über:energie
effizienz-experten

DEUTSCHLAND MACHT'S EFFIZIENT.

UMSETZUNGSHILFE FÜR MEINE MASSNAHMEN

ENERGIEBERATER

über:energie GmbH & Co.KG

EIGENTÜMER

Herr
Uwe Müller
Hauptstr. 22
12345 Neustadt

HAUS

Hauptstr. 22
12345 Neustadt

INHALTSVERZEICHNIS

MASSNAHMENPAKET 1 4

Heizung, Warmwasser

MASSNAHMENPAKET 2 8

Außenwand, Fenster

MASSNAHMENPAKET 3 12

Dach, Außenwand, Keller, Lüftung

QUALITÄTSSICHERUNG & OPTIMIERUNG 18

Anforderungen

INFORMATIONEN AUF EINEN BLICK 21

Daten und Fakten

TECHNISCHE DOKUMENTATION 22

Kennwerte und Fotos

MASSNAHMENPAKET 1

1

DAS BRINGT ES

✔ Komfotable, energiesparende Warmwasserversorgung

WANN / WARUM (AUSLÖSER)

möglichst zeitnah, Austausch der Heizung: diese kann dann wesentlich kleiner gewählt werden und wird effizienter arbeiten

IHRE MASSNAHMEN IN DER ÜBERSICHT

Maßnahme	Ausführung	Energetische Bewertung vorher	nachher
Heizung	Erneuerung der Heizungsanlage		
Warmwasser	Erneuerung der Warmwassererzeugung		
Heizungsoptimierung*	Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage.		
Qualitätssicherung & begleitende Maßnahmen		**Erreichte Qualität**	
Luftdichtheit*		LUFTDICHTHEIT IST 1/h	
Wärmebrücken*		WÄRMEBRÜCKEN IST W/(m²K)	
Energiekennwerte			
Flächenbezogener Primärenergiebedarf		228 kWh/(m²a)	
Flächenbezogener Endenergiebedarf		205 kWh/(m²a)	
Kohlendioxid-Emissionen		51 kg/(m²a)	

Investitionskosten	davon Instandhaltung	Förderung**
23.200 €	14.700 €	6.960 €

** Details zu wiederkehrenden Maßnahmen finden Sie im Kapitel „Qualitätssicherung und Optimierung“*

*** Förderbetrag zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans; Förderung für: Erneuerung der Heizungsanlage als Einzelmaßnahme*

HEIZUNG

KURZBESCHREIBUNG

Einbau einer effizienten Brennwertheizung mit solarer Heizungsunterstützung

SO GEHT ES

Nach der Berechnung der Heizlast des Gebäudes wird der neue Wärmeerzeuger dimensioniert und geplant. Auf die südliche Dachfläche wird eine Solaranlage installiert, die durch eine Solarsimulation die optimale Größe der Module für einen Anteil von 25% an der Heizlast abdeckt.

Die Heizlast des Gebäudes beträgt 12 kW.

ZU BEACHTEN

Es macht vor allem in älteren Gebäuden Sinn, die Erneuerung von Verteilleitungen und/oder Heizflächen zu prüfen. Durch die Optimierung der Wärmeverteilung mit einem hydraulischen Abgleich des Heizsystems wir ein optimaler Betrieb und eine maximale Lebensdauer der Anlage gewährleistet.

Heizung

Gas-Brennwertheizung

Solaranlage

voreinstallebares Ventil

WARMWASSER

KURZBESCHREIBUNG

Warmwasserbereitung über die neue Heizungsanlage

SO GEHT ES

Anschluss eines Warmwasserspeichers an die neue Heizungsanlage und die Solaranlage. Durch die exakte Auslegung der Solaranlage ist ein Deckungsanteil an der Warmwasserversorgung des Gebäudes von 63% möglich.

ZU BEACHTEN

Bei der Erneuerung des Verteilnetzes im Zuge der Heizungserneuerung sollte geprüft werden, ob ein Warmwasseranschluss für Spül- oder Waschmaschinen möglich ist.

