

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Silvanerring, 55234 Bechtolsheim
20100211 Metz

2

Energiebedarf

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

CO₂-Emissionen ¹⁾ 14.8 kg/(m²·a)

55.4 kWh/(m²·a)



64.8 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes ("Gesamtenergieeffizienz")

Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 64.8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 65.6 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0.320 W/(m²·K) Anforderungswert 0.400 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Erdgas H	41.3	11.6	---	52.8
Strom-Mix	---	---	2.6	2.6
	---	---	---	---

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

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

Die Anforderungswerte der EnEV sind um --- % verschärft.

Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: --- kWh/(m²·a).

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: --- W/(m²·K).

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

5)

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ freiwillige Angabe

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

³⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

⁴⁾ ggf. einschließlich Kühlung

⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärme-gewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV H_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

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

Energieverbrauchskennwert – Seite 3

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

Gemischt genutzte Gebäude

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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 25.02.2020

1

Gebäude

Gebäudetyp	Neubau Einfamilienhaus	Gebäudefoto (freiwillig)	
Adresse	Silvanerring, 55234 Bechtolsheim		
Gebäudeteil	20100211 Metz		
Baujahr Gebäude	2010		
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	2010		
Anzahl Wohnungen	1		
Gebäudenutzfläche (A _N)	337.7 m ²		
Erneuerbare Energien	keine		
Lüftung	Fensterlüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

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

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller

Dipl. Ing. Peter Wessel
Ing.-Büro Wessel
Pfannenstiel 73
55270 Ober-Olm

25.02.2010

Datum



Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung

Gebäude

Adresse Silvanerring
55234 Bechtolsheim

Hauptnutzung /
Gebäudekategorie Neubau Einfamilienhaus

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
<input type="checkbox"/>	weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt	

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

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:			
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² -a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
Endenergiebedarf [kWh/(m ² -a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² -a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			

Aussteller

Dipl. Ing. Peter Wessel
Ing.-Büro Wessel
Pfannenstiel 73
55270 Ober-Olm

25.02.2010

Datum



Unterschrift des Ausstellers

Erklärung zur Einhaltung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

für das Wohngebäude

Straße	Silvanerring	Wohneinheiten	1
Ort	55234 Bechtolsheim	Gebäudenutzfläche (A _n)	337.7 m ²

Die Einhaltung¹⁾ des EEWärmeG wird erfüllt durch:

	Anteil des Bedarfs in %	EEWärmeG Anteil in %
<input type="checkbox"/> Anforderungswerte für die Primärenergie und dem Transmissionswärmeverlust werden jeweils um mindestens --- % unterschritten (Q _p , um 1.2 % H _t , um 20.1 %) Q _p , Ist= 64.8 kWh/m ² EnEV= 65.6 kWh/m ² EnEV- --- %= 65.6 kWh/m ² H _t , Ist= 0.320 W/m ² K EnEV= 0.400 W/m ² K EnEV- --- %= 0.400 W/m ² K	1.2	7.9
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz einer Solaranlage zur Trinkwassererwärmung von 13.5 m ² , nach EEWärmeG mindestens 13.5m ² (0.04 m ² Solarfläche pro m ² Nutzfläche). Der Solarkollektor muss „SolarKeymark“ zertifiziert sein.	---	100.0
<input type="checkbox"/> Einsatz einer Wärmepumpe die mindestens 50% des Wärmeenergiebedarfs deckt und der Anforderung bezüglich der Jahresarbeitszahl dem Absatz III des Anhangs des EEWärmeG entspricht. Das Wärmepumpensystem muss mit einem Wärmestromzähler ausgestattet sein (Ausnahme Wasser/Wasser und Erdreich/Wasser WP mit Heizungsvorlauftemperatur <35°C).	---	---
<input type="checkbox"/> Nah- und Fernwärmenetz aus erneuerbaren Energien (wesentlicher Anteil).	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz einer KWK, die mindestens 50% des Wärmeenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Abwärme, die mindestens 50% des Wärmeenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Biomassekessel, der mindestens 50% des Wärmeenergiebedarfs deckt und ein besonders effizienten Kesselwirkungsgrad besitzt (86 bzw. 88%), oder Deckungsgrad 100% bei einfachen Kesseln.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Biogas in einer KWK Anlage, die mindestens 30% des Wärmeenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Bioöl in einem Brennwertkessel, der mindestens 50% des Wärmeenergiebedarfs deckt.	---	---
EEWärmeG Summen in %.		107.9

Aussteller

Dipl. Ing. Peter Wessel
 Ing.-Büro Wessel
 Pfannenstiel 73
 55270 Ober-Olm

25.02.10



Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ zur Einhaltung des EEWärmeG vom 7. August 2008 ist mindestens ein Punkt der Liste zu erfüllen, bzw. die Summe muss mindestens 100% betragen

