	N 90,0°	42,09	0,176	1,00	7,40	1,4
5	Fenster Nord, Erweiterung	N 90,0°	39,97	0,930	1,00	37,17	7,3
6	Außenwand West, Erweiterung	W 90,0°	36,32	0,176	1,00	6,38	1,3
7	Fenster West, Erweiterung	W 90,0°	27,72	0,930	1,00	25,78	5,1
8	Außenwand Süd, Erweiterung	S 90,0°	17,10	0,176	1,00	3,01	0,6
9	Außenwand Süd, (Sanierung)	S 90,0°	21,69	0,168	1,00	3,65	0,7
10	Fenster Süd, (Sanierung)	S 90,0°	40,17	0,930	1,00	37,36	7,3
11	Eingangstüre	S 90,0°	3,08	1,300	1,00	4,01	0,8
12	Außenwand Ost, Erweiterung	O 90,0°	11,43	0,176	1,00	2,01	0,4
13	Fenster Ost, Erweiterung	O 90,0°	5,67	0,930	1,00	5,28	1,0
14	Außenwand Ost, (Sanierung)	O 90,0°	39,99	0,168	1,00	6,72	1,3
15	Fenster Ost, (Sanierung)	O 90,0°	6,95	0,930	1,00	6,47	1,3
16	Dachterrasse, Decke über Og	0,0°	67,89	0,315	1,00	21,37	4,2
17	Dach Nord (Bestand)	N 60,0°	36,18	0,225	1,00	8,13	1,6
18	Pultdachgaube - Dach	N 0,0°	4,72	0,225	1,00	1,06	0,2
19	Pultdachgaube - Seiten	N 90,0°	3,16	0,220	1,00	0,69	0,1
20	Pultdachgaube - Front	N 90,0°	0,01	0,930	1,00	0,01	0,0
21	Fenster Dachgaube Nord	N 90,0°	8,18	0,930	1,00	7,61	1,5
22	Dach Süd (Bestand)	S 60,0°	36,18	0,225	1,00	8,13	1,6
23	Pultdachgaube - Dach	S 0,0°	4,72	0,225	1,00	1,06	0,2
24	Pultdachgaube - Seiten	S 90,0°	3,16	0,220	1,00	0,69	0,1
25	Pultdachgaube - Front	S 90,0°	0,01	0,930	1,00	0,01	0,0
26	Fenster Dachgaube Süd	S 90,0°	8,18	0,930	1,00	7,61	1,5
27	Dach West (Bestand)	W 50,0°	27,89	0,225	1,00	6,27	1,2
28	Pultdachgaube - Dach	W 2,2°	3,59	0,225	1,00	0,81	0,2
29	Pultdachgaube - Seiten	W 90,0°	2,37	0,220	1,00	0,52	0,1
30	Pultdachgaube - Front	W 90,0°	0,01	0,930	1,00	0,01	0,0
31	Fenster Dachgaube West	W 90,0°	4,13	0,930	1,00	3,84	0,8
32	Dach Ost (Bestand)	O 50,0°	27,89	0,225	1,00	6,27	1,2
33	Pultdachgaube - Dach	O 2,2°	3,59	0,225	1,00	0,81	0,2
34	Pultdachgaube - Seiten	O 90,0°	2,37	0,220	1,00	0,52	0,1
35	Pultdachgaube - Front	O 90,0°	0,03	0,930	1,00	0,03	0,0
36	Fenster Dachgaube Ost	O 90,0°	4,10	0,930	1,00	3,81	0,7
ΣA =			701,98	Σ(F _x * U * A) =		242,80	

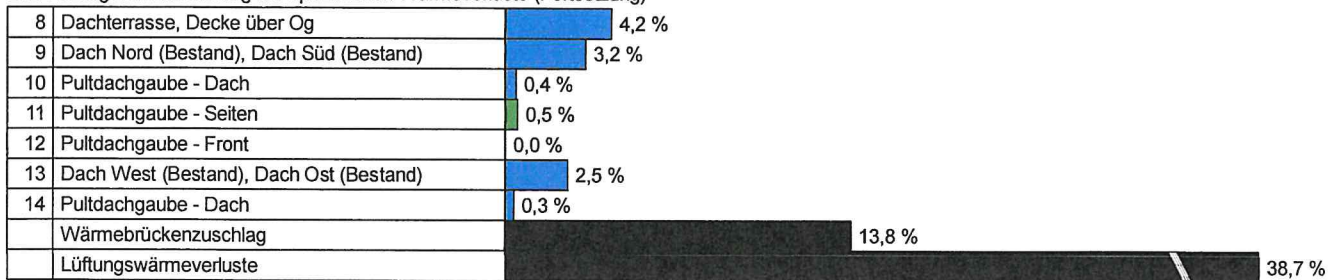
Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{WB} = 0,10 W/(m²K)	ΔU _{WB} * A =	70,20 W/K 13,8 %
-------------------------	---	------------------------	-------------------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,60 \text{ h}^{-1}$	197,45 W/K	38,7 %
-----------------------	---------------------------	------------	--------

