

# **Energiekonzept**

**19-02-2015**

**Projekt: Gartenquartier Frankenhöhe; Mainz-Hechtsheim**

**Bearbeitet von: Reichelt + Deschenes  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim  
Tel : (0 61 32) 71398-0  
Fax: (0 61 32) 71398-10  
E-Mail : [info@rd-ing.de](mailto:info@rd-ing.de)**

**Grundlagen:**

Grundlagen des Energiekonzeptes sind die Pläne des Architekten sowie die übergebenen Beschreibungen und Unterlagen.

**Beschreibung der Anlage:**

Auf dem Grundstück „Gartenquartier Frankenhöhe“ (Grundstück Flur 5, Flurstück 744/4) in Mainz-Hechtsheim soll ein Neubau von 17 PICK-UP Häusern (Kombination aus Doppelhaus + Penthouse-Typus), einer Wohnanlage im Geschößwohnungsbau (barrierefreie Wohnungen) und einer Tiefgarage erfolgen.

**Energieerzeugung:**

Die Wärmeerzeugung erfolgt durch Gas-Brennwertkessel mit Solaranlage. Es ist für die PICK-UP Häuser sowie für die Geschößwohnungsbauten jeweils eine Heizzentrale vorgesehen (3 Stück).



z.B. Buderus GB 162-65/80/100



z.B. Buderus SKS 5.0

Die Berechnung der Heizlast erfolgt nach der DIN EN 12831. Die Gesamtleistung der Anlage ergibt sich aus der Heizlast.

### **Energieübertragung:**

Als Heizfläche ist eine Fußbodenheizung vorgesehen. Die Fußbodenheizungs-Verteilerstationen sind mit elektrischen Stellmotoren ausgestattet. Die Regelung der Heizung erfolgt witterungsabhängig. Die Raumtemperaturen der Räume werden über Einzelraumregler gesteuert. In den Treppenhäusern werden Heizkörper montiert.

### **Anlagenkonzept – Anlagenbeschreibung:**

Zur Wärmeerzeugung ist ein Gas-Brennwertgerät mit solarer Warmwasserbereitung über Frischwasserstationen und solarer Heizungsunterstützung vorgesehen. Die Warmwasserbereitung erfolgt über Frischwasserstationen mit den entsprechenden Zapfleistungen bei 60 °C Warmwassertemperatur. Die Warmwasserbereitung durch Frischwasserstationen im Durchlaufprinzip ist besonders hygienisch. Diese sind individuell dimensionierbar. Mittels der Solarkollektoren wird ein Pufferspeicher mit solarer Wärme beladen. Aus diesem wiederum wird die Frischwasserstation mit Wärme versorgt. Der Pufferspeicher sorgt mit Hilfe eines Leitbleches für eine gute Temperaturschichtung. Diese Schichtung ist vor allem für den Nutzen der Solaranlage wichtig. Je niedriger die Temperatur im unteren Teil des Speichers ist, desto besser sind die Kollektornutzungsgrade. Dagegen muss der obere Teil des Speichers eine hohe Temperatur zur Versorgung der Frischwasserstation aufweisen.

Bebauungskonzept



Frankenhöhe - Mainz-Hechtsheim

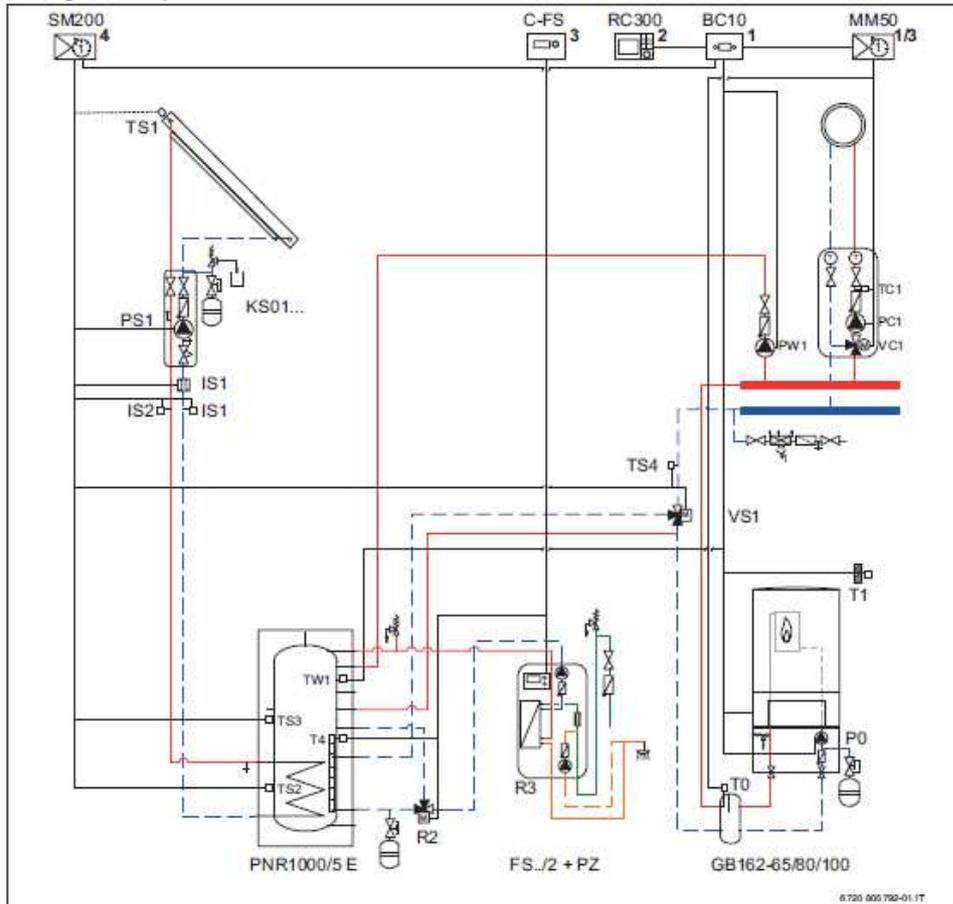
Bebauungskonzept M 1:500 - 25.08.2011



P.A.S



## Anlagenbeispiel



Anlagenbeispiel Gas-Brennwertgerät mit solarer Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

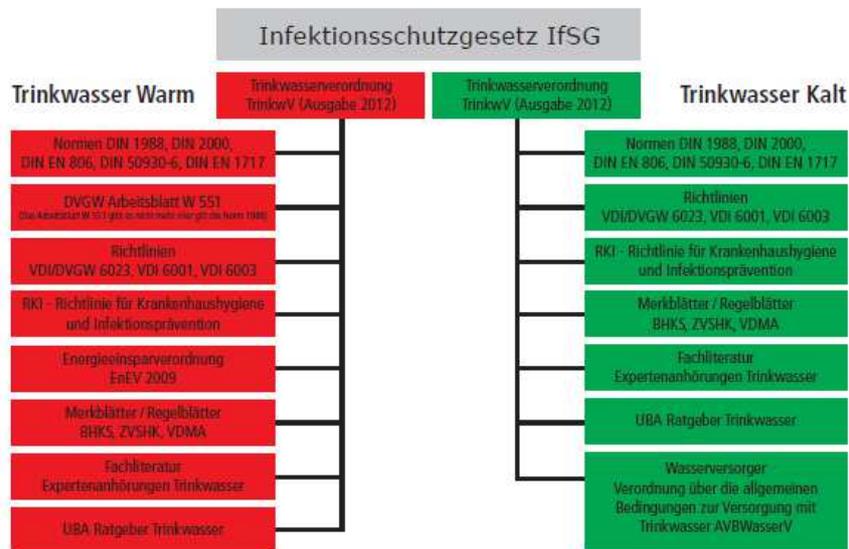
### Fazit / Zusammenfassung

Die vorher beschriebene Anlagentechnik bringt folgende wirtschaftliche und hygienische Punkte mit sich:

- Niedrige Rücklauftemperaturen der Frischwasserstationen sorgen für hohe solare Erträge
- Hygienische Warmwasserbereitung durch Frischwasserstationen (keine Bevorratung von großen Mengen Trinkwasser)
- Die Einbindung zur solaren Heizungsunterstützung ist einfach möglich.

## Sanitär

Für die zentrale Trinkwasserversorgung gab es in letzter Zeit durch die Anpassung der nationalen Normen, Vorschriften und Verordnungen eine Reihe von Neuerungen und Änderungen. Besonders betroffen sind alle Großanlagen mit Speicher über 400 Liter oder Rohrleitungen über 3 Liter Inhalt.



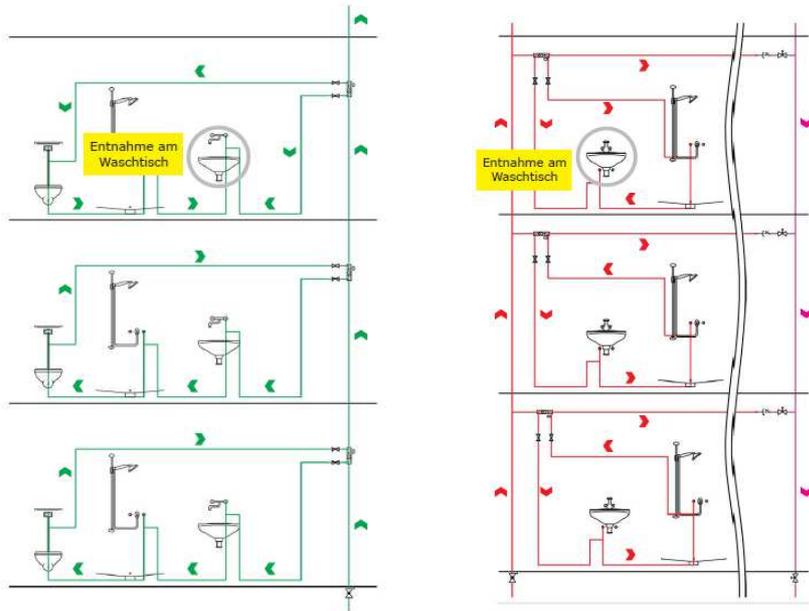
Gesetze, Normen, Richtlinien, Veröffentlichungen und Fachliteratur dienen dem Schutz des Trinkwassers und dem unbedenklichen Genuss des „Lebensmittels Nr. 1“!

Dies wird u.a. durch die

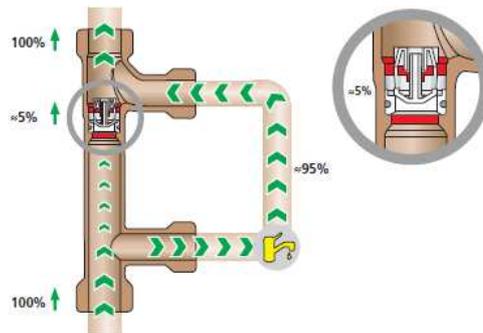
- Durchschleifen der Rohrleitung zu jedem Verbraucher
- endständige Hygienespülung für die Kaltwasser (PWC) und Warmwasser (PWH)
- Zirkulationsleitung an allen Warmwasserleitungen/-Strängen
- hydraulischer Abgleich der Zirkulationsleitungen mit thermischen Regulierventilen (-bei den letzten Strängen mittels manuelle Regulierventilen)
- Einsatz von Doppelwandscheiben =Minimierung Anschlußstecke =Vermeidung Todstrecken



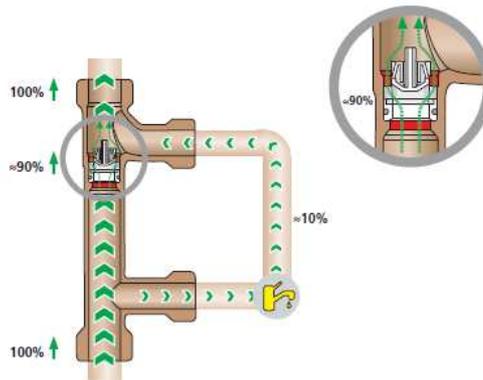
Verbrauch im Strang erzeugt Bewegung



**Kleiner Volumenstrom in der Verteilung/im Steigstrang:**  
Die dynamische Venturi-Düse bleibt fast vollständig geschlossen - nahezu der gesamte zur Versorgung benötigte Volumenstrom wird durch den Ring geleitet. Der Öffnungsdruck der dynamischen Venturi-Düse wird nicht erreicht.



**Höherer Volumenstrom in der Verteilung/im Steigstrang:**  
Die dynamische Venturi-Düse öffnet bei Erreichen des Öffnungsdruckes - der größte Anteil des Volumenstromes fließt direkt durch den Strömungsteiler im Durchgang, wobei ein Teilvolumenstrom durch den bekannten Venturi-Effekt in den Ring umgeleitet wird.



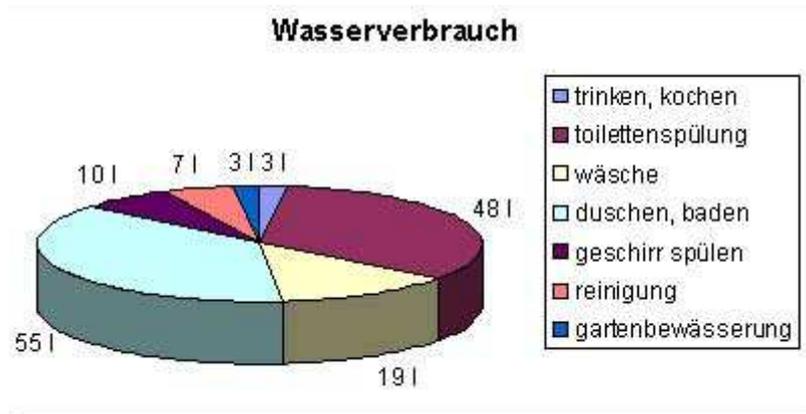
Trinkwasser ist kostbar und nur begrenzt vorhanden. Obwohl Wasser 71 Prozent der Erde bedeckt, sind davon nur ca. 3,5 Prozent Trinkwasser.

2007 betrug der pro Kopf Verbrauch in Deutschland 127 Liter pro Tag, wovon lediglich 3 Liter zum Kochen und Trinken aufgewendet wurden.

Bei den restlichen 124 Liter stellen durch Änderung von Gewohnheiten und Brauchwassernutzung ein erhebliches Einsparpotential dar; wie Sie einfach und ohne Komfortverlust umgesetzt werden sollten.

Hierdurch wird die Haushaltskasse entlastet und die Ressourcen unserer Erde geschont.

### Wassereinsparung:



-**Toilettenspülung** ist der größte Verbraucher;  
Einsparung mittels Einsatz von 6 Liter Spülkasten  
(~50 % Trinkwasserersparnis)

-**Duschen/Waschtische** Montage von Sparduschen/-armaturen ca. 6 Liter/Minute  
anstatt 18 Liter/Minute bzw. 8,4 Liter/Minute

## Elektrotechnik

Folgendes Konzept wird für die Beleuchtungsanlagen vorgesehen:

- Flure und Rettungswege und Nebenräume als LED Leuchten über Bewegungsmelder Zeitgesteuert geschaltet.
- Technikräume mit Leuchtstofflampen in Energiesparender Ausführung, teilweise mit Bewegungsmelder geschaltet.
- Außenbeleuchtung in Energiesparenden Kompaktleuchtmitteln und LED Technik über Dämmerungs- und Zeitschaltung gesteuert.

## Berechnungsbeispiel:

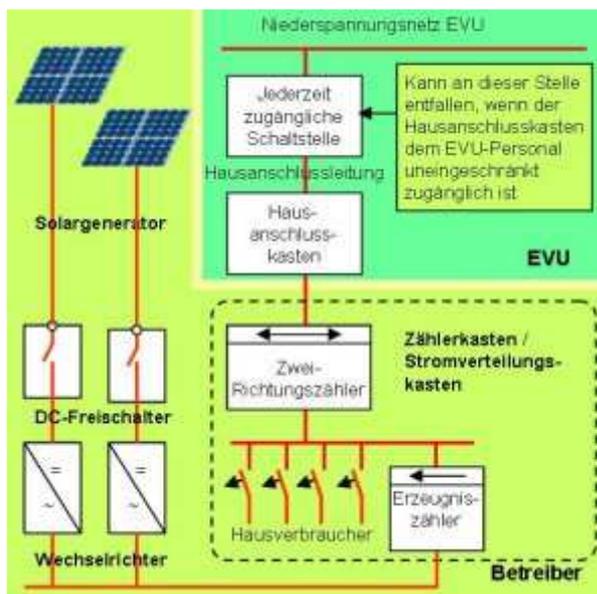
LED Rechenbeispiel Ersparnis:

Beleuchtungstyp	Leuchtstoffröhre 58W/840	
Stromaufnahme	LS- Röhre 58 W (710 Lumen)	LED 22 W (810 Lumen)
Stückpreis	10 €	50 €
Lebensdauer	12500 Std. (=520 Tage)	50000 Std. (=2083 Tage)
Kosten Leuchtmittel	10 €	50 €
Stromkosten bei 50.000 h	754 €	286 €
Gesamtkosten bei 50.000 h	764 €	336 €
Ersparnis bei 1 Röhre		428 €

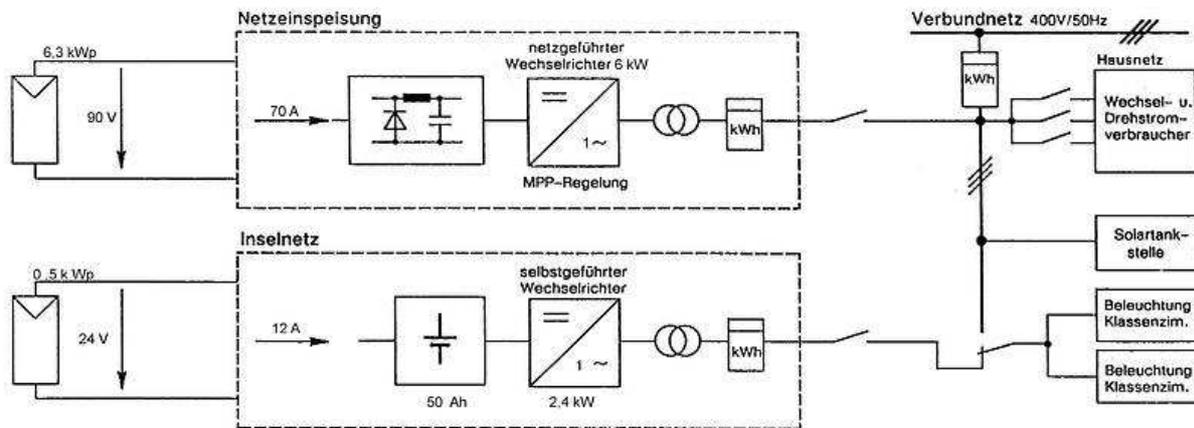
Zum nachträglichen Einbau einer Photovoltaikanlage wird ein Kabel vorgerichtet und ein Platzhalter für einen Speicher und die PV-Anlage vorgesehen.

Photovoltaikanlagen leisten einen Beitrag zur CO<sub>2</sub> Vermeidung und zur Sicherung unsere Stromversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien.  
Sie können zudem eine rentable Geldanlage darstellen.

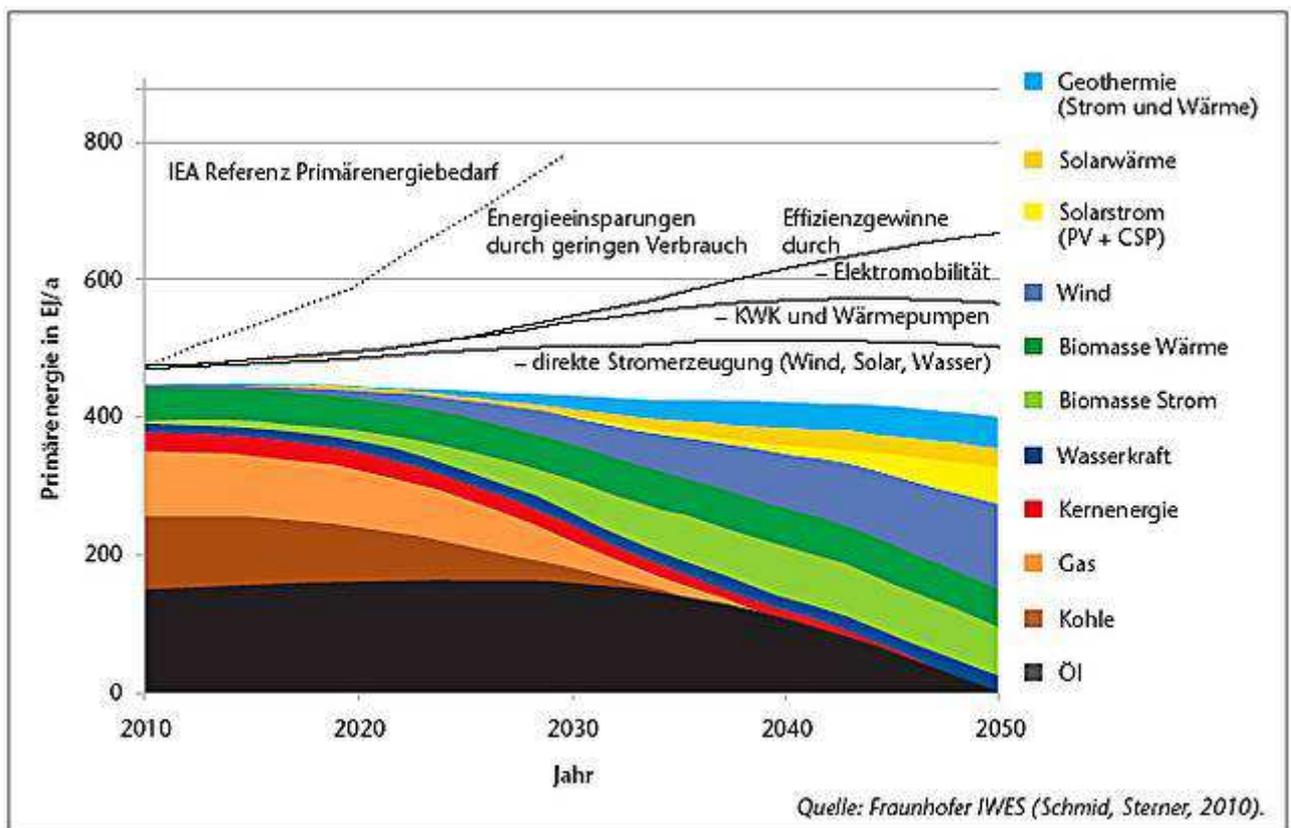
Prinzip einer Photovoltaikanlage mit Netzeinspeisung und Strom Eigennutzung:



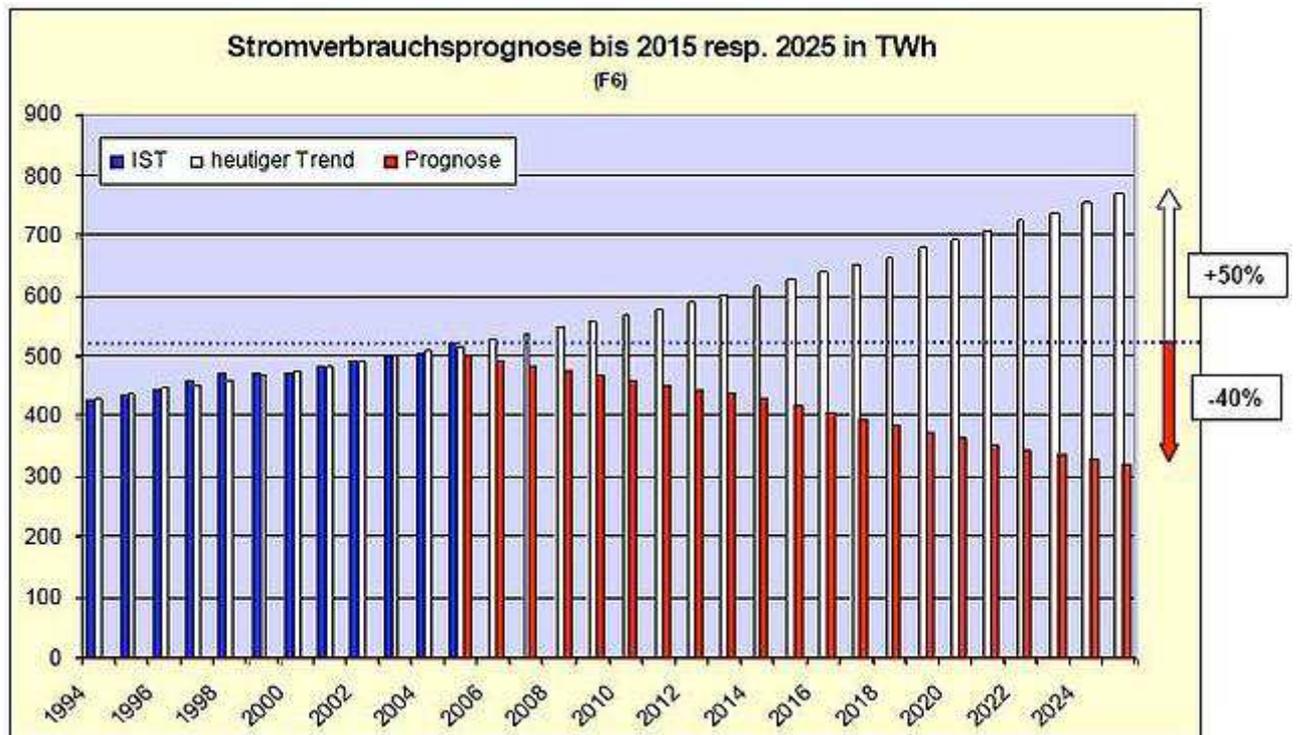
Beispiel einer PV-Anlage:



Energiebedarf:



## Stromverbrauchsprognose:



aufgestellt;

S. Reichelt  
Geschäftsführer

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

T :+49 (0) 6132 713 98-0  
T :+49 (0) 6132-71398-12 (Durchwahl)  
F: +49 (0) 6132 713 98-10  
M: +49 (0) 152-56154597  
W:www.RD-ing.de

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis: **17.02.2025**

**Vorschau**  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengräbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Geschossbau WEG 1		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	15		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	2.087,9 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch     Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015  
Ausstellungsdatum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

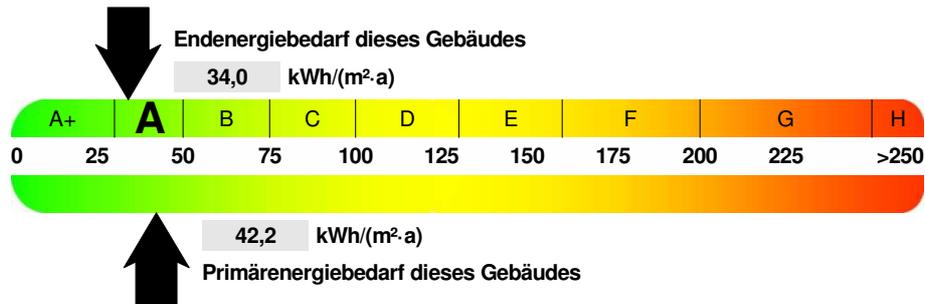
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 9,7 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 42,2 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 56,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,34 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

34,0 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	%
Solare Strahlungsenergie	26,1	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

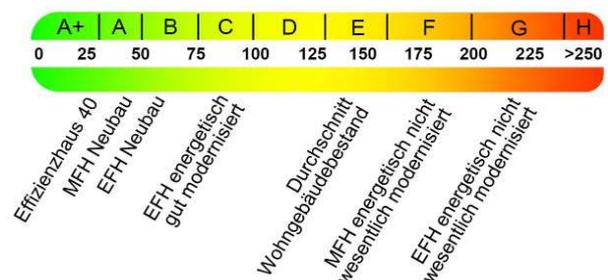
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- 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/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>' W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

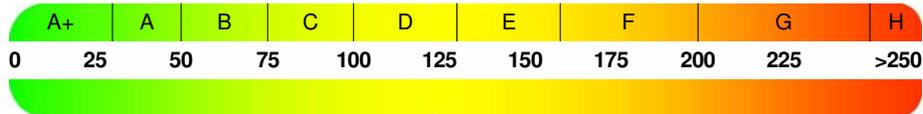
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



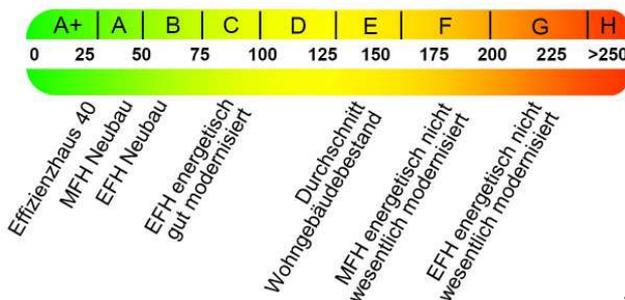
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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. 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                      Frankenhöhe - Geschossbau WEG 1 - 4108/4701  
                                  Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                                  An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                                  55129 Mainz

Auftraggeber              PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                                  Provinzialplatz 1  
                                  40591 Düsseldorf

Aussteller                 R + D  
                                  Reichelt und Deschenes  
                                  Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                                  Heinrich-Wieland-Straße 15  
                                  55218 Ingelheim am Rhein

                                  Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                                  Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                                  e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

\_\_\_\_\_  
(Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Geschossbau WEG 1 - 4108/4701  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

Gebäudetyp : Wohngebäude  
Innentemperatur : normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse : 4  
Anzahl Wohneinheiten : 15

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Satteldach Bauteil A	S 45,0°	21,75 * 8,84	192,27	188,41	6,5
2	Dachflächenfenster	S 45,0°	2 * 1,20 * 1,61	-	3,86	0,1
3	Satteldach Bauteil A	N 45,0°	21,75*8,84 (Rechteck) + -1 * (1,92*2,86) (Abzug Flachdach TH-Flä... -1 * (11,2*2,76) (Abzug Loggiaflächen)	155,87	151,88	5,3
4	Dachflächenfenster	N 45,0°	2 * 1,10 * 1,81	-	3,98	0,1
5	Flachdach TH	N 0,0°	1,92 * 2,45	4,70	4,70	0,2
6	Flachdach Loggia	N 0,0°	2,4*6 (Loggia Whg 13) + 2,4*5,2 (Loggia Whg 14)	26,88	26,88	0,9
7	Außenwand gg AL Gaube TH	W 90,0°	1,86*0,93 (Rechteck)	1,73	1,73	0,1
8	Außenwand gg AL Gaube TH	O 90,0°	1,86*0,93 (Rechteck)	1,73	1,73	0,1
9	Fenster DG1	N 90,0°	6*2,7 (Fenster Loggia) + 5,2*2,7 (Fenster Loggia)	30,24	30,24	1,1
10	Außenwand	N 90,0°	21,75*10,26 (Rechteck) + -1 * (8,05*6,34) (Beheizt - Gelenk) + 1,92*2,04 (Ergänzung TH-Ausgang auf G...	176,03	157,04	5,5
11	Fenster	N 90,0°	6 * (0,76*2) (EG + OG) + 2 * (1,2*2) (EG + OG)	-	13,92	0,5
12	Außentür TH auf Gelenk	N 90,0°	1,01*2,51 (Rechteck)	-	2,54	0,1
13	Außentür TH zu TG - UG1	N 90,0°	1,01*2,51 (Rechteck)	-	2,54	0,1
14	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	21,75*3,06 (Rechteck)	66,56	66,56	2,3
15	Außenwand	S 90,0°	21,75*10,26 (Rechteck)	223,16	130,04	4,5
16	Fenster	S 90,0°	2 * (5,22*2,375) (Rechteck) + 2 * (2,95*2,375) (Rechteck) + 2 * (1,5*2) (Rechteck) + 2 * (4,41*2,375) (Rechteck) + 4 * (1,39*1,87) (Rechteck) + 3,13*2,25 (Rechteck) + 4,41*2,25 (Rechteck)	-	93,12	3,2
17	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	21,75*3,06 (Rechteck)	66,56	66,56	2,3
18	Außenwand	W 90,0°	12,5*10,26 (Rechteck) + 12,5*7,26/2 (Dreieck)	173,63	159,95	5,6
19	Fenster	W 90,0°	1,8*2,25 (DG2) + 3 * (1,06*2,1) (DG1+ OG) + 1,06*1,995 (EG) + 0,76*1,1 (UG1)	-	13,68	0,5
20	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	12,5*3,06 (Rechteck)	38,25	36,97	1,3
21	Fenster	W 90,0°	2 * (0,8*0,8) (Rechteck)	-	1,28	0,0
22	Außenwand	O 90,0°	12,5*10,26 (Rechteck) + 12,5*7,26/2 (Dreieck)	173,63	158,42	5,5
23	Fenster	O 90,0°	1,8*2,25 (DG2) + 1*2,23 (DG1) + 4 * (1,03*1,97) (EG + OG) + 0,7*1,15 (UG)	-	15,20	0,5
24	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	12,5*3,06 (Rechteck)	38,25	36,33	1,3
25	Fenster	O 90,0°	3 * (0,8*0,8) (Rechteck)	-	1,92	0,1
26	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	21,75*12,5 (Rechteck)	271,88	271,88	9,4

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
27	Flachdach Decke UG2	N 0,0°	5,675*10,84 (Rechteck) + 5,675*3,7 (Rechteck)	82,51	82,51	2,9
28	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	5,675*10,84 (Rechteck) + 5,675*3,7 (Rechteck)	82,51	82,51	2,9
29	Satteldach Bauteil B	W 45,0°	13,3*8,84 (Rechteck) + -1 * (4,8*2,76) (Abzug Loggiaflächen)	104,32	100,25	3,5
30	Dachflächenfenster	W 45,0°	2 * (1,25*1,63) (Rechteck)	-	4,07	0,1
31	Satteldach Bauteil B	O 45,0°	13,3*8,84 (Rechteck)	117,57	112,86	3,9
32	Dachflächenfenster	O 45,0°	1,25*1,63 (Rechteck) + 2 * (0,82*1,63) (Rechteck)	-	4,71	0,2
33	Flachdach Loggia	N 0,0°	2,4*4,8 (Loggia Whg 15)	11,52	11,52	0,4
34	Flachdach Gelenk	N 0,0°	8,05*6,5 (Rechteck)	52,33	52,33	1,8
35	Fenster DG1	W 90,0°	4,8*2,7 (Fenster Loggia) + 1,05*2,7 (Rechteck)	15,80	15,80	0,5
36	Außenwand	N 90,0°	12,5*9,87 (Rechteck) + 12,5*6,246/2 (Dreieck)	162,41	150,98	5,2
37	Fenster	N 90,0°	1,8*2,25 (DG2) + 2 * (0,9*2,1) (DG1) + 2 * (0,9*2) (EG + OG)	-	11,43	0,4
38	Außenwand	S 90,0°	12,5*9,87 (Rechteck) + -1 * (8,05*6,34) (Beheizt - Gelenk) + 12,5*6,246/2 (Dreieck)	111,38	92,74	3,2
39	Fenster	S 90,0°	1,8*2,25 (DG2) + 4,8*2,51 (DG1)	-	16,10	0,6
40	Außentür Gelenk	S 90,0°	1,01*2,51 (Rechteck)	-	2,54	0,1
41	Außenwand	W 90,0°	12,3*8,08 (Gebäude B) + 6,5*7,06 (Gelenk)	145,27	99,27	3,4
42	Fenster	W 90,0°	2 * (3,82*2,375) (OG + EG) + 1,375*2 (OG) + 2 * (2,92*2,375) (OG + EG) + 1,375*2,375 (EG) + 0,75*1,26 (Gelenk OG) + 0,75*1,35 (Gelenk EG) + 1,375*2 (Gelenk OG) + 1,375*2,375 (Gelenk EG)	-	46,00	1,6
43	Außenwand	O 90,0°	12,3*8,08 (Gebäude B) + 6,5*7,06 (Gelenk)	145,27	96,27	3,3
44	Fenster	O 90,0°	4 * (1,5*2) (OG + EG) + 2 * (0,75*2) (OG) + 2 * (0,75*1) (EG)	-	16,50	0,6
45	Fenster Eingangsfläche	O 90,0°	2 * (6,5*2,5) (Rechteck)	-	32,50	1,1
46	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	12,3*12,5 (Bauteil B) + 8,05*6,5 (Gelenk)	206,07	206,07	7,2

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	A: UG1 + UG2	21,75*5,98*6,825	887,69	13,6
2	A: UG1 + UG2 TH	7,21*5,98*5,675	244,68	3,8
3	A: Ergänzung UG2	82,58*3,08*1	254,35	3,9
4	A: EG + OG + DG1 (tw.)	21,75*7,34*12,5	1995,56	30,6
5	A: Abzugsvol. für Loggia	-1 * (11,2*1*2,4)	-26,88	-0,4
6	A: DG1 + DG2	21,75*6,25*12,5/2	849,61	13,0
7	A: Abzugsvol. für Loggia	-1 * (11,2*2,88*1)	-32,26	-0,5
8	A: TH	1,711*1,92*1	3,29	0,1
9	B: Gelenk	6,5*7,06*8,05	369,41	5,7
10	B: EG + OG + DG1 (tw.)	12,3*9,87*12,5	1517,51	23,3
11	B: DG1 + DG2	12,5*6,246*12,3/2	480,16	7,4
12	B: Abzugsvol. für Loggia	-1 * (4,8*1*2,4)	-11,52	-0,2
13	B: Abzugsvol. für Loggia	-1 * (4,8*2,88*1/2)	-6,91	-0,1

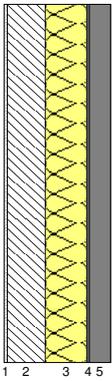
### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

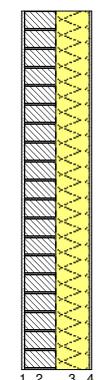
<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>2878,32 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>6524,70 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>5219,76 m<sup>3</sup></b>
<b>Gebäudenutzfläche :</b>	<b>2087,90 m<sup>2</sup></b>
<b>A/V<sub>e</sub>-Verhältnis :</b>	<b>0,44 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>324,32 m<sup>2</sup></b>

### 4. U - Wert - Ermittlung

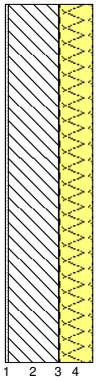
Bauteil:						Fläche / Ausrichtung :	
Satteldach Bauteil A						188,41 m <sup>2</sup>	S
Satteldach Bauteil A						151,88 m <sup>2</sup>	N
Satteldach Bauteil B						100,25 m <sup>2</sup>	W
Satteldach Bauteil B						112,86 m <sup>2</sup>	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
				cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	Sparrenanteil = 0,13 ( 12,50% )						
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,50	0,250	900,0	0,10	
	2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	5,00	0,040	260,0	1,25	
	3	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,05	0,330	960,0	0,00	
	4	Konstruktionsholz nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	22,00	0,130	500,0	1,69	
	5	Diffusionsoffene Unterspannbahn <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,500	600,0	0,00	
	6	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	1,3	---	
	7	Konstruktionsholz nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	500,0	---	
8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	2000,0	---		
						<b>R<sub>λ</sub> = 3,04</b>	
Zwischensparrenanteil = 0,88 ( 87,50% )							
1	Gipskartonplatten nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,50	0,250	900,0	0,10		
2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	5,00	0,040	260,0	1,25		
3	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,05	0,330	960,0	0,00		
4	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	22,00	0,040	260,0	5,50		
5	Diffusionsoffene Unterspannbahn <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,500	600,0	0,00		
6	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	1,3	---		
7	Konstruktionsholz nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	500,0	---		
8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	-	2000,0	---		
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 6,85</b>		
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>λ,ges.</sub> = 5,68</b>		
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10		
553,40 m <sup>2</sup>	19,2 %	0,0 kg/m <sup>2</sup>			R <sub>se</sub> = 0,10		
			10cm-Regel : 3459 Wh/K		<b>U - Wert</b>		
			3cm-Regel : 3459 Wh/K		<b>0,17 W/m<sup>2</sup>K</b>		

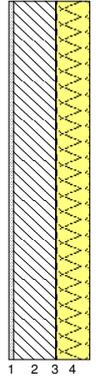
### 4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

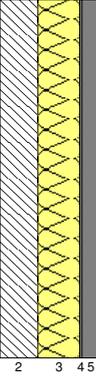
<b>Bauteil:</b>	Flachdach TH					Fläche / Ausrichtung :	4,70 m <sup>2</sup>	N
	Flachdach Loggia						26,88 m <sup>2</sup>	N
	Flachdach Loggia						11,52 m <sup>2</sup>	N
	Flachdach Gelenk						52,33 m <sup>2</sup>	N
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	18,00	2,500	2400,0	0,07		
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	20,00	0,040	260,0	5,00		
	4	Bitumendachbahnen DIN 52128 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	0,170	1200,0	0,06		
	5	Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	10,00	0,700	1800,0	0,14		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 5,30</b>		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10	<b>U - Wert</b> <b>0,18 W/m<sup>2</sup>K</b>	
95,43 m <sup>2</sup>	3,3 %	697,0 kg/m <sup>2</sup>	17,56 W/K	2,1 %	10cm-Regel : 5964 Wh/K 3cm-Regel : 1511 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04		

<b>Bauteil:</b>	Außenwand gg AL Gaube TH					Fläche / Ausrichtung :	1,73 m <sup>2</sup>	W
	Außenwand gg AL Gaube TH						1,73 m <sup>2</sup>	O
	Außenwand						157,04 m <sup>2</sup>	N
	Außenwand						130,04 m <sup>2</sup>	S
	Außenwand						159,95 m <sup>2</sup>	W
	Außenwand						158,42 m <sup>2</sup>	O
	Außenwand						150,98 m <sup>2</sup>	N
	Außenwand						92,74 m <sup>2</sup>	S
	Außenwand						99,27 m <sup>2</sup>	W
	Außenwand						96,27 m <sup>2</sup>	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	15,00	0,990	1800,0	0,15		
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 035 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	0,035	260,0	4,57		
	4	Kunstharpuz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	0,700	1100,0	0,01		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 4,76</b>		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13	<b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>
1048,20 m <sup>2</sup>	36,4 %	343,6 kg/m <sup>2</sup>	212,67 W/K	25,6 %	10cm-Regel : 50662 Wh/K 3cm-Regel : 13976 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04		

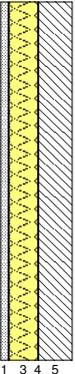
### 4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

<b>Bauteil:</b>		Außenwand gegen Erdreich Außenwand gegen Erdreich Außenwand gegen Erdreich Außenwand gegen Erdreich				Fläche / Ausrichtung :		66,56 m <sup>2</sup> N 66,56 m <sup>2</sup> S 36,97 m <sup>2</sup> W 36,33 m <sup>2</sup> O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2200 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	24,00	1,650	2200,0	0,15		
	3	Bitumen als Stoff nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,20	0,170	1050,0	0,01		
	4	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	0,035	25,0	4,57		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 4,75</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,00	<b>U - Wert 0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>	
206,41 m <sup>2</sup>	7,2 %	555,1 kg/m <sup>2</sup>	42,30 W/K	5,1 %	10cm-Regel : 11926 Wh/K 3cm-Regel : 3096 Wh/K			

<b>Bauteil:</b>		Bodenplatte gegen Erdreich				Fläche : 271,88 m <sup>2</sup>	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement-Estrich <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	1,400	2000,0	0,01	
	2	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	20,00	2,000	2400,0	0,10	
	3	Bitumendachbahnen DIN 52128 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,05	0,170	1200,0	0,00	
	4	Polystyrol( PS)-Extruderschäum Wlf-Gr. 035 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	0,035	25,0	4,57	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 0,90</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 4,69</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00	<b>U - Wert 0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>
271,88 m <sup>2</sup>	9,4 %	524,6 kg/m <sup>2</sup>	55,96 W/K	6,7 %	10cm-Regel : 17521 Wh/K 3cm-Regel : 4833 Wh/K		

<b>Bauteil:</b>		Flachdach Decke UG2				Fläche / Ausrichtung : 82,51 m <sup>2</sup> N	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1400,0	0,02	
	2	Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	18,00	2,500	2400,0	0,07	
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	20,00	0,040	260,0	5,00	
	4	Bitumendachbahnen DIN 52128 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	0,170	1200,0	0,06	
	5	Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	9,00	0,700	1800,0	0,13	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 5,28</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04	<b>U - Wert 0,18 W/m<sup>2</sup>K</b>
82,51 m <sup>2</sup>	2,9 %	679,0 kg/m <sup>2</sup>	15,22 W/K	1,8 %	10cm-Regel : 5157 Wh/K 3cm-Regel : 1306 Wh/K		

### 4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

<b>Bauteil:</b>		Bodenplatte gegen Außenluft				Fläche : 82,51 m <sup>2</sup>	
		Bodenplatte gegen Außenluft				206,07 m <sup>2</sup>	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement-Estrich <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	3,50	1,400	2000,0	0,03	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00	
	3	Polystyrol ( PS)-Extruderschaum Wlf-Gr. 030 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	14,00	0,030	25,0	4,67	
	4	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00	
	5	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	2,000	2400,0	0,08	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 4,77</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
288,59 m <sup>2</sup>	10,0 %	457,9 kg/m <sup>2</sup>	57,92 W/K	7,0 %	10cm-Regel : 5635 Wh/K 3cm-Regel : 4810 Wh/K	R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,04 <b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>	

### 5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

#### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

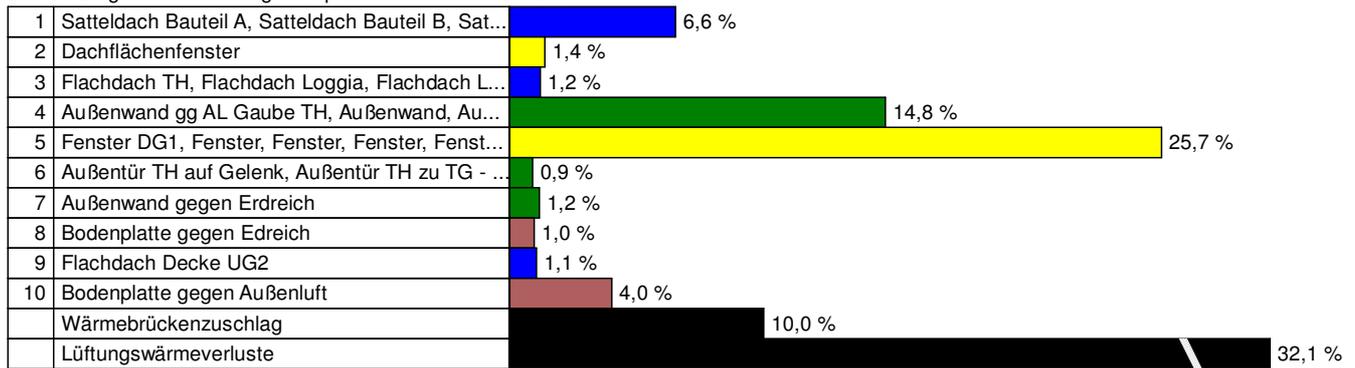
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%

### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U <sub>f</sub> -Wert W/(m²K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Satteldach Bauteil A	S 45,0°	188,41	0,170	1,00	32,03	2,2
2	Dachflächenfenster	S 45,0°	3,86	1,200	1,00	4,64	0,3
3	Satteldach Bauteil A	N 45,0°	151,88	0,170	1,00	25,82	1,8
4	Dachflächenfenster	N 45,0°	3,98	1,200	1,00	4,78	0,3
5	Flachdach TH	N 0,0°	4,70	0,180	1,00	0,85	0,1
6	Flachdach Loggia	N 0,0°	26,88	0,180	1,00	4,84	0,3
7	Außenwand gg AL Gaube TH	W 90,0°	1,73	0,203	1,00	0,35	0,0
8	Außenwand gg AL Gaube TH	O 90,0°	1,73	0,203	1,00	0,35	0,0
9	Fenster DG1	N 90,0°	30,24	1,200	1,00	36,29	2,5
10	Außenwand	N 90,0°	157,04	0,203	1,00	31,86	2,2
11	Fenster	N 90,0°	13,92	1,200	1,00	16,70	1,2
12	Außentür TH auf Gelenk	N 90,0°	2,54	1,700	1,00	4,31	0,3
13	Außentür TH zu TG - UG1	N 90,0°	2,54	1,700	1,00	4,31	0,3
14	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	66,56	0,205	0,40	5,46	0,4
15	Außenwand	S 90,0°	130,04	0,203	1,00	26,38	1,8
16	Fenster	S 90,0°	93,12	1,200	1,00	111,74	7,8
17	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	66,56	0,205	0,40	5,46	0,4
18	Außenwand	W 90,0°	159,95	0,203	1,00	32,45	2,3
19	Fenster	W 90,0°	13,68	1,200	1,00	16,41	1,1
20	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	36,97	0,205	0,40	3,03	0,2
21	Fenster	W 90,0°	1,28	1,200	1,00	1,54	0,1
22	Außenwand	O 90,0°	158,42	0,203	1,00	32,14	2,2
23	Fenster	O 90,0°	15,20	1,200	1,00	18,24	1,3
24	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	36,33	0,205	0,40	2,98	0,2
25	Fenster	O 90,0°	1,92	1,200	1,00	2,30	0,2
26	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	271,88	0,206	0,25	13,99	1,0
27	Flachdach Decke UG2	N 0,0°	82,51	0,184	1,00	15,22	1,1
28	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	82,51	0,201	1,00	16,56	1,2
29	Satteldach Bauteil B	W 45,0°	100,25	0,170	1,00	17,04	1,2
30	Dachflächenfenster	W 45,0°	4,07	1,200	1,00	4,89	0,3
31	Satteldach Bauteil B	O 45,0°	112,86	0,170	1,00	19,19	1,3
32	Dachflächenfenster	O 45,0°	4,71	1,200	1,00	5,65	0,4
33	Flachdach Loggia	N 0,0°	11,52	0,180	1,00	2,07	0,1
34	Flachdach Gelenk	N 0,0°	52,33	0,180	1,00	9,42	0,7
35	Fenster DG1	W 90,0°	15,80	1,200	1,00	18,95	1,3
36	Außenwand	N 90,0°	150,98	0,203	1,00	30,63	2,1
37	Fenster	N 90,0°	11,43	1,200	1,00	13,72	1,0
38	Außenwand	S 90,0°	92,74	0,203	1,00	18,82	1,3
39	Fenster	S 90,0°	16,10	1,200	1,00	19,32	1,3
40	Außentür Gelenk	S 90,0°	2,54	1,700	1,00	4,31	0,3
41	Außenwand	W 90,0°	99,27	0,203	1,00	20,14	1,4
42	Fenster	W 90,0°	46,00	1,200	1,00	55,20	3,8
43	Außenwand	O 90,0°	96,27	0,203	1,00	19,53	1,4
44	Fenster	O 90,0°	16,50	1,200	1,00	19,80	1,4
45	Fenster Eingangsfläche	O 90,0°	32,50	1,200	1,00	39,00	2,7
46	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	206,07	0,201	1,00	41,36	2,9
<b>ΣA =</b>			<b>2878,32</b>	<b>Σ(F<sub>x</sub> * U * A) =</b>		<b>830,08</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	<b>ΔU<sub>WB</sub> = 0,05 W/(m²K)</b>	<b>ΔU<sub>WB</sub> * A =</b>	<b>143,92 W/K 10,0 %</b>
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	--------------------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 5.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	<b>n = 0,26 h<sup>-1</sup></b>	<b>461,43 W/K</b>	<b>32,1 %</b>
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

## 5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Dachflächenfenster	S 45,0°	3,86	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,31
2	Dachflächenfenster	N 45,0°	3,98	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,35
3	Fenster DG1	N 90,0°	30,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	10,29
4	Fenster	N 90,0°	13,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	4,74
5	Fenster	S 90,0°	93,12	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	31,68
6	Fenster	W 90,0°	13,68	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	4,65
7	Fenster	W 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,44
8	Fenster	O 90,0°	15,20	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,17
9	Fenster	O 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,65
10	Dachflächenfenster	W 45,0°	4,07	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,39
11	Dachflächenfenster	O 45,0°	4,71	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,60
12	Fenster DG1	W 90,0°	15,80	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,37
13	Fenster	N 90,0°	11,43	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	3,89
14	Fenster	S 90,0°	16,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,48
15	Fenster	W 90,0°	46,00	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	15,65
16	Fenster	O 90,0°	16,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,61
17	Fenster Eingangsfläche	O 90,0°	32,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	11,06

### 5.4 Monatsbilanzierung

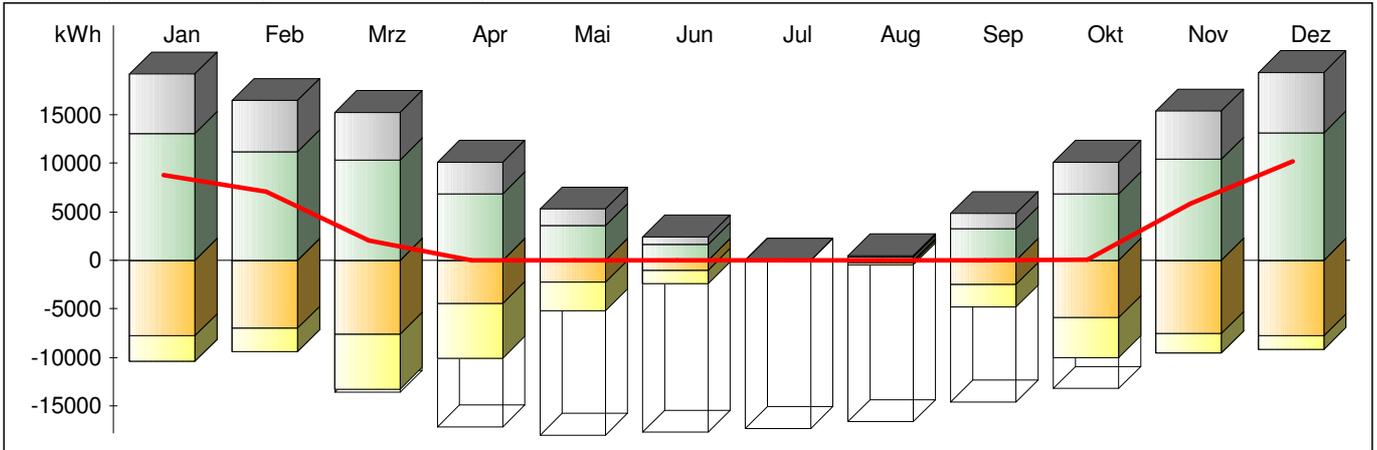
Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	11116	9539	8831	5857	3026	1375	0	247	2809	5867	8905	11178
Wärmebrückenverluste	1927	1654	1531	1015	525	238	0	43	487	1017	1544	1938
Summe	13044	11192	10363	6873	3551	1613	0	290	3296	6884	10449	13116
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	6179	5302	4909	3256	1682	764	0	137	1561	3261	4950	6214
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	19223	16495	15272	10128	5233	2377	0	427	4857	10146	15399	19330

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	7767	7015	7767	7516	7767	7516	7767	7767	7516	7767	7516	7767
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster S 45°	56	49	121	203	213	212	190	189	151	116	42	28
Fenster N 45°	15	24	43	88	137	157	146	96	55	33	19	10
Fenster N 90°	77	124	237	430	574	615	620	436	304	191	96	54
Fenster N 90°	35	57	109	198	264	283	285	201	140	88	44	25
Fenster S 90°	1391	1001	2310	3353	3111	2828	2663	2993	2805	2498	890	683
Fenster W 90°	59	75	208	382	440	456	405	364	265	163	64	38
Fenster W 90°	6	7	19	36	41	43	38	34	25	15	6	4
Fenster O 90°	96	101	262	499	527	559	531	442	309	212	74	46
Fenster O 90°	12	13	33	63	67	71	67	56	39	27	9	6
Fenster W 45°	25	34	87	159	193	201	179	158	112	67	27	17
Fenster O 45°	37	44	109	209	236	250	231	194	133	88	32	19
Fenster W 90°	68	87	240	441	508	526	468	420	306	188	74	44
Fenster N 90°	29	47	90	162	217	232	234	165	115	72	36	20
Fenster S 90°	240	173	399	580	538	489	460	517	485	432	154	118
Fenster W 90°	198	252	699	1285	1479	1532	1362	1223	890	547	214	128
Fenster O 90°	104	109	284	542	572	606	576	480	335	230	81	50
Fenster O 90°	206	215	559	1067	1127	1194	1135	946	661	452	159	99
Solare Wärmegewinne	2653	2413	5809	9694	10244	10254	9593	8914	7129	5420	2021	1389
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	10420	9428	13576	17210	18011	17770	17360	16681	14645	13187	9537	9156

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,978	0,588	0,291	0,134	0,000	0,026	0,332	0,766	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	8804	7068	1992	1	0	0	0	0	0	44	5864	10174
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	9,85	9,83	7,07	3,38	3,18	2,87	3,75	4,34	5,70	7,41	10,34	10,96
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	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	30,0	31,0

## 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 33.947 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 16,26 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 5,20 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 152,2 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.466 Kd/a**

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

## 6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 6.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 89 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 95,9 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 843 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 65 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 43% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 57% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 89 kW, Erdgas E
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 2000 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Geschossbau WEG 1

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**

$A_N = 2087,9 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 26099 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 69658 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 33,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 17,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 13,08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 25854 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 37508 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	$695 \text{ kWh/a}$	$1203 \text{ kWh/a}$	$5769 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 30108 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 44145 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 13845 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$Q_E = 63362 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  WÄRME

$7667 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$Q_P = 88098 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

$q_P = 42,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL**

$e_P = 0,92 \text{ [-]}$

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 63362 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  Erdgas E

## 6.3 Detailbeschreibung

### Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 2087,9 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 2087,9 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,9 % erreichen !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 2087,9 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, ohne zentrale Vorregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

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

\* volumenbezogene Ventilatorleistung : 0,60 W/(m<sup>3</sup>/h) ( incl. Regelung )

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 65,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 2087,9 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 1000 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 1000 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -21 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 60,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

### 6.4 Ergebnisse Heizung

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

<b>WÄRME (WE)</b>		Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$		Heizwärmebedarf	kWh/m²a			<b>33,36</b>
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	<b>-</b>		<b>3,25</b>
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a			<b>13,08</b>
$q_{c,e}$		Verluste Übergabe	kWh/m²a			<b>3,30</b>
$q_d$		Verluste Verteilung	kWh/m²a	<b>+</b>		<b>0,76</b>
$q_s$		Verluste Speicherung	kWh/m²a			<b>0,02</b>
$\Sigma$		$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a			<b>21,11</b>

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,95</b>	-	

$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m²a	<b>17,96</b>	-	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-	
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	<b>19,76</b>	-	

$Q_h$	<b>69658</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>2087,9</b>	m²	Fläche
$q_h$	<b>33,36</b>	kWh/m²a	$Q_h / A_N$

**17,96** kWh/m²a Endenergie

**19,76** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$		Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>		-
$q_{d,HE}$		Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a			<b>0,42</b>
$q_{s,HE}$		Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a			<b>0,07</b>

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,09</b>	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	<b>0,08</b>	-	

$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a	<b>0,58</b>		
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>		
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a	<b>1,38</b>		

**0,58** kWh/m²a Endenergie

**1,38** 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	<b>37508</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>1203</b>	kWh/a
	<b>44145</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

### 6.5 Ergebnisse Lüftung

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

<b>A<sub>N</sub></b> = <b>2087,9</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
<b>F<sub>GT</sub></b> = <b>59,2</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
<b>n<sub>A</sub></b> = <b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
<b>f<sub>g</sub></b> =	<b>[-]</b>	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	<b>13,08</b>	+	-	-	-	-	<b>13,08</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	-		-				
						<b>q<sub>L,d</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>L,ce</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,n</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,L</sub></b> kWh/m²a
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Endenergie
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-		-	-				
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,10</b>	+	-				
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>		kWh/m²a			-				
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>		kWh/m²a			<b>2,66</b>				
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			<b>2,76</b>				<b>2,76 kWh/m² Endenergie</b>
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-			<b>2,40</b>				
<b>q<sub>L,HE,P</sub></b>	$\sum q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m²a			<b>6,63</b>				<b>6,63 kWh/m² Primärenergie</b>

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	<b>0 kWh/a</b>	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	<b>5769 kWh/a</b>	
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>13845 kWh/a</b>	PRIMÄRENERGIE

## 6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

<b>Bereich 1 - zentral -</b>				
<b>TW-Strang:</b>				
<b>WÄRME (WE)</b>				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
<b>q<sub>TW</sub></b>	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>	<b>12,50</b>
<b>q<sub>TW,ce</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a		-
<b>q<sub>TW,d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>6,93</b>
<b>q<sub>TW,s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,31</b>
<b>Σ</b>	( q <sub>tw</sub> + q <sub>TW,ce</sub> + q <sub>TW,d</sub> + q <sub>TW,s</sub> )	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>19,73</b>
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>43,28 %</b>	<b>56,72 %</b>
<b>e<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	<b>1,11</b>
<b>q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW</sub> × (e <sub>TW,g,i</sub> × α <sub>TW,g,i</sub> )	kWh/m <sup>2</sup> a	-	<b>12,38</b>
<b>f<sub>PE,i</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	-	<b>1,10</b>
<b>q<sub>TW,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	-	<b>13,62</b>

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>26099</b> kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>2087,9</b> m <sup>2</sup>	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Q <sub>TW</sub> / A <sub>N</sub>

### Heizwärmegutschriften

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>3,11</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	<b>0,14</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>3,25</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Σ q <sub>h,TW,d</sub> + q <sub>h,TW,s</sub>

<b>12,38</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
-----------------------------------	------------

<b>13,62</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
-----------------------------------	---------------

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>				
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
<b>q<sub>TW,ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>	-
<b>q<sub>TW,d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,18</b>
<b>q<sub>TW,s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		<b>0,02</b>
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>43,28 %</b>	<b>56,72 %</b>
<b>q<sub>TW,g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,26</b>	<b>0,05</b>
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,11</b>	<b>0,03</b>
<b>Σ q<sub>TW,HE,E</sub></b>	(q <sub>TW,ce,HE</sub> +q <sub>TW,s,HE</sub> +q <sub>TW,d,HE</sub> +Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,33</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>	
<b>q<sub>TW,HE,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,80</b>	

<b>0,33</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
----------------------------------	------------

<b>0,80</b> kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
----------------------------------	---------------

<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW,E</sub> × A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>25854</b> kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × A <sub>N</sub>	HILFS-ENERGIE	<b>695</b> kWh/a	
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	( Σ q <sub>TW,P</sub> + Σ q <sub>TW,HE,P</sub> ) × A <sub>N</sub>		<b>30108</b> kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math> [kWh/(m²a)]</b>	<b>42,19</b>	79,02	<b>56,44</b>	47,98	39,51	28,22	-25%
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math> [W/(m²K)]</b>	<b>0,338</b>	0,700	<b>0,500</b>	0,425	0,350	0,250	-32%

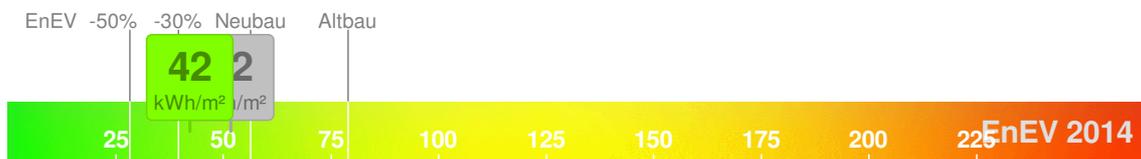
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	2087,9 m²
Volumen $V_e$	6524,7 m³
Hüllfläche A	2878,32 m²
Fensterfläche	324,32 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m²a  
 Saniert: 42 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	42,19	56,44 <sup>1)</sup>	39,51	31,04	22,58
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,338	0,401 <sup>2)</sup>	0,341	0,281	0,221
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,338	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

Gebäudenutzfläche	2087,9 m <sup>2</sup>
Volumen $V_e$	6524,7 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	2878,32 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	324,32 m <sup>2</sup>
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

#### Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m<sup>2</sup>a

Saniert: 42 kWh/m<sup>2</sup>a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Baubelehnungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten \*)

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	- 25,2 %	<b>42,19 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	47,98 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	- 32,3 %	<b>0,34 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

\*) § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes \*)

100 % 85.286 kWh

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf \*\*)

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>26,1 %</b>	<b>22.242 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	12.793 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	42.643 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	42.643 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	

\*) § 2 Begriffsbestimmungen

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

\*\*) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

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

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis:

17.02.2025

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengräbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Pickup WEG 2_BT-A		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	10		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	1.791,1 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E, Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015  
Ausstellungsdatum

Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

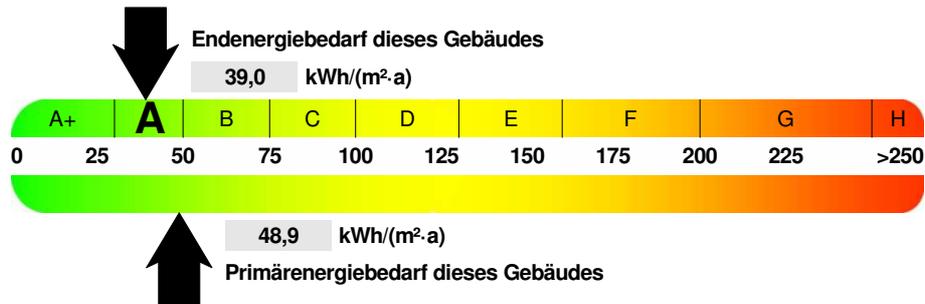
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 11,3 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 48,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 67,2 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,31 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

39,0 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	
Solare Strahlungsenergie	30,2	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

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

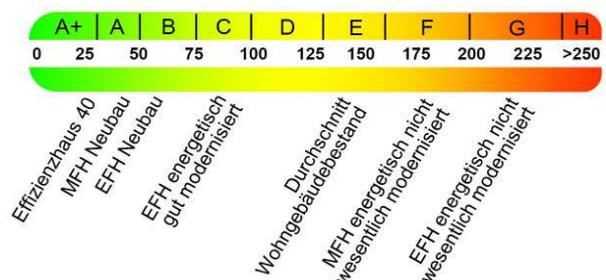
Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um  % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf:  kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'  W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

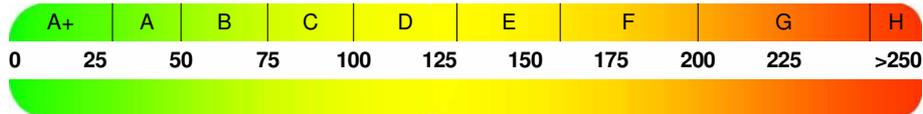
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



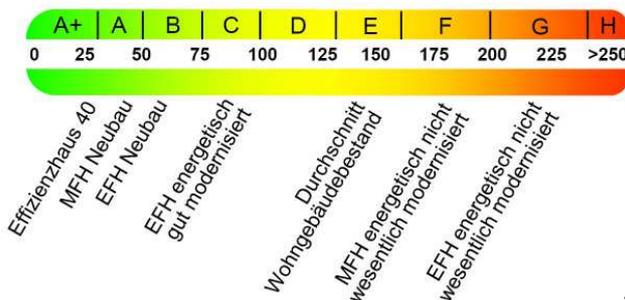
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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. 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 künftigen 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                    Frankenhöhe - Pickup WEG 2\_BT-A  
                              Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                              An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                              55129 Mainz

Auftraggeber            PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                              Provinzialplatz 1  
                              40591 Düsseldorf

Aussteller              R + D  
                              Reichelt und Deschenes  
                              Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                              Heinrich-Wieland-Straße 15  
                              55218 Ingelheim am Rhein

                              Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                              Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                              e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

\_\_\_\_\_  
(Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Pickup WEG 2\_BT-A  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

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

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°	325,149*1 ( Flachdach OG) + 340,738*1 ( Flachdach DG)	665,89	665,89	20,8
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	2 * (5*1,05) (Boden DG gg AL) + 1*246,059 (Boden OG gg AL)	256,56	256,56	8,0
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	27,068*1 ( Flachdach über UG 1) + 26,693*1 ( Flachdach über UG 2) + 9,937*1 ( Flachdach über UG 3)	63,70	63,70	2,0
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	1*468,189 (Bodenplatte UG)	468,19	468,19	14,6
5	Außenwand	N 90,0°	1*114,38 (Hauptseite) + 1*88,47 (Zwischenfläche 1) + 1*88,47 (Zwischenfläche 2)	291,32	260,30	8,1
6	Fenster	N 90,0°	5 * (0,65*0,81) (Nordwand) + 0,6*3,45 (Nordwand) + 0,6*3,56 (Nordwand) + 2 * (0,6*2,29) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*2,3) (EG Zwischenebene) + 2 * (1,6*0,86) (UG Zwischenebene)	-	15,10	0,5
7	Rollladenkasten	N 90,0°	5 * (0,65*0,25) (Nordwand) + 0,6*0,25 (Nordwand) + 0,6*0,25 (Nordwand) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (1,6*0,25) (UG Zwischenebene)	-	2,51	0,1
8	Außentür	N 90,0°	2 * (1,01*2,29) (Rechteck) + 2 * (1,135*2,3) (Rechteck) + 2 * (0,885*2,01) (Rechteck)	-	13,40	0,4
9	Außenwand	S 90,0°	1*114,38 (Hauptseite) + 1*88,47 (Zwischenfläche 1) + 1*88,47 (Zwischenfläche 2)	291,32	258,66	8,1
10	Fenster	S 90,0°	3 * (0,65*0,81) (Südwand) + 2 * (0,6*2,29) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*2,3) (EG Zwischenebene) + 3 * (1,6*0,86) (UG Südwand+Zwischeneb...)	-	11,22	0,3
11	Rollladenkasten	S 90,0°	3 * (0,65*0,25) (Südwand) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 3 * (1,6*0,25) (UG Südwand+Zwischeneb...)	-	2,29	0,1
12	Außentür	S 90,0°	3 * (1,01*2,29) (Rechteck) + 4 * (1,135*2,3) (Rechteck) + 0,885*2,01 (Rechteck)	-	19,16	0,6
13	Außenwand	W 90,0°	1*363,09 (Hauptseite) + 4 * (1*2,8585) (Lichthof - Abzugsflächen)	374,52	215,69	6,7
14	Fenster	W 90,0°	4 * (5,59*2,41) (DG) + 3,64*2,41 (DG) + 10 * (1,57*1,9) (OG) + 5 * (1,6*1,675) (OG) + 5 * (0,95*1,175) (EG) + 10 * (1,57*1,9) (EG)	-	141,30	4,4