Warmwasser

Pufferspeicher

Hocheffizienzpumpe mit Dämmung

IHRE NOTIZEN ZUM MASSNAHMENPAKET 1

MASSNAHMENPAKET 2

2

DAS BRINGT ES

- ✔ Brennstoff Ersparnis
- ✔ Steigerung des Wohnkomforts und der Behaglichkeit

WANN / WARUM (AUSLÖSER)

innerhalb der kommenden 15 Jahre, Zum Erhalt des Gebäudes

IHRE MASSNAHMEN IN DER ÜBERSICHT

Maßnahme	Ausführung	Energetische Bewertung vorher → nachher
Außenwand	Kerndämmung	
Fenster	Austausch der Fenster	
Heizungsoptimierung*	Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage.	
Qualitätssicherung & begleitende Maßnahmen		**Erreichte Qualität**
Luftdichtheit*		LUFTDICHTHEIT IST 1/h
Wärmebrücken*		WÄRMEBRÜCKEN IST W/(m²K)
Energiekennwerte		
Flächenbezogener Primärenergiebedarf		201 kWh/(m²a)
Flächenbezogener Endenergiebedarf		181 kWh/(m²a)
Kohlendioxid-Emissionen		45 kg/(m²a)

Investitionskosten	davon Instandhaltung	Förderung**
11.600 €	10.954 €	---

** Details zu wiederkehrenden Maßnahmen finden Sie im Kapitel „Qualitätssicherung und Optimierung“*

*** Aktuelle Fördermöglichkeiten bitte zum Zeitpunkt der Umsetzung prüfen.*

AUSSENWAND

KURZBESCHREIBUNG

Kerndämmung des bestehenden zweischailgen Mauerwerks

SO GEHT ES

Der bestehende Luftraum zwischen Innen- und Außenschale wird mit einem geeigneten Dämmstoff verfüllt.
Bei dem vorliegenden Mauerwerk eignet sich ein Verfüllen mit EPS-Granulat der Wärmeleitgruppe 035.

Zu diesem Zwecke werden in die Fugen Löcher gebohrt, die nach dem Verfüllen wieder verschlossen werden.

ZU BEACHTEN

Bei der Verfüllung der bestehenden Luftschicht muss in besonderem Maße auf den geeigneten Dämmstoff geachtet werden: der Taupunkt innerhalb der Außenwand muss in jedem außerhalb der Dämmebene liegen, um Schäden durch Feuchtigkeit auf der Innenseite zu verhindern.

Wand

Kerndämmung

Kerndämmung

FENSTER

KURZBESCHREIBUNG

Austausch der Fenster gegen dreifachverglaste Kunststofffenster mit Fensterfalzlüftern

SO GEHT ES

Die vorhandenen Fenster werden entfernt und entsorgt. Die neuen Fenster werden wärmebrückenminimiert und luft- sowie winddicht eingebaut. Dem Stand der Technik entsprechen zum Beispiel Kompribänder.
Durch den Einbau von Fenstern mit einem u-Wert des Glases von 0,6 W/m^2K, des Rahmens von 1,1 W/m^2K und einer sogenannten warmen Kante wird ein durchschnittlicher Gesamtwärmedurchgangswiderstand von 0,93 W/m^2K erreicht.

ZU BEACHTEN

Es gilt zu prüfen, ob die Laibungen innerseits zu dämmen sind, um mögliche Wärmebrücke zu minimieren.

Ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 weist die Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen nach. EIn Mindestluftwechsel ist in jedem Fall sicherzustellen.

Fenster

luftdichter Anschluss

Dämmung der Fensterlaibung

IHRE NOTIZEN ZUM MASSNAHMENPAKET 2

MASSNAHMENPAKET 3

3

DAS BRINGT ES

- Minimierung von Zugerscheinungen
- Verhindern von Feuchteschäden
- Ressourcen Schonung

WANN / WARUM (AUSLÖSER)

nach 2030, Über das Dach geht viel Energie verloren, außerdem kann neuer Wohnraum generiert werden

IHRE MASSNAHMEN IN DER ÜBERSICHT

Maßnahme	Ausführung	Energetische Bewertung vorher → nachher
Dach	Dämmung des Daches	
Außenwand	Dämmung der Fassade von außen	
Keller	Dämmung der Gebäudesohle	
Lüftung	Einbau einer Lüftungsnalage	
Heizungsoptimierung*	Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage.	
Qualitätssicherung & begleitende Maßnahmen		**Erreichte Qualität**
Luftdichtheit*		LUFTDICHTHEIT ✓ 1/h
Wärmebrücken*		WÄRMEBRÜCKEN IST W/(m²·K)
Energiekennwerte		
Flächenbezogener Primärenergiebedarf		86 kWh/(m²a)
Flächenbezogener Endenergiebedarf		74 kWh/(m²a)
Kohlendioxid-Emissionen		21 kg/(m²a)