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 Nord, Erweiterung	N 90,0°	39,97	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	11,33
2	Fenster West, Erweiterung	W 90,0°	27,72	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	7,86
3	Fenster Süd, (Sanierung)	S 90,0°	40,17	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	11,39
4	Fenster Ost, Erweiterung	O 90,0°	5,67	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,61
5	Fenster Ost, (Sanierung)	O 90,0°	6,95	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,97
6	Fenster Dachgaube Nord	N 90,0°	8,18	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,32
7	Fenster Dachgaube Süd	S 90,0°	8,18	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,32
8	Fenster Dachgaube West	W 90,0°	4,13	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,17
9	Fenster Dachgaube Ost	O 90,0°	4,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,16

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	3252	2790	2583	1713	885	402	0	72	822	1716	2605	3270
Wärmebrückenverluste	940	807	747	495	256	116	0	21	238	496	753	945
Summe	4192	3597	3330	2209	1141	518	0	93	1059	2212	3358	4215
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	2644	2269	2101	1393	720	327	0	59	668	1396	2118	2659

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	-259	-218	-190	-121	-63	-28	0	-5	-58	-121	-194	-262
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	6577	5648	5240	3481	1798	817	0	147	1669	3487	5282	6612

Wärmegewinne in kWh/Monat

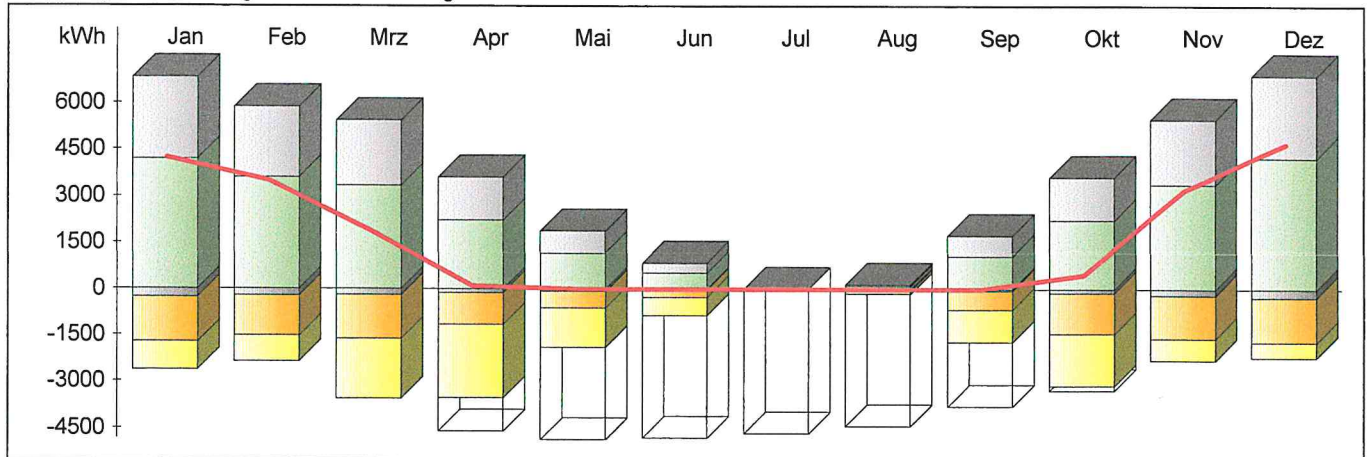
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	1440	1301	1440	1394	1440	1394	1440	1440	1394	1440	1394	1440
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	84	137	261	473	632	677	683	480	334	211	106	59
Fenster W 90°	99	127	351	645	743	770	684	614	447	275	108	64
Fenster S 90°	500	360	830	1205	1119	1017	958	1076	1009	898	320	246
Fenster O 90°	30	31	81	155	164	174	165	138	96	66	23	14
Fenster O 90°	37	38	100	190	201	213	202	169	118	81	28	18
Fenster N 90°	17	28	53	97	129	139	140	98	68	43	22	12
Fenster S 90°	102	73	169	245	228	207	195	219	205	183	65	50
Fenster W 90°	15	19	52	96	110	115	102	91	67	41	16	10
Fenster O 90°	22	23	59	112	118	126	119	99	69	48	17	10
Solare Wärmegewinne	906	836	1957	3219	3444	3436	3248	2985	2414	1845	704	483
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	2346	2137	3397	4613	4884	4829	4688	4425	3808	3285	2098	1923

Heizwärmebedarf in kWh/Monat

Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,991	0,736	0,368	0,169	0,000	0,033	0,438	0,918	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	4231	3511	1875	86	0	0	0	0	1	470	3184	4689
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	13,48	13,43	11,01	7,78	7,51	7,26	7,97	8,59	9,74	11,27	13,90	14,47
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	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 18.048 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 46,62 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 14,92 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 183,7 d/a