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
15	Rollladenkasten	W 90,0°	4 * (5,59*0,25) (Rechteck) + 3,64*0,25 (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 5 * (1,6*0,25) (Rechteck) + 5 * (0,95*0,25) (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck)	-	17,54	0,5
16	Außenwand	O 90,0°	1*363,09 (Hauptseite)	363,09	254,73	7,9
17	Fenster	O 90,0°	10 * (1,57*2,41) (DG) + 4 * (1,28*1,835) (DG) + 10 * (1,57*1,9) (OG) + 5 * (1,6*1,675) (OG) + 5 * (0,95*1,175) (EG)	-	96,04	3,0
18	Rollladenkasten	O 90,0°	10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 4 * (1,28*0,25) (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 5 * (1,6*0,25) (Rechteck) + 5 * (0,95*0,25) (Rechteck)	-	12,32	0,4
19	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	12,91*3,11 (Nordseite) + 1*23,97 (Zwischenfläche 1) + 1*23,97 (Zwischenfläche 2)	88,09	86,17	2,7
20	Fenster	N 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,92	0,1
21	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	12,91*3,11 (Südseite) + 1*23,97 (Zwischenfläche 1) + 1*23,97 (Zwischenfläche 2)	88,09	87,45	2,7
22	Fenster	S 90,0°	0,8*0,8 (UG Fenster Lichtschacht)	-	0,64	0,0
23	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	43,21*3,11 (Westseite) + -4 * (1*2,8585) (Lichthof - Abzugsflächen)	122,95	120,39	3,8
24	Fenster	W 90,0°	4 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	2,56	0,1
25	Außenwand	O 90,0°	43,21*3,11 (Ostseite)	134,38	134,38	4,2

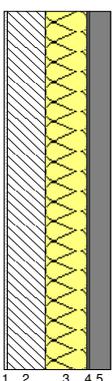
### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

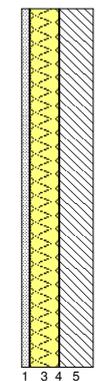
Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	UG	1*3,13*468,2	1465,47	26,2
2	EG	1*2,44*409,4	998,94	17,8
3	OG	1*3,21*655,4	2103,83	37,6
4	DG	1*3,02*340,7	1028,91	18,4

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>3208,10 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>5597,15 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>4477,72 m<sup>3</sup></b>
<b>Gebäudenutzfläche :</b>	<b>1791,09 m<sup>2</sup></b>
<b>A/V<sub>e</sub>-Verhältnis :</b>	<b>0,57 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>268,78 m<sup>2</sup></b>

### 4. U - Wert - Ermittlung

<b>Bauteil:</b>	Flachdach Flachdach/Decke üb. UG		Fläche / Ausrichtung : 665,89 m <sup>2</sup> N 63,70 m <sup>2</sup> N			
	Nr. Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
		cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1400,0	0,02
	2	Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	18,00	2,500	2400,0	0,07
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wif-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	20,00	0,040	260,0	5,00
	4	Bitumendachbahnen DIN 52128 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	0,170	1200,0	0,06
	5	Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	10,00	0,700	1800,0	0,14
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 5,30</b>	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10	
729,58 m <sup>2</sup>	22,7 %	697,0 kg/m <sup>2</sup>	134,24 W/K	16,2 %	R <sub>se</sub> = 0,04	
			10cm-Regel : 45599 Wh/K	3cm-Regel : 11552 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,18 W/m<sup>2</sup>K</b>	

<b>Bauteil:</b>	Bodenplatte gegen Außenluft		Fläche : 256,56 m <sup>2</sup>			
	Nr. Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
		cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement-Estrich <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	3,50	1,400	2000,0	0,03
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00
	3	Polystyrol( PS)-Extruderschäum Wif-Gr. 030 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	14,00	0,030	25,0	4,67
	4	Polyethylenfolie nach DIN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00
	5	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	2,000	2400,0	0,08
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 4,77</b>	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	
256,56 m <sup>2</sup>	8,0 %	457,9 kg/m <sup>2</sup>	51,49 W/K	6,2 %	R <sub>se</sub> = 0,04	
			10cm-Regel : 5009 Wh/K	3cm-Regel : 4276 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>	

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

<b>Bauteil:</b> Bodenplatte gegen Erdreich		Fläche : 468,19 m <sup>2</sup>				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Zement-Estrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	1,400	2000,0	0,01
	2	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,000	2400,0	0,10
	3	Bitumendachbahnen DIN 52128 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,05	0,170	1200,0	0,00
	4	Polystyrol( PS)-Extruderschaum Wlf-Gr. 035 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	0,035	25,0	4,57
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 0,90</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 4,69</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17
468,19 m <sup>2</sup>	14,6 %	524,6 kg/m <sup>2</sup>	96,36 W/K	11,7 %	10cm-Regel : 30172 Wh/K 3cm-Regel : 8323 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00 <b>U - Wert 0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>

<b>Bauteil:</b> Außenwand		Fläche / Ausrichtung :				260,30 m <sup>2</sup> N
Außenwand						258,66 m <sup>2</sup> S
Außenwand						215,69 m <sup>2</sup> W
Außenwand						254,73 m <sup>2</sup> O
Außenwand						134,38 m <sup>2</sup> O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,700	1400,0	0,02
	2	Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,00	0,990	1800,0	0,15
	3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	18,00	0,035	260,0	5,14
	4	Kunstharzputz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,00	0,700	1100,0	0,01
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 5,33</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13
1123,80 m <sup>2</sup>	35,0 %	348,8 kg/m <sup>2</sup>	204,32 W/K	24,7 %	10cm-Regel : 54315 Wh/K 3cm-Regel : 14983 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,04 <b>U - Wert 0,18 W/m<sup>2</sup>K</b>

<b>Bauteil:</b> Außenwand gegen Erdreich		Fläche / Ausrichtung :				86,17 m <sup>2</sup> N
Außenwand gegen Erdreich						87,45 m <sup>2</sup> S
Außenwand gegen Erdreich						120,39 m <sup>2</sup> W
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,700	1400,0	0,02
	2	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2200 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	24,00	1,650	2200,0	0,15
	3	Bitumen als Stoff nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,20	0,170	1050,0	0,01
	4	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	0,035	25,0	4,57
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 4,75</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13
294,01 m <sup>2</sup>	9,2 %	555,1 kg/m <sup>2</sup>	60,25 W/K	7,3 %	10cm-Regel : 16987 Wh/K 3cm-Regel : 4410 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,00 <b>U - Wert 0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>

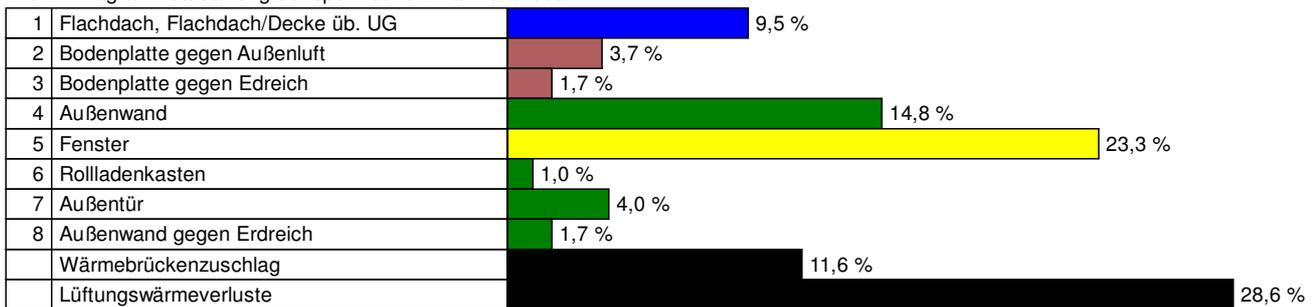
## 5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	665,89	0,180	1,00	119,86	8,7
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	256,56	0,201	1,00	51,49	3,7
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	63,70	0,180	1,00	11,47	0,8
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	468,19	0,206	0,25	24,09	1,7
5	Außenwand	N 90,0°	260,30	0,182	1,00	47,33	3,4
6	Fenster	N 90,0°	15,10	1,200	1,00	18,12	1,3
7	Rollladenkasten	N 90,0°	2,51	0,400	1,00	1,01	0,1
8	Außentür	N 90,0°	13,40	1,700	1,00	22,79	1,6
9	Außenwand	S 90,0°	258,66	0,182	1,00	47,03	3,4
10	Fenster	S 90,0°	11,22	1,200	1,00	13,46	1,0
11	Rollladenkasten	S 90,0°	2,29	0,400	1,00	0,92	0,1
12	Außentür	S 90,0°	19,16	1,700	1,00	32,57	2,4
13	Außenwand	W 90,0°	215,69	0,182	1,00	39,21	2,8
14	Fenster	W 90,0°	141,30	1,200	1,00	169,56	12,3
15	Rollladenkasten	W 90,0°	17,54	0,400	1,00	7,02	0,5
16	Außenwand	O 90,0°	254,73	0,182	1,00	46,31	3,3
17	Fenster	O 90,0°	96,04	1,200	1,00	115,25	8,3
18	Rollladenkasten	O 90,0°	12,32	0,400	1,00	4,93	0,4
19	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	86,17	0,205	0,40	7,06	0,5
20	Fenster	N 90,0°	1,92	1,200	1,00	2,30	0,2
21	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	87,45	0,205	0,40	7,17	0,5
22	Fenster	S 90,0°	0,64	1,200	1,00	0,77	0,1
23	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	120,39	0,205	0,40	9,87	0,7
24	Fenster	W 90,0°	2,56	1,200	1,00	3,07	0,2
25	Außenwand	O 90,0°	134,38	0,182	1,00	24,43	1,8
ΣA =			<b>3208,10</b>	Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =		<b>827,07</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	ΔU <sub>WB</sub> = <b>0,05 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	ΔU <sub>WB</sub> * A =	<b>160,40 W/K</b>	11,6 %
--------------------------------	---	------------------------	-------------------	--------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 5.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	n = <b>0,26 h<sup>-1</sup></b>	<b>395,83 W/K</b>	28,6 %
------------------------------	--------------------------------	-------------------	--------

### 5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Fenster	N 90,0°	15,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,14
2	Fenster	S 90,0°	11,22	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	3,82
3	Fenster	W 90,0°	141,30	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	48,07
4	Fenster	O 90,0°	96,04	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	32,67
5	Fenster	N 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,65
6	Fenster	S 90,0°	0,64	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,22
7	Fenster	W 90,0°	2,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,87

### 5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	11076	9504	8799	5836	3015	1370	0	246	2799	5846	8873	11138
Wärmebrückenverluste	2148	1843	1707	1132	585	266	0	48	543	1134	1721	2160
Summe	13224	11347	10506	6968	3600	1635	0	294	3342	6980	10594	13298
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	5301	4549	4211	2793	1443	655	0	118	1339	2798	4246	5330
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
<b>Gesamtwärmeverluste</b>	<b>18525</b>	<b>15896</b>	<b>14717</b>	<b>9761</b>	<b>5043</b>	<b>2291</b>	<b>0</b>	<b>412</b>	<b>4681</b>	<b>9777</b>	<b>14840</b>	<b>18628</b>

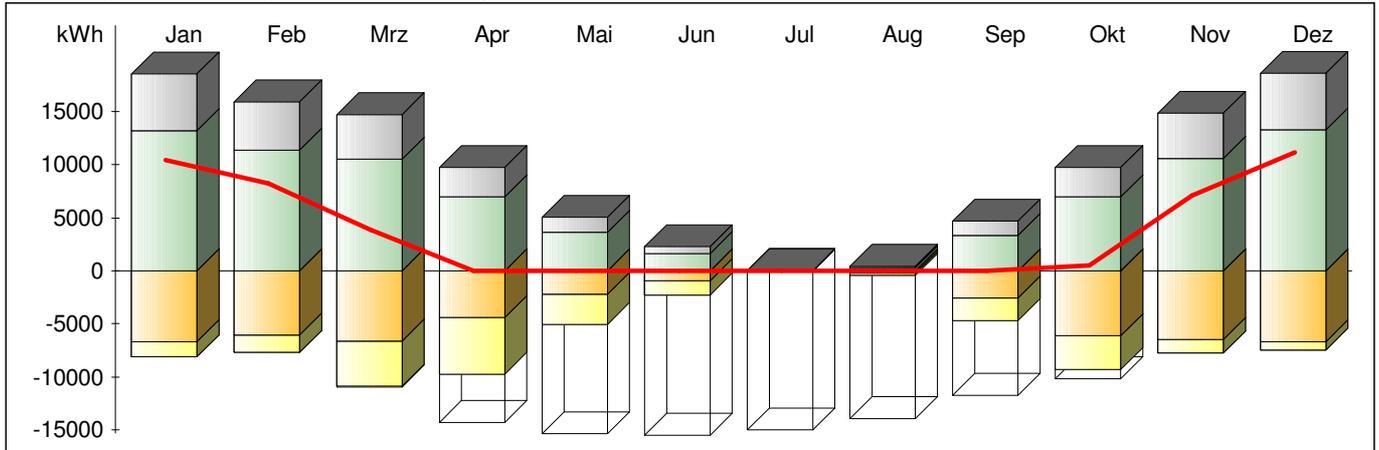
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	6663	6018	6663	6448	6663	6448	6663	6663	6448	6663	6448	6663
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster N 90°	38	62	118	215	287	307	310	218	152	96	48	27
Fenster S 90°	167	121	278	404	375	341	321	361	338	301	107	82
Fenster W 90°	608	775	2146	3946	4542	4707	4184	3755	2734	1681	658	393
Fenster O 90°	608	637	1653	3152	3330	3529	3355	2796	1953	1337	471	292
Fenster N 90°	5	8	15	27	36	39	39	28	19	12	6	3
Fenster S 90°	10	7	16	23	21	19	18	21	19	17	6	5
Fenster W 90°	11	14	39	71	82	85	76	68	50	30	12	7
Solare Wärmegewinne	1447	1623	4265	7838	8674	9027	8303	7246	5264	3474	1307	809
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
<b>Gesamtwärmegewinne</b>	<b>8110</b>	<b>7642</b>	<b>10928</b>	<b>14286</b>	<b>15337</b>	<b>15475</b>	<b>14966</b>	<b>13908</b>	<b>11712</b>	<b>10137</b>	<b>7755</b>	<b>7472</b>

## 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
<b>Monat</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,996	0,682	0,329	0,148	0,000	0,030	0,400	0,914	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>10416</b>	<b>8255</b>	<b>3838</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>516</b>	<b>7085</b>	<b>11156</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	11,66	11,34	9,11	5,64	5,12	4,52	5,45	6,41	8,04	9,82	11,75	12,24
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>16,5</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

## 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 41.282 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 23,05 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 7,38 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 168,6 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.656 Kd/a**

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

## 6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 6.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 80 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 93,9 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 757 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 65 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 59% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 41% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 2000 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Pickup WEG 2\_BT-A

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**  $A_N = 1791,1 \text{ m}^2$   $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 22389 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 74276 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 41,47 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

### Ergebnisse:

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 24,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 14,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 16547 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 45021 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	$609 \text{ kWh/a}$	$1127 \text{ kWh/a}$	$6539 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 19663 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 52229 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 15694 \text{ kWh/a}$

<b>ENDENERGIE</b>	$Q_E = 61568 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ WÄRME
	$8275 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ HILFSENERGIE
<b>PRIMÄRENERGIE</b>	$Q_P = 87586 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 48,90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
<b>ANLAGEN- AUFWANDSZAHL</b>	$e_P = 0,91 \text{ [-]}$	
<b>ENDENERGIE</b>	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 61568 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ Erdgas E

## 6.3 Detailbeschreibung

### Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 1791,1 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1791,1 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 1791,1 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, ohne zentrale Vorregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

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

\* volumenbezogene Ventilatorleistung : 0,80 W/(m<sup>3</sup>/h) ( incl. Regelung )

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 65,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BW+Solar+TWZ

Nutzfläche : 1791,1 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 1000 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 1000 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 120,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

## 6.4 Ergebnisse Heizung

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

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$	Heizwärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>41,47</b>
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>-</b>		<b>3,32</b>
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>14,09</b>
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>3,30</b>
$q_d$	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		<b>0,77</b>
$q_s$	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,02</b>
$\Sigma$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>28,15</b>

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,99</b>	-

$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>25,14</b>	-
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>27,65</b>	-

$Q_h$	<b>74276</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>1791,1</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
$q_h$	<b>41,47</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_h / A_N$

**25,14** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**27,65** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,44</b>
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,08</b>

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,13</b>	-
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,12</b>	-

$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,63</b>
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,51</b>

**0,63** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**1,51** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$	WÄRME	<b>45021</b>	kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	<b>1127</b>	kWh/a	
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$		<b>52229</b>	kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

## 6.5 Ergebnisse Lüftung

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

<b>A<sub>N</sub></b> = <b>1791,1</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
<b>F<sub>GT</sub></b> = <b>63,7</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
<b>n<sub>A</sub></b> = <b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
<b>f<sub>g</sub></b> =	<b>[ - ]</b>	Tabelle 5.2 - 3

<b>WÄRME (WE)</b>									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	<b>14,09</b>	+	-	-	-	-	<b>14,09</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	-		-				
						<b>q<sub>L,d</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>L,ce</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,n</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,L</sub></b> kWh/m²a
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Endenergie
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-		-	-				
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,10</b>	+	-				
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>		kWh/m²a			-				
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>		kWh/m²a			<b>3,55</b>				
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			<b>3,65</b>				<b>3,65 kWh/m² Endenergie</b>
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-			<b>2,40</b>				
<b>q<sub>L,HE,P</sub></b>	$\sum q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m²a			<b>8,76</b>				<b>8,76 kWh/m² Primärenergie</b>

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	<b>0 kWh/a</b>	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	<b>6539 kWh/a</b>	

<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>15694 kWh/a</b>	PRIMÄRENERGIE
------------------------	---	--	--------------------	---------------

## 6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -**  
**TW-Strang: BW+Solar+TWZ**

<b>WÄRME (WE)</b>				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
<b>q<sub>TW</sub></b>	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	<b>+</b>	<b>12,50</b>
<b>q<sub>TW,ce</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-
<b>q<sub>TW,d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m²a		<b>7,03</b>
<b>q<sub>TW,s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m²a		<b>0,36</b>
<b>Σ</b>	( q <sub>tw</sub> + q <sub>TW,ce</sub> + q <sub>TW,d</sub> + q <sub>TW,s</sub> )	kWh/m²a		<b>19,89</b>
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,75 %</b>	<b>41,25 %</b>
<b>e<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	<b>1,13</b>
<b>q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW</sub> × (e <sub>TW,g,i</sub> × α <sub>TW,g,i</sub> )	kWh/m²a	-	<b>9,24</b>
<b>f<sub>PE,i</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	-	<b>1,10</b>
<b>q<sub>TW,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m²a	-	<b>10,16</b>

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>22389</b> kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>1791,1</b> m²	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50</b> kWh/m²a	Q <sub>TW</sub> / A <sub>N</sub>

### Heizwärmegutschriften

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>3,16</b> kWh/m²a	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	<b>0,16</b> kWh/m²a	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>3,32</b> kWh/m²a	Σ q <sub>h,TW,d</sub> + q <sub>h,TW,s</sub>

**9,24** kWh/m²a Endenergie

**10,16** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
<b>q<sub>TW,ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>	-
<b>q<sub>TW,d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		<b>0,19</b>
<b>q<sub>TW,s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		<b>0,01</b>
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,75 %</b>	<b>41,25 %</b>
<b>q<sub>TW,g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,20</b>	<b>0,04</b>
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,12</b>	<b>0,02</b>
<b>Σ q<sub>TW,HE,E</sub></b>	(q <sub>TW,ce,HE</sub> +q <sub>TW,s,HE</sub> +q <sub>TW,d,HE</sub> +Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m²a	<b>0,34</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>	
<b>q<sub>TW,HE,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m²a	<b>0,82</b>	

**0,34** kWh/m²a Endenergie

**0,82** kWh/m²a Primärenergie

<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW,E</sub> × A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>16547</b> kWh/a	
	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × A <sub>N</sub>	HILFS-ENERGIE	<b>609</b> kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	( Σ q <sub>TW,P</sub> + Σ q <sub>TW,HE,P</sub> ) × A <sub>N</sub>		<b>19663</b> kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math> [kWh/(m²a)]</b>	<b>48,90</b>	94,09	<b>67,21</b>	57,13	47,05	33,60	-27%
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math> [W/(m²K)]</b>	<b>0,308</b>	0,700	<b>0,500</b>	0,425	0,350	0,250	-38%

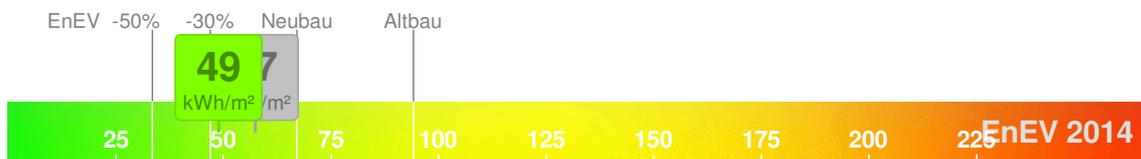
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	1791,1 m²
Volumen $V_e$	5597,1 m³
Hüllfläche A	3208,10 m²
Fensterfläche	268,78 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 57 kWh/m²a  
 Saniert: 49 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	48,90	67,21 <sup>1)</sup>	47,05	36,96	26,88
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,308	0,372 <sup>2)</sup>	0,316	0,260	0,204
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,308	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

Gebäudenutzfläche	1791,1 m <sup>2</sup>
Volumen $V_e$	5597,1 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	3208,10 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	268,78 m <sup>2</sup>
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 57 kWh/m<sup>2</sup>a

Saniert: 49 kWh/m<sup>2</sup>a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Bauvereinigungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten \*)

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	- 27,2 %	<b>48,90 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	57,13 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	- 38,4 %	<b>0,31 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

\*) § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes \*)

100 % 86.042 kWh

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf \*\*)

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>30,2 %</b>	<b>25.971 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	12.906 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	43.021 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	43.021 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	

\*) § 2 Begriffsbestimmungen

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

\*\*) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

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

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis:

18.02.2025

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengräbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Pickup WEG 2_BT-B		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	10		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	1.822,5 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E, Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

19.02.2015  
Ausstellungsdatum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

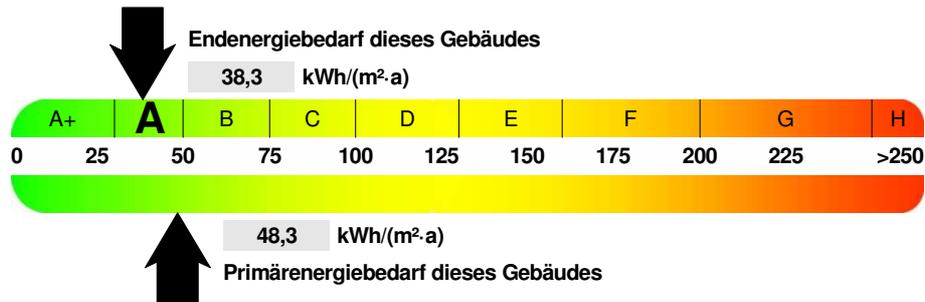
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 11,2 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 48,3 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 66,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,30 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

38,3 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	%
Solare Strahlungsenergie	29,8	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