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2009

vom 29.04.2009

"normale Innentemperatur"

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06

und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

Projekt Kurzbeschreibung: 20100211 Metz

25.Feb 2010

Bauvorhaben : Neubau eines EFH

Bearbeiter : Dipl. Ing. Peter Wessel

Objektstandort

Straße/Hausnr. : Silvanerring

Plz/Ort : 55234 Bechtolsheim

Gemarkung :

Baujahr 2010

Flurstücknummer: —

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : Dorothee und Ottokar Metz

Straße/Hausnr. : Am Sonnenhend 14

Plz/Ort : 55437 Nieder-Hilbersheim

Telefon / Fax :

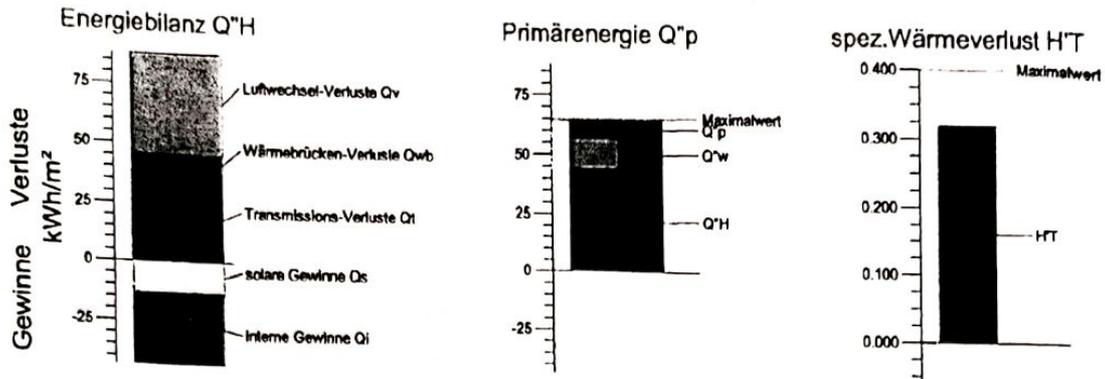
Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl. Ing. Peter Wessel Ing.-Büro Wessel Pfannenstiel 73 55270 Ober-Olm	 25.Feb 2010

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Fläche [m ²]	U-Wert * Faktor [W/m ² K]	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand	235.10	0.222	342	4571
2	Fenster, Fenstertüren	35.75	1.300	4490	4077
3	Decke zum Dachge., Dach	174.05	0.227	275	3471
4	Grundfläche, Kellerdecke	153.55	0.151	—	2034
	Summe:	598.44	0.270	5107	14154

Jahresprimärenergiebedarf $Q^*_{p} = 64.8$ [kWh/m²a]
 $Q^*_{pmax} = 65.6$ [kWh/m²a]
 spezifischer Transmissionswärmeverlust $H^*_{T} = 0.320$ [W/m²K]
 $H^*_{Tmax} = 0.400$ [W/m²K]

ENERGIEBILANZ



nutzbare Gewinne		Verluste	
	[kWh/a]		[kWh/a]
solare Gewinne η^*Q_s	4490	Transmission Q_t	14154
interne Gewinne η^*Q_i	10327	Wärmebrücken Q_{wb}	2625
		Lüftungsverluste Q_v	14352
		Nachabsenkung Q_{NA}	-781
		solar opake Bauteile $Q_s \text{ opak}$	-617
	14817		29732
=> Jahresheizwärmebedarf Q_h 14910 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 4221 [kWh/a]			

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 1.144
 Nutzfläche : 337.7m²
 Gebäudeart : Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q^*h : 44.15kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q^*p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	64.8 [kWh/m ² a]	1.2% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	65.6 [kWh/m ² a]	
spezifischer Transmissionswärmeverlust H^*T : der Gebäudehüllfläche	0.320 [W/m ² K]	20.1% besser als Neubau
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.400 [W/m ² K]	

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Randbedingungen

angewendete Richtlinienvereinfachungen

Nach Richtlinie werden bei pauschalen Fensterflächen alle Gewinne nach Ost/West-Richtung berechnet

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Anforderungen an die Dichtheit:

Die Fugendurchlaufkoeffizienten der außenliegenden Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen dürfen den in der Energieeinsparverordnung Anhang 4 Tabelle 1 genannten Wert 2.0 nicht überschreiten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