Heizgradtagzahl = 2.802 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 Sole-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 5,0 STIEBEL ELTRON - WPF 20
Speicherung	Pufferspeicher - 700 Liter, Dämmung nach EnEV STIEBEL ELTRON - SBP 700
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°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	Wohnungszentrale Warmwasserbereitung Elektro-Durchlauferhitzer - Strom
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/-teil:

Straße, Hausnummer:

Hirschzeller Str. 5

PLZ, Ort:

87600 Kaufbeuren

Eingaben:

 $A_N = 387,2 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 184 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{TW} = 4839 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 18048 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{TW} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 46,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 0,67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 45,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma \text{ WÄRME}$	$Q_{TW,E} = 5425 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 3982 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma \text{ HILFS-ENERGIE}$	0 kWh/a	598 kWh/a	0 kWh/a
$\Sigma \text{ PRIMÄR-ENERGIE}$	$Q_{TW,P} = 9765 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 8243 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 9406 \text{ kWh/a}$ $\Sigma \text{ WÄRME}$ 598 kWh/a $\Sigma \text{ HILFSENERGIE}$

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 18008 \text{ kWh/a}$ $\Sigma \text{ PRIMÄRENERGIE}$ $q_P = 46,51 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $e_P = 0,79 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 9406 \text{ kWh/a}$ $\Sigma \text{ Strom-Mix}$

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 : 387,2 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : STIEBEL ELTRON WPF 20

Nutzfläche : 387,2 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °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

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

* Nenn-Leistungsaufnahme der Umwälzpumpe: 35,0 W

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

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

Hersteller : STIEBEL ELTRON

Bezeichnung : SBP 700

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) : 700 L

* Bereitschafts-Wärmeaufwand (je Speicher) : 2,70 kWh/d

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : STIEBEL ELTRON

Bezeichnung : WPF 20

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei B0/W35 : 4,49 -

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Durchlauferhitzer

Nutzfläche : 387,2 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt wohnungszentral

Der Bereich enthält 1 unterschiedliche Wohnungs-Typen

Wohnungstyp Nr. 1 :

Anteil aller Wohnungen des Typs 1 an der Nutzfläche des Bereichs : 100,0 %

Nutzfläche je Wohnung: 387,2 m²

wohnungszentraler Strang :

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Warmwasser-Bereiter :

Art : Elektro-Durchlauferhitzer

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: STIEBEL ELTRON WPF 20

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		46,62	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	0,67	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		-	
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a	+	3,30	
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a		1,50	
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,45	
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		51,20	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,20		
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m²a	10,28		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80		
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	18,51		

Q_h	18048	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	387,2	m²	Fläche
q_h	46,62	kWh/m²a	Q_h / A_N

10,28 kWh/m²a Endenergie

18,51 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)					
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,30	
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,19	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	1,06		
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	1,06		
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	1,54		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	2,78		

1,54 kWh/m²a Endenergie

2,78 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	3982	kWh/a
HILFS-ENERGIE	598	kWh/a

ENDENERGIE

8243	kWh/a
-------------	-------

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - wohnungszentral -
TW-Strang: Durchlauferhitzer

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		1,51	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m²a		14,01	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,00		
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	14,01		
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	25,22		

Q_{TW}	4839	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	387,2	m²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

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

14,01 kWh/m²a Endenergie

25,22 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

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

0,00 kWh/m²a Endenergie

0,00 kWh/m²a Primärenergie

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

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

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

WÄRME	5425	kWh/a
HILFS-ENERGIE	0	kWh/a

ENDENERGIE**PRIMÄRENERGIE**

9765	kWh/a
-------------	-------

KfW-Anforderungen

"Energieeffizient Sanieren"

	Ist-Wert	Referenz- gebäude (KfW)	KfW-EH 115 (KfW)	KfW-EH 100 (KfW)	KfW-EH 85 (KfW)	KfW-EH 70 (KfW)	KfW-EH 55 (KfW)	KfW-EH Denkmal (KfW)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	46,50	67,24 ¹⁾	77,33	67,24	57,16	47,07	36,98	107,59
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,446	0,504 ²⁾	0,655	0,580	0,504	0,428	0,353	0,882
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,446	0,700 ³⁾	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	-

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 04.2018.

²⁾ Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 und KfW-FAQ 04.2018.

³⁾ Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2 (unter Berücksichtigung § 9 Absatz 1).

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

Gebäudenutzfläche	387,2 m²
Volumen V_e	1209,9 m³
Hüllfläche A	701,98 m²
Fensterfläche	145,07 m²
Außentürfläche	3,08 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	bestehendes Gebäude

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 47 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs für ein KfW-Effizienzhaus (Neubau oder Sanierung) - Verfahren B KfW-Effizienzhaus (Wohngebäude) -



Spitzenverband der
GEBÄUDETECHNIK

Das vorliegende Verfahren zum Nachweis des Hydraulischen Abgleichs durch Fachbetriebe wurde mit der KfW abgestimmt.

Diese Bestätigung – ausgefüllt durch den Fachbetrieb – bitte dem Kunden aushändigen.

KfW-Antrag vom

Sie ist in den KfW-Förderprogrammen Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) und Kredit (151) und Energieeffizient Bauen – Kredit (153) mindestens 10 Jahre durch den Kunden aufzubewahren und nur auf Aufforderung der KfW zuzusenden.