Investitionskosten	davon Instandhaltung	Förderung**
56.765 €	37.213 €	---

** Details zu wiederkehrenden Maßnahmen finden Sie im Kapitel „Qualitätssicherung und Optimierung“*

*** Aktuelle Fördermöglichkeiten bitte zum Zeitpunkt der Umsetzung prüfen.*

DACH

KURZBESCHREIBUNG

Dämmung der bestehenden Zwischensparrenräume und zusätzliche Aufsparrendämmung des Daches

SO GEHT ES

Entfernen der Dachsteine und der Zwischensparrendämmung.
Einbringen einer Dampfbremse und neuer Zwischensparrendämmung aus Mineralwolle.
Eine Aufsparrendämmung wird auf die gedämmt Ebene aufgebracht.

Die Zwischensparrendämmung aus Mineralwolle hat bei einer Stärke von 14 cm die Wärmeleitgruppe 035, die Holzfaserdämmplatten der WLG 042 haben eine Stärke von 12 cm.
Der Gesamtwärmedurchgangswiderstand verringert sich so auf 0,14 W/m^{2}K.

ZU BEACHTEN

Die Dämmung des Daches erfordert besondere Sorgfalt. Die luftdichte Ebene wird bevorzugt an der Innenseite angebracht. Auf luftdichte Durchdringungen (z. B. an den Sparren) ist unbedingt zu achten.

Die Freiheit von Tauwasser ist nachzuweisen.

Dach

Zwischensparrendämmung

Ausparrendämmumg

luftdichte Ebene innen

AUSSENWAND

KURZBESCHREIBUNG

Dämmung der Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystem

SO GEHT ES

Ein Wärmedämmverbundsystem in 14 cm Stärke der Wärmeleitgruppe 0,35 wird auf die bestehende Außenwand aufgebracht.
Zum Schluss wird die so entstandene Dämmebene verputzt und gestrichen.

ZU BEACHTEN

Bei der Außendämmung ist auf ausreichenden Dachüberstand zu achten. Gegebenenfalls muß dieser verlängert werden.

Laibungen der Fenster sind soweit möglich an die Rahmen heranzuführen, um die Wärmebrücke an dieser Stelle zu minimieren.

Geschossdecken zu unbheizten Bereichen sind in jedem Fall zu überdämmen.

Wand

Wärmedämmverbundsystem

Anschluss an Fenster

KELLER

KURZBESCHREIBUNG

Dämmung der Gebäudesohle

SO GEHT ES

Die Beläge des Bodens werden fachgerecht entfernt und entsorgt. Die Dämmlage wird auf den bestehenden Stahlbeton aufgebracht. Unter Beachtung der Sperrschicht kann dann Estrich und abschliessend neuer Bodenbelag aufgebracht werden.

Die Stärke der Dämmung von 12 cm der Wärmeleitgruppe 035 führt zu einer Minimierung des Verlustes auf 0,28 W/m²K.

ZU BEACHTEN

Die Einhaltung der Vorgaben der Energieeinsparungsverordnung ist wegen unter Umständen geringer lichten Höhen zu prüfen.

Boden

Dämmung der Sohle

Wandanschluss

LÜFTUNG

KURZBESCHREIBUNG

Einbau einer dezentralen Lüftungsanlage

SO GEHT ES

Einbau dezentraler Lüftungsanlagen in notwendigen Räumen, dies können z.B. Schlafzimmer, Wohnzimmer & Esszimmer sein.

ZU BEACHTEN

Der Einbau einer Lüftungsanlage erfordert eine detaillierte Fachplanung. Sinnvoll ist die Lüftungsanlage bei möglichst dichten Gebäudehüllen. Ein Augenmerk liegt auch auf dem Schallschutz.

Lüftung

dezentrale Lüftungsanlage

IHRE NOTIZEN ZUM MASSNAHMENPAKET 3

QUALITÄTSSICHERUNG & OPTIMIERUNG

QUALITÄTSSICHERUNG

Die energetische Sanierung stellt einen sehr komplexen Eingriff in die Bausubstanz und in das Nutzerverhalten dar. Deshalb sollte die Umsetzung sorgfältig im Rahmen der Baubegleitung überwacht werden. Die Baubegleitung wird meist von der KfW gefördert (Programm-Nr. 431). Um die Qualität der ausgeführten Arbeiten sicherzustellen, ist die Beauftragung von Fachfirmen sinnvoll.

