Baumesse Hofheim 2024:

Freitag, 20.09.2024 11.00 - 11:45 Uhr

Sonntag, 22.09.2024 13:00 - 13:45 Uhr

Wärmepumpe in der Sanierung
Referent: Dipl.-Ing. Günter Dörrhöfer (DEN e.V.)

Samstag, 21.09.2024 11:00 - 11:45 Uhr

Gebäudehülle mit Sanierungfahrplan und BEG EM
Referent: Dipl.-Ing. Günter Dörrhöfer (DEN e.V.)

©2024 InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Das Deutsche Energieberater-Netzwerk e.V.

- gegründet 2002
- über 900 unabhängig arbeitende Ingenieure, Architekten, Techniker und Handwerksmeister

Beratungs- und Planungsleistungen zum energiesparenden Bauen und Modernisieren von Gebäuden.

Neutralität und Unabhängigkeit: Die Mitglieder beziehen bei ihrer Tätigkeit keinerlei Provisionen oder sonstige zweckgebundenen Zuwendungen von Herstellern, Handwerkern oder Händlern.

Das leistet eine gute Energieberatung:

- Wie viel Energie verbraucht mein Haus?
- Was kann ich machen, um Energie einzusparen?
- Kann ich mein Eigentum zum „Energiespar-Haus“ umwandeln?
- Habe ich Anspruch auf eine staatliche Förderung?



Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V.
Berliner Straße 257
63067 Offenbach
Telefon: 069-138 2633-40
Fax: 069-138 2633-45
info@den-ev.de

BEG EM = Bundesförderung Effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen.

		Ohne Sanierungsfahrplan	Mit Sanierungsfahrplan
Gebäudehülle	Max. geförderte Investition pro Wohneinheit und Kalenderjahr	30.000,00 €	60.000,00 €
	Fördersatz	15 %	20 %
	Pro Wohneinheit und Kalenderjahr	**4.500,00 €**	**12.000,00 €**

Zum 7.August 2024 Kürzung der Fördersätze für die Energieberatung EBW - Sanierungsfahrplan

	Honorar	Förderung	Eigenanteil
EFH	2.225,00 €	650,00 €	**1.575,00 €**
MFH bis 6 WE	3.150,00 €	850,00 €	2.300,00 €

Einfamilienhaus

Sanierungskosten	Ohne Sanierungsfahrplan	Mit Sanierungsfahrplan
5000	**750,00 €**	-575,00 €
15000	**2250,00 €**	1425,00 €
30000	**4500,00 €**	4425,00 €
45000	4500,00 €	**7425,00 €**
60000	4500,00 €	**10425,00 €**

DEN
Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V.

Energieberatung für Wohngebäude

Der „individuelle“ Sanierungsfahrplan



Förderung und Kosten:



Ein-/Zweifamilienhaus

- 50% Förderung, maximal jedoch 650€

-> Eigenanteil 1.575€

Mehrfamilienhaus (ab 3 Wohneinheiten)

- 50% Förderung, maximal jedoch 850€

-> Eigenanteil 2.300€

WEG (Wohnungseigentümergemeinschaft)

- zusätzlich maximal 250€ für Erläuterung in Eigentümerversammlung

Wie erklären sich die unterschiedlichen Angebote



- **Vorgeschrieben ist nur ein minimaler Leistungsumfang**

Mögliche zusätzliche Leistungen:

- **raumweise Heizlastberechnung nach DIN 12831**
- **Aufnahme der Heizflächen**
- **Bei Heizkörpern: Prüfung der Eignung für Wärmepumpe**
- **Lüftungskonzept**
- **Zusätzliche Informationen zu den empfohlenen Maßnahmen**
- **Ausführliche Erläuterung**

Was bringt der Sanierungsfahrplan:

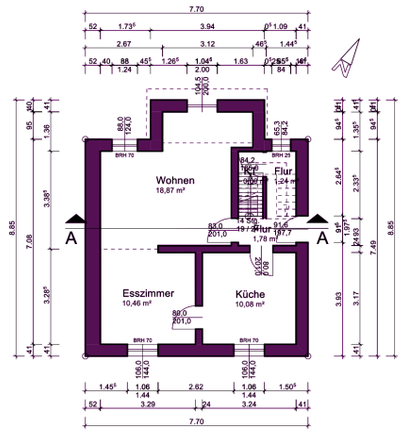
- In welchem energetischen Zustand befindet sich mein Haus jetzt?
- Wie sollte ich vorgehen, wenn ich mein Haus sanieren möchte?
- In welchem Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen die Maßnahmen zur Heizkosteneinsparung?
- Welche Reihenfolge ist empfehlenswert?
- Welche Kosten muss ich kalkulieren und welche Fördergelder kann ich nutzen?

Für einen vorliegenden geförderten Sanierungsfahrplan werden zur Zeit auf Maßnahmen an der Gebäudehülle zusätzlich 5% Förderbonus gewährt.