KfW-Geschäftspartnernummer – falls bekannt

Name / Antragsteller

Kehrbaum Architekten AG

PLZ / Ort / Straße

Leopoldstr. 128
80802 München

Objektanschrift

Hirschzeller Str. 5
87600 Kaufbeuren

Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

Hydraulischer Abgleich durchgeführt

Neubau Effizienzhaus ☐

Sanierung Effizienzhaus ☒

Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite

Ausdehnungsgefäß geprüft ☒

Fülldruck 1,5 bar

Berechnung Einstellung

Einstellung

Heizkreis 1

Heizkreis 2

Heizkreis 3

Zweirohrheizung ☐

Zweirohrheizung ☐

Zweirohrheizung ☐

Fußbodenheizung ☒

Fußbodenheizung ☐

Fußbodenheizung ☐

Einrohrheizung ☐

Einrohrheizung ☐

Einrohrheizung ☐

Auslegungsvorlauftemperatur

35 °C

°C

°C

Heizkreisrücklauftemperatur

28 °C

°C

°C

Ermittelter Gesamtdurchfluss

14,25 l/h

l/h

l/h

Ermittelte Pumpenförderhöhe
(bei Gesamtdurchfluss) ¹⁾

4,1 m

m

m

Ggf. Differenzdruckregler (Zwei-
rohrheizung, Fußbodenheizung) ²⁾

vorhanden ☐

vorhanden ☐

vorhanden ☐

Ggf. Durchflussregler/Strang-
regulierungsventil (Einrohrheizung) ²⁾

vorhanden ☐

vorhanden ☐

vorhanden ☐

¹⁾ Wenn eine Pumpe mehrere Heizkreise versorgt, ist die Pumpe Heizkreis 1 zuzuordnen.

²⁾ Dokumentation in den Berechnungsergebnissen

Bemerkungen (z. B. direkter Anschluss Fernwärme)

- ✓ Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
- ✓ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben.
- ✓ Alle einstellbaren Sollwerte (Druck, Temperatur, Durchfluss) wurden an den Komponenten eingestellt.

Zappe GmbH

Untere Au 5

87600 Kaufbeuren

Tel.: 0 83 41 / 99 51-50

info@zappe-bad.de

Ort, Datum

☒ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse erhalten.

München, 18.03.21

Ort, Datum

Unterschrift / Stempel Fachbetrieb oder ggf. Sachverständiger

Unterschrift Antragsteller

Zusammenstellung der förderfähigen Kosten im KfW Programm 151
Investitionsobjekt: Hirschzeller Str. 5, 87600 Kaufbeuren

Gewerk	Firma	Re Nr.	Re Datum	Summe Brutto	Skonto	förderfähiger Betrag
Fenster	Angerer	216229	31.12.2016	25.430,30 €	2%	24.921,69 €
	Angerer	2017243	31.12.2017	6.995,18 €	2%	6.855,28 €
	Angerer	2019145	04.09.2019	50.000,00 €		50.000,00 €
Raumentlüftung	Zappe	200036	26.01.2020	6.272,62 €		6.272,62 €
	Zappe	190264	05.06.2019	5.950,00 €		5.950,00 €
Gerüstbau	Schleich	200167	22.07.2020	1.620,55 €		1.620,55 €
	Schleich	200127	29.06.2020	3.587,85 €		3.587,85 €
	Schleich	190189	06.12.2019	2.469,25 €		2.469,25 €
	Schleich	190121	28.08.2021	2.374,05 €		2.374,05 €
	Schleich	190152	10.10.2019	3.921,05 €		3.921,05 €
	Schleich	190170	05.11.2019	970,68 €		970,68 €
Montagearbeiten, Sonstiges	Schachinger	2120	14.08.2020	395,68 €	2%	387,77 €
	Schachinger	120	05.02.2020	384,85 €	2%	377,15 €
	Schachinger	2819	31.08.2019	3.153,08 €	2%	3.090,02 €
	Schachinger	2219	27.07.2019	3.364,73 €	2%	3.297,44 €
	Schachinger	1219	28.04.2019	393,21 €	2%	385,35 €
	Schachinger	419	05.02.2019	3.000,00 €		3.000,00 €
	Schachinger	3318	02.11.2018	6.000,00 €		6.000,00 €
	Schachinger	2718	22.09.2018	1.329,60 €	2%	1.303,01 €
	Schachinger	3317	11.08.2017	1.779,65 €	2%	1.744,06 €
Baumeisterarbeiten	Melder	190087	03.12.2019	1.586,27 €		1.586,27 €
	Melder	190039	12.06.2019	397.784,31 €	2.087,58 €	395.696,73 €
Dacharbeiten	Koldas	290802	23.06.2020	18.747,26 €		18.747,26 €
	Koldas	290786	03.06.2020	17.850,00 €		17.850,00 €
Architekt, anteilig	Kehrbaum					150.000,00 €
						712.408,06 €

aufgestellt, Andreas Kaufmann, 19.06.2021

Andreas Kaufmann, Ing.-Büro

Von: Andreas Kaufmann <info@ib-kaufmann.eu>
Gesendet: Dienstag, 16. April 2019 15:46
An: 'Kehrbaum, Klaus'
Betreff: Planungstool Lüftungskonzept Hirschzeller Str.
Anlagen: Planungstool Lüftungskonzept Hirschzeller Str. 5_drei Zimmer Wohnung.pdf; Planungstool Lüftungskonzept Hirschzeller Str. 5_zwei Zimmer Wohnung.pdf