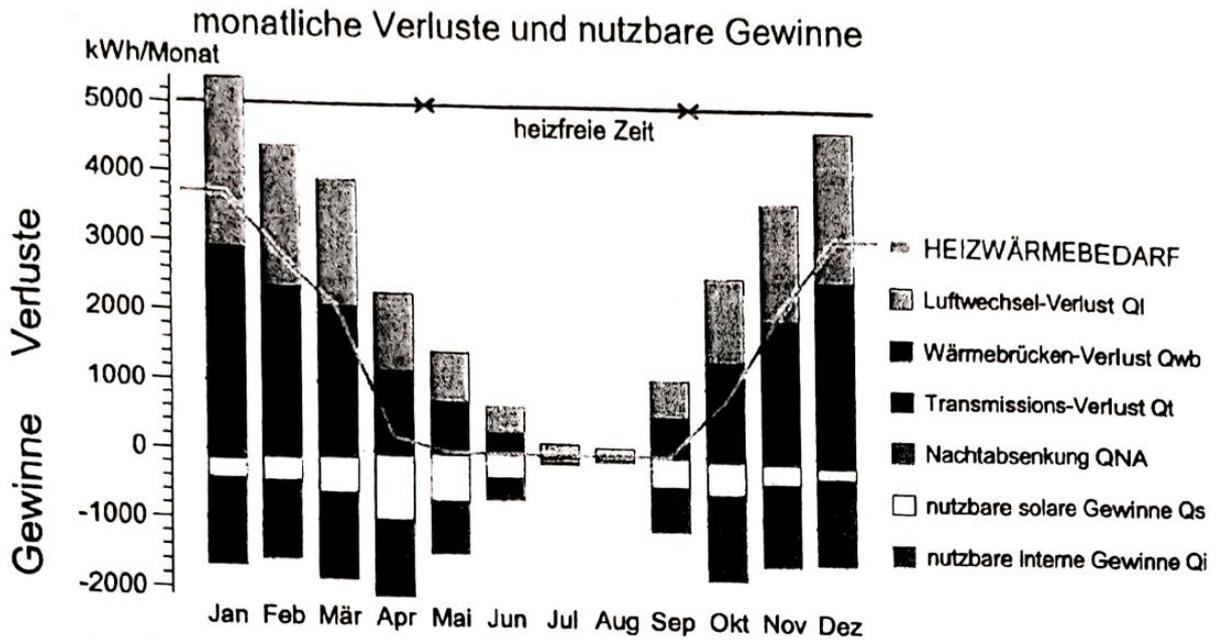
Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes. Es darf der nach DIN EN 13829:20001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 3.0 l/h nicht überschreiten. Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	1.000	0.914	0.611	0.273	0.034	0.035	0.545	0.993	1.000	1.000	
Q Verlust	5248	4289	3828	2259	1444	664	88	79	1086	2547	3595	4604	29732
Q Gewinn	1528	1460	1763	2248	2358	2436	2563	2232	1990	1746	1497	1425	23244
$\eta \cdot Q$ Gewinn	1528	1460	1763	2054	1440	664	88	79	1085	1734	1497	1425	14817
Q _{h,M}	3720	2829	2065	205	0	0	0	0	0	813	2099	3179	14910
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q _T	2437	1995	1789	1104	732	383	120	84	534	1189	1661	2125	14154
Q _{S opak}	-35	-16	10	112	129	160	170	102	62	5	-30	-51	617
Q _{NA Nachtabs}	147	115	96	57	38	20	6	4	28	61	88	121	781
Q _{T-Q_{NA}-Q_{S opak}}	2325	1896	1682	935	566	204	-58	-22	445	1122	1603	2055	12756
Q _{WB}	452	370	332	205	136	71	22	16	99	220	308	394	2625
Q _L	2471	2023	1814	1119	743	389	122	85	542	1205	1685	2155	14352
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q _S	272	326	507	1032	1102	1220	1306	976	774	490	281	166	8453
Q _I	1256	1135	1256	1216	1256	1216	1256	1256	1216	1256	1216	1256	14791
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	629	515	462	285	0	0	0	0	0	307	429	549	3176

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V _e	:	1055.3 m ³
Gebäudehüllfläche A	:	598.4 m ²
A/V _e	:	0.567 1/m
Außenwandfläche A _{AW}	:	409.1 m ²
Fensterfläche A _w	:	35.8 m ²
Fensterflächenanteil f	:	8.0 % (max Hr' berechnet nach Spalte 5)



allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite θ_i	: 19°C (normale Innenraumtemperatur ≥ 19 °C nach Anhang 1 der EnEV)
Gebäudeart	: Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung	: zentral
Bauart	: ein Massivbau
das Gebäude ist	: ein Neubau
das Gebäude ist um	: 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudeart	: es handelt sich um ein Gebäude mit bis zu drei Vollgeschossen und nicht mehr als zwei Wohnungen oder um ein Ein- oder Zweifamilienhaus bis zu 2 Vollgeschossen und nicht mehr als 3 Wohneinheiten
Gebäudevolumen V_e	: 1055.3 m ³
Luftvolumen	: 802.0 m ³ 0,76 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe	: 3.80 m
Geschoßanzahl	: 1
Gebäudegrundfläche	: 153.5 m ²
Grundflächenumfang	: 57.2 m
Gebäudenutzfläche	: 337.7 m ² 0.32 * Gebäudevolumen