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

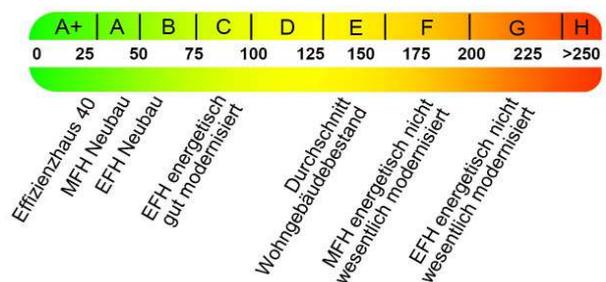
Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>' W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

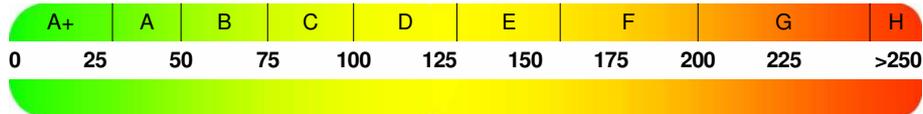
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



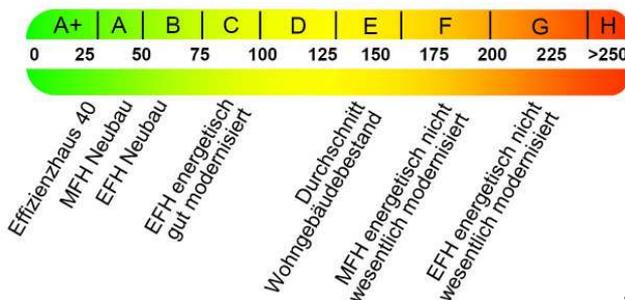
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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. 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                    Frankenhöhe - Pickup WEG 2\_BT-B  
                              Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                              An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                              55129 Mainz

Auftraggeber            PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                              Provinzialplatz 1  
                              40591 Düsseldorf

Aussteller              R + D  
                              Reichelt und Deschenes  
                              Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                              Heinrich-Wieland-Straße 15  
                              55218 Ingelheim am Rhein

                              Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                              Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                              e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

\_\_\_\_\_  
(Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Pickup WEG 2\_BT-B  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

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

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°	325,149*1 ( Flachdach OG) + 340,738*1 ( Flachdach DG)	665,89	665,89	20,2
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	2 * (5*1,05) (Boden DG gg AL) + 1*246,059 (Boden OG gg AL) + 5,34*5,92 (Erweiterung TG Technik)	288,17	288,17	8,7
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	27,068*1 ( Flachdach über UG 1) + 26,693*1 ( Flachdach über UG 2) + 9,937*1 ( Flachdach über UG 3)	63,70	63,70	1,9
4	Bodenplatte gegen Edreich	0,0°	1*468,189 (Bodenplatte UG) + 5,34*5,92 (Erweiterung TG Technik)	499,80	499,80	15,1
5	Außenwand	S 90,0°	1*114,38 (Hauptseite) + 1*88,47 (Zwischenfläche 1) + 1*88,47 (Zwischenfläche 2)	291,32	260,30	7,9
6	Fenster	S 90,0°	5 * (0,65*0,81) (Nordwand) + 0,6*3,45 (Nordwand) + 0,6*3,56 (Nordwand) + 2 * (0,6*2,29) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*2,3) (EG Zwischenebene) + 2 * (1,6*0,86) (UG Zwischenebene)	-	15,10	0,5
7	Rollladenkasten	S 90,0°	5 * (0,65*0,25) (Nordwand) + 0,6*0,25 (Nordwand) + 0,6*0,25 (Nordwand) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (1,6*0,25) (UG Zwischenebene)	-	2,51	0,1
8	Außentür	S 90,0°	2 * (1,01*2,29) (Rechteck) + 2 * (1,135*2,3) (Rechteck) + 2 * (0,885*2,01) (Rechteck)	-	13,40	0,4
9	Außenwand	N 90,0°	1*114,38 (Hauptseite) + 1*88,47 (Zwischenfläche 1) + 1*88,47 (Zwischenfläche 2)	291,32	258,66	7,8
10	Fenster	N 90,0°	3 * (0,65*0,81) (Südwand) + 2 * (0,6*2,29) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*2,3) (EG Zwischenebene) + 3 * (1,6*0,86) (UG Südwand+Zwischeneb...)	-	11,22	0,3
11	Rollladenkasten	N 90,0°	3 * (0,65*0,25) (Südwand) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 2 * (0,6*0,25) (EG Zwischenebene) + 3 * (1,6*0,25) (UG Südwand+Zwischeneb...)	-	2,29	0,1
12	Außentür	N 90,0°	3 * (1,01*2,29) (Rechteck) + 4 * (1,135*2,3) (Rechteck) + 0,885*2,01 (Rechteck)	-	19,16	0,6
13	Außenwand	W 90,0°	1*363,09 (Hauptseite) + 4 * (1*2,8585) (Lichthof - Abzugsflächen)	374,52	215,69	6,5
14	Fenster	W 90,0°	4 * (5,59*2,41) (DG) + 3,64*2,41 (DG) + 10 * (1,57*1,9) (OG) + 5 * (1,6*1,675) (OG) + 5 * (0,95*1,175) (EG) + 10 * (1,57*1,9) (EG)	-	141,30	4,3

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
15	Rollladenkasten	W 90,0°	4 * (5,59*0,25) (Rechteck) + 3,64*0,25 (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 5 * (1,6*0,25) (Rechteck) + 5 * (0,95*0,25) (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck)	-	17,54	0,5
16	Außenwand	O 90,0°	1*363,09 (Hauptseite)	363,09	254,73	7,7
17	Fenster	O 90,0°	10 * (1,57*2,41) (DG) + 4 * (1,28*1,835) (DG) + 10 * (1,57*1,9) (OG) + 5 * (1,6*1,675) (OG) + 5 * (0,95*1,175) (EG)	-	96,04	2,9
18	Rollladenkasten	O 90,0°	10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 4 * (1,28*0,25) (Rechteck) + 10 * (1,57*0,25) (Rechteck) + 5 * (1,6*0,25) (Rechteck) + 5 * (0,95*0,25) (Rechteck)	-	12,32	0,4
19	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	12,91*3,11 (Nordseite) + 1*23,97 (Zwischenfläche 1) + 1*23,97 (Zwischenfläche 2) + 5,34*3,11 (Erweiterung TG Technik)	104,70	102,78	3,1
20	Fenster	S 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,92	0,1
21	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	12,91*3,11 (Südseite) + 1*23,97 (Zwischenfläche 1) + 1*23,97 (Zwischenfläche 2) + 5,34*3,11 (Erweiterung TG Technik)	104,70	104,06	3,1
22	Fenster	N 90,0°	0,8*0,8 (UG Fenster Lichtschacht)	-	0,64	0,0
23	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	43,21*3,11 (Westseite) + -4 * (1*2,8585) (Lichthof - Abzugsflächen)	122,95	120,39	3,6
24	Fenster	W 90,0°	4 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	2,56	0,1
25	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	43,21*3,11 (Westseite)	134,38	131,82	4,0
26	Fenster	O 90,0°	4 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	2,56	0,1

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	UG	1*3,13*468,2	1465,47	25,7
2	EG	1*2,44*409,4	998,94	17,5
3	OG	1*3,21*655,4	2103,83	36,9
4	DG	1*3,02*340,7	1028,91	18,1
5	UG Ergänzung Technik	5,34*3,11*5,92	98,32	1,7

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	3304,54 m <sup>2</sup>
Gebäudevolumen :	5695,47 m <sup>3</sup>
Beheiztes Luftvolumen :	4556,37 m <sup>3</sup>
Gebäudenutzfläche :	1822,55 m <sup>2</sup>
A/V <sub>e</sub> -Verhältnis :	0,58 1/m
Fensterfläche :	271,34 m <sup>2</sup>

## 4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	665,89	0,180	1,00	119,86	8,6
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	288,17	0,201	1,00	57,83	4,1
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	63,70	0,180	1,00	11,47	0,8
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	499,80	0,206	0,25	25,72	1,8
5	Außenwand	S 90,0°	260,30	0,182	1,00	47,33	3,4
6	Fenster	S 90,0°	15,10	1,200	1,00	18,12	1,3
7	Rollladenkasten	S 90,0°	2,51	0,400	1,00	1,01	0,1
8	Außentür	S 90,0°	13,40	1,700	1,00	22,79	1,6
9	Außenwand	N 90,0°	258,66	0,182	1,00	47,03	3,4
10	Fenster	N 90,0°	11,22	1,200	1,00	13,46	1,0
11	Rollladenkasten	N 90,0°	2,29	0,400	1,00	0,92	0,1
12	Außentür	N 90,0°	19,16	1,700	1,00	32,57	2,3
13	Außenwand	W 90,0°	215,69	0,182	1,00	39,21	2,8
14	Fenster	W 90,0°	141,30	1,200	1,00	169,56	12,2
15	Rollladenkasten	W 90,0°	17,54	0,400	1,00	7,02	0,5
16	Außenwand	O 90,0°	254,73	0,182	1,00	46,31	3,3
17	Fenster	O 90,0°	96,04	1,200	1,00	115,25	8,3
18	Rollladenkasten	O 90,0°	12,32	0,400	1,00	4,93	0,4
19	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	102,78	0,205	0,40	8,42	0,6
20	Fenster	S 90,0°	1,92	1,200	1,00	2,30	0,2
21	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	104,06	0,205	0,40	8,53	0,6
22	Fenster	N 90,0°	0,64	1,200	1,00	0,77	0,1
23	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	120,39	0,205	0,40	9,87	0,7
24	Fenster	W 90,0°	2,56	1,200	1,00	3,07	0,2
25	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	131,82	0,205	0,40	10,81	0,8
26	Fenster	O 90,0°	2,56	1,200	1,00	3,07	0,2
ΣA =			<b>3304,54</b>	Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =		<b>827,21</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	ΔU <sub>WB</sub> = <b>0,05 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	ΔU <sub>WB</sub> * A = <b>165,23 W/K</b>	<b>11,8 %</b>
--------------------------------	---	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Flachdach, Flachdach/Decke üb. UG	9,4 %
2	Bodenplatte gegen Außenluft	4,1 %
3	Bodenplatte gegen Erdreich	1,8 %
4	Außenwand	12,9 %
5	Fenster	23,3 %
6	Rollladenkasten	1,0 %

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)

7	Außentür	4,0 %
8	Außenwand gegen Erdreich	2,7 %
	Wärmebrückenzuschlag	11,8 %
	Lüftungswärmeverluste	28,9 %

### 4.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	$n = 0,26 \text{ h}^{-1}$	<b>402,78 W/K</b>	<b>28,9 %</b>
------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------

### 4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Fenster	S 90,0°	15,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	5,14
2	Fenster	N 90,0°	11,22	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	3,82
3	Fenster	W 90,0°	141,30	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	48,07
4	Fenster	O 90,0°	96,04	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	32,67
5	Fenster	S 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,65
6	Fenster	N 90,0°	0,64	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,22
7	Fenster	W 90,0°	2,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,87
8	Fenster	O 90,0°	2,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,87

### 4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	11078	9506	8801	5837	3016	1370	0	246	2799	5847	8874	11140
Wärmebrückenverluste	2213	1899	1758	1166	602	274	0	49	559	1168	1773	2225
Summe	13291	11404	10559	7003	3618	1643	0	295	3358	7015	10647	13365
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	5394	4628	4285	2842	1468	667	0	120	1363	2847	4321	5424
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
<b>Gesamtwärmeverluste</b>	<b>18685</b>	<b>16033</b>	<b>14844</b>	<b>9845</b>	<b>5086</b>	<b>2310</b>	<b>0</b>	<b>415</b>	<b>4721</b>	<b>9861</b>	<b>14968</b>	<b>18789</b>

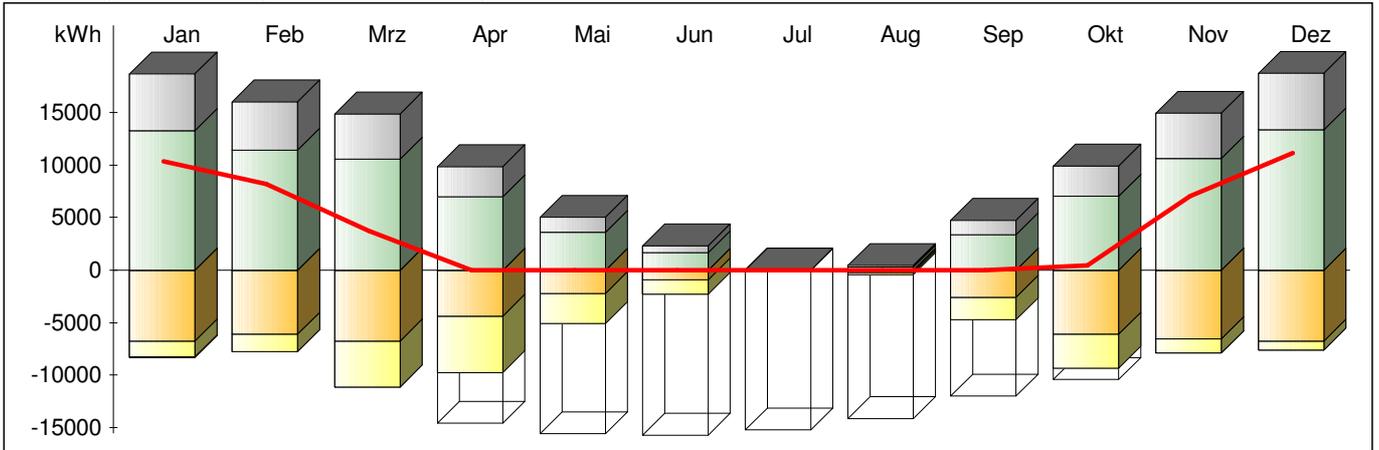
#### 4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Wärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	6780	6124	6780	6561	6780	6561	6780	6780	6561	6780	6561	6780
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster S 90°	225	162	375	544	504	459	432	485	455	405	144	111
Fenster N 90°	28	46	88	159	213	228	230	162	113	71	36	20
Fenster W 90°	608	775	2146	3946	4542	4707	4184	3755	2734	1681	658	393
Fenster O 90°	608	637	1653	3152	3330	3529	3355	2796	1953	1337	471	292
Fenster S 90°	29	21	48	69	64	58	55	62	58	52	18	14
Fenster N 90°	2	3	5	9	12	13	13	9	6	4	2	1
Fenster W 90°	11	14	39	71	82	85	76	68	50	30	12	7
Fenster O 90°	16	17	44	84	89	94	89	75	52	36	13	8
Solare Wärmegewinne	1527	1675	4397	8035	8837	9173	8434	7412	5420	3616	1353	846
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	8307	7798	11177	14596	15617	15734	15214	14191	11981	10396	7914	7626

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,995	0,674	0,326	0,147	0,000	0,029	0,394	0,905	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>10378</b>	<b>8235</b>	<b>3724</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>453</b>	<b>7054</b>	<b>11163</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	11,54	11,25	8,96	5,45	4,97	4,40	5,34	6,26	7,88	9,66	11,66	12,15
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>15,7</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

### 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 41.021 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 22,51 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 7,20 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 167,2 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.643 Kd/a**

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

## 5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 5.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 80 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,9 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 767 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 60 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 58% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 42% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 2000 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Pickup WEG 2\_BT-B

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**

$A_N = 1822,5 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 22782 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 74428 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 40,84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 24,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 12,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 16579 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 44467 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	$615 \text{ kWh/a}$	$1146 \text{ kWh/a}$	$6959 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 19712 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 51663 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 16701 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$Q_E = 61045 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  WÄRME

$8719 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$Q_P = 88076 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

$q_P = 48,33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL**

$e_P = 0,91 \text{ [-]}$

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 61045 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  Erdgas E

## 5.3 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 : 1822,5 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1822,5 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,9 % erreichen !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 1822,5 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, ohne zentrale Vorregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 60,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BW+Solar+TWZ

Nutzfläche : 1822,5 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 1000 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 1000 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 120,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 100%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 100%-Wirkungsgrad von 95,9 % erreichen !

### 5.4 Ergebnisse Heizung

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

<b>WÄRME (WE)</b>		Rechnervorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$		Heizwärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>40,84</b>
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>-</b>		<b>3,31</b>
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>12,94</b>
$q_{c,e}$		Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>3,30</b>
$q_d$		Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		<b>0,77</b>
$q_s$		Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,02</b>
$\Sigma$		( $q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s$ )	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>28,67</b>

		Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
		1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,95	-

$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>24,40</b>	-	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-	
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>26,84</b>	-	

$Q_h$	<b>74428</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>1822,5</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
$q_h$	<b>40,84</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_h / A_N$

**24,40** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**26,84** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>		Rechnervorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$		Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>+</b>		-
$q_{d,HE}$		Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,43</b>
$q_{s,HE}$		Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a			<b>0,08</b>

		Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
		1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	-	0,13	-
$\alpha \times q_{g,HE}$		-	0,12	-

$\Sigma q_{HE,E}$	( $q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$ )	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,63</b>	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	<b>1,51</b>	

**0,63** kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

**1,51** kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$	WÄRME	<b>44467</b> kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	<b>1146</b> kWh/a	
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_p + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$		<b>51663</b> kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

**5.5 Ergebnisse Lüftung**

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

$A_N = 1822,5$	$m^2$	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 63,4$	$KKh/a$	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

<b>WÄRME (WE)</b>										
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP		Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g}$		kWh/m²a	<b>12,94</b>	+	-	+	-	-	-	<b>12,94</b>
$e_{L,g}$		kWh/m²a	-		-		-			
							$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$
							kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a			-	+	-	- kWh/m² Endenergie		
$f_p$	Tabelle C.4-1	-			-		-			
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m²a			-	+	-	- kWh/m² Primärenergie		

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>										
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP		Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m²a	<b>0,04</b>	+	-	+	-			
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m²a			-		-			
$q_{L,d,HE}$		kWh/m²a			<b>3,77</b>		<b>3,77</b>			
$Q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			<b>3,82</b>		<b>3,82</b>	<b>3,82 kWh/m² Endenergie</b>		
$f_p$	Tabelle C.4-1	-			<b>2,40</b>		<b>2,40</b>			
$Q_{L,HE,P}$	$\sum Q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a			<b>9,16</b>		<b>9,16</b>	<b>9,16 kWh/m² Primärenergie</b>		

$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	<b>0 kWh/a</b>	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	<b>6959 kWh/a</b>	
$Q_{L,P}$	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>16701 kWh/a</b>	PRIMÄRENERGIE

### 5.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -**  
**TW-Strang: BW+Solar+TWZ**

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>TW</sub></b>	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	<b>+</b>	<b>12,50</b>	
<b>q<sub>TW,ce</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
<b>q<sub>TW,d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m²a		<b>7,02</b>	
<b>q<sub>TW,s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m²a		<b>0,35</b>	
<b>Σ</b>	( q <sub>TW</sub> + q <sub>TW,ce</sub> + q <sub>TW,d</sub> + q <sub>TW,s</sub> )	kWh/m²a			<b>19,87</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,45 %</b>	<b>41,55 %</b>	
<b>e<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	<b>1,10</b>	
<b>q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW</sub> × (e <sub>TW,g,i</sub> × α <sub>TW,g,i</sub> )	kWh/m²a	-	<b>9,10</b>	
<b>f<sub>PE,i</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	-	<b>1,10</b>	
<b>q<sub>TW,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m²a	-	<b>10,01</b>	

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>22782</b> kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>1822,5</b> m²	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50</b> kWh/m²a	Q <sub>TW</sub> / A <sub>N</sub>

**Heizwärmegutschriften**

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>3,15</b> kWh/m²a	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	<b>0,16</b> kWh/m²a	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>3,31</b> kWh/m²a	Σ q <sub>h,TW,d</sub> + q <sub>h,TW,s</sub>

**9,10** kWh/m²a Endenergie

**10,01** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
<b>q<sub>TW,ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>	-	
<b>q<sub>TW,d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		<b>0,19</b>	
<b>q<sub>TW,s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		<b>0,01</b>	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,45 %</b>	<b>41,55 %</b>	
<b>q<sub>TW,g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,20</b>	<b>0,04</b>	
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,12</b>	<b>0,02</b>	
<b>Σ q<sub>TW,HE,E</sub></b>	(q <sub>TW,ce,HE</sub> +q <sub>TW,s,HE</sub> +q <sub>TW,d,HE</sub> +Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m²a		<b>0,34</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-		<b>2,40</b>	
<b>q<sub>TW,HE,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m²a		<b>0,81</b>	

**0,34** kWh/m²a Endenergie

**0,81** kWh/m²a Primärenergie

<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW,E</sub> × A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>16579</b>	kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × A <sub>N</sub>	HILFS-ENERGIE	<b>615</b>	kWh/a	
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	( Σ q <sub>TW,P</sub> + Σ q <sub>TW,HE,P</sub> ) × A <sub>N</sub>		<b>19712</b>	kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m²a)]	<b>48,33</b>	92,95	<b>66,39</b>	56,43	46,47	33,19	-27%
Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/(m²K)]	<b>0,300</b>	0,700	<b>0,500</b>	0,425	0,350	0,250	-40%

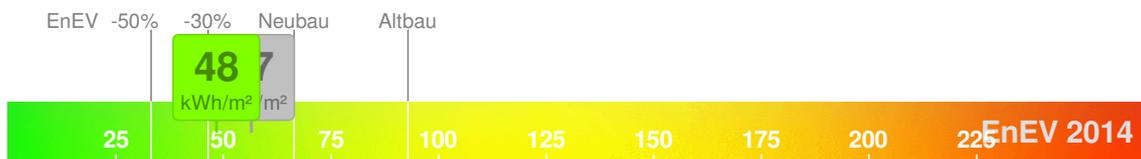
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	1822,5 m²
Volumen $V_e$	5695,5 m³
Hüllfläche A	3304,54 m²
Fensterfläche	271,34 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 57 kWh/m²a  
Saniert: 48 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m²a)]	48,33	66,39 <sup>1)</sup>	46,47	36,51	26,56
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,300	0,363 <sup>2)</sup>	0,308	0,254	0,199
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,300	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1)</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2)</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3)</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

Gebäudenutzfläche	1822,5 m²
Volumen $V_e$	5695,5 m³
Hüllfläche A	3304,54 m²
Fensterfläche	271,34 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 57 kWh/m²a

Saniert: 48 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Baubelehnungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten <sup>\*)</sup>

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	<b>- 27,2 %</b>	<b>48,33 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	56,43 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	<b>- 39,9 %</b>	<b>0,30 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

<sup>\*)</sup> § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes <sup>\*)</sup>

**100 % 88.473 kWh**

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf <sup>\*\*)</sup>

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>29,8 %</b>	<b>26.394 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	13.271 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	44.236 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	44.236 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	

<sup>\*)</sup> § 2 Begriffsbestimmungen

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

<sup>\*\*)</sup> § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

<sup>\*\*\*)</sup> Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis:

18.02.2025

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengräbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Pickup WEG 3_BT-A		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	4		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	765,7 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

19.02.2015  
Ausstellungsdatum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

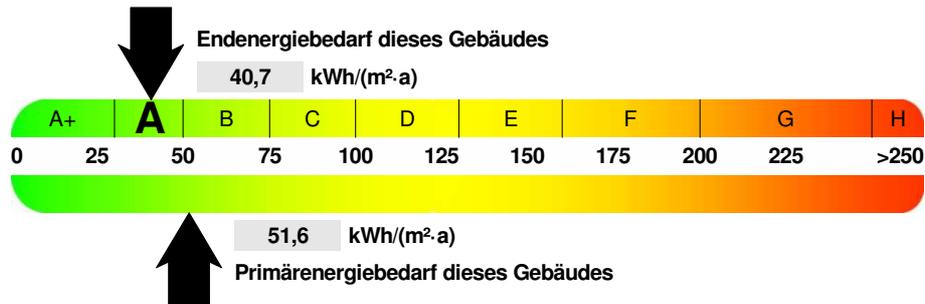
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 12,0 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 51,6 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 70,0 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,31 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