Zu den Maßnahmen der Qualitätssicherung zählen Mess- und Nachweismethoden, z. B. Luftdichtheitsmessungen, Gebäudethermografie, Wärmebrückenberechnungen. Maßnahmen zur Qualitätssicherung sollten bereits vor Ausführungsbeginn geplant werden. Bei der Planung und Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen mit den einzelnen Fachfirmen kann ich Sie gerne unterstützen.

WÄRMEBRÜCKEN

Eine Wärmebrücke ist ein begrenzter Bereich im Bauteil eines Gebäudes, durch den die Wärme schneller nach außen transportiert wird als im unmittelbar angrenzenden Bereich. Wärmebrücken sind an jedem Gebäude aufgrund der geometrischen Gegebenheiten oder unterschiedlicher Baustoffe vorhanden. Im Altbau sorgen sie für höhere Wärmeverluste und geringere Innenoberflächentemperaturen. Folgen können bis hin zur Schimmelpilzbildung reichen, die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann. Auch konstruktive Schäden wie die Zerstörung von Holzbalken sind möglich. Deshalb sollten Wärmebrücken möglichst vermieden bzw. mit geeigneten Maßnahmen reduziert werden. Das heißt, dass bei jedem Sanierungsschritt die Wärmebrücken optimiert werden sollten. Zusätzlich müssen die Anschlüsse an künftig zu sanierende Bauteile so vorgerüstet werden, dass auch bei deren Sanierung ein wärmebrückenarmer Anschluss hergestellt werden kann. Um das zu gewährleisten, sind eine detaillierte Fachplanung und sorgfältige Umsetzung der relevanten Anschlüsse notwendig.

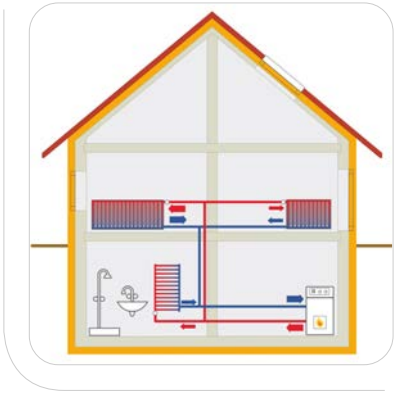
LUFTDICHTHEIT

Die Wärmeschutzmaßnahmen am und im Gebäude sind lückenlos und dauerhaft luftundurchlässig auszuführen, damit durch das Wohnen erzeugte Feuchte nicht in die Baukonstruktion eindringen kann. Dies betrifft insbesondere Anschlüsse zwischen den Bauteilen und die Ausbildung der luftdichten Ebene. Eine Herausforderung im Altbau stellen die Holzbalkendecken der Geschossdecken und die Holzkonstruktion im Dachbereich dar. Um die Gebäudeluftdichtheit zu erreichen, ist bereits in der Planungsphase ein Konzept von einem Fachplaner zu erstellen. Damit kann erreicht werden, dass Schnittstellen zwischen den Gewerken besser funktionieren und an später nicht mehr zugänglichen Stellen ein fachgerechter Anschluss erfolgen kann. Diese Qualitätssicherungsmaßnahme macht sich auch als Einsparung durch verminderte Leckagen beim Heizwärmebedarf bemerkbar. Durch die verbesserte Luftdichtheit des Hauses muss auf ausreichende Lüftung geachtet werden. Die Mindestanforderungen enthält das Lüftungskonzept.

Tipp

- *Lüftungskonzept vor Maßnahmenbeginn erstellen lassen. Das erspart eventuelle Nacharbeiten oder Korrekturen.*
- *Nach Abschluss von Maßnahmen an der Gebäudehülle sollten verbleibende Undichtigkeiten mithilfe eines Abluftgebläses gesucht und anschließend abgedichtet werden. Die luftdichte Schicht muss zu diesem Zeitpunkt noch zugänglich sein, damit gegebenenfalls noch Undichtheiten behoben werden können.*

HEIZUNGSOPTIMIERUNG



Prinzipskizze: Hydraulisch abgeglichenes Heizungssystem

Unter dem Begriff Heizungsoptimierung werden eine Reihe von Maßnahmen zusammengefasst, die zum einen zur Effizienzsteigerung führen und zum anderen die Energieverluste im Anlagensystem mindern helfen.