Gebäudevolumen

Gebäudevolumen brutto	: 1055.3 m ³
Volumen Außenbauteile	: 183.5 m ³
Volumen Innenbauteile	: 0.0 m ³
Gebäudevolumen netto	: 871.8 m ³

Gebäudegewicht

mittlere Dichte der Innenbauteile	: — kg/m ³
Gewicht der Außenbauteile	: 206918 kg
Gewicht der Trennwände	: — kg
Gebäudegewicht	: 206918 kg

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

In Wohngebäuden bel einer Nutzfläche von	24h/Tag 338 m ²	5W/m ² ==>	120 Wh/m ² pro Tag 41 kWh/Tag
Qi = 14791 kWh/a [1216 kWh/Monat] davon nutzbare Wärmegewinne Qi= 10327 kWh/a			

Wärmebrücken pauschal mit Nachweis nach DIN 4108, Bbl.2

Es wurden ausschließlich wärmetechnisch äquivalente Konstruktionen nach DIN 4108, Bbl.2 verwendet.

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,05 W/m²K, berücksichtigt.
Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert	0.270 W/m ² K	[Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
neuer mittlere U-Wert	0.320 W/m ² K	
Transmissionsverlust erhöht sich um	18.54 %	

Qwb = 2625 kWh/a

Luftwechsel

Lüftungsverluste Qv 14352 kWh/a

Luftvolumen:	802.0 m ³
Luftwechselrate:	0.60 h ⁻¹
Art der Lüftung:	freie Lüftung

Das Gebäude wird nach DIN EN 13829:2001-02 dichtsgeprüft und die Luftwechselrate wird bei 50Pa (n50) kleiner/gleich 3 pro Stunde sein.

Luftwechselperverluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2471	2023	1814	1119	743	389	122	85	542	1205	1685	2155

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland" verwendet.

Solar-Referenzort:	mittlerer Standort Deutschland
Temperatur-Referenzort:	mittlerer Standort Deutschland

monatliches Temperaturmittel

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-1.3	0.6	4.1	9.5	12.9	15.7	18.0	18.3	14.4	9.1	4.7	1.3

monatliche Strahlungsintensität

Strahlungsintensitäten die für die Berechnung benötigten Richtungen und Neigungen in W/m²

Richtung	Nelg.	Jan	Feb	Mär	Apr	Mal	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Süd	90°	56	61	80	137	119	130	135	112	115	81	54	33
Süd-Ost	90°	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26
Süd-West	30°	45	62	93	203	211	248	251	183	149	87	49	28
Süd-West	90°	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26
Ost	90°	25	37	53	125	131	150	156	115	90	51	28	15
Nord-West	90°	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10
Nord-Ost	30°	22	39	63	151	180	222	221	150	105	57	28	16
Nord-Ost	90°	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist:	ein Massivbau
Speicherfähigkeit:	50.00 Wh/m²K
Volumen:	1055 m³
C _{wirk} :	52766 Wh/K
spezifischer Wärmeverlust H:	355 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.000	1.000	1.000	0.914	0.611	0.273	0.034	0.035	0.545	0.993	1.000	1.000

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 4221 kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie	CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 337.7 m²	
		Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m²a	CO ₂ kg/m²a
1 Erdgas H	0.247	17844	4408	52.84	13.05
2 Strom-Mix	0.883	865	591	2.56	1.75
Summe		18709	4998	55.40	14.80

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden GEMIS 4.13 Werte (www.gemis.de) verwendet

Schadstoffausstoß

Energieträger	NOx kg/m ² a	NOx kg/a	CO kg/a	SO ₂ kg/a	Staub kg/a
Erdgas H	0.011	3.59	2.59	0.25	0.16
Strom-Mix	0.002	0.55	0.18	0.33	0.05
SUMME	0.012	4.13	2.76	0.58	0.21

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zelle	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 34 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach Inkrafttreten dieser Verordnung in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: 20100211 Metz
 Ort: 55234 Bechtolsheim
 Gemarkung:

Straße/Nr.: Silvanerring
 Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_{W} = 337.7 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

Trinkwasser- Erwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf

$Q_{TW} = 4221.2 \text{ kWh/a}$

$Q_H = 14910.2 \text{ kWh/a}$

bezogener Bedarf

$q_{TW} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_H = 44.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