Wie läuft das ganze ab:

1. Erstes Beratungsgespräch und Datenaufnahme vor Ort (planen Sie zwei bis drei Stunden Zeit dafür ein)
2. Erfassung des Ist-Zustands
3. Entwicklung von Sanierungsvorschlägen
4. Abstimmung des individuellen Sanierungsfahrplans
5. Erstellen des individuellen Sanierungsfahrplans
6. Ausdruck des Sanierungsfahrplans
7. Abschlussgespräch mit Erläuterung

Welche Unterlagen sind erforderlich:



- Grundrisspläne (mit Abmessungen der Fenster und Türen)
- Schnitte
- Baubeschreibung
- Wärmeschutzberechnung (wenn vorhanden)
- Schornsteinfegerprotokoll
- Energieverbrauchsdaten
- Unterlagen zu bereits vorgenommenen Sanierungsmaßnahmen
- …

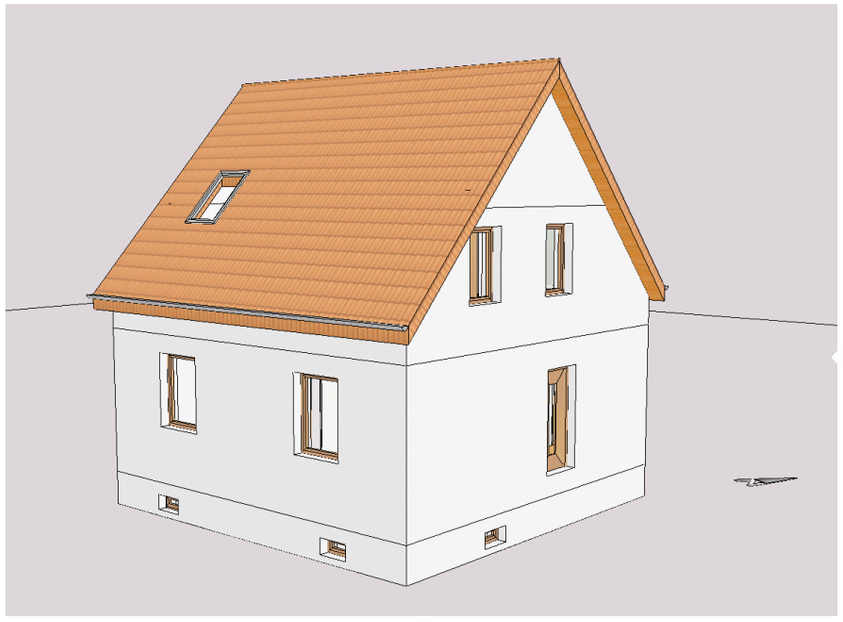
Datenaufnahme:

Begehung außen:

Begehung von außen: Fotos aller Ansichten (mindestens 5 Fotos für den Bericht)











Begehung von außen: Fotos erkennbarer Schwachstellen

Begehung von innen:

- obere Gebäudeabgrenzung
  Dachboden
- Fenster (Stichprobe)
- untere Gebäudeabgrenzung
  Kellerdecke, Kellerboden
- Anlagentechnik / Heizung
- …

Vorgespräch:

- Prüfung der vorhandenen Unterlagen
- Fragebogen
- Planung und Budget
- …

Fragebogen

Datum: _____ Uhrzeit: _____ Uhr Objekt: 121
Außentemp.: _____ °C Wetter: _____

Kunde

Vorname: Günter Nachname: Dörrhöfer
Strasse mit Nr.: Eddersheimer Str. 28
PLZ und Ort: 65439 Flörsheim am Main
Telefon: Mobil: 0151 105 165 17Mobil: 06145 3799 550, Mobil: 0151 105 165 17

Objekt

Strasse / Nr.: Eddersheimer Str. 28
PLZ und Ort: 65439 Flörsheim am Main
Beschreibung: _____

Aufgabe

☐ BEG EM (Einzelmaßnahmen) _____
☐ BEG WG (Effizienzhaus) _____
☐ Energieausweis _____
☐ Heizlastberechnung _____
☐ Initialberatung _____
☐ Sanierungsfahrplan (iSFP) _____
☐ Sonstiges _____

Notizen

_____
_____

InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Keller

☐ unbeheizt ☐ teilbeheizt ☐ voll beheizt

Wenn sich im Keller Heizkörper befinden zählt der Raum als „beheizt“, auch wenn der Heizkörper auf „Frostschutz“ steht, den Raum aber auf normale Innentemperaturen (> 18°C) beheizen kann.

Kellerdecke

☐ Betonrippendecke ☐ Betondecke ☐ Ziegelsteindecke ☐ Kappengewölbe ☐ Holzbalkendecke

Angaben zur Dämmung _____

Dachgeschoss

Das Dachgeschoss ist das erste Geschoss in dem es Dachschrägen gibt.



unbeheizter (kalter) Dachboden, beheizter Wohnbereich	ausgebaut und beheizt bis zum First	ausgebaut/beheizt mit Spitzboden
☐ unbeheizt	☐ voll beheizt	☐ beheizt, Spitzboden

Dämmung

☐ oberste Geschossdecke _____ cm _____
☐ zwischen den Sparren _____ cm _____
☐ Aufdach-Dämmung _____ cm _____

Welche Erkenntnisse liefert der Sanierungsfahrplan:



Ihr Haus heute – energetischer Istzustand

Überblick zum energetischen Istzustand und Sanierungsbedarf ihres Hauses

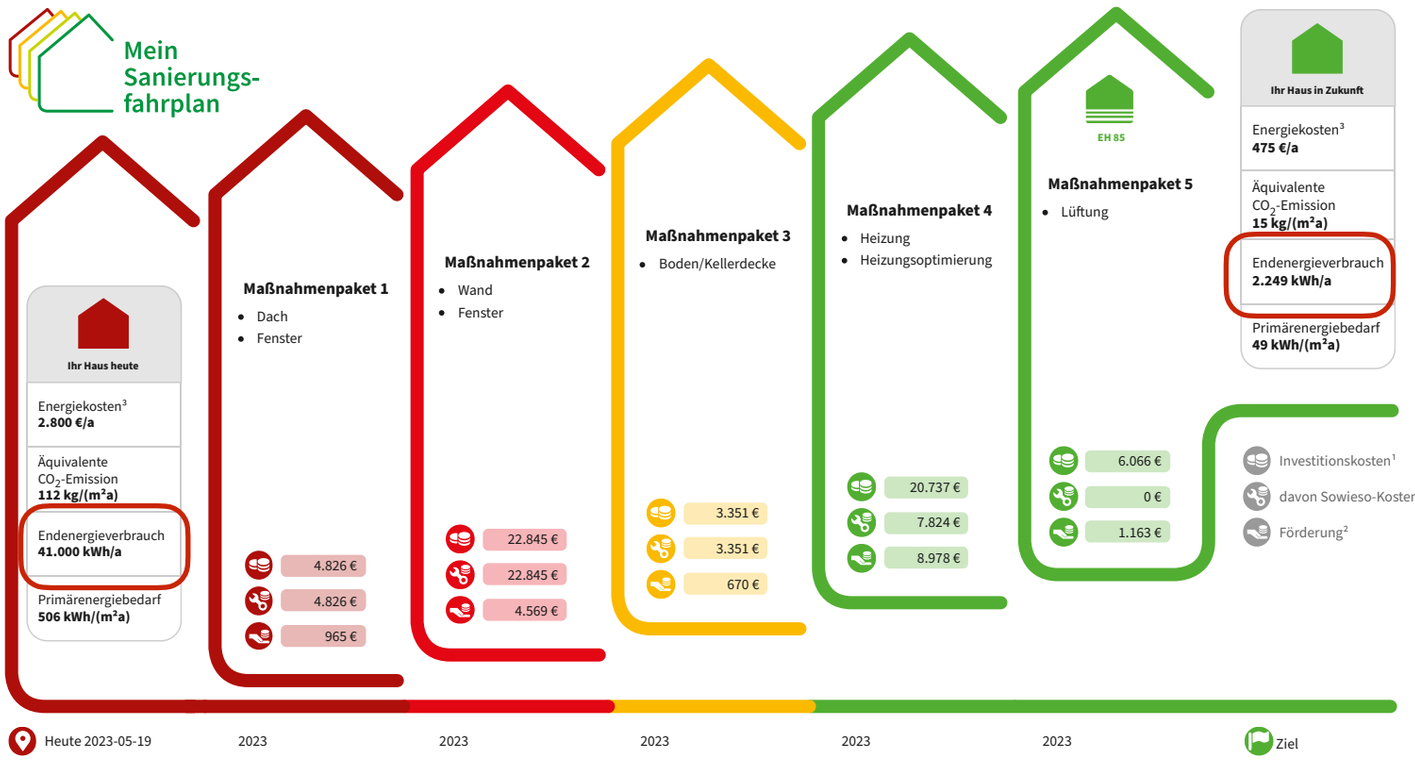
Skala zur Energieeffizienz:

sehr schlecht — sehr gut

- **Wände** — *inklusive Kellerwänden*
- **Dach** — *oberer Gebäudeabschluss*
- **Lüftung**
- **Fenster** — *inklusive Dachfenster*
- **Ihr Haus heute**
- **Warmwasser**
- **Boden** — *unterer Gebäudeabschluss*
- **Heizung**
- **Wärmeverteilung** — *inkl. Speicherung und Übergabe*

Einordnung der energetischen Gesamtbewertung des Hauses auf der Farbskala

	q_p in kWh/(m²a)	Beschreibung
	≤ 30	Fortschrittlicher Standard
	≤ 60	Gesetzliche Anforderung an Neubauten Stand 2020
	≤ 90	Gesetzliche Anforderung an Neubauten Stand 2002/2009
	≤ 130	Teilsaniertes Gebäude
	≤ 180	Teilsaniertes oder unsaniertes Gebäude
	≤ 230	Teilsaniertes oder unsaniertes Gebäude
	> 230	Teilsaniertes oder unsaniertes Gebäude



[1] 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.

[2] Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des iSFP geltenden Förderprogramme berechnet und sind rein informativ. Es besteht kein Anspruch auf die genannte Förderhöhe. Fördermöglichkeiten können zum Umsetzungszeitpunkt höher oder niedriger ausfallen, daher bitte zum Umsetzungszeitpunkt nochmals prüfen.

[3] Die Energiekosten wurden mit heutigen Energiepreisen und anhand des erwarteten Endenergieverbrauchs nach Umsetzung des jeweiligen Maßnahmenpakets berechnet. In der Langfristperspektive können Energiepreise schwanken.

©2023 InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Ihr Haus in Zukunft – energetischer Zielzustand

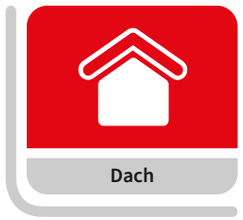
Überblick zum energetischen Zielzustand Ihres Gebäudes nach Sanierung

Skala zur Energieeffizienz:

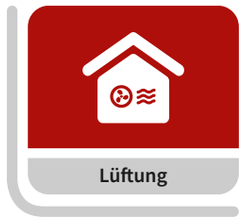
sehr schlecht — sehr gut

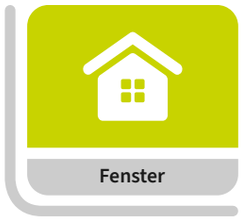


inklusive Kellerwänden



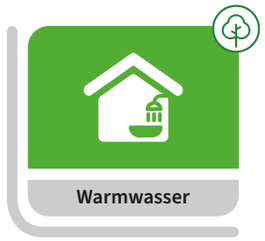
oberer Gebäudeabschluss

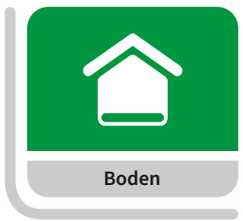




inklusive Dachfenster







unterer Gebäudeabschluss





inkl. Speicherung und Übergabe

Nutzung regenerativer Energie für:
Warmwasserbereitung: Wärmepumpe,Solarthermie
Heizung: Wärmepumpe,Solarthermie

Mein Sanierungs-fahrplan

DEUTSCHLAND MACHT'S EFFIZIENT.

Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen

Energieberater
InDiGuD
Dipl.Ing. Günter Dörrhöfer
Beraternr. (BAFA): 188821
Vorgangsnr. (BAFA): EBW 123456

Gebäudeadresse
Eddersheimer Str. 28
65439 Flörsheim am Main

©2023 InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

Maßnahmenpaket 2

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✔ Die Behaglichkeit in allen Räumen Ihres Hauses steigt
- ✔ Dichte Fenster verhindern zukünftig unangenehme Zugluft
- ✔ Dämmmaßnahmen bewirken gleichmäßige Wärmeverteilung



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten vorher	nachher
Wand: Wand	- Dämmplatten auf Wänden zu Nebenräumen - Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem		
Fenster: Fenster	- Fensteraustausch, 3-fach-Verglasung - Haustür erneuern		

Weitere Aspekte der Sanierung					
Luftdichtheit[4]	IST	verbessert	Wärmebrücken[4]	IST	verbessert
zusätzliche Vorteile					

Energiekennwerte	
Flächenbezogener Primärenergiebedarf	220 kWh/(m²a)
erwarteter Endenergieverbrauch	18.698 kWh/a
Äquivalente CO_2-Emissionen	48 kg/(m²a)

Investitionskosten[1]	davon Sowieso-Kosten	Förderung[2]	Energiekosten[3]
22.845 €	22.845 €	4.569 €	1.228 €

Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans	
steuerlich förderfähige Maßnahmen	steuerliche Förderung

[1,2,3] Weitere Hinweise zu den Kosten entnehmen Sie der Fahrplanseite oder der Kostendarstellung.

[4] Details zu wiederkehrenden Maßnahmen finden Sie auf der Seite „Allgemeine Informationen zur Qualitätssicherung“

Technische Dokumentation

Projekt- und Gebäudedaten

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	Maßnahmenpaket 1	Maßnahmenpaket 2	Maßnahmenpaket 3	Maßnahmenpaket 4	Maßnahmenpaket 5
Allgemeine Projektdaten				Allgemeine Projektdaten				
Baujahr des Gebäudes	–	–	1929					
Geschosszahl ohne Keller- und Dachgeschoss	GZ	Stk	1	1	1	1	1	1
Anzahl der Wohneinheiten	WE	–	1	1	1	1	1	1
mittl. Geschosshöhe	h_G	m	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Einbauzustand des Gebäudes	–	–	einseitig angebau					
Gebäudedaten				Gebäudedaten				
beheiztes Bruttovolumen	V_e	m^3	291,3	291,3	291,3	291,3	291,3	291,3
Gebäudenutzfläche	A_N	m^2	93,2	93,2	93,2	93,2	93,2	93,2
beheiztes Luftvolumen	V_L	m^3	140,5	140,5	140,5	140,5	140,5	140,5
thermische Hüllfläche	A	m^2	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0
Fensterflächenanteil	A_{FE}	%	4,24	4,24	4,24	4,24	4,24	4,24
Kompaktheit	A/V	m^{-1}	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Berechnungsparameter Gebäudehülle				Berechnungsparameter Gebäudehülle				
Luftwechselrate (in Bilanz angesetzt)	n	h^{-1}	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,68
Wärmebrückenzuschlag (in Bilanz angesetzt)	ΔU_{WB}	$W/(m^2K)$	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,050
Energetische Kennwerte des Gebäudes				Energetische Kennwerte des Gebäudes				
Heizwärmebedarf	Q_h	kWh/a	25.382	21.142	8.832	6.066	6.982	5.390
Wärmebedarf für Warmwasserbereitung	Q_{TW}	kWh/a	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083
Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergie)	Q_E	kWh/a	41.849	35.753	17.989	13.848	2.975	2.418
Hilfsenergiebedarf	Q_{HE}	kWh/a	634	588	374	327	131	120
Primärenergiebedarf	Q_P	kWh/a	47.175	40.386	20.461	15.820	5.590	4.570
Transmissionswärmeverlust	H_T	W/K	353	295	131	93	93	81
Lüftungswärmeverlust	H_V	W/K	38	38	38	38	38	29
Äquivalente CO_2-Emissionen	CO_2	t/a	10,4	8,9	4,5	3,5	1,7	1,4
primärenergetische Anlagenaufwandszahl	e_P	–	1,78	1,82	2,06	2,21	0,69	0,71
endenergetische Anlagenaufwandszahl	e_E	–	1,61	1,63	1,85	1,98	0,38	0,39
spez. energetische Kennwerte des Gebäudes				spez. energetische Kennwerte des Gebäudes				
spez. Jahres-Heizwärmebedarf	q_h	$kWh/(m^2a)$	272,34	226,85	94,76	65,09	74,91	57,83
spez. Jahres-Endenergiebedarf	q_E	$kWh/(m^2a)$	449,02	383,62	193,02	148,58	31,92	25,94
spez. Jahres-Primärenergiebedarf	q_P	$kWh/(m^2a)$	506,2	433,3	219,5	169,7	60,0	49,0
GEG Referenzgebäude	$q_{P,ref}$	$kWh/(m^2a)$	92,8	92,9	92,9	92,9	92,9	92,9
GEG Anforderungswert für Neubau	$q_{P,max,Neubau}$	$kWh/(m^2a)$	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
GEG Anforderungswert für Bestand	$q_{P,max,Bestand}$	$kWh/(m^2a)$	130,0	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1
spez. Transmissionswärmeverlust	$H`_T$	$W/(m^2K)$	1,47	1,23	0,55	0,39	0,39	0,34
GEG Referenzgebäude	$H`_{T,ref}$	$W/(m^2K)$	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354
GEG Anforderungswert für Neubau	$H`_{T,max,Neubau}$	$W/(m^2K)$	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
GEG Anforderungswert für Bestand	$H`_{T,max,Bestand}$	$W/(m^2K)$	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630
erreichtes BEG-Effizienzhaus Niveau			Kein EH	Kein EH	Kein EH	Kein EH	Kein EH	EH 85
spez. äquivalente CO_2-Emissionen	CO_2	$kg/(m^2a)$	111,59	95,49	48,28	37,55	18,24	15,02