Verlauf:	Empfänger	Gelesen
	'Kehrbaum, Klaus'	
	Kehrbaum, Klaus	Gelesen: 16.04.2019 15:57

Hallo Herr Kehrbaum,

wenn bei einer Sanierung die Fenster erneuert/ausgetauscht werden, ist nach DIN 1946-6 zu prüfen, ob Lüftungstechnische Maßnahmen zu ergreifen sind.

Diese Untersuchung dient u.A. zur Sensibilisierung für das Thema.

Eine Pflicht zum Einbau einer automatischen Lüftungsanlage besteht nicht.

Anbei die Dokumentation für die zwei-Zimmer-Wohnung und einmal für die drei-Zimmer-Wohnung.

Mit besten Grüßen

Andreas Kaufmann
Telefon 08344. 99 20 50

IB Kaufmann

Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur und Energieberater (HWK, IHK)
Höhenweg 9, 87656 Germaringen

Tel. 08344 992050

Fax 08344 921947

www.ib-kaufmann.eu

info(at)ib-kaufmann.eu

EnEV Nachweise / Energieausweise
Luftdichtheitsmessung (Blower-Door-Messung)
Heizlastberechnung (DIN EN 12831)
Baubegleitung
Sachverständiger §3 Abs. 1 AVE



Bundesverband für
Wohnungslüftung e.V.

Planungstool Lüftungskonzept

Bewertung lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 Kap. 4.2

Objektdaten:

Objektbezeichnung: 2-Zimmerwohnung
Strasse, Nr: Hirschzeller Str. 5
PLZ, Ort: 87600 Kaufbeuren

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Andreas Kaufmann
Firmenname: IB Kaufmann
Firmenadresse:
Bearbeitungsdatum: 09.04.19

Gebäudedaten:

Gebäudetyp: MFH als eingeschossige Nutzungseinheit
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 50 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: nein
n50: 1,5 1/h
Druckexponent n: 0,667
Vorgabewert(Kategorie) Auslegungsluftwechsel:
Kat.B freie Lüftung Neubau

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung durch Infiltration: 11,0 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 22,5 m³/h
reduzierte Lüftung: 52,5 m³/h
Nennlüftung: 75,0 m³/h
Intensivlüftung: 97,5 m³/h

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

keine zusätzlichen Anforderungen gewählt

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich!
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.

Datum: 09.04.19

Unterschrift: _____



Bundesverband für
Wohnungslüftung e.V.

Planungstool Lüftungskonzept

Bewertung lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 Kap. 4.2

Objektdaten:

Objektbezeichnung: 3-Zimmerwohnung
Strasse, Nr: Hirschzeller Str. 5
PLZ, Ort: 87600 Kaufbeuren

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Andreas Kaufmann
Firmenname: IB Kaufmann
Firmenadresse:
Bearbeitungsdatum: 09.04.19

Gebäudedaten:

Gebäudetyp:
MFH als eingeschossige Nutzungseinheit
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 70 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: nein
n50: 1,5 1/h
Druckexponent n: 0,667
Vorgabewert(Kategorie) Auslegungsluftwechsel:
Kat.B freie Lüftung Neubau

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung durch Infiltration: 15,4 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 28,7 m³/h
reduzierte Lüftung: 66,9 m³/h
Nennlüftung: 95,6 m³/h
Intensivlüftung: 124,3 m³/h

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

keine zusätzlichen Anforderungen gewählt

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich!
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.

Datum: 09.04.19

Unterschrift: _____

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Haus Kehrbaum
Hirschzeller Str. 5
87600 Kaufbeuren

hat am 11.03.2021

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 2,1 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach Energieeinsparverordnung (2014)
für Gebäude ohne raumluftechnische Anlagen beträgt:

$$n_{50} \leq 3 \text{ 1/h}$$

Diese Anforderung der Vorschrift wird erfüllt.