Deckung von Q_H

$q_{H,TW} = 4.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_{H,H} = 40.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_{H,L} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Σ Wärme

$Q_{TW,E} = 3906.2 \text{ kWh/a}$

$Q_{H,E} = 13938.3 \text{ kWh/a}$

$Q_{L,E} = 0.0 \text{ kWh/a}$

Σ Hilfsenergie

263.7 kWh/a

600.9 kWh/a

0.0 kWh/a

Σ Primärenergie

$Q_{TW,P} = 4982.4 \text{ kWh/a}$

$Q_{H,P} = 16894.6 \text{ kWh/a}$

$Q_{L,P} = 0.0 \text{ kWh/a}$

Endenergie

$Q_E = 17844 \text{ kWh/a}$

Σ Wärme

865 kWh/a

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P = 21877 \text{ kWh/a}$

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P = 1.144$

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 337.7 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie
		Heizwärmegutschriften

Verlust aus EnEV:	$q_{wv} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$		
Übergabe:	$q_{TW,oe} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{TW,oe,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,TW,oe} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Verteilung:	$q_{TW,d} = 7.55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{TW,d,HE} = 0.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,TW,d} = 3.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
 Verteilung des Trinkwassers innerhalb thermischer Hülle
 die Sticleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung:	$q_{TW,s} = 1.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{TW,s,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,TW,s} = 0.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
--------------	---	--	---

Speicherart: bivalenter Solarspeicher
 der Speicher steht innerhalb der thermischen Hülle

Wärmeerzeuger:	$\Sigma = 11.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{TW,g,HE} = 0.47 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
----------------	--	--

Wärmeerzeugerart: solare Trinkwasser-Erwärmung
 Energieträgerart: Solarenergie

Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g} :$	51.4 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_{TW,g} :$	0.000
Endenergie Erzeuger	$q_{TW,E} :$	0.00 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_{p,l} :$	0.00
Primärenergie Erzeuger	$q_{TW,P} :$	0.00 kWh/m ² a
solare Trinkwassererwärmung über :		Flachkollektor
alpha1	$\alpha_1 :$	0.514
alpha2	$\alpha_2 :$	1.000

Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle (Speicher und Verteilungen mit Zirkulation)

Wärmeerzeuger:	$\Sigma = 10.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{TW,g,HE} = 0.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
----------------	--	--

Wärmeerzeugerart: Brennwärtekessel "verbessert" (BDH-Produktkennwerte)
 Energieträgerart: Erdgas H

Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g} :$	48.6 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_{TW,g} :$	1.108
Endenergie Erzeuger	$q_{TW,E} :$	11.57 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_{p,l} :$	1.10
Primärenergie Erzeuger	$q_{TW,P} :$	12.72 kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
---------------	---

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.60
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{TW,HE,P} :$	2.03 kWh/m ² a

Endergebnis	Heizwärmegutschrift pro m ² :	$q_{h,TW} = 4.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
--------------------	--	---

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	11.57 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.78 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	14.75 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	3906.2 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,HE,E} :$	263.7 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	4982.4 kWh/a

20100211 Metz

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10		
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 337.7 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie

Heizwärmebedarf $q_h = 44.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Heizwärmegutschriften $q_{h,TW} = 4.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ vom Trinkwasser
 Heizwärmegutschriften $q_{h,L} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ durch die Lüftungsanlage

Übergabe: $q_{c,p} = 3.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{c,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Übergabeart: Wasserheizung: integrierte Heizflächen, Einzelraumregelung mit Zweipunktregler Schaltdiff. 2°K
 Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung: $q_d = 0.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{d,HE} = 1.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 35/28°C
 die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt innerhalb der thermischen Hülle
 Verteilungsstränge (vertikal) befinden sich innerhalb der thermischen Hülle
 für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung: $q_s = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{s,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Speicherart: keine Speicherung

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 43.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{g,HE} = 0.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Brennwertkessel*verbessert* (BDH-Produktkennwerte)
 Energieträgerart: Erdgas H

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	100.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	0.940
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	41.27 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	1.10
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	45.40 kWh/m ² a

Wärmeerzeuger, der raumluftunabhängig betrieben werden kann, befindet sich innerhalb der thermischen Hülle

Hilfsenergie: $\Sigma q_{H,E,E} = 1.78 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} :$ 2.60
 Primärenergie Hilfsenergie $q_{H,E,P} :$ 4.63 kWh/m²a

Endergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	41.27 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	1.78 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	50.03 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	13938.3 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,E} :$	600.9 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,P} :$	16894.6 kWh/a