Technische Dokumentation

Projekt- und Gebäudedaten

Technische Dokumentation

U-Werte der thermischen Hülle im Istzustand sowie nach Sanierung

Bauteile der thermischen Hülle	Fläche in m²	U-Werte in W/(m²K)			
Bezeichnung Bauteile		Istzustand	GEG Anforderung	BEG Anforderung	Zielzustand
Außenwände					
Außenwand NNW	22,30	1,70	0,24	0,20	0,15
Außenwand ONO	37,40	1,70	0,24	0,20	0,15
Außenwand SSO	22,10	1,70	0,24	0,20	0,15
Außenwand WSW	0,40	1,70	0,24	0,20	0,15
Wände zum unbeheizten Keller oder Raum (außer Dachraum)					
Wand zu Raum ohne Zone NNW	22,70	1,70	0,30	0,25	0,17
Decken nach unten gegen unbeheizte Räume					
Kellerdecke	61,00	1,65	0,30	0,25	0,17
Fußboden beheizt	2,00	1,65	0,30	0,25	0,17
Dachflächen					
Dach NNW	3,70	1,40	0,24	0,14	0,10
Dach NNW	15,60	1,40	0,24	0,14	0,10
Dach SSO	17,20	1,40	0,24	0,14	0,10
Decken gegen unbeheizten Dachraum, oberste Geschossdecke					
Decke zum Spitzboden	17,10	2,10	0,24	0,14	2,10
Decke beheizt	5,20	1,86	0,24	0,14	0,12
Fenster, Fenstertüren					
Fenster in Außenwand NNW	3,20	2,70	1,30	0,95	0,86
Fenster in Außenwand ONO	2,20	2,70	1,30	0,95	0,86
Fenster in Außenwand SSO	3,10	2,70	1,30	0,95	0,86
Dachflächenfenster					
Dachflächenfenster in Dach NNW	0,90	2,70	1,40	1,00	1,00

©2023 InDiGuD • Ingenieur-Dienstleistung Günter Dörrhöfer

„Regeln“:

Ziel einer Schritt-für-Schritt-Sanierung ist eine möglichst weitgehende Senkung des Primärenergiebedarfs für das Gebäude (Bestmöglich-Prinzip) und dabei die Einsparung der CO2-Emission.

Vorzuschlagen sind Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz an

- der Gebäudehülle
  Ein Sanierungsvorschlag ist für jedes Bauteil erforderlich, dessen U-Wert im Ist-Zustand nicht den Anforderungen des GEG genügt, wobei Sanierungsvorschläge für relativ neue oder sanierte Bauteile langfristig angesetzt werden können.
- der Anlagentechnik
  Ein Vorschlag für die Anlagentechnik ist notwendig, wenn diese älter als 10 Jahre ist, wobei auch bei jüngeren Anlagen ein langfristiger Vorschlag sinnvoll sein kann.
  Im Hinblick auf erneuerbare Energien ist ein Vorschlag erforderlich, wenn die Anlagentechnik bislang keine Nutzung von erneuerbaren Energien integriert.

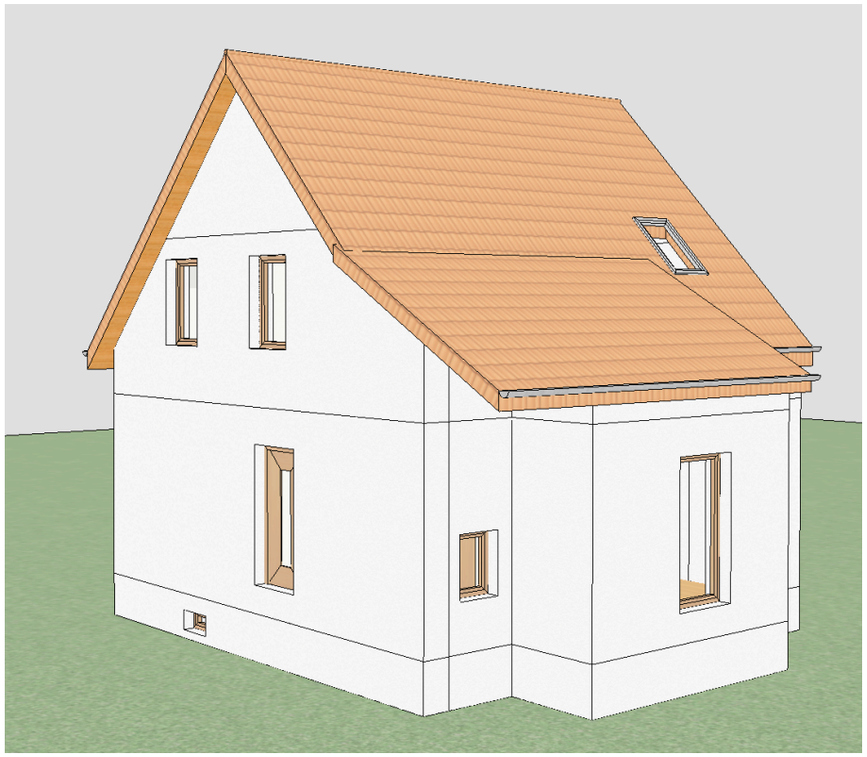
Für jeden Sanierungsschritt (Einzelmaßnahme/Maßnahmenpaket) ist der Zeitraum oder geeignete Anlass der Ausführung (z. B. Kopplung mit Instandsetzung) vorzuschlagen.