Maßnahmen zur Anlagenoptimierung gliedern sich in Bereiche, die ausschließlich dem Heizungsfachmann überlassen werden sollten, bieten aber auch ausreichend Möglichkeit für Eigenleistungen wie z. B. dämmen von Rohrleitungen.

Als Maßnahmen zur Optimierung der Heizungsanlage zählen:

- ✔ Einbau hocheffizienter Heizkreispumpen
- ✔ Dämmung der Rohrleitungen
- ✔ Einstellung des Wärmeerzeugers auf neue Heizlast
- ✔ Einbau voreinstellbarer Thermostatventile
- ✔ Durchführung eines hydraulischen Abgleichs

EINBAU HOCHEFFIZIENTER PUMPEN

Der Austausch alter, ungeregelter Umwälzpumpen gegen hocheffiziente, selbstregelnde Pumpen sollte fester Bestandteil von Optimierungsmaßnahmen am Heizsystem sein. Gleichzeitig stellen die Effizienzpumpen einen wichtigen Baustein und die Voraussetzung für den hydraulischen Abgleich des gesamten Anlagensystems dar.

DÄMMUNG DER ROHRLEITUNGEN

Große Wärmeverluste entstehen über ungedämmte Rohrleitungen im Heizungs- und Warmwassersystem. Deshalb sollten diese vollständig mit Dämmung ummantelt werden, dabei sind auch Armaturen und Pumpen einzubeziehen.

HYDRAULISCHER ABGLEICH

Mit dem hydraulischen Abgleich ist es möglich, die unterschiedlichen Strömungsverhältnisse im Heizsystem so zu verbessern, dass jeder Heizkörper im System eine ausreichende Wassermenge mit der notwendigen Vorlauftemperatur zur Beheizung der Räume zur Verfügung bekommt. Der hydraulische Abgleich wird vom Heizungsfachmann ausgeführt. Vor der Einstellung der Heizung ist eine Berechnung der Raumheizlast erforderlich. Anhand der Berechnungsergebnisse kann der Fachmann die erforderlichen voreinstellbaren Thermostatventile auswählen und die dazugehörigen Einstellungen festlegen und vornehmen.

EINSTELLEN AUF NEUE HEIZLAST

Die Heizlast ist diejenige technische Größe, mit der in den Räumen Heizkörper dimensioniert werden und die für das Gesamtgebäude die Kesselleistung bestimmt. Wärmeerzeuger werden mit einer Leistung, die der künftigen Heizlast entspricht, im Gebäude installiert. Deshalb sollte vor Einbau eines Heizkessels die Heizlast des Gebäudes ermittelt werden. In Verbindung mit der Heizlast stehen auch die Systemtemperaturen auf dem Prüfstand. Eine Absenkung der Vorlauftemperatur erschließt große Einsparpotenziale. Bei der schrittweisen energetischen Sanierung sollte nach Umsetzung von Maßnahmen an der Gebäudehülle geprüft werden, ob eine Absenkung der Vorlauftemperatur durchgeführt werden kann ohne auf eine komfortable Raumtemperatur zu verzichten.

IHRE NOTIZEN

INFORMATIONEN AUF EINEN BLICK

ANGABEN ZUM GEBÄUDE

Gebäudemerkmal	Individuelle Angaben
Haustyp	Einfamilienhaus
Bauweise	massiv
Keller	ja / unbeheizt
geschätzte Wohnfläche	108 m²
Lage	innersorts
Baujahr	1959
Objektzustand	gepflegt
Dachform	Satteldach/Flachdach
Heizungsart / Energieträger	Heizung Erdgas LL

KOSTENÜBERSCHLAG

	Investitionskosten*	Davon Instand-haltungskosten	Förderung**
Maßnahmenpaket 1 – Heizung, Warmwasser	23.200 €	14.700 €	6.960 €
Maßnahmenpaket 2 – Außenwand, Fenster	11.600 €	10.954 €	---
Maßnahmenpaket 3 – Dach, Außenwand, Keller, Lüftung	56.765 €	37.213 €	---
Gesamt	91.565 €	62.867 €	

* *Die angegebenen Investitionskosten beruhen auf einem Kostenüberschlag zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans. Es handelt sich hierbei nicht um eine Kostenermittlung nach DIN 276. Zu den tatsächlichen Ausführungskosten können Abweichungen auftreten. Vor Ausführung sind konkrete Angebote von Fachfirmen einzuholen.*

** *Förderbeträge: Stand entspricht dem Datum der Erstellung des Fahrplans*
Förderzuschuss aus dem Förderprogramm des Bundes: BAFA Marktanreizprogramm
Förderung für: Erneuerung der Heizungsanlage als Einzelmaßnahme
Für die Antragstellung ist ein Sachverständiger aus der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes einzubinden.