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1,00 $R_{si} = 0.13$ $R_{se} = 0.04$ $R = 4.34$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = -135° Süd-West Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 12,5*2,875 11,5*0,8 Bez.: AwSüdWest	0.22 W/m²K	45.14 m²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,0 27/Argon Be.3 H x B : 2.38 m x 3.01 m 1 Stück 7.16 m² H x B : 1.30 m x 2.00 m 1 Stück 2.60 m² Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 52 % Rahmen : Rahmenanteil = 17.0 % Scheibenanzahl = 2 U-Rahmen = 0.90 W/m²K ==> U-Fenster = 1.30 W/m²K (nach DIN 4108-4 2002-2) Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.830$ $F_c = 1.000$	1.30 W/m²K	-9.76 m²
		35.37 m²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1,00 $R_{si} = 0.13$ $R_{se} = 0.04$ $R = 4.34$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = -45° Nord-West Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 Länge 14,8*2,875+14,8*0,5*4 2,6*2,875 Bez.: AwNordwest	0.22 W/m²K	79.63 m²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,0 27/Argon Be.3 H x B : 2.38 m x 2.01 m 1 Stück 4.78 m² Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 52 % Rahmen : Rahmenanteil = 17.5 % Scheibenanzahl = 2 U-Rahmen = 0.90 W/m²K ==> U-Fenster = 1.30 W/m²K (nach DIN 4108-4 2002-2) Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.825$ $F_c = 1.000$	1.30 W/m²K	-4.78 m²
		74.84 m²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1,00 $R_{si} = 0.13$ $R_{se} = 0.04$ $R = 4.34$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 45° Nord-Ost Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 11,25*2,875+11,25*0,8 1,01*2,87 Bez.: AwNordOst	0.22 W/m²K	44.24 m²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,0 27/Argon Be.3 H x B : 1.39 m x 1.51 m 2 Stück 4.20 m² H x B : 1.39 m x 0.76 m 1 Stück 1.06 m² H x B : 2.38 m x 2.01 m 1 Stück 4.78 m² Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 52 % Rahmen : Rahmenanteil = 23.0 % Scheibenanzahl = 2 U-Rahmen = 0.90 W/m²K ==> U-Fenster = 1.30 W/m²K (nach DIN 4108-4 2002-2) Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.770$ $F_c = 1.000$	1.30 W/m²K	-10.04 m²
		34.20 m²

20100211 Metz

normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{si} = 0.13 R _{se} = 0.04 R = 4.34 Strahlungsabsorbtionsgrad α = 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80 Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 3,49*2,875+3,49*2,8	Bez.: AW O	0.22 W/m²K	19.81 m²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,0 27/Argon Be.3 H x B : 2.38 m x 2.01 m 1 Stück 4.78 m² Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 52 % Rahmen : Rahmenanteil = 17.5 % Scheibenanzahl = 2 U-Rahmen = 0.90 W/m²K ==> U-Fenster = 1.30 W/m²K (nach DIN 4108-4 2002-2) Verschattung: Fs=0.900 Fr=0.825 Fc=1.000		1.30 W/m²K	-4.78 m²
			15.02 m²

normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{si} = 0.13 R _{se} = 0.04 R = 4.34 Strahlungsabsorbtionsgrad α = 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80 Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 3,49*2,875+3,49*2,8	Bez.: AW S	0.22 W/m²K	19.81 m²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,0 27/Argon Be.3 H x B : 2.38 m x 2.01 m 1 Stück 4.78 m² Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 52 % Rahmen : Rahmenanteil = 17.5 % Scheibenanzahl = 2 U-Rahmen = 0.90 W/m²K ==> U-Fenster = 1.30 W/m²K (nach DIN 4108-4 2002-2) Verschattung: Fs=0.900 Fr=0.825 Fc=1.000		1.30 W/m²K	-4.78 m²
			15.02 m²

normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{si} = 0.13 R _{se} = 0.04 R = 4.34 Strahlungsabsorbtionsgrad α = 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80 Richt. = 135° Süd-Ost Neig = 90° senkrecht 24-KS- AußWa. Däm12 4,04*2,875*2+2,6*2,875 4,04*2,2*0,5*2 3,2*2,875+3,2*3,7	Bez.: AwSüdost	0.22 W/m²K	60.63 m²
			60.63 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzort	U-Wert	Fläche
Dach/Decke gegen Außenluft Faktor = 1.00 R _{si} = 0.10 R _{se} = 0.04 R = 4.26 Strahlungsabsorbtionsgrad α = 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80 Richt. = 45° Nord-Ost Neig = 32° 20cm-Sparren Dach Däm20 11,6*8,8-3*1-4,8*2,35 Flächenanteil des Feldbereiches 86.00 % 86	Bez.: DaNordost 0.23 W/m²K	87.80 m²
"Dachfenster" zertifiziertes Dachfenster 1,30 H x B : 1.00 m x 0.80 m 2 Stück 1.60 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 80 % Verschattung: Fs=0.900 Ff=0.700 Fc=1.000	1.30 W/m²K	-1.60 m²
		86.20 m²