Der Beratungsbericht ist frei von Hinweisen auf Anbieter oder Hersteller bestimmter Produkte zu erstellen. Der Beratungsbericht darf weder im Text noch in sonstiger Weise (z. B. in Form bildlicher Darstellungen) Hinweise auf Anbieter oder bestimmte Produkte/Hersteller enthalten, auch nicht beispielhaft.

Aussehen und Form des Berichtes ist vorgegeben.

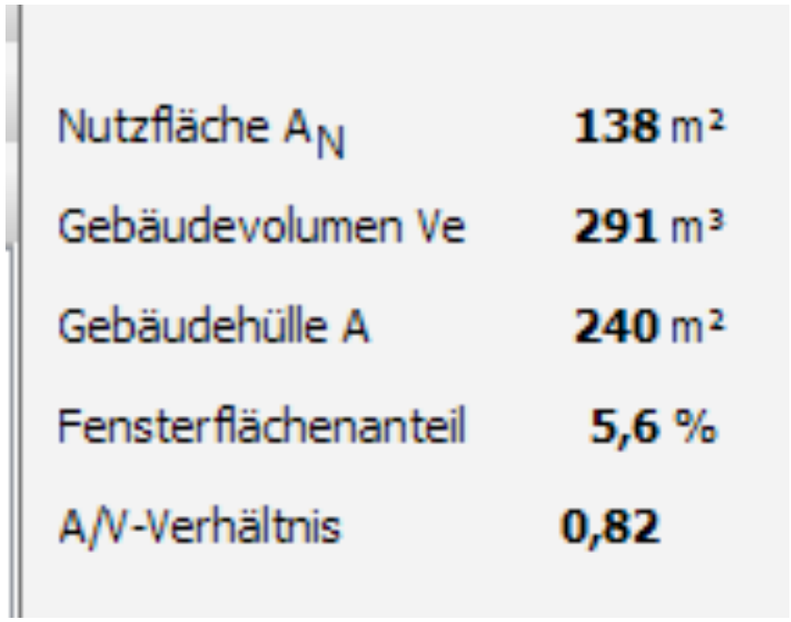
Muss der Sanierungsfahrplan umgesetzt werden?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind nicht bindend, sondern nur **Empfehlungen.** Auch wenn der iSFP staatlich gefördert ist, entscheiden immer noch Sie allein, ob und welche Empfehlung aus dem individuellen Sanierungsfahrplan Sie umsetzen möchten.

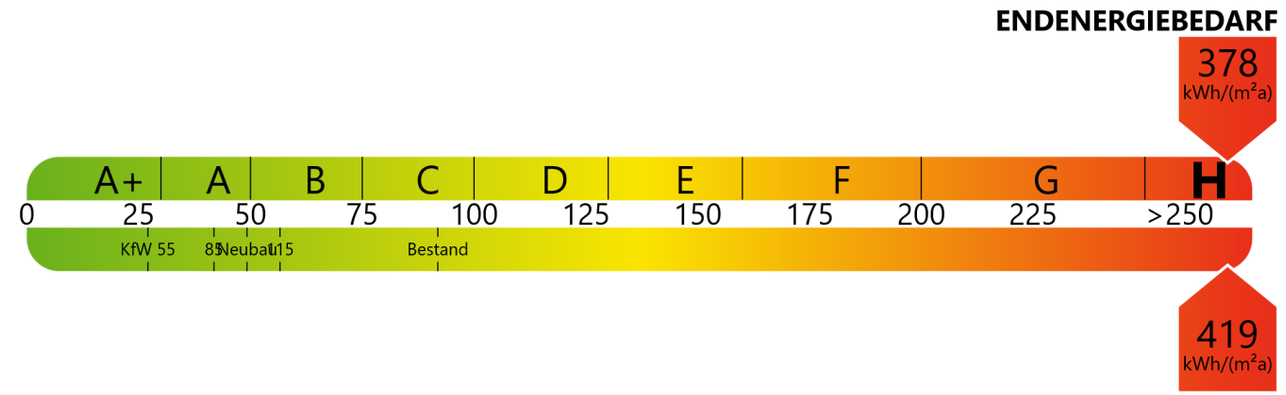


Gegebenheiten im Altbau

- schlechte Gebäudehülle
- hohe Gebäudeheizlast
- Heizkörper (oft zu klein)
- hohe Vorlauftemperaturen



Nutzfläche A_N	**138** m²
Gebäudevolumen Ve	**291** m³
Gebäudehülle A	**240** m²
Fensterflächenanteil	**5,6** %
A/V-Verhältnis	**0,82**