40,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	%
Solare Strahlungsenergie	30,0	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

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

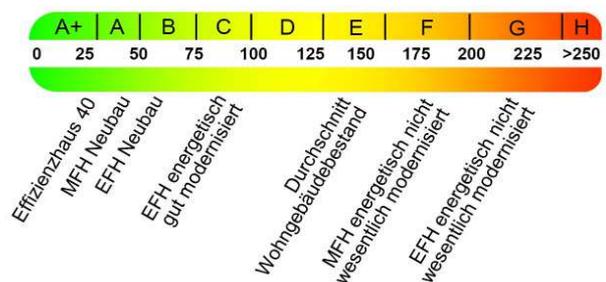
Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>' W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

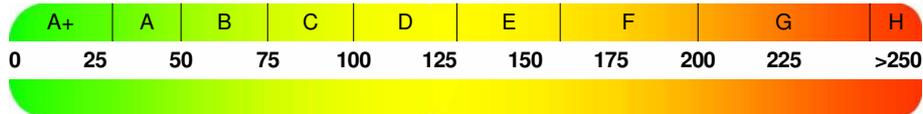
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



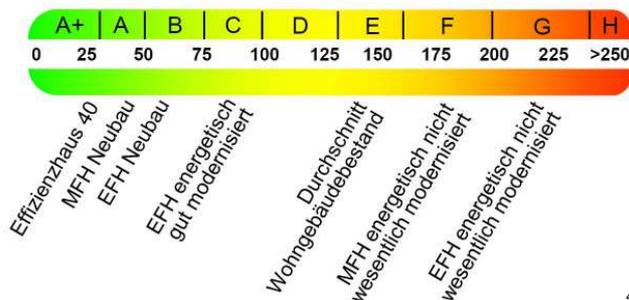
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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. 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                      Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-A  
                                 Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                                 An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                                 55129 Mainz

Auftraggeber              PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                                 Provinzialplatz 1  
                                 40591 Düsseldorf

Aussteller                 R + D  
                                 Reichelt und Deschenes  
                                 Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                                 Heinrich-Wieland-Straße 15  
                                 55218 Ingelheim am Rhein

                                 Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                                 Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                                 e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-A  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

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

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°	133,81*1 ( Flachdach OG) + 149,87*1 ( Flachdach DG)	283,68	283,68	19,6
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	1*79,97 (Boden OG gg AL) + 1*33,734 (Boden EG gg AL/TG)	113,70	113,70	7,9
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	6,73*3,335 ( Flachdach über UG)	22,44	22,44	1,6
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	1*192,64 (Bodenplatte UG)	192,64	192,64	13,3
5	Außenwand	N 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 2 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen) + 6,6*3,11 (UG gg TG)	118,44	112,55	7,8
6	Fenster	N 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,3
7	Rollladenkasten	N 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
8	Außenwand	S 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 2 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen) + 6,6*3,11 (UG gg TG)	118,44	112,55	7,8
9	Fenster	S 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,3
10	Rollladenkasten	S 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
11	Außenwand	W 90,0°	23,64*8,7 (Hauptseite) + 23,64*3,11 (TG)	279,19	233,63	16,1
12	Fenster	W 90,0°	12 * (2,14*1,185) (DG+OG) + 2 * (0,75*0,82) (EG)	-	31,66	2,2
13	Rollladenkasten	W 90,0°	12 * (1,24*0,25) (DG+OG) + 2 * (0,75*0,25) (EG)	-	4,09	0,3
14	Außentür	W 90,0°	4 * (1,07*2,29) (Rechteck)	-	9,80	0,7
15	Außenwand	O 90,0°	23,64*8,7 (Hauptseite) + 7,68*3,11 (Rechteck)	229,55	138,97	9,6
16	Fenster	O 90,0°	4 * (1,84*2,24) (DG) + 2 * (3,285*2,24) (DG) + 6 * (2,14*1,185) (OG) + 6 * (2,14*2,285) (EG) + 2 * (2,14*0,9) (UG)	-	79,61	5,5
17	Rollladenkasten	O 90,0°	4 * (1,84*0,25) (DG) + 2 * (3,285*0,25) (DG) + 6 * (2,14*0,25) (OG) + 6 * (2,14*0,25) (EG) + 2 * (2,14*0,25) (UG)	-	10,97	0,8
18	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	6,27*3,11 (Hauptseite)	19,50	18,22	1,3
19	Fenster	N 90,0°	2 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,28	0,1
20	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	6,27*3,11 (Hauptseite)	19,50	18,22	1,3
21	Fenster	S 90,0°	2 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,28	0,1
22	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	23,64*3,11 (Hauptseite) + -1 * (7,68*3,11) (Lichthof)	49,64	49,64	3,4

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen	Volumen-
			brutto	anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	UG	1*3,11*192,64	599,11	25,0
2	EG	1*2,75*203,71	560,20	23,4
3	OG	1*2,75*283,68	780,12	32,6
4	DG	1*3,025*149,87	453,36	18,9

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	1446,73 m <sup>2</sup>
Gebäudevolumen :	2392,79 m <sup>3</sup>
Beheiztes Luftvolumen :	1914,23 m <sup>3</sup>
Gebäudenutzfläche :	765,69 m <sup>2</sup>
A/V <sub>e</sub> -Verhältnis :	0,60 1/m
Fensterfläche :	123,08 m <sup>2</sup>

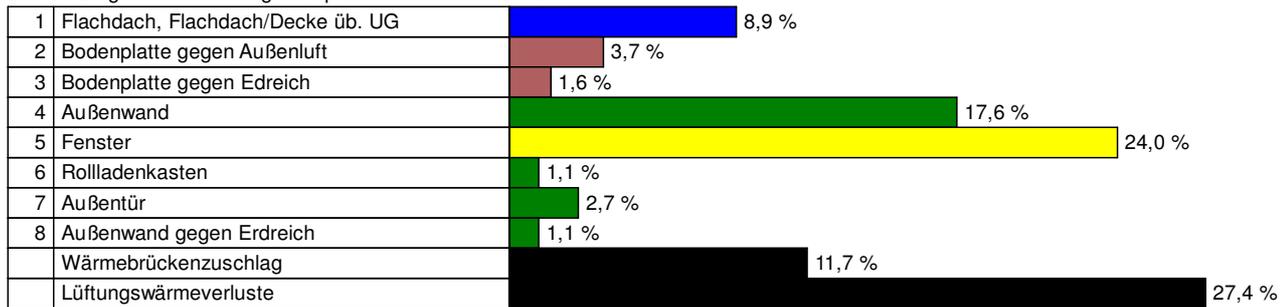
## 4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	283,68	0,180	1,00	51,06	8,3
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	113,70	0,201	1,00	22,82	3,7
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	22,44	0,180	1,00	4,04	0,7
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	192,64	0,206	0,25	9,91	1,6
5	Außenwand	N 90,0°	112,55	0,182	1,00	20,46	3,3
6	Fenster	N 90,0°	4,63	1,200	1,00	5,55	0,9
7	Rollladenkasten	N 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
8	Außenwand	S 90,0°	112,55	0,182	1,00	20,46	3,3
9	Fenster	S 90,0°	4,63	1,200	1,00	5,55	0,9
10	Rollladenkasten	S 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
11	Außenwand	W 90,0°	233,63	0,182	1,00	42,48	6,9
12	Fenster	W 90,0°	31,66	1,200	1,00	37,99	6,2
13	Rollladenkasten	W 90,0°	4,09	0,400	1,00	1,64	0,3
14	Außentür	W 90,0°	9,80	1,700	1,00	16,66	2,7
15	Außenwand	O 90,0°	138,97	0,182	1,00	25,27	4,1
16	Fenster	O 90,0°	79,61	1,200	1,00	95,53	15,5
17	Rollladenkasten	O 90,0°	10,97	0,400	1,00	4,39	0,7
18	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	18,22	0,205	0,40	1,49	0,2
19	Fenster	N 90,0°	1,28	1,200	1,00	1,54	0,2
20	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	18,22	0,205	0,40	1,49	0,2
21	Fenster	S 90,0°	1,28	1,200	1,00	1,54	0,2
22	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	49,64	0,205	0,40	4,07	0,7
ΣA =			<b>1446,73</b>	Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =		<b>374,96</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	ΔU <sub>WB</sub> = <b>0,05 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	ΔU <sub>WB</sub> * A =	<b>72,34 W/K</b> 11,7 %
--------------------------------	---	------------------------	-------------------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 4.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	$n = 0,26 \text{ h}^{-1}$	<b>169,22 W/K</b>	<b>27,4 %</b>
------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------

## 4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Fenster	N 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,57
2	Fenster	S 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,57
3	Fenster	W 90,0°	31,66	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	10,77
4	Fenster	O 90,0°	79,61	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	27,08
5	Fenster	N 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,44
6	Fenster	S 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,44

## 4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	5021	4309	3989	2646	1367	621	0	112	1269	2650	4023	5049
Wärmebrückenverluste	969	831	770	510	264	120	0	22	245	511	776	974
Summe	5990	5140	4759	3156	1631	741	0	133	1514	3161	4799	6023
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	2266	1945	1800	1194	617	280	0	50	573	1196	1815	2279
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	<b>8256</b>	<b>7085</b>	<b>6559</b>	<b>4350</b>	<b>2248</b>	<b>1021</b>	<b>0</b>	<b>183</b>	<b>2086</b>	<b>4358</b>	<b>6614</b>	<b>8302</b>

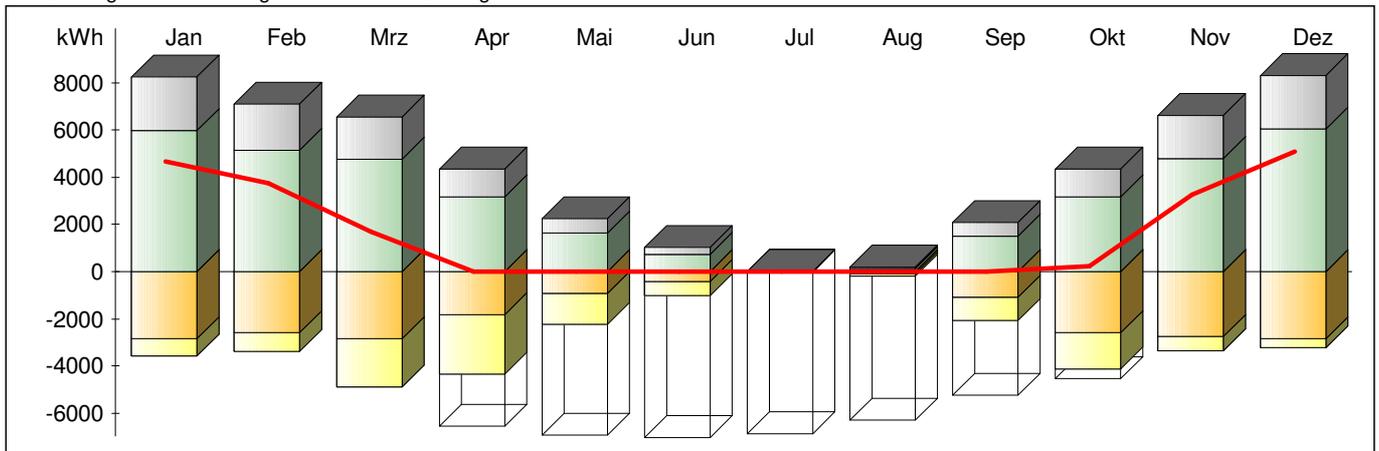
#### 4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Wärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	2848	2573	2848	2756	2848	2756	2848	2848	2756	2848	2756	2848
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster N 90°	12	19	36	66	88	94	95	67	46	29	15	8
Fenster S 90°	69	50	115	167	155	141	132	149	139	124	44	34
Fenster W 90°	136	174	481	884	1018	1055	938	841	613	377	147	88
Fenster O 90°	504	528	1370	2613	2761	2925	2781	2317	1618	1108	390	242
Fenster N 90°	3	5	10	18	24	26	26	18	13	8	4	2
Fenster S 90°	19	14	32	46	43	39	37	41	39	34	12	9
Solare Wärmegewinne	743	789	2044	3794	4088	4279	4008	3434	2468	1681	613	384
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	3592	3362	4892	6550	6936	7036	6857	6282	5225	4529	3369	3232

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,995	0,663	0,324	0,145	0,000	0,029	0,399	0,910	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	4665	3723	1694	7	0	0	0	0	0	236	3245	5070
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	11,72	11,46	9,09	5,29	4,95	4,27	5,11	6,27	8,06	9,82	11,95	12,45
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	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	30,0	31,0

### 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 18.640 kWh/a**

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

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

**Zahl der Heiztage = 167,9 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.649 Kd/a**

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

## 5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 5.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 44 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,6 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 418 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 60 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 58% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 42% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 1400 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Pickup WEG 3\_BT-A

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**

$$A_N = 765,7 \text{ m}^2$$

$$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 9571 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 32706 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 42,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 25,86 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 12,97 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 7587 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 19587 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	429 kWh/a	663 kWh/a	2924 kWh/a
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 9374 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 23138 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 7017 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$$Q_E = 27174 \text{ kWh/a}$$

$\Sigma$  WÄRME

$$4016 \text{ kWh/a}$$

$\Sigma$  HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$$Q_P = 39529 \text{ kWh/a}$$

$\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

$$q_P = 51,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL**

$$e_P = 0,93 \text{ [-]}$$

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$$Q_{E,1} = 27174 \text{ kWh/a}$$

$\Sigma$  Erdgas E

## 5.3 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 : 765,7 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BW+Solar-FBH

Nutzfläche : 765,7 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,6 % erreichen !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 765,7 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 60,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 765,7 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 600 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 800 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 35,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 100%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 100%-Wirkungsgrad von 95,6 % erreichen !

## 5.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -**  
**Heiz-Strang: BW+Solar-FBH**

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechnervorschrift/Quelle	Dimension			
$q_h$	Heizwärmebedarf	kWh/m²a			<b>42,71</b>
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	<b>-</b>		<b>3,88</b>
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a			<b>12,97</b>
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a			<b>3,30</b>
$q_d$	Verluste Verteilung	kWh/m²a	<b>+</b>		<b>0,81</b>
$q_s$	Verluste Speicherung	kWh/m²a			<b>0,04</b>
$\Sigma$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a			<b>30,01</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
$e_g$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,95</b>	-	
$q_E$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m²a	<b>25,58</b>	-	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-	
$q_p$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	<b>28,14</b>	-	

$Q_h$	<b>32706</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>765,7</b>	m²	Fläche
$q_h$	<b>42,71</b>	kWh/m²a	$Q_h / A_N$

**25,58** kWh/m²a Endenergie

**28,14** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechnervorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>		-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a			<b>0,58</b>
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a			<b>0,12</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_g$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,19</b>	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	<b>0,17</b>	-	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a		<b>0,87</b>	
$f_p$	Primärenergiefaktor	-		<b>2,40</b>	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		<b>2,08</b>	

**0,87** kWh/m²a Endenergie

**2,08** 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	<b>19587</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>663</b>	kWh/a
	<b>23138</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

### 5.5 Ergebnisse Lüftung

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

<b>A<sub>N</sub></b> = <b>765,7</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
<b>F<sub>GT</sub></b> = <b>63,6</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
<b>n<sub>A</sub></b> = <b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
<b>f<sub>g</sub></b> =	<b>[ - ]</b>	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	<b>12,97</b>	+	-	-	-	-	<b>12,97</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	-		-				
						<b>q<sub>L,d</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>L,ce</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,n</sub></b> kWh/m²a	<b>q<sub>h,L</sub></b> kWh/m²a
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Endenergie
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-		-	-				
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m²a		-	+				- kWh/m² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,04</b>	+	-				
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>		kWh/m²a			-				
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>		kWh/m²a			<b>3,77</b>				
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			<b>3,82</b>				<b>3,82 kWh/m² Endenergie</b>
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-			<b>2,40</b>				
<b>q<sub>L,HE,P</sub></b>	$\sum q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m²a			<b>9,16</b>				<b>9,16 kWh/m² Primärenergie</b>

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	<b>0 kWh/a</b>	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	<b>2924 kWh/a</b>	
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>7017 kWh/a</b>	PRIMÄRENERGIE

## 5.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - zentral -**  
**TW-Strang:**

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>TW</sub></b>	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	<b>+</b>	<b>12,50</b>	
<b>q<sub>TW,ce</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
<b>q<sub>TW,d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m²a		<b>8,01</b>	
<b>q<sub>TW,s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m²a		<b>0,63</b>	
<b>Σ</b>	( q <sub>tw</sub> + q <sub>TW,ce</sub> + q <sub>TW,d</sub> + q <sub>TW,s</sub> )	kWh/m²a			<b>21,14</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,43 %</b>	<b>41,57 %</b>	
<b>e<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	<b>1,13</b>	
<b>q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW</sub> × (e <sub>TW,g,i</sub> × α <sub>TW,g,i</sub> )	kWh/m²a	-	<b>9,91</b>	
<b>f<sub>PE,i</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	-	<b>1,10</b>	
<b>q<sub>TW,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m²a	-	<b>10,90</b>	

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>9571</b> kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>765,7</b> m²	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50</b> kWh/m²a	Q <sub>TW</sub> / A <sub>N</sub>

### Heizwärmegutschriften

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>3,60</b> kWh/m²a	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	<b>0,28</b> kWh/m²a	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>3,88</b> kWh/m²a	Σ q <sub>h,TW,d</sub> + q <sub>h,TW,s</sub>

**9,91** kWh/m²a Endenergie

**10,90** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
<b>q<sub>TW,ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>	-	
<b>q<sub>TW,d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		<b>0,36</b>	
<b>q<sub>TW,s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		<b>0,02</b>	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>58,43 %</b>	<b>41,57 %</b>	
<b>q<sub>TW,g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,27</b>	<b>0,06</b>	
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,16</b>	<b>0,02</b>	
<b>Σ q<sub>TW,HE,E</sub></b>	(q <sub>TW,ce,HE</sub> +q <sub>TW,s,HE</sub> +q <sub>TW,d,HE</sub> +Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m²a		<b>0,56</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-		<b>2,40</b>	
<b>q<sub>TW,HE,P</sub></b>	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m²a		<b>1,34</b>	

**0,56** kWh/m²a Endenergie

**1,34** kWh/m²a Primärenergie

<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	Σ q <sub>TW,E</sub> × A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>7587</b>	kWh/a
	Σ q <sub>TW,HE,E</sub> × A <sub>N</sub>	HILFS-ENERGIE	<b>429</b>	kWh/a
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	( Σ q <sub>TW,P</sub> + Σ q <sub>TW,HE,P</sub> ) × A <sub>N</sub>		<b>9374</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m²a)]	51,62	98,03	70,02	59,52	49,02	35,01	-26%
Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/(m²K)]	0,309	0,700	0,500	0,425	0,350	0,250	-38%

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

Gebäudenutzfläche	765,7 m²
Volumen $V_e$	2392,8 m³
Hüllfläche A	1446,73 m²
Fensterfläche	123,08 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 61 kWh/m²a  
Saniert: 52 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m²a)]	51,62	70,02 <sup>1)</sup>	49,02	38,51	28,01
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,309	0,376 <sup>2)</sup>	0,320	0,263	0,207
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,309	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

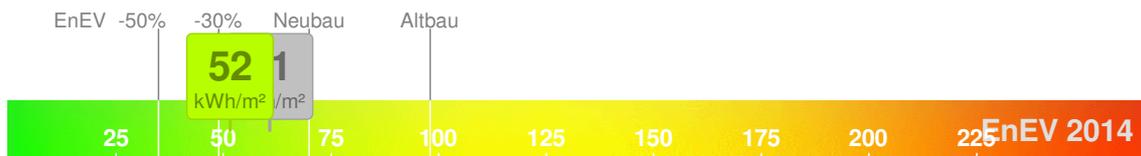
Gebäudenutzfläche	765,7 m²
Volumen $V_e$	2392,8 m³
Hüllfläche A	1446,73 m²
Fensterfläche	123,08 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 61 kWh/m²a

Saniert: 52 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Bauvereinigungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten <sup>\*)</sup>

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	- 26,3 %	<b>51,62 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	59,52 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	- 38,2 %	<b>0,31 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

<sup>\*)</sup> § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes <sup>\*)</sup>

100 % 39.164 kWh

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf <sup>\*\*)</sup>

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>30,0 %</b>	<b>11.757 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	5.875 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	19.582 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	19.582 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	

<sup>\*)</sup> § 2 Begriffsbestimmungen

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

<sup>\*\*)</sup> § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

<sup>\*\*\*)</sup> Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis:

18.02.2025

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengrääbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Pickup WEG 3_BT-B		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	6		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	1.225,0 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

19.02.2015  
Ausstellungsdatum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

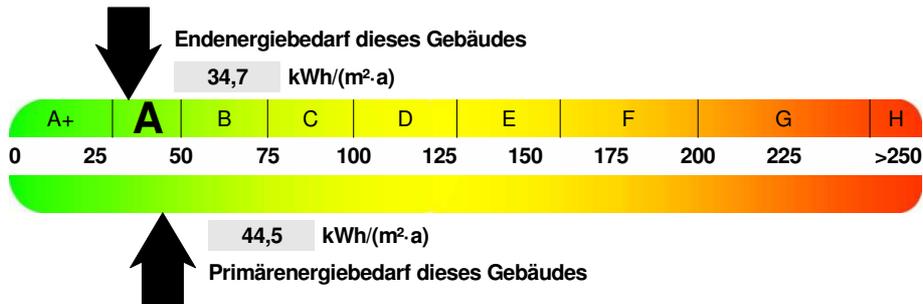
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 10,4 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 44,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 63,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,28 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

34,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	%
Solare Strahlungsenergie	32,6	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

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

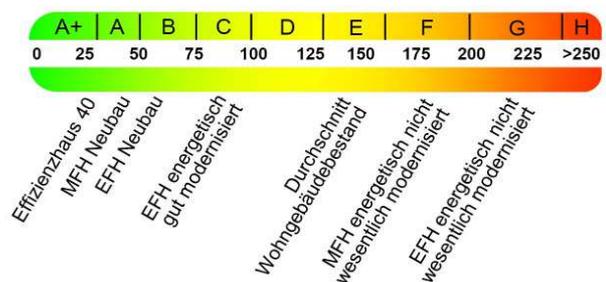
Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>' W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

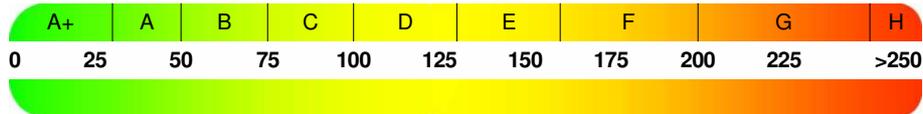
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



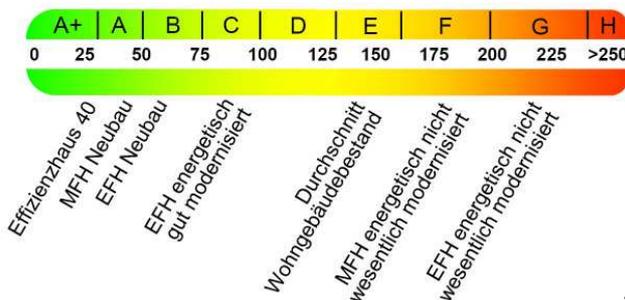
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                    Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-B  
                              Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                              An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                              55129 Mainz