20100211 Metz

25. Feb 2010 15:04:34

Dach/Decke gegen Außenluft
 Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.10 R_{Se} = 0.04 R = 4.26
 Strahlungsabsorptionsgrad α = 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80
 Richt. = -135° Süd-West Neig = 32°
 20cm-Sparren Dach Däm20
 11,6*8,8-5*1,5-4,8*2,35+1,01*4,5
 Flächenanteil des Feldbereiches 86.00 %
 86

Bez.: **DaSüdwest** 0.23 W/m²K 87.85 m²

87.85 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich Faktor = 0.50 keine Randdämmung B=5.4 m R _{Si} = 0.17 R _{Se} = 0.00 R = 3.14 Richt. = 0° — Neig = 0° waagerecht Fußbodenaufbau gegen Erdreich Breite 15.00 * Länge 12.60 -1,01*10,3-3*1,0-5*1,5-4,85*3	0.30 W/m²K	153.55 m²

Bez.: **Grundfläche** 0.30 W/m²K 153.55 m²

153.55 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

Geschosse: Breite 15.00 * Länge 12.60 * (1 * Geschosshöhe 2.75)	=	519.8 m³
Dach:	=	0.0 m³
Länge 12.60 m * Breite 15.00 *(Drempel 1.00 + Höhe 4.70 / 2)	=	633.2 m³
-1*10,4*3,2-7,5*4,5	=	-67.0 m³
((6,7+3)*-0,5)*3,2	=	-15.5 m³
((6,7+3)*-0,5)*2,5	=	-12.1 m³
((6,7+3)*-0,5)*0,6	=	-2.9 m³

1055.3 m³

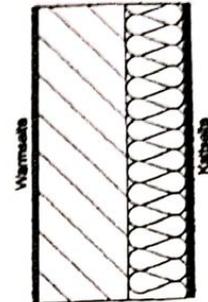
Materialliste der thermischen Gebäudehülle

Material	Dichte kg/m³	Dicke mm	λ w/mK	Fläche m²	Gewicht kg
Estrich (Zement)	2000.0	50.00	1.4000	153.55	15355
Gipsputz ohne Zuschlag	1200.0	15.00	0.3500	235.10	4232
Leichtputz	700.0	20.00	0.2500	235.10	3291
Beton mittlere Rohdichte	2000.0	180.00	1.3500	153.55	55277
Gipskarton DIN 18180	900.0	15.00	0.2100	174.05	2350
Kalksandstein DIN 106	2000.0	240.00	1.1000	235.10	112846
Dämmung	30.0	140.00	0.0350	235.10	987
Mineralfolle 035	250.0	200.00	0.0350	149.68	7484
Polystyrolhartschaum 025	100.0	60.00	0.0250	153.55	921
Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	600.0	200.00	0.1300	24.37	2924
Bitumendachbahn nackte	1200.0	2.00	0.1700	153.55	369
Dampfsperre PE-Folie	1100.0	2.00	0.2000	153.55	338
PE-Folie my*s=50m	1100.0	0.20	0.3000	174.05	38
Trittschalldämmstoff	150.0	22.00	0.0400	153.55	507
Summe				2383.80	206918

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

24-KS- AußWa. Däm12	235.10 m ²	U-Wert = 0.222 W/m ² K
---------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					10
1 Gipsputz ohne Zuschlag	1200.0	15.00	0.350	0.043	15 / 25
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	240.00	1.100	0.218	1
3 Dämmung	30.0	140.00	0.035	4.000	15 / 20
4 Leichtputz	700.0	20.00	0.250	0.080	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					



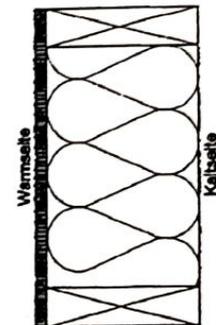
Bauteildicke = 415.00 mm Flächengewicht = 516.2 kg/m² R = 4.34 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):
 Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 516.2 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.341 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

20cm-Sparren Dach Däm20	174.05 m ²	U-Wert = 0.227 W/m ² K
-------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche					
Aufbau des Feldbereichs	86.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10					8
F1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	15.00	0.210	0.071	250000
F2 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	1
F3 Mineralwolle 035	D 250.0	200.00	0.035	5.714	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					
Aufbau des Balkenbereichs	14.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10					8
B1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	15.00	0.210	0.071	250000
B2 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	40
B3 Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	D 600.0	200.00	0.130	1.538	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