11.03.2021

Andreas Kaufmann

SACHVERSTÄNDIGER
Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Kaufmann



BaylkaBau

63108
NACH 53 ABS. 1 DER EN

Ingenieurbüro Andreas Kaufmann
Dipl.-Ing. (FH), Bauingenieur
Kaufbeurer Str. 22
87656 Germaringen



Inhalt

Gebäudedaten	Seite 1
Protokoll	Seite 2
Leckagekurve	Seite 3
Messgeräte	Seite 4
Bemerkungen	Seite 5
Flächen- und Volumenberechnung	Anhang

BlowerDoor Prüfbericht

Gebäudedaten



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Gebäude

Projektnr.:	
Objekt:	Haus Kehrbaum
Adresse:	Hirschzeller Str. 5 87600 Kaufbeuren
Baujahr:	
Messdatum:	11.03.2021

Auftraggeber

Name:	Klaus Kehrbaum
Adresse:	
Telefon:	
Fax:	
E-Mail:	
Webseite:	

Auftragnehmer:

Name:	Ingenieurbüro Andreas Kaufmann	Prüfer/in:	Andreas Kaufmann
	Dipl.-Ing. (FH), Bauingenieur	Telefon:	08341 9084555
Adresse:	Kaufbeurer Str. 22	Fax:	
	87656 Germaringen	E-Mail:	info@ib-kaufmann.eu
		Webseite:	www.ib-kaufmann.eu

Zweck der Messung:

Zweck der Messung:	Überprüfung der Luftdichtheit nach EnEV 2014
Prüfnorm:	DIN EN 13829
Prüfverfahren (A, B, -):	B Prüfung der Gebäudehülle
Bemerkung:	siehe Seite 5

Prüfobjekt

Messgegenstand:	EG, OG, DG, alle Räume; inkl. Treppenhaus
Gebäudestandort:	A (sehr geschützt)
Innenvolumen:	$V = 765 \text{ m}^3$
Nettogrundfläche:	$A_F = 323 \text{ m}^2$
Hüllfläche:	$A_E = \text{ } \text{m}^2$
Gebäudehöhe:	$h = 11,3 \text{ m}$
Fehler Bezugsgrößenberechnung:	$\pm 3 \%$
Bemerkung zur Bezugsgrößenberechnung:	Berechnung siehe Anlage
Lüftungsanlage:	Nein
Heizungsanlage:	Grundwasser-Wärmepumpe
Klimaanlage:	keine
Weitere Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich unter Bemerkungen.	

BlowerDoor Prüfbericht



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Messdaten und Ergebnisse

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - TECTITE Express 4.1.26.0

Projektnr.: _____	Prüfer/in: <u>Andreas Kaufmann</u>
Objekt: <u>Haus Kehrbaum</u>	Datum: <u>11.03.2021</u> Uhrzeit: <u>08.45</u>

Randbedingungen

Windstärke in Beaufort: 3 Schwache Brise
Anzahl Messstellen Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenstelle(n)

Unterdruck

Innentemperatur: <u>21</u> °C
Außentemperatur: <u>10</u> °C
Luftdruck (geograph.): <u>93616</u> Pa

Überdruck

Innentemperatur: _____ °C
Außentemperatur: _____ °C
Luftdruck (Standard): _____ Pa

Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Druckdiff.	<u>1,0 Pa</u>	<u>-2,5 Pa</u>	<u>1,0 Pa</u>	<u>-2,0 Pa</u>

Messreihen

Reduzier- blende	Gebäude- druck	Gebäude- druck	Gebäude- druck	Volumen- strom	Reduzier- blende	Gebäude- druck	Gebäude- druck	Gebäude- druck	Volumen- strom
O ABCDE	Δp_m (Pa)	(Pa)	Δp (Pa)	V_r (m³/h)	O ABCDE	Δp_m (Pa)	(Pa)	Δp (Pa)	V_r (m³/h)
$\Delta p_{01} =$	<u>-2,3</u>	-----	-----	-----	$\Delta p_{01} =$		-----	-----	-----
A	<u>-63</u>	<u>46</u>	<u>-61</u>	<u>1817</u>					
A	<u>-59</u>	<u>43</u>	<u>-57</u>	<u>1753</u>					
A	<u>-55</u>	<u>39</u>	<u>-53</u>	<u>1687</u>					
A	<u>-51</u>	<u>34</u>	<u>-49</u>	<u>1564</u>					
A	<u>-42</u>	<u>30</u>	<u>-40</u>	<u>1461</u>					
B	<u>-37</u>	<u>240</u>	<u>-35</u>	<u>1243</u>					
B	<u>-35</u>	<u>203</u>	<u>-33</u>	<u>1145</u>					
B	<u>-26</u>	<u>164</u>	<u>-24</u>	<u>1029</u>					
B	<u>-21</u>	<u>128</u>	<u>-19</u>	<u>910</u>					
B	<u>-18</u>	<u>66</u>	<u>-16</u>	<u>657</u>					
$\Delta p_{02} =$	<u>-1,8</u>	-----	-----	-----	$\Delta p_{02} =$		-----	-----	-----

Korrelationskoeffizient r:	0,98	Vertrauensintervall (95%)	Korrelationskoeffizient r:	Vertrauensintervall (95%)
C_{env} (m³/(h Paⁿ))	<u>108</u>	max. 158 min. 74	C_{env} (m³/(h Paⁿ))	
C_L (m³/(h Paⁿ))	<u>107</u>	max. 156 min. 73	C_L (m³/(h Paⁿ))	
n (-)	<u>0,69</u>	max. 0,80 min. 0,59	n (-)	