$378\ kWh/m^2a * 138\ m^2 = 52.164\ kWh/a$

ca. 23 kW Heizlast

Dachflächenfenster

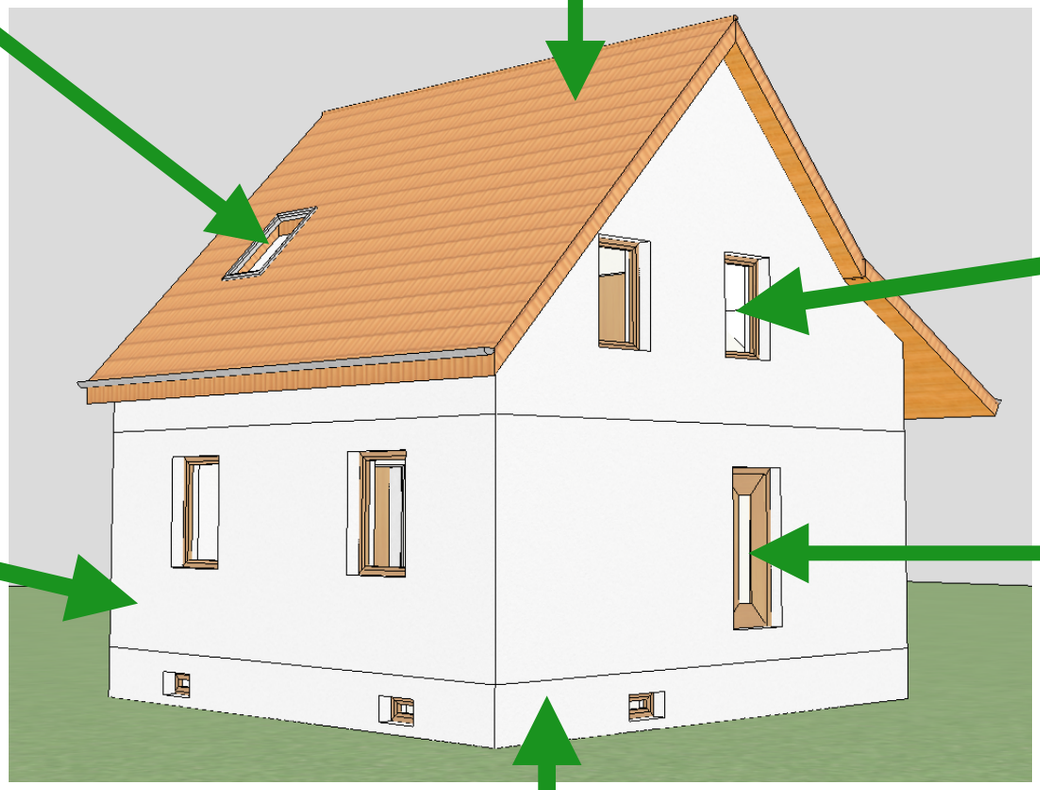
neue Dachflächenfenster

EnEV: 1,4 W/m²K
Einzelmaßnahme: 1,0 W/m²K

Dach

Aufsparrendämmung
Zwischensparrendämmung

EnEV: 0,24 W/m²K
Einzelmaßnahme: 0,14 W/m²K



Fenster

neue Fenster

EnEV: 1,3 W/m²K
Einzelmaßnahme: 0,95 W/m²K

Fassade

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

EnEV: 0,24 W/m²K
Einzelmaßnahme: 0,20 W/m²K

Eingangstür

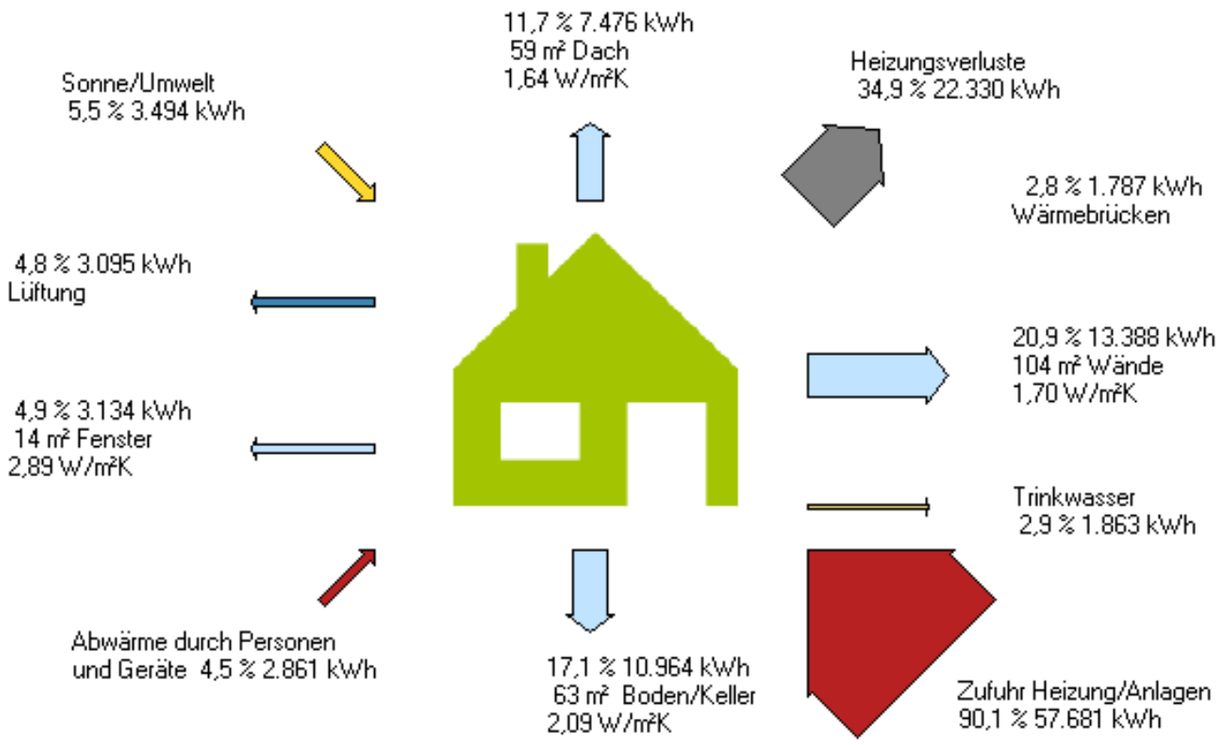
neue Eingangstür

Einzelmaßnahme: 1,3 W/m²K

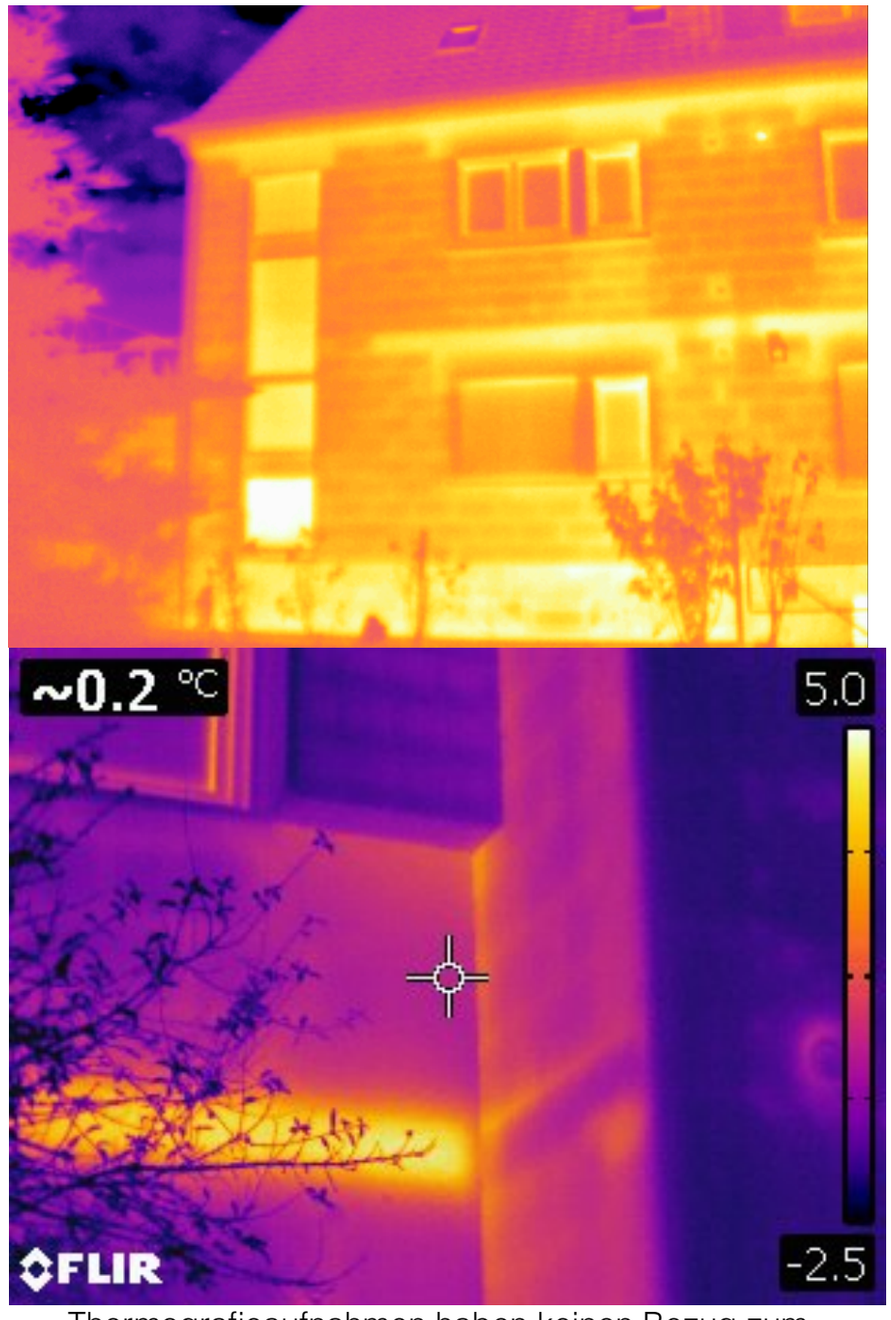
unterste Geschossdecke

Zusatzdämmung

EnEV: 0,30 W/m²K
Einzelmaßnahme: 0,25 W/m²K



- Wärmeverluste reduzieren
- effizientere Anlagentechnik



Thermografieaufnahmen haben keinen Bezug zum Beispielhaus und zeigen Schwachstellen anderer Häuser.
Quelle: InDiGuD





Grundqualifikation Ingenieur der Elektrotechnik. Ausbildung zum Gebäudeenergieberater (HWK) bei der Handwerkskammer Wiesbaden.
Seit 2015 in der Gebäudeenergieberatung tätig und auch für Denkmal und Nichtwohngebäude zertifiziert.
Mehr als 100 Sanierungsfahrpläne erstellt
Über 500 erfolgreiche Sanierungsprojekte

REGIONALE ENERGIEGEMEINSCHAFT Südhessen e.V.

Gebäudeenergieberater in Hessen e.V. GIH www.gih-hessen.de

Unabhängig + qualitätsgesichert DEN Günter Dörrhöfer Fachbereich: Wohngebäude Gültig bis: 31.05.2024 Zertifizierter Energieberater Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V.

DEN Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V. UNABHÄNGIG + KOMPETENT

DEN
Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V.

Dipl. Ing. **Günter Dörrhöfer**
Gebäudeenergieberater (HWK)
Eddersheimer Str. 28
65439 Flörsheim am Main

Telefon: 06145 3799 550
Mobil: 0151 105 165 17
Email: info@indigud.de
http://www.indigud.de

- Energieberatung
- Vor-Ort Beratung
- Fördermittelberatung
- Förderanträge
- Energetische Baubegleitung
- Energieausweise für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Luftdichtheitsmessung (Blower-Door)
- Thermographie