TECHNISCHE DOKUMENTATION

Bauteile der thermischen Hülle im Istzustand	
Bauteil	**Beschreibung**
Keller / unterer Gebäudeabsschluss	Dem Baujahr entsprechend
Kellerabgang	ungedämmte Leichtholzwand; ungedämmte Massivsteinwand
Wände	Massives zweischalige Mauerwerk
Fenster	Kunststofffenster, zweifach verglast
Dach / oberer Gebäudeabschluss	Holzkonstruktion ohne Dämmung
Anlagentechnik im Istzustand	
Heizung	Gas-Niedertemperaturkessel
Wärmeverteilung	Heizkörper
Warmwasser	Warmwasserbereitung zentral über Heizungsanlage ohne Zirkuklationsleitung
Lüftung	freie Fensterlüftung

KENNWERTE MASSNAHMENPAKET 1 UND ZIELZUSTAND

Kenngrößen allgemein			ISTZUSTAND	Maßnahmenpaket 1	ZIELZUSTAND (Abschluss Maßnahmenpaket 3)
Anzahl Wohneinheiten	WE	-	1	1	1
thermische Hüllfläche	A	m^2	445,3	445,3	445,3
Gebäudenutzfläche	A_N	m^2	148,6	148,6	148,6
beheiztes Bruttovolumen	V_e	m^3	464,3	464,3	464,3
Kompaktheit	A/V_e	m^{-1}	0,96	0,96	0,96
spez. Jahres - Primärenergiebedarf	q_p	$kWh/(m^2a)$	389,0	228,3	85,7
Einsparung spez. Primärenergie	Δq_p	%	-	41 %	78 %
EnEV Anforderungswert für Neubau	$q_{p,EnEV,N}$	$kWh/(m^2a)$	66,2	66,2	66,2
EnEV Anforderungswert für Modernisierung	$q_{p,EnEV,M}$	$kWh/(m^2a)$	123,5	123,5	123,5
spez. Transmissionswärmeverlust	H'_T	$W/(m^2K)$	1,367	1,289	0,403
EnEV Anforderungswert für Neubau	$H'_{T,EnEV,N}$	$W/(m^2K)$	0,400	0,400	0,400
EnEV Anforderungswert für Modernisierung	$H'_{T,EnEV,M}$	$W/(m^2K)$	0,560	0,560	0,560
spez. Endenergiebedarf	q_E	$kWh/(m^2a)$	350,4	205,4	73,7
Einsparung spez. Endenergie	Δq_E	%	-	41 %	79 %
spez. Heizwärmebedarf	q_H	$kWh/(m^2a)$	273,6	258,4	81,9
Kohlendioxid - Emissionen	CO_2	t/a	87,5	51,4	20,6
Einsparung spez. Kohlendioxid-Emissionen	ΔCO_2	%	-	41 %	76 %
Luftdichtheit	n_{50}	h^{-1}	4,00	4,00	1,00
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	$W/(m^2K)$	0,100	0,100	0,100
Kenngrößen Gebäudehülle					
Dach / oberer Abschluss Fläche	A_D	m^2	121,5	121,5	121,5
Dach / oberer Abschluss U-Wert	U_D	$W/(m^2K)$	1,81	1,45	0,21
Schrägdach / OGD / Flachdach - U-Wert Anforderung EnEV	$U_{D,OGD,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,24 / 0,24 / 0,20	0,24 / 0,24 / 0,20	0,24 / 0,24 / 0,20
Schrägdach / OGD / Flachdach - U-Wert Anforderung KfW	$U_{D,OGD,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,14 / 0,14 / 0,14	0,14 / 0,14 / 0,14	0,14 / 0,14 / 0,14
Außenwand Fläche	A_{AW}	m^2	176,2	176,2	176,2
Außenwand U-Wert	U_{AW}	$W/(m^2K)$	1,38	1,38	0,36
Außenwand - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,AW,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,24	0,24	0,24
Außenwand - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,AW,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,20	0,20	0,20
Wände gegen Erdreich / Unbeheizt EnEV	$U_{AWErde,AWUnb,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,30	0,30	0,30
Wände gegen Erdreich / Unbeheizt KfW	$U_{AWErde,AWUnb,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,25	0,25	0,25
Fenster / Türen Fläche	A_W	m^2	30,9	30,9	30,9
Fenster / Türen U-Wert	U_W	$W/(m^2K)$	2,65	2,65	1,23
Fenster / Türen - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,W,EnEV}$	$W/(m^2K)$	1,30	1,30	1,30
Fenster / Türen - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,W,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,95	0,95	0,95
Dachflächenfenster Fläche	A_{DFF}	m^2	0,6	0,6	0,6
Dachflächenfenster U-Wert	U_{DFF}	$W/(m^2K)$	2,76	2,76	0,94
Dachflächenfenster - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,DFF,EnEV}$	$W/(m^2K)$	1,40	1,40	1,40
Dachflächenfenster - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,DFF,KfW}$	$W/(m^2K)$	1,00	1,00	1,00
Bodenplatte / unterer Abschluss Fläche	A_B	m^2	116,1	116,1	116,1
Bodenplatte / unterer Abschluss U-Wert	U_B	$W/(m^2K)$	1,18	1,18	0,31
Bodenplatte / Kellerdecke U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{B,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,30	0,30	0,30
Bodenplatte / Kellerdecke U-Wert Anforderungen KfW	$U_{B,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,25	0,25	0,25
Kenngrößen Anlagentechnik					
Baujahr Heizung			1985		
Leistung Heizung	P_H	kW	20,2	20,0	6,7
solarer Deckungsanteil an Raumheizung		%	0 %	25 %	10 %