Auftraggeber            PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                              Provinzialplatz 1  
                              40591 Düsseldorf

Aussteller              R + D  
  
                              Reichelt und Deschenes  
                              Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                              Heinrich-Wieland-Straße 15  
                              55218 Ingelheim am Rhein

                              Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                              Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                              e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-B  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

Gebäudetyp : Wohngebäude  
Innentemperatur : normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse : 4  
Anzahl Wohneinheiten : 6

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°	199,83*1 ( Flachdach OG) + 223,53*1 ( Flachdach DG)	423,36	423,36	20,1
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	1*119,297 (Boden OG gg AL) + 1*1,92 (Boden EG gg AL - Zusatz 31.01. T...)	121,22	121,22	5,8
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	3 * (5,01*2,165) ( Flachdach über UG) + 10,31*3,33 (Zusatz 31.01. Technik)	66,87	66,87	3,2
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	35,28*9,585 (Bodenplatte UG) + 10,31*3,33 (Zusatz 31.01. Technik)	372,49	372,49	17,7
5	Außenwand	N 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 3 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen)	102,87	96,98	4,6
6	Fenster	N 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,2
7	Rollladenkasten	N 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
8	Außenwand	S 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 3 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen) + 4,71*3,11 (Zusatz 31.01. Technik)	117,52	111,63	5,3
9	Fenster	S 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,2
10	Rollladenkasten	S 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
11	Außenwand	W 90,0°	35,28*8,7 (Hauptseite) + 3,05*3,11 (Zusatz 31.01. Technik)	316,42	243,98	11,6
12	Fenster	W 90,0°	18 * (2,14*1,185) (DG + OG) + 3 * (0,82*0,75) (EG)	-	47,49	2,3
13	Rollladenkasten	W 90,0°	18 * (2,14*0,25) (DG + OG) + 3 * (0,82*0,25) (EG)	-	10,25	0,5
14	Außentür	W 90,0°	6 * (1,07*2,29) (Rechteck)	-	14,70	0,7
15	Außenwand	O 90,0°	35,28*8,7 (Hauptseite) + 3,74*3,11 (Rechteck) + 7,68*3,11 (Rechteck)	342,45	206,58	9,8
16	Fenster	O 90,0°	6 * (1,84*2,24) (DG) + 3 * (3,285*2,24) (DG) + 9 * (2,14*1,185) (OG) + 9 * (2,14*2,285) (EG) + 3 * (2,14*0,9) (UG)	-	119,42	5,7
17	Rollladenkasten	O 90,0°	6 * (1,84*0,25) (DG) + 3 * (3,285*0,25) (DG) + 9 * (2,14*0,25) (OG) + 9 * (2,14*0,25) (EG) + 3 * (2,14*0,25) (UG)	-	16,46	0,8
18	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	9,535*3,11 (Hauptseite) + 3,28*3,11 (Zusatz 31.01. Technik)	39,85	38,57	1,8
19	Fenster	N 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht) + -1 * (0,8*0,8) (Zusatz 31.01. Technik)	-	1,28	0,1
20	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	9,535*3,11 (Hauptseite) + -1 * (1,43*3,11) (Zusatz 31.01. Technik)	25,21	23,93	1,1

### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
21	Fenster	S 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht) + -1 * (0,8*0,8) (Zusatz 31.01. Technik)	-	1,28	0,1
22	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	35,28*3,11 (Hauptseite) + -1 * (3,05*3,11) (Zusatz 31.01. Technik)	100,24	98,32	4,7
23	Fenster	W 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,92	0,1
24	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	35,28*3,11 (Hauptseite) + -1 * (3,74*3,11) (Lichthof) + -1 * (7,68*3,11) (Lichthof)	74,20	74,20	3,5

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	UG	1*3,11*338,16	1051,68	27,5
2	EG	1*2,75*304,38	837,05	21,9
3	OG	1*2,75*423,36	1164,24	30,4
4	DG	1*3,025*223,53	676,18	17,7
5	UG Erg. 30.01.2015	1*3,11*31,84	99,02	2,6

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>2102,71 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>3828,16 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>3062,53 m<sup>3</sup></b>
<b>Gebäudenutzfläche :</b>	<b>1225,01 m<sup>2</sup></b>
<b>A/V<sub>e</sub>-Verhältnis :</b>	<b>0,55 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>180,64 m<sup>2</sup></b>

## 4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

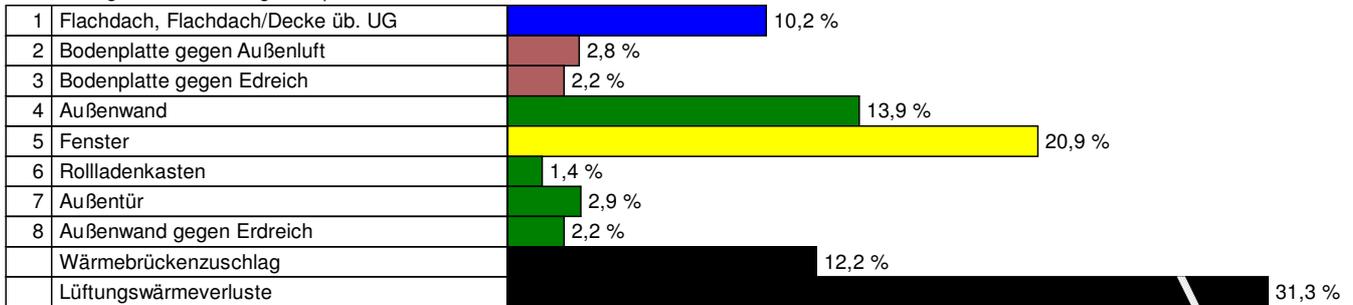
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	423,36	0,180	1,00	76,20	8,8
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	121,22	0,201	1,00	24,33	2,8
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	66,87	0,180	1,00	12,04	1,4
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	372,49	0,206	0,25	19,17	2,2
5	Außenwand	N 90,0°	96,98	0,182	1,00	17,63	2,0
6	Fenster	N 90,0°	4,63	1,000	1,00	4,63	0,5
7	Rollladenkasten	N 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
8	Außenwand	S 90,0°	111,63	0,182	1,00	20,30	2,3
9	Fenster	S 90,0°	4,63	1,000	1,00	4,63	0,5
10	Rollladenkasten	S 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
11	Außenwand	W 90,0°	243,98	0,182	1,00	44,36	5,1
12	Fenster	W 90,0°	47,49	1,000	1,00	47,49	5,5
13	Rollladenkasten	W 90,0°	10,25	0,400	1,00	4,10	0,5
14	Außentür	W 90,0°	14,70	1,700	1,00	24,99	2,9
15	Außenwand	O 90,0°	206,58	0,182	1,00	37,56	4,3
16	Fenster	O 90,0°	119,42	1,000	1,00	119,42	13,8
17	Rollladenkasten	O 90,0°	16,46	0,400	1,00	6,58	0,8
18	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	38,57	0,205	0,40	3,16	0,4
19	Fenster	N 90,0°	1,28	1,000	1,00	1,28	0,1
20	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	23,93	0,205	0,40	1,96	0,2
21	Fenster	S 90,0°	1,28	1,000	1,00	1,28	0,1
22	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	98,32	0,205	0,40	8,06	0,9
23	Fenster	W 90,0°	1,92	1,000	1,00	1,92	0,2
24	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	74,20	0,205	0,40	6,08	0,7
<b>ΣA =</b>			<b>2102,71</b>	<b>Σ(F<sub>x</sub> * U * A) =</b>		<b>488,17</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	ΔU <sub>WB</sub> = <b>0,05 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	ΔU <sub>WB</sub> * A = <b>105,14 W/K</b>	<b>12,2 %</b>
--------------------------------	---	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



### 4.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	n = <b>0,26 h<sup>-1</sup></b>	<b>270,73 W/K</b>	<b>31,3 %</b>
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

### 4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Fenster	N 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,78
2	Fenster	S 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,78
3	Fenster	W 90,0°	47,49	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	18,31
4	Fenster	O 90,0°	119,42	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	46,04
5	Fenster	N 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,49
6	Fenster	S 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,49
7	Fenster	W 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,74

### 4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	6538	5610	5194	3445	1780	808	0	145	1652	3450	5237	6574
Wärmebrückenverluste	1408	1208	1119	742	383	174	0	31	356	743	1128	1416
Summe	7946	6818	6312	4186	2163	983	0	177	2008	4193	6365	7990
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	3626	3111	2880	1910	987	448	0	81	916	1914	2904	3646
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	11571	9929	9193	6097	3150	1431	0	257	2924	6107	9269	11635

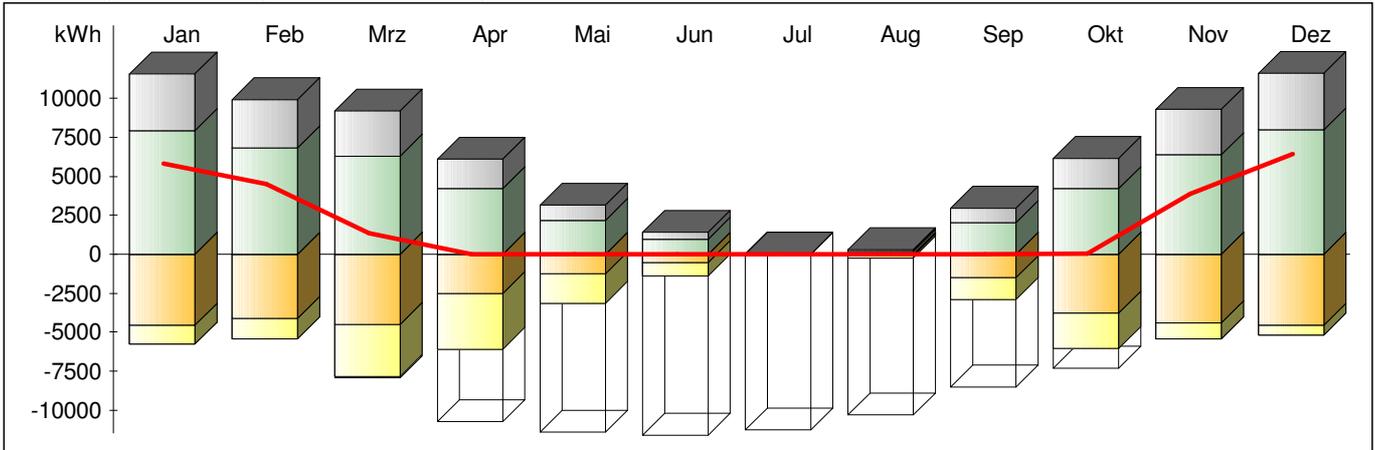
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	4557	4116	4557	4410	4557	4410	4557	4557	4410	4557	4410	4557
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster N 90°	13	22	41	74	100	107	108	76	53	33	17	9
Fenster S 90°	78	56	130	189	175	159	150	169	158	141	50	38
Fenster W 90°	232	295	817	1503	1730	1793	1594	1430	1042	640	250	150
Fenster O 90°	856	897	2329	4442	4693	4972	4727	3939	2751	1884	663	411
Fenster N 90°	4	6	11	21	28	29	30	21	15	9	5	3
Fenster S 90°	22	16	36	52	48	44	41	47	44	39	14	11
Fenster W 90°	9	12	33	61	70	72	64	58	42	26	10	6
Solare Wärmegewinne	1214	1304	3398	6342	6844	7177	6714	5739	4104	2772	1009	628
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	5771	5420	7955	10752	11401	11587	11271	10296	8514	7329	5419	5185

#### 4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
<b>Monat</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,982	0,567	0,276	0,123	0,000	0,025	0,343	0,823	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>5800</b>	<b>4509</b>	<b>1377</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>3851</b>	<b>6450</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	10,59	10,25	7,41	2,81	2,38	1,55	2,57	3,99	6,18	8,32	10,84	11,44
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>24,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>11,4</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

### 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 22.060 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 18,01 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 5,76 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 155,6 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.499 Kd/a**

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

## 5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 5.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 61 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Volllast: 95,8 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 580 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 60 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 59% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 41% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 61 kW, Erdgas E
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 2 x 1040 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Pickup WEG 3\_BT-B

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**

$A_N = 1225,0 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 15313 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 43295 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 35,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 19,48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 12,24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 11837 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 24616 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	$504 \text{ kWh/a}$	$843 \text{ kWh/a}$	$4677 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 14230 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 29101 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 11226 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$Q_E = 36453 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  WÄRME

$6024 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$Q_P = 54557 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

$q_P = 44,54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL**

$e_P = 0,93 \text{ [-]}$

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 36453 \text{ kWh/a}$

$\Sigma$  Erdgas E

## 5.3 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 : 1225,0 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BW+Solar-FBH

Nutzfläche : 1225,0 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

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

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,8 % erreichen !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 1225,0 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

##### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 60,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 1225,0 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beheizung der Speicher erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 70,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

### 5.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -**  
**Heiz-Strang: BW+Solar-FBH**

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechnvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>h</sub></b>	Heizwärmebedarf	kWh/m²a			<b>35,34</b>
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	<b>-</b>		<b>3,62</b>
<b>q<sub>h,L</sub></b>	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a			<b>12,24</b>
<b>q<sub>c,e</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m²a			<b>3,30</b>
<b>q<sub>d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m²a	<b>+</b>		<b>0,78</b>
<b>q<sub>s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m²a			<b>0,02</b>
<b>Σ</b>	( q <sub>h</sub> - q <sub>h,TW</sub> - q <sub>h,L</sub> + q <sub>c,e</sub> + q <sub>d</sub> + q <sub>s</sub> )	kWh/m²a			<b>23,59</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
<b>e<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,95</b>	-	
<b>q<sub>E</sub></b>	Σ q × (e <sub>g,i</sub> × α <sub>g,i</sub> )	kWh/m²a	<b>20,09</b>	-	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-	
<b>q<sub>p</sub></b>	Σ q <sub>E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m²a	<b>22,10</b>	-	

<b>Q<sub>h</sub></b>	<b>43295</b>	kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>1225,0</b>	m²	Fläche
<b>q<sub>h</sub></b>	<b>35,34</b>	kWh/m²a	Q <sub>h</sub> / A <sub>N</sub>

**20,09** kWh/m²a Endenergie

**22,10** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechnvorschrift / Quelle	Dimension			
<b>q<sub>ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>		-
<b>q<sub>d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a			<b>0,48</b>
<b>q<sub>s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a			<b>0,09</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
<b>q<sub>g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,13</b>	-	
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,11</b>	-	
<b>Σ q<sub>HE,E</sub></b>	(q <sub>ce,HE</sub> + q <sub>d,HE</sub> + q <sub>s,HE</sub> + Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m²a	<b>0,69</b>		
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	<b>2,40</b>		
<b>q<sub>HE,P</sub></b>	Σ q <sub>HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m²a	<b>1,65</b>		

**0,69** kWh/m²a Endenergie

**1,65** kWh/m²a Primärenergie

<b>Q<sub>H,E</sub></b>	Σ q <sub>E</sub> × A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>24616</b>	kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
	Σ q <sub>HE,E</sub> × A <sub>N</sub>	HILFS-ENERGIE	<b>843</b>	kWh/a	
<b>Q<sub>H,P</sub></b>	(Σ q <sub>p</sub> + Σ q <sub>HE,P</sub> ) × A <sub>N</sub>		<b>29101</b>	kWh/a	<b>PRIMÄRENERGIE</b>

**5.5 Ergebnisse Lüftung**

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

$A_N =$	<b>1225,0</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	<b>60,0</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	<b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
$f_g =$		<b>[ - ]</b>	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g}$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>12,24</b>	+	-	-	-	-	<b>12,24</b>
$e_{L,g}$		kWh/m <sup>2</sup> a	-		-				
						$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$
						kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a		-	+	-	- kWh/m <sup>2</sup> Endenergie		
$f_p$	Tabelle C.4-1	-		-		-			
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a		-	+	-	- kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie		

HILFSENERGIE (HE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	<b>0,04</b>	+	-	+	-		
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a					-		
$q_{L,d,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a					<b>3,77</b>		
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m <sup>2</sup> a					<b>3,82</b>		<b>3,82 kWh/m<sup>2</sup> Endenergie</b>
$f_p$	Tabelle C.4-1	-					<b>2,40</b>		
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a					<b>9,16</b>		<b>9,16 kWh/m<sup>2</sup> Primärenergie</b>

$Q_{L,E}$	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	<b>0 kWh/a</b>	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	<b>4677 kWh/a</b>	
$Q_{L,P}$	$(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>11226 kWh/a</b>	PRIMÄRENERGIE

## 5.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -				
TW-Strang:				
WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a	+	12,50
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a		-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		7,37
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,69
$\Sigma$	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m <sup>2</sup> a		20,56
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	58,61 %	41,39 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	1,14
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	9,66
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	-	1,10
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	10,63

$Q_{TW}$	15313	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	1225,0	m <sup>2</sup>	Fläche
$q_{TW}$	12,50	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_{TW} / A_N$

### Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,31	kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,31	kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,62	kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

9,66	kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
------	----------------------	------------

10,63	kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
-------	----------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	+	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,25
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,01
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	58,61 %	41,39 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	0,22	0,05
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	0,13	0,02
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	0,41
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	-	2,40
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	0,99

0,41	kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
------	----------------------	------------

0,99	kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
------	----------------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	11837	kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	504	kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		14230	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math> [kWh/(m²a)]</b>	44,54	88,95	63,53	54,00	44,47	31,77	-30%
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math> [W/(m²K)]</b>	0,282	0,700	0,500	0,425	0,350	0,250	-44%

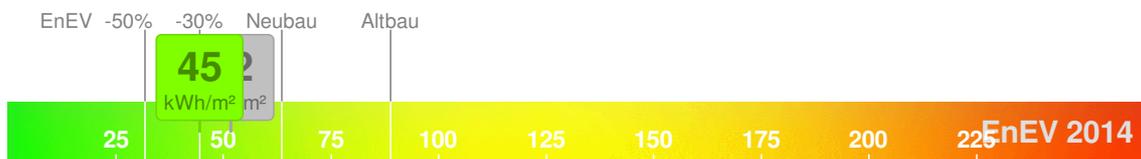
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	1225,0 m²
Volumen $V_e$	3828,2 m³
Hüllfläche A	2102,71 m²
Fensterfläche	180,64 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m²a  
 Saniert: 45 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	44,54	63,53 <sup>1)</sup>	44,47	34,94	25,41
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,282	0,360 <sup>2)</sup>	0,306	0,252	0,198
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,282	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

Gebäudenutzfläche	1225,0 m <sup>2</sup>
Volumen $V_e$	3828,2 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	2102,71 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	180,64 m <sup>2</sup>
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m<sup>2</sup>a

Saniert: 45 kWh/m<sup>2</sup>a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Bauvereinigungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten <sup>\*)</sup>

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	- 29,9 %	<b>44,54 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	54,00 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	- 43,6 %	<b>0,28 W/m<sup>2</sup>K</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

<sup>\*)</sup> § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes <sup>\*)</sup>

100 % 54.087 kWh

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf <sup>\*\*)</sup>

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>32,6 %</b>	<b>17.655 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	8.113 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	27.044 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	27.044 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	

<sup>\*)</sup> § 2 Begriffsbestimmungen

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

<sup>\*\*)</sup> § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

<sup>\*\*\*)</sup> Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Gültig bis:

18.02.2025

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	An den Frankengräbern / Rieslingstraße, 55129 Mainz		
Gebäudeteil	Pickup WEG 3_BT-C		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2015		
Anzahl Wohnungen	4		
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	799,5 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art: Solar	Verwendung: TWW + Heizungsunterstützung	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

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

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

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität 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:

R + D  
Reichelt und Deschenes  
Heinrich-Wieland-Straße 15  
55218 Ingelheim am Rhein

19.02.2015  
Ausstellungsdatum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Ausstellers

<sup>1</sup> 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.

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>2</sup> Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung  
<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

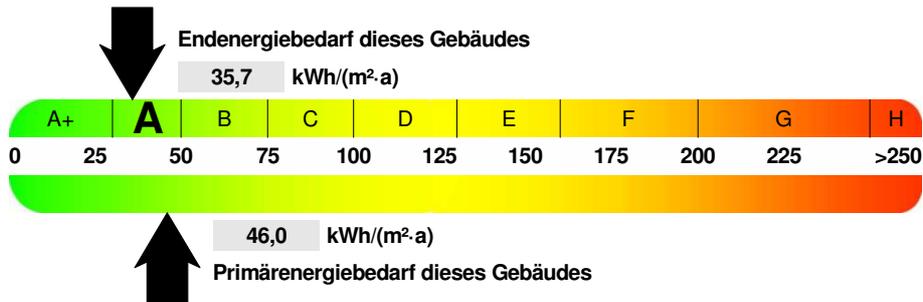
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 10,7 kg/(m<sup>2</sup>·a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 46,0 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 63,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>'

Ist-Wert 0,28 W/(m<sup>2</sup>·K) Anforderungswert 0,50 W/(m<sup>2</sup>·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

35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Angaben zum EEWärmeG <sup>5</sup>

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

Art	Deckungsanteil	%
Solare Strahlungsenergie	32,9	%
		%
		%

## Ersatzmaßnahmen <sup>6</sup>

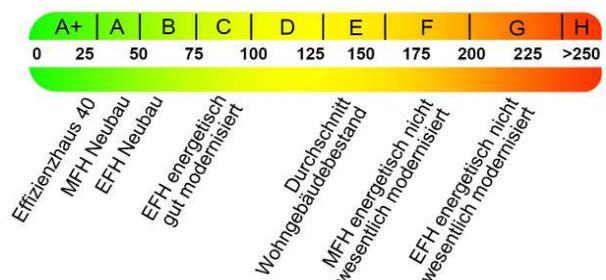
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- 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/(m<sup>2</sup>·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>t</sub>' W/(m<sup>2</sup>·K)

## Vergleichswerte Endenergie



7

## 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<sub>N</sub>), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> freiwillige Angabe

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

<sup>5</sup> nur bei Neubau

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

<sup>7</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

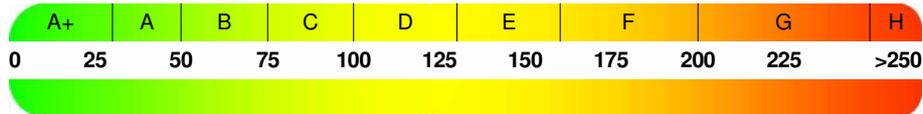
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Energieverbrauch



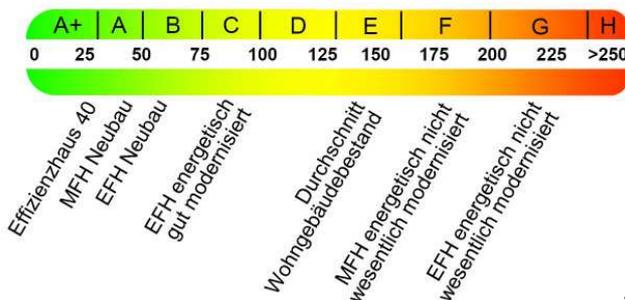
## Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	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 ( $A_N$ ) 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

<sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

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:

R + D, Reichelt und Deschenes, Ingenieurgesellschaft mbH  
Heinrich-Wieland-Straße 15, 55218 Ingelheim am Rhein

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 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 die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-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. 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.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                    Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-C  
                              Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW  
  
                              An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
                              55129 Mainz

Auftraggeber            PGF Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-L...  
  