Ergebnis, Kenngrößen

Ergebnis, Kenngrößen			V =	765 m³	A _F =	323 m²	A _E =	
	V ₅₀	Unsicherheit	n ₅₀	Unsicherheit	w ₅₀	Unsicherheit	q ₅₀	Unsicherheit
	m³/h	%	1/h	%	m³/(m²h)	%	m³/(m²h)	%
Unterdruck	1595	+/- 13 %	2,1	+/- 13 %	4,9	+/- 13 %		
Überdruck								
Mittelwert								

Anforderung:	Zulässiger Höchstwert: <u>3,0</u> 1/h
	Regelung: <u>Energieeinsparverordnung (2014)</u>

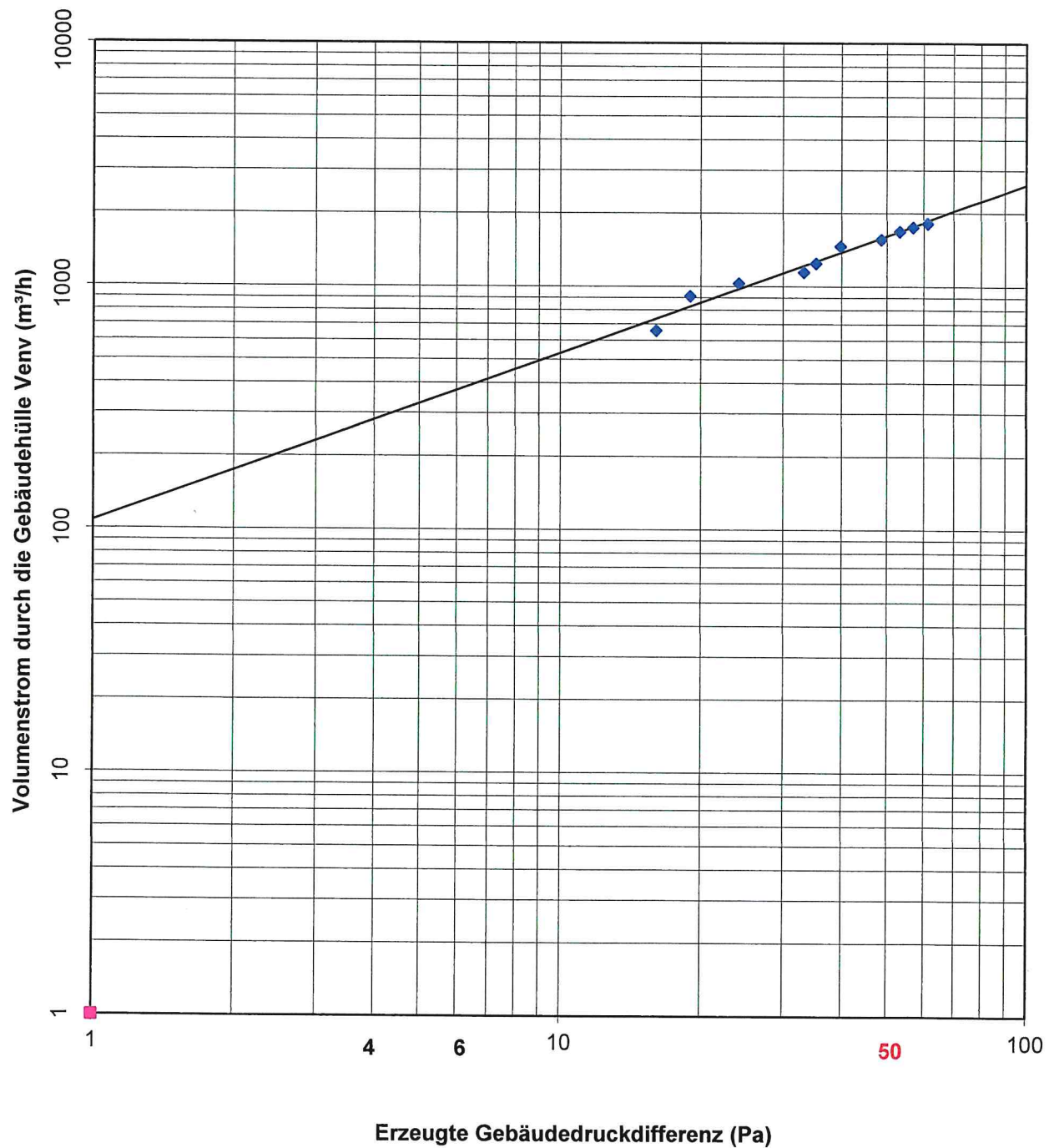
Bewertung:	Diese Anforderung der Vorschrift wird erfüllt.
	Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus

Auftragnehmer: Andreas Kaufmann
Ingenieurbüro Andreas Kaufmann Dipl.-Ing. (FH), Bauingenieu

Datum, Unterschrift

Ingenieurbüro
Andreas Kaufmann
Kaufbeurer Str. 22
87656 Garmaringen

BlowerDoor Leckagekurve: Haus Kehrbaum



◆ Unterdruck (m³/h)