Kenngrößen Anlagentechnik			ISTZUSTAND	Maßnahmenpaket 1	ZIELZUSTAND (Abschluss Maßnahmenpaket 3)
Energieträger Heizung			Erdgas LL	Erdgas LL	Erdgas LL
Primärenergiefaktor Energieträger Heizung	f_p	-	1,1	1,1	1,1
Co_2-Emissionsfaktor (UBA)		g/kWh	244	244	244
weitere Heizungen vorhanden					
Baujahr Warmwasser			1985	-	-
solarer Deckungsanteil Warmwasser		%	0,00 %	63,40 %	75,60 %
Energieträger Warmwasser			Erdgas LL	Erdgas LL	Erdgas LL
Primärenergiefaktor Energieträger WW	f_p	-	1,1	1,1	1,1
Baujahr Lüftungsanlage			-	-	-
Wärmerückgewinnungsgrad Lüftungsanlage		%	- %	- %	80 %

KENNWERTE MASSNAHMENPAKET 2

Kenngrößen allgemein			Maßnahmenpaket 2
Anzahl Wohneinheiten	WE	-	1
thermische Hüllfläche	A	m^2	445
Gebäudenutzfläche	A_N	m^2	149
beheiztes Bruttovolumen	V_e	m^3	464
Kompaktheit	A/V_e	m^{-1}	0,96
spez. Jahres - Primärenergiebedarf	q_p	$kWh/(m^2a)$	200,9
Einsparung spez. Primärenergie	Δq_p	%	%
EnEV Anforderungswert für Neubau	$q_{p,EnEV,N}$	$kWh/(m^2a)$	66,2
EnEV Anforderungswert für Modernisierung	$q_{p,EnEV,M}$	$kWh/(m^2a)$	123,5
spez. Transmissionswärmeverlust	H'_T	$W/(m^2K)$	1,08
EnEV Anforderungswert für Neubau	$H'_{T,EnEV,N}$	$W/(m^2K)$	0,40
EnEV Anforderungswert für Modernisierung	$H'_{T,EnEV,M}$	$W/(m^2K)$	0,56
spez. Endenergiebedarf	q_E	$kWh/(m^2a)$	180,6
Einsparung spez. Endenergie	Δq_E	%	%
spez. Heizwärmebedarf	q_H	$kWh/(m^2a)$	224,5
Kohlendioxid - Emissionen	CO_2	t/a	45,3
Einsparung spez. Kohlendioxid-Emissionen	ΔCO_2	%	48 %
Luftdichtheit	n_{50}	h^{-1}	4,00
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	$W/(m^2K)$	0,100
Kenngrößen Gebäudehülle			
Dach / oberer Abschluss Fläche	A_D	m^2	121,5
Dach / oberer Abschluss U-Wert	U_D	$W/(m^2K)$	1,812
Schrägdach / OGD / Flachdach - U-Wert Anforderung EnEV	$U_{D,OGD,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,240 / 0,240 / 0,200
Schrägdach / OGD / Flachdach - U-Wert Anforderung KfW	$U_{D,OGD,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,140 / 0,140 / 0,140
Außenwand Fläche	A_{AW}	m^2	176,2
Außenwand U-Wert	U_{AW}	$W/(m^2K)$	0,902
Außenwand - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,AW,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,240
Außenwand - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,AW,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,200
Wände gegen Erdreich / Unbeheizt EnEV	$U_{AWErde,AWUnb,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,300
Wände gegen Erdreich / Unbeheizt KfW	$U_{AWErde,AWUnb,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,250
Fenster / Türen Fläche	A_W	m^2	30,9
Fenster / Türen U-Wert	U_W	$W/(m^2K)$	1,233
Fenster / Türen - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,W,EnEV}$	$W/(m^2K)$	1,300
Fenster / Türen - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,W,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,950