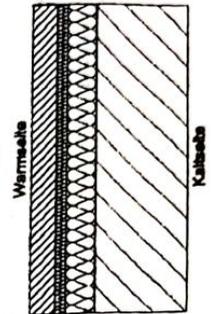
Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
215.20 mm	86.0 %	73.5 kg/m ²	0.227 W/m ² K	4.40 m ² K/W	4.44 m ² K/W	4.35 m ² K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 leichte Bauteile (<100kg/m²):
 der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 73.5 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.786 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 4.258 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Fußbodenaufbau gegen Erdreich	153.55 m ²	U-Wert = 0.302 W/m ² K
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{s1} 0.17					
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	50.00	1.400	0.036	15 / 35
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	2.00	0.200	0.010	100000
3 Trittschalldämmstoff	150.0	22.00	0.040	0.550	20
4 Polystyrolhartschaum 025	100.0	60.00	0.025	2.400	40
5 Bitumendachbahn nackte	D 1200.0	2.00	0.170	0.012	2000 / 20000
6 Beton mittlere Rohdichte	D 2000.0	180.00	1.350	0.133	60 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{s2} 0.00					



Bauteildicke = 316.00 mm Flächengewicht = 473.9 kg/m² R = 3.14 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):
 Einsatzart: gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 473.9 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 3.141 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Verbandsgemeindeverwaltung
 Alzey-Land
 Weinrufstraße 38
 55232 Alzey ges.
 (Rüttiger)

Berechnung umbauter Raum

Grundfläche Wohnhaus

11,25 x 14,76	=	166,05 m ²	
x Höhe			<i>1064,38</i>
0,20 + 2,875 + 0,20 + 0,30 + 4,30/2	=	5,725 m	= 950,64 m³
<i>0,30 + 3,52</i>		<i>6,49</i>	
Schlafen/Versatz			<i>19,86 m³</i>
(5,80 + 3,30) / 2 x 4,365	=		970,50 m³
			<i>1084,24</i>

abzgl.

Einbuchtung Wohnzimmer

<u>Grundfläche</u>	=	7,50 m ²	
5,00 x 1,50			<i>26,40</i>
x Höhe		<i>3,12</i>	= 26,78 m³
0,20 + 2,875 + 0,20 + 0,30	=	3,57 m	
<i>3,12</i>			

Eingang

<u>Grundfläche</u>	=	3,02 m ²	
3,02 x 1,00			<i>10,63</i>
x Höhe		3,57 m	= 10,78 m³
		<i>3,12</i>	

Einbuchtung Küche

<u>Grundfläche</u>	=	14,92 m ²	
(6,68 + 3,20) / 2 x 3,02			<i>86,54 m³</i>
x Höhe		5,80 m	= <i>1,93 m³</i>
6,60 x 2,20 / 2 x 3,02			

Umbauter Raum gesamt

= ~~844,47 m³~~ *958,74 m³*

+ Garage (Nebengebäude)
 von Nebengebäude
 angebaut

4,38 x 7,65 x 3,10 =

103,67 m³

Aufgestellt:
 Gau-Algesheim, 26.01.2010

Architekt
 Wolfgang Schneider
 Im Bahndort 9
 55435 Gau-Algesheim
 Tel. 06725 / 22 68, Fax 10 62

FM Ingconzept GmbH

Am Sonnenhang 14
 55437 Nieder-Hillbersheim
 Telefon: 06728/94080
 email: dorometz@t-online.de

31.12.2010

i. A. Schub

z DIN 4701 Beiblatt 1 Anlage 33 BDH

Brennwert-Kessel mit gebäudezentraler Versorgung, mit solarer Trinkwarmwasserbereitung,
mit Zirkulation

**** Heizung ****

Übergabe: integrierte Heizflächen (z.B. Fußbodenheizung); Einzelraumregelung mit
Zweipunktregler Schaltdifferenz $X_p=2K$

Speicherung: ---

Verteilung: zentrales System; 35/28°C-Auslegung; horizontale Verteilung innerhalb der
thermischen Hülle; Strangleitungen innenliegend; geregelte Pumpe

Erzeugung: Brennwertkessel (Aufstellung in der thermischen Hülle) mit Erdgas/Heizöl EL
betrieben

**** Trinkwarmwasserbereitung ****

Speicherung: bivalenter Solarspeicher; Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle

Verteilung: gebäudezentrale Versorgung mit Zirkulation; Verteilung innerhalb der
thermischen Hülle

Erzeugung: Brennwert-Kessel mit Erdgas/Heizöl EL betrieben; mit solarer
Trinkwarmwasserbereitung

**** Lüftung ****

Übergabe: ---

Verteilung: ---

Erzeugung: keine mechanische Lüftungsanlage