■ Überdruck (m³/h)

— Regressionsgerade Unterdruck

- - - Regressionsgerade Überdruck

BlowerDoor Prüfbericht

Messgeräte und Fehlerbetrachtung



BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Projektnr.: _____	Prüfer/in: Andreas Kaufmann
Objekt: Haus Kehrbaum	Datum: 11.03.2021

Messgebläse

Nr.	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum
1	Energy Conservatory	Modell 4	CE4936	27.05.2014
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Druckmessgeräte

Nr.	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum
1	Energy Conservatory	DG-700	62925-107	05.01.2017
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Fehlerbetrachtung (nach Empfehlung des FLiB vom Juli 2010)

Bezeich.	Prozentuale Fehler	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung nach Hersteller	+/- 4 %		+/- 4 %	
b	Gebäudedruckmessung und Wind	+/- 2 %	50 Pa	***	
d	Statistischer Fehler des Leakagestromes	+/- 6 %		+/- 0 %	
e	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 2 %		+/- 5 %	
f	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
g	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 7 %		+/- 0 %	
s	Prozentualer Fehler des Leakagestroms	+/- 13 %			
t	Prozentualer Fehler der abgeleiteten Größe	+/- 13 %			



Bemerkungen

Projektnr.:

Objekt: Haus Kehrbaum

Prüfer/in: Andreas Kaufmann

11.03.2021

Messobjekt

Sanierung eines Mehrfamilienwohnhauses

Baustand des Hauses

Das Haus befindet sich im Nutzungszustand.

Lüftungsanlage

keine

temporäre Abdichtungen/Präparation der Gebäudehülle:

die Fort- und/bzw. Zuluftöffnung der Abluftanlage in den Kellerlichtschächten wurden abgeklebt;

Einbauort des Mess-Systems:

Die Blower-Door wurde in die Haustüre eingebaut;

Abweichungen von der Messnorm:

keine

Bei der Messung waren zusätzlich anwesend:

Max Kehrbaum

Flächen- und Volumenermittlung:

siehe Anhangseite;

Große Leckagen:

keine

Hinweis:

nach der Messung stellte sich heraus, dass noch ein Kellerfenster gekippt war;

gefundene Leckagen bzw. Lufteintritte (ohne Gewähr der Vollständigkeit):

(Leckageortung Einpunkt-Messung 50 Pa Unterdruck)

Undichtigkeiten bei der Türe im EG Treppenhaus zum Keller

sonstige Bauteile wurden nicht auf Leckagen überprüft (wg. Mieterin mit kleinen Zwillingbabys ein großer Hund in einer Wohnung);

Hinweise aus der Norm DIN 4108-7:

Die Einhaltung der Anforderungen an die Luftdichtheit schließt lokale Fehlstellen, die zu Feuchteschäden infolge Konvektion führen können, nicht aus.

Mit dem Verfahren der Luftdurchlässigkeitsmessung können bestimmte Fehlstellen der Luftdichtung erkannt werden. Andere (verdeckte) Leckagen lassen sich nicht ausschließen.

Zusätzlich verwendete Geräte und Messtechnik:

Distanzmessgerät Leica Disto D210 (zur Flächen- und Volumenermittlung)

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Flächen- und Volumenberechnung

Objekt:

Mehrfamilienhaus (5WE), Kehrbaum
Hirschzeller Str. 5, 87600 Kaufbeuren

Stand 24.10.2019

Nr.	Beschreibung	a	b	aktr Netto- grund fl. Ja = j	Fläche m²	h1 m	h2 m	Volumen m³
		m	m	-				
	Eingang				4,49	2,53		11,360
	Flur				3,76	2,50		9,400
	Flur				4,00	2,15		8,600
	Treppe Eg				3,34	2,40		8,016
	Zimmer 1				21,14	2,55		53,907
	Zimmer 2				14,16	2,55		36,108
	Dusche				7,18	2,44		17,519
	Diele Eg Whg. 2				6,56	2,56		16,794
	Bad				5,22	2,56		13,363
	Zimmer				12,86	2,55		32,793
	Zimmer				28,76	2,54		73,050
	Zimmer				15,36	2,56		39,322
	Og Flur				3,43	2,15		7,375
	Zimmer				28,37	2,43		68,939
	Zimmer				14,11	2,45		34,570
	Dusche				7,24	2,29		16,580
	Diele Og Whg. 2				6,67	2,44		16,275
	Bad				5,20	2,43		12,636
	Zimmer				12,44	2,44		30,354
	Zimmer				28,82	2,44		70,321
	Zimmer				15,32	2,44		37,381
	DG Treppe, Flur, WC, Zimmer				23,20	4,69		
	Küche				7,25	2,27		
	Wohnen				7,14	2,30		
	Essen				12,94	4,49		
	Bad, Zimmer				24,19	4,69		
	Keil							151,000
Summe					323,15			765,660

Flächen und Höhen vor Ort gemessen;
aufgestellt, IB Kaufmann; 24.10.2019