Kenngrößen Gebäudehülle			Maßnahmenpaket 2
Dachflächenfenster Fläche	A_{DFF}	m^2	0,6
Dachflächenfenster U-Wert	U_{DFF}	$W/(m^2K)$	0,935
Dachflächenfenster - mittl. U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{m,DFF,EnEV}$	$W/(m^2K)$	1,400
Dachflächenfenster - mittl. U-Wert Anforderungen KfW	$U_{m,DFF,KfW}$	$W/(m^2K)$	1,000
Bodenplatte / unterer Abschluss Fläche	A_B	m^2	116,1
Bodenplatte / unterer Abschluss U-Wert	U_B	$W/(m^2K)$	1,178
Bodenplatte / Kellerdecke U-Wert Anforderungen EnEV	$U_{B,EnEV}$	$W/(m^2K)$	0,300
Bodenplatte / Kellerdecke U-Wert Anforderungen KfW	$U_{B,KfW}$	$W/(m^2K)$	0,250
Kenngrößen Anlagentechnik			
Baujahr Heizung			-
Leistung Heizung	P_H	kW	16,0
solarer Deckungsanteil an Raumheizung		%	25 %
Energieträger Heizung			Erdgas LL
Primärenergiefaktor Energieträger Heizung	f_p	-	1,1
Co_2-Emissionsfaktor (UBA)		g/kWh	244
weitere Heizungen vorhanden			
Baujahr Warmwasser			-
solarer Deckungsanteil Warmwasser		%	63 %
Energieträger Warmwasser			Erdgas LL
Primärenergiefaktor Energieträger WW	f_p	-	1,1
Baujahr Lüftungsanlage			-
Wärmerückgewinnungsgrad Lüftungsanlage		%	- %

Energiebilanz ISTZUSTAND	[kWh/a]	[%]
Transmissionswärmeverluste der Gebäudehülle	44.153	71 %
Lüftungswärmeverluste	6.955	11 %
Warmwasserbedarf	1.857	3 %
Anlagenverluste	9.557	15 %
Interne Energiegewinne	5.087	8 %
solare Energiegewinne	5.372	9 %

Kostendarstellung	Energiekosten (heutiger Preis) [€/a]	Energiekosten (zukünftiger Preis) [€/a]	annuitätisch energie-bedingte Mehrkosten [€/a]
ISTZUSTAND	2.338	2.936	-
Maßnahmenpaket 1	-	2.060	520
Maßnahmenpaket 2	-	2.450	40
Maßnahmenpaket 3	-	1.098	1.196

Förderprogramme:

BAFA Marktanreizprogramm

Angaben zur Nutzung regenerativer Energien:

-, -

GEBÄUDEANSICHTEN

CAD-Zeichnung

CAD-Zeichnung beheizte Bereiche

CAD-Zeichnung

CAD-Zeichnung beheizte Bereiche

über:energie
effizienz-experten

DEUTSCHLAND MACHT'S EFFIZIENT.

Software: Energieberater 18599, 10.0.14
Druckversion: 1.0.18
EnEV: 2014
Norm: DIN 4108-6, DIN 4701-10

Texte: BMWi S. 18, 19, 20; über:energie GmbH &Co.KG S. 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16. Bilder, Grafiken: BMWi.
Ausnahmen Bilder: über:energie S. 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 26.