                              Provinzialplatz 1  
                              40591 Düsseldorf

Aussteller                R + D  
                              Reichelt und Deschenes  
                              Ingenieurgesellschaft mbH  
  
                              Heinrich-Wieland-Straße 15  
                              55218 Ingelheim am Rhein

                              Telefon        : 06132 - 713 98-0  
                              Telefax       : 06132 - 713 98-10  
                              e-mail        : info@rd-ing.de

18.02.2015

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Frankenhöhe - Pickup WEG 3\_BT-C  
An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
55129 Mainz

Änderung: Kessel, KWL, Bauteil AW

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

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 8.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

<b>DIN EN 832 : 2003-06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003-06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06</b>
<b>DIN V 4701-10 : 2003-08</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung</b>
<b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Fläche netto m <sup>2</sup>	Flächen- anteil %
1	Flachdach	N 0,0°	133,81*1 (Flachdach OG) + 149,87*1 (Flachdach DG)	283,68	283,68	19,9
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	1*79,97 (Boden OG gg AL)	79,97	79,97	5,6
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	2 * (5,01*2,165) (Flachdach über UG)	21,69	21,69	1,5
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	9,585*23,64 (Bodenplatte UG)	226,59	226,59	15,9
5	Außenwand	NO 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 2 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen)	97,92	92,03	6,5
6	Fenster	NO 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,3
7	Rollladenkasten	NO 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
8	Außenwand	SW 90,0°	1*88 (Hauptseite) + 2 * (2,165*2,29) (Zwischenflächen)	97,92	92,03	6,5
9	Fenster	SW 90,0°	2 * (0,825*1,135) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,81) (Rechteck)	-	4,63	0,3
10	Rollladenkasten	SW 90,0°	2 * (0,825*0,25) (Rechteck) + 2 * (1,7*0,25) (Rechteck)	-	1,26	0,1
11	Außenwand	NW 90,0°	23,64*8,7 (Hauptseite)	205,67	160,11	11,2
12	Fenster	NW 90,0°	12 * (2,14*1,185) (DG+OG) + 2 * (0,75*0,82) (EG)	-	31,66	2,2
13	Rollladenkasten	NW 90,0°	12 * (1,24*0,25) (DG+OG) + 2 * (0,75*0,25) (EG)	-	4,10	0,3
14	Außentür	NW 90,0°	4 * (1,07*2,29) (Rechteck)	-	9,80	0,7
15	Außenwand	O 90,0°	23,64*8,7 (Hauptseite) + 7,68*3,11 (Untergeschoss)	229,55	138,97	9,7
16	Fenster	SO 90,0°	4 * (1,84*2,24) (DG) + 2 * (3,285*2,24) (DG) + 6 * (2,14*1,185) (OG) + 6 * (2,14*2,285) (EG) + 2 * (2,14*0,9) (UG)	-	79,61	5,6
17	Rollladenkasten	SO 90,0°	4 * (1,84*0,25) (DG) + 2 * (3,285*0,25) (DG) + 6 * (2,14*0,25) (OG) + 6 * (2,14*0,25) (EG) + 2 * (2,14*0,25) (UG)	-	10,97	0,8
18	Außenwand gegen Erdreich	NO 90,0°	9,585*3,11 (Hauptseite)	29,81	27,89	2,0
19	Fenster	NO 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,92	0,1
20	Außenwand gegen Erdreich	SW 90,0°	9,585*3,11 (Hauptseite)	29,81	27,89	2,0
21	Fenster	SW 90,0°	3 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,92	0,1
22	Außenwand gegen Erdreich	NW 90,0°	23,64*3,11 (Hauptseite)	73,52	72,24	5,1
23	Fenster	NW 90,0°	2 * (0,8*0,8) (UG Fenster Lichtschacht)	-	1,28	0,1
24	Außenwand gegen Erdreich	SO 90,0°	23,64*3,11 (Hauptseite) + -1 * (7,68*3,11) (Lichthof)	49,64	49,64	3,5

### 3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen	Volumen-
			brutto	anteil
			m³	%
1	UG	1*3,11*226,59	704,69	28,2
2	EG	1*2,75*203,71	560,20	22,4
3	OG	1*2,75*283,68	780,12	31,2
4	DG	1*3,025*149,87	453,36	18,1

### 3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	1425,76 m²
Gebäudevolumen :	2498,37 m³
Beheiztes Luftvolumen :	1998,70 m³
Gebäudenutzfläche :	799,48 m²
A/V <sub>e</sub> -Verhältnis :	0,57 1/m
Fensterfläche :	125,64 m²

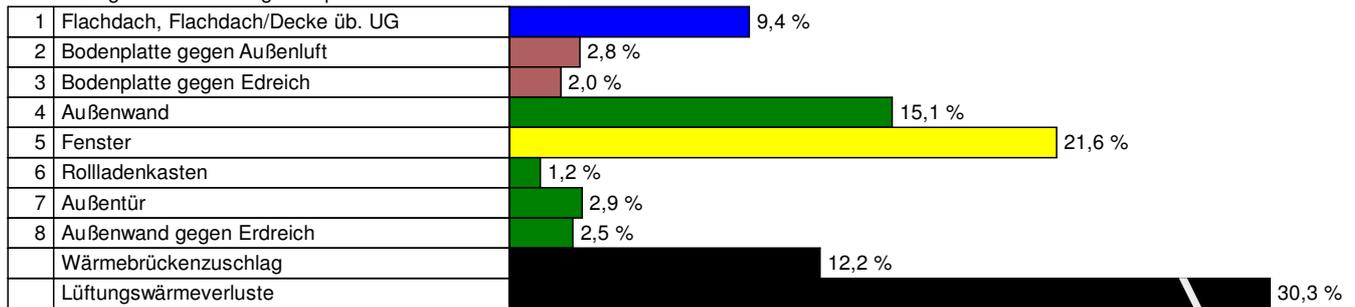
## 4. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 4.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U <sub>f</sub> -Wert W/(m²K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach	N 0,0°	283,68	0,180	1,00	51,06	8,8
2	Bodenplatte gegen Außenluft	0,0°	79,97	0,201	1,00	16,05	2,8
3	Flachdach/Decke üb. UG	N 0,0°	21,69	0,180	1,00	3,90	0,7
4	Bodenplatte gegen Erdreich	0,0°	226,59	0,206	0,25	11,66	2,0
5	Außenwand	NO 90,0°	92,03	0,182	1,00	16,73	2,9
6	Fenster	NO 90,0°	4,63	1,000	1,00	4,63	0,8
7	Rollladenkasten	NO 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
8	Außenwand	SW 90,0°	92,03	0,182	1,00	16,73	2,9
9	Fenster	SW 90,0°	4,63	1,000	1,00	4,63	0,8
10	Rollladenkasten	SW 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
11	Außenwand	NW 90,0°	160,11	0,182	1,00	29,11	5,0
12	Fenster	NW 90,0°	31,66	1,000	1,00	31,66	5,4
13	Rollladenkasten	NW 90,0°	4,10	0,400	1,00	1,64	0,3
14	Außentür	NW 90,0°	9,80	1,700	1,00	16,66	2,9
15	Außenwand	O 90,0°	138,97	0,182	1,00	25,27	4,3
16	Fenster	SO 90,0°	79,61	1,000	1,00	79,61	13,7
17	Rollladenkasten	SO 90,0°	10,97	0,400	1,00	4,39	0,8
18	Außenwand gegen Erdreich	NO 90,0°	27,89	0,205	0,40	2,29	0,4
19	Fenster	NO 90,0°	1,92	1,000	1,00	1,92	0,3
20	Außenwand gegen Erdreich	SW 90,0°	27,89	0,205	0,40	2,29	0,4
21	Fenster	SW 90,0°	1,92	1,000	1,00	1,92	0,3
22	Außenwand gegen Erdreich	NW 90,0°	72,24	0,205	0,40	5,92	1,0
23	Fenster	NW 90,0°	1,28	1,000	1,00	1,28	0,2
24	Außenwand gegen Erdreich	SO 90,0°	49,64	0,205	0,40	4,07	0,7
ΣA =			<b>1425,76</b>	Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =		<b>334,42</b>	

<b>Wärmebrückenzuschlag ΔU</b>	ΔU <sub>WB</sub> = <b>0,05 W/(m²K)</b>	ΔU <sub>WB</sub> * A =	<b>71,29 W/K</b>	12,2 %
--------------------------------	--	------------------------	------------------	--------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 4.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,26 h <sup>-1</sup>	176,69 W/K	30,3 %
-----------------------	--------------------------	------------	--------

## 4.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsen- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
1	Fenster	NO 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,78
2	Fenster	SW 90,0°	4,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,78
3	Fenster	NW 90,0°	31,66	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	12,21
4	Fenster	SO 90,0°	79,61	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	30,69
5	Fenster	NO 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,74
6	Fenster	SW 90,0°	1,92	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,74
7	Fenster	NW 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,49

## 4.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	4479	3843	3558	2360	1219	554	0	100	1132	2364	3588	4503
Wärmebrückenverluste	955	819	758	503	260	118	0	21	241	504	765	960
Summe	5433	4662	4316	2863	1479	672	0	121	1373	2868	4352	5463
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	2366	2030	1880	1247	644	293	0	53	598	1249	1895	2379
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
Gesamtwärmeverluste	7799	6692	6196	4109	2123	964	0	173	1971	4116	6248	7843

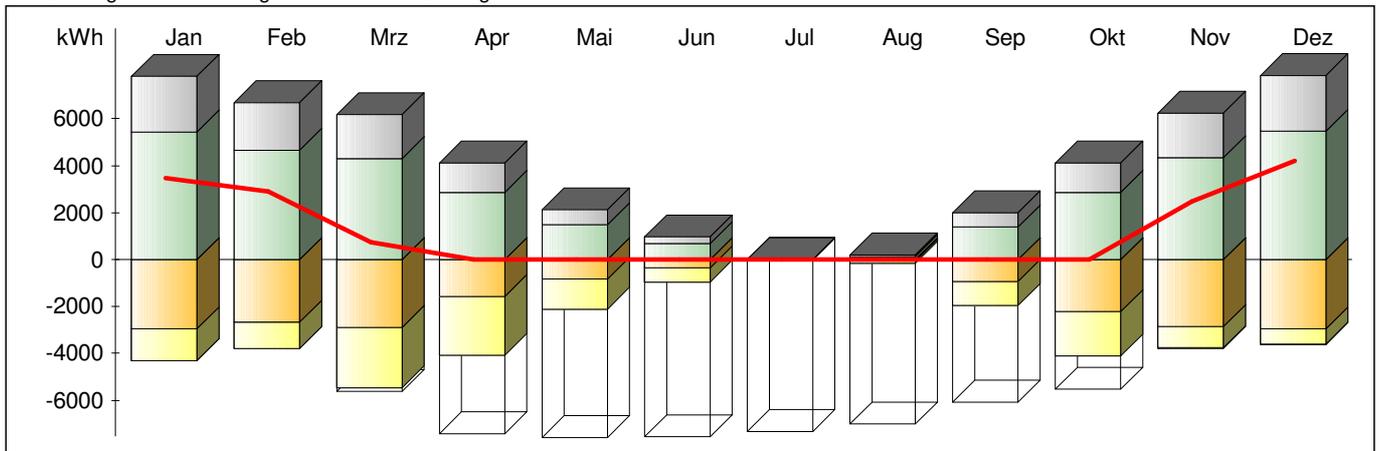
#### 4.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

<b>Wärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	2974	2686	2974	2878	2974	2878	2974	2974	2878	2974	2878	2974
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster NO 90°	15	23	54	112	138	149	149	108	67	38	17	9
Fenster SW 90°	53	43	110	175	182	173	159	163	139	106	40	29
Fenster NW 90°	100	148	345	686	872	949	863	672	448	254	114	64
Fenster SO 90°	1142	866	2055	3448	3266	3227	3014	2969	2453	2078	707	525
Fenster NO 90°	6	9	23	46	57	62	62	45	28	16	7	4
Fenster SW 90°	22	18	46	72	75	72	66	68	58	44	17	12
Fenster NW 90°	4	6	14	28	35	38	35	27	18	10	5	3
Solare Wärmegewinne	1342	1113	2647	4566	4625	4670	4348	4051	3210	2547	906	646
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
Gesamtwärmegewinne	4316	3799	5621	7444	7599	7548	7322	7025	6088	5521	3784	3620

<b>Heizwärmebedarf in kWh/Monat</b>												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,971	0,552	0,279	0,128	0,000	0,025	0,324	0,743	1,000	1,000
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>3484</b>	<b>2893</b>	<b>740</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2465</b>	<b>4223</b>
<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	9,69	9,92	6,87	2,40	2,60	2,17	3,20	3,84	5,42	7,08	10,56	11,19
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>22,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,6</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

**Jahres-Heizwärmebedarf = 13.821 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 17,29 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 5,53 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 150,1 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.438 Kd/a**

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

## 5. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

### 5.1 Anlagenbeschreibung

#### Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 45 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 93,7 % Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 431 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 2 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 60 %

#### Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 57% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 43% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 45 kW, Erdgas E
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 1600 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

## 5.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Pickup WEG 3\_BT-C

Straße, Hausnummer: An den Frankengräbern / Rieslingstraße

PLZ, Ort: 55129 Mainz

**Eingaben:**  $A_N = 799,5 \text{ m}^2$   $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 9993 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 27343 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 34,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,TW} = 3,90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 18,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 11,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$\Sigma$ WÄRME	$Q_{TW,E} = 8318 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 16093 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ HILFS- ENERGIE	$440 \text{ kWh/a}$	$646 \text{ kWh/a}$	$3053 \text{ kWh/a}$
$\Sigma$ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 10205 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 19252 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 7326 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$Q_E = 24411 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ WÄRME
$4138 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$Q_P = 36784 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ PRIMÄRENERGIE
$q_P = 46,01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

**ANLAGEN-  
AUFWANDSZAHL**

$e_P = 0,99 \text{ [-]}$
--------------------------

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 24411 \text{ kWh/a}$	$\Sigma$ Erdgas E
---------------------------------	-------------------

## 5.3 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 : 799,5 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BW+Solar-FBH

Nutzfläche : 799,5 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 45 / 35 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 2 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

##### Pufferspeicher :

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

##### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 799,5 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 60,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 799,5 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

**mit** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

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

\* Laufzeit der Zirkulationspumpe : 24,0 h/d

### 5.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

#### **Warmwasser-Bereiter :**

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 800 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 800 L

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

#### **Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 45 °

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

\* Kollektor-Fläche : 35,0 m<sup>2</sup>

#### **Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

**Achtung:** Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

### 5.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -**  
**Heiz-Strang: BW+Solar-FBH**

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechnvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>h</sub></b>	Heizwärmebedarf	kWh/m²a			<b>34,20</b>
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	<b>-</b>		<b>3,90</b>
<b>q<sub>h,L</sub></b>	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a			<b>11,94</b>
<b>q<sub>c,e</sub></b>	Verluste Übergabe	kWh/m²a			<b>3,30</b>
<b>q<sub>d</sub></b>	Verluste Verteilung	kWh/m²a	<b>+</b>		<b>0,80</b>
<b>q<sub>s</sub></b>	Verluste Speicherung	kWh/m²a			<b>0,03</b>
<b>Σ</b>	( q <sub>h</sub> - q <sub>h,TW</sub> - q <sub>h,L</sub> + q <sub>c,e</sub> + q <sub>d</sub> + q <sub>s</sub> )	kWh/m²a			<b>22,50</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
<b>e<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	<b>0,99</b>	-	
<b>q<sub>E</sub></b>	Σ q × (e <sub>g,i</sub> × α <sub>g,i</sub> )	kWh/m²a	<b>20,13</b>	-	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-	<b>1,10</b>	-	
<b>q<sub>p</sub></b>	Σ q <sub>E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	kWh/m²a	<b>22,14</b>	-	

<b>Q<sub>h</sub></b>	<b>27343</b>	kWh/a	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>799,5</b>	m²	Fläche
<b>q<sub>h</sub></b>	<b>34,20</b>	kWh/m²a	Q <sub>h</sub> / A <sub>N</sub>

**20,13** kWh/m²a Endenergie

**22,14** kWh/m²a Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechnvorschrift / Quelle	Dimension			
<b>q<sub>ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	<b>+</b>		-
<b>q<sub>d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a			<b>0,57</b>
<b>q<sub>s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a			<b>0,12</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	<b>90,00 %</b>	<b>10,00 %</b>	
<b>q<sub>g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	<b>0,14</b>	-	
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,13</b>	-	
<b>Σ q<sub>HE,E</sub></b>	(q <sub>ce,HE</sub> + q <sub>d,HE</sub> + q <sub>s,HE</sub> + Σ α q <sub>g,HE</sub> )	kWh/m²a		<b>0,81</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	-		<b>2,40</b>	
<b>q<sub>HE,P</sub></b>	Σ q <sub>HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	kWh/m²a		<b>1,94</b>	

**0,81** kWh/m²a Endenergie

**1,94** kWh/m²a Primärenergie

**Q<sub>H,E</sub>**     Σ q<sub>E</sub> × A<sub>N</sub>  
 Σ q<sub>HE,E</sub> × A<sub>N</sub>

**Q<sub>H,P</sub>**     (Σ q<sub>p</sub> + Σ q<sub>HE,P</sub>) × A<sub>N</sub>

WÄRME	<b>16093</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>646</b>	kWh/a
	<b>19252</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**PRIMÄRENERGIE**

**5.5 Ergebnisse Lüftung**

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

<b>A<sub>N</sub></b> = <b>799,5</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	aus DIN V 4108-6
<b>F<sub>GT</sub></b> = <b>58,5</b>	<b>KKh/a</b>	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
<b>n<sub>A</sub></b> = <b>0,40</b>	<b>1/h</b>	
<b>f<sub>g</sub></b> =	<b>[ - ]</b>	Tabelle 5.2 - 3

<b>WÄRME (WE)</b>									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	<b>11,94</b>	+	-	-	-	-	<b>11,94</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>		kWh/m²a	-		-				
						<b>q<sub>L,d</sub></b>	<b>q<sub>L,ce</sub></b>	<b>q<sub>h,n</sub></b>	<b>q<sub>h,L</sub></b>
						kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a		-	+	- kWh/m² Endenergie			
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-		-	-				
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m²a		-	+	- kWh/m² Primärenergie			

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>		kWh/m²a	<b>0,04</b>	+	-				
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>		kWh/m²a			-				
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>		kWh/m²a			<b>3,77</b>				
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			<b>3,82</b>	3,82 kWh/m² Endenergie			
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	-			<b>2,40</b>				
<b>q<sub>L,HE,P</sub></b>	$\sum q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m²a			<b>9,16</b>	9,16 kWh/m² Primärenergie			

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	$\sum q_{L,E} \times A_N$	<b>WÄRME</b>	<b>0 kWh/a</b>	<b>ENDENERGIE</b>
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	<b>HILFSENERGIE</b>	<b>3053 kWh/a</b>	

<b>Q<sub>L,P</sub></b>	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		<b>7326 kWh/a</b>	<b>PRIMÄRENERGIE</b>
------------------------	---	--	-------------------	----------------------

### 5.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -				
TW-Strang:				
<b>WÄRME (WE)</b>				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
$q_{TW}$	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m <sup>2</sup> a	+	12,50
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a		-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		7,94
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,74
$\Sigma$	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m <sup>2</sup> a		21,18
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	57,17 %	42,83 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	1,15
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	10,40
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	-	1,10
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	11,44

$Q_{TW}$	<b>9993</b>	kWh/a	Wärmebedarf
$A_N$	<b>799,5</b>	m <sup>2</sup>	Fläche
$q_{TW}$	<b>12,50</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$Q_{TW} / A_N$

#### Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	<b>3,57</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	<b>0,33</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Speicherung
$q_{h,TW}$	<b>3,90</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

<b>10,40</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
--------------	----------------------	------------

<b>11,44</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
--------------	----------------------	---------------

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m <sup>2</sup> a	+	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,35
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m <sup>2</sup> a		0,02
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	57,17 %	42,83 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m <sup>2</sup> a	0,27	0,06
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m <sup>2</sup> a	0,15	0,02
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	0,55
$f_p$	Primärenergiefaktor	-	-	2,40
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	1,32

<b>0,55</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Endenergie
-------------	----------------------	------------

<b>1,32</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	Primärenergie
-------------	----------------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$ $\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	WÄRME	<b>8318</b>	kWh/a	<b>ENDENERGIE</b>
		HILFS-ENERGIE	<b>440</b>	kWh/a	
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		<b>10205</b>	kWh/a	

## EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math> [kWh/(m²a)]</b>	<b>46,01</b>	88,81	<b>63,44</b>	53,92	44,41	31,72	-27%
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math> [W/(m²K)]</b>	<b>0,285</b>	0,700	<b>0,500</b>	0,425	0,350	0,250	-43%

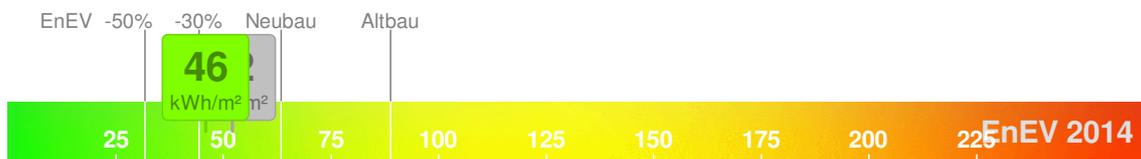
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	799,5 m²
Volumen $V_e$	2498,4 m³
Hüllfläche A	1425,76 m²
Fensterfläche	125,64 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m²a  
 Saniert: 46 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

## KfW-Anforderungen

### "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m²a)]	46,01	63,44 <sup>1)</sup>	44,41	34,89	25,38
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,285	0,365 <sup>2)</sup>	0,310	0,256	0,201
Transmissionswärmeverlust $H'_T$ [W/(m²K)]	0,285	0,500 <sup>3)</sup>	0,500	0,500	0,500

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

<sup>1</sup> Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>3</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

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

Gebäudenutzfläche	799,5 m²
Volumen $V_e$	2498,4 m³
Hüllfläche A	1425,76 m²
Fensterfläche	125,64 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

#### Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 52 kWh/m²a

Saniert: 46 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

# Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

## Auftraggeber

Projektgesellschaft Frankenhöhe mbH PLB Provinzial-Leben-Baubelehnungs-GmbH  
 Provinzialplatz 1  
 40591 Düsseldorf

## Anschrift des Gebäudes

An den Frankengräbern / Rieslingstraße  
 55129 Mainz

## Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV<sub>Neubau</sub> Werten <sup>\*)</sup>

Unter-/Überschreitung des Wertes

<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math></b>	- 27,5 %	<b>46,01 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	53,92 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>Transmissionswärmeverlust <math>H_T</math></b>	- 43,1 %	<b>0,28 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Einzelanforderung	- 15,0 %	0,43 W/m <sup>2</sup> K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV<sub>Neubau</sub> - 15 % Anforderung.

<sup>\*)</sup> § 7 Ersatzmaßnahmen

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

## Wärmeenergiebedarf des Gebäudes <sup>\*)</sup>

100 % 34.920 kWh

## Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf <sup>\*\*)</sup>

<b>Solare Strahlungsenergie</b>	<b>32,9 %</b>	<b>11.479 kWh</b>	OK
Einzelanforderung	15,0 %	5.238 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Feste Biomasse (Holz)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	17.460 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	
<b>Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 kWh</b>	
Einzelanforderung	50,0 %	17.460 kWh	
kombinierte Anforderung <sup>***)</sup>	-	-	

<sup>\*)</sup> § 2 Begriffsbestimmungen

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

<sup>\*\*)</sup> § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

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

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

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

<sup>\*\*\*)</sup> Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

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

**Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.**

## Aussteller

R + D  
 Reichelt und Deschenes  
 Heinrich-Wieland-Straße 15  
 55218 Ingelheim am Rhein

18.02.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers