

Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen

Energieberatung

Herr
Leon Gärtner
Beraternummer: EB473362
Vorgangsnr. (BAFA): EBW 85412539

Gebäudeadresse

Potsdamer Straße 11
47800 Krefeld

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen und Vorbemerkungen	3
Maßnahmenpaket 1 Fenster, Lüftung	4
Maßnahmenpaket 2 Außenwand	8
Maßnahmenpaket 3 Dach, Gauben, Dachflächenfenster	12
Maßnahmenpaket 4 Kellerdecke	16
Maßnahmenpaket 5 Heizungsanlage, Warmwasserbereitung	18
Ihr Haus in Zukunft Tipps für die Nutzung Ihres Gebäudes	22
Allgemeine Informationen zur Qualitätssicherung Daten und Fakten	23
Wirtschaftlichkeit	25
Technische Dokumentation Kennwerte und Investitionen	27

Allgemeine Informationen und Vorbemerkungen

Allgemeine Grundlagen der Energieberatung

Die Anforderungen an den Mindestinhalt des iSFP regelt ein mit dem BMWV abgestimmtes Merkblatt des BAFA. Eine Energieberatung besteht demnach mindestens aus:

- der Datenaufnahme vor Ort
- der Erstellung des iSFP
- der anschließenden Aushändigung und Erläuterung des iSFP-Beratungsberichtes.

Im iSFP sind aufeinander abgestimmte Sanierungsmaßnahmen vorzuschlagen, die eine umfassende vollständige Sanierung in folgenden Bereichen sicherstellen:

- der Gebäudehülle (Dach, Fassade, Boden und Fenster) sowie
- der Anlagentechnik (Heizungsanlage/Warmwasserbereitung und Lüftung) und
- der Nutzung regenerativer Energiesysteme zur Deckung von mind. 65% Heizenergie.

Hemmnisse für die Erreichung der besten Effizienzklasse

Für alle Bauteile konnten nach der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) förderfähige Sanierungsvorschläge unterbreitet werden. Die zukünftige Anlagentechnik nutzt regenerative Energieträger zur Deckung des Wärmebedarfs.



Maßnahmenpaket 1

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ verbessertes Raumklima
- ✓ besserer Wärmeschutz im Sommer
- ✓ Erhöhung des Einbruchschutzes
- ✓ Verbesserung der eigenen CO₂-Bilanz



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Fenster: Fenster	- 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung $U_w=0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Einbau von gedämmten Rollladenkästen		
Lüftung: Lüftung	- Einbau einer dezentrale Lüftungsanlage mit WRG		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		208 kWh/(m ² a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		85.450 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		48 kg/(m ² a)	
Investitionskosten¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung²	Energiekosten³
159.500 €	120.500 €	31.900 €	7.100 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
BAFA BEG Einzelmaßnahme (EM): 15% + 5% Fahrplanbonus = 20% Förderung			

^{1,2,3} Weitere Hinweise zu den Kosten entnehmen Sie der Fahrplenseite oder der Kostendarstellung.

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

Maßnahmenpaket 1

Fenster

- 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung $U_w=0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Einbau von gedämmten Rollladenkästen

Kurzbeschreibung

Beim Austausch der vorhandenen Fenster sind neue **Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung** und gedämmten Fensterrahmen vorzusehen. Bereits im Vorfeld ist die Einbausituation – insbesondere unter Berücksichtigung einer möglichen späteren Außenwanddämmung – abzustimmen, um eine wärmebrückenminimierte Ausführung gemäß Wärmebrückenkonzept sicherzustellen.

Bei ungedämmtem Mauerwerk (typischerweise bei Gebäuden bis Baujahr 1977) sind im Bereich der Fensterlaibungen zusätzlich eine innenseitige Laibungsdämmung (mindestens Wärmeleitgruppe 035) ausgeführt werden. Dadurch können vorhandene

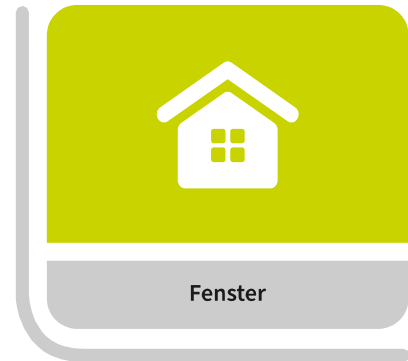
Wärmebrücken reduziert und das Risiko von Tauwasserbildung sowie Stockflecken und Schimmel im Anschlussbereich der Fenster deutlich minimiert werden. Zeitgleich sollten vorhandene Rollladenkästen – sofern technisch erforderlich oder gewünscht – gegen neue gedämmte Rollladenkästen ausgetauscht werden. Werden mehr als ein Drittel der Fenster eines Gebäudes oder einer Nutzungseinheit ausgetauscht, ist gemäß DIN 1946-6 ein Lüftungskonzept zu erstellen.

Durch den Einbau neuer, luftdichter Fenster wird der Feuchteschutz des Gebäudes besonders wichtig, da die bisherigen Undichtigkeiten im Bereich der alten Fenster entfallen. Zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels werden daher Fensterfalzlüfter oder eine kontrollierte Wohnraumlüftung empfohlen. Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans).

Zu beachten

Beim Einbau der neuen Fenster ist auf eine fachgerechte und luftdichte Ausführung der inneren Anschlussfugen zum angrenzenden Mauerwerk sowie auf eine dampfdiffusionsoffene Ausführung der äußeren Anschlüsse gemäß den Grundsätzen des RAL-Montageleitfadens zu achten. Hierdurch wird eine fachgerechte Ausführung in Anlehnung an die Richtlinien des ift Rosenheim für den normgerechten Fenstereinbau sichergestellt.

Für die Förderung im Rahmen der BEG-Einzelmaßnahmen über das BAFA ist zu beachten, dass die eingebauten Fenster einen U_w -Wert von maximal $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreichen müssen. Dies wird in der Regel durch Fenster mit Dreifachverglasung erfüllt.



- Beispielschema Dreifachverglasung



- Einbau mit Laibungsdämmung



- Einbau von Fensterfalzlüftern nach Lüftungskonzept

Maßnahmenpaket 1

Lüftung

- Einbau einer dezentrale Lüftungsanlage mit WRG

Kurzbeschreibung

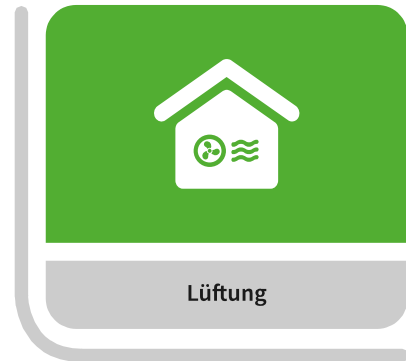
Beim Austausch alter Fenster gegen moderne, luftdichte Fenster wird die Gebäudehülle deutlich dichter ausgeführt und die natürliche Infiltration stark reduziert. In diesem Zusammenhang wird der Einbau einer **kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG)** dringend empfohlen. Je nach Lage des Gebäudes (z. B. Straßenverkehr, Pollenbelastung) sowie dem individuellen Nutzerverhalten sind solche Systeme in der Regel deutlich effizienter und komfortabler als reine Fensterfalzlüfter. Dezentrale Lüftungsanlagen können dabei eine geeignete Lösung darstellen und werden entsprechend der jeweiligen Auslegung des Gebäudes geplant. Für die Planung der erforderlichen Luftvolumenströme ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 zu erstellen.

Die Installation der dezentralen Geräte erfolgt in der Regel über Kernbohrungen in den Außenwänden. Die Geräte arbeiten im Pendelbetrieb: Während der Abluftphase wird die Wärme der verbrauchten Raumluft in einem keramischen Wärmespeicher zwischengespeichert. Beim anschließenden Wechsel der Luftströmung wird Frischluft von außen angesaugt, über den erwärmten Wärmespeicher geführt und als vorgewärmte Zuluft in den Raum eingebracht. Dadurch kann ein Wärmerückgewinnungsgrad von bis zu ca. 90 % erreicht werden. Im Sommerbetrieb unterstützt der keramische Wärmespeicher zusätzlich die passive Kühlung, indem er in den Nachtstunden kühle Außenluft speichert und diese zeitversetzt wieder abgibt. Dadurch kann einer Überhitzung der Innenräume entgegengewirkt werden. Die Steuerung der dezentralen Lüftungsgeräte erfolgt über eine zentrale oder dezentrale Bedieneinheit, über die verschiedene Betriebsmodi sowie Lüftungsintensitäten individuell eingestellt werden können.

Zu beachten

Beim Einbau der Geräte ist auf eine fachgerechte und luftdichte Ausführung zu achten. Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans).

Um die Förderung zu erhalten muss die Effizienz mindestens 80% nach DIBT oder besser aufweisen.



- Einbau einer dezentralen Lüftungsanlage mit WRG



- Lüftungskonzept



Maßnahmenpaket 2

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ Steigerung der Oberflächentemperatur
- ✓ geringeres Auskühlen im Winter
- ✓ Behaglichkeit steigt
- ✓ Verbesserung der eigenen CO₂-Bilanz



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Wand: Außenwand	- 160mm Außenwanddämmung (WDVS) WLG 035 - 120mm Perimeterdämmung WLS 035		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiewerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		130 kWh/(m ² a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		53.700 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		31 kg/(m ² a)	
Investitionskosten¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung²	Energiekosten³
152.500 €	30.500 €	30.500 €	5.150 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
BAFA BEG Einzelmaßnahme (EM): 15% + 5% Fahrplanbonus = 20% 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“

Maßnahmenpaket 2

Außenwand

- 160mm Außenwanddämmung (WDVS) WLK 035

Kurzbeschreibung

Für die energetische Sanierung der ungedämmten Außenwände ist zunächst der vorhandene Untergrund zu überprüfen. Anschließend ist der Untergrund gemäß den Herstellervorgaben für das vorgesehene Dämmsystem vorzubereiten. Bereits im Vorfeld ist die Einbauvariante detailliert abzustimmen, um eine wärmebrückenminimierte Ausführung gemäß Wärmebrückenkonzept sicherzustellen. Das **Wärmedämmverbundsystem (WDVS)** wird anschließend fachgerecht und lückenlos auf der Außenwand montiert. Als Dämmstoffe kommen beispielsweise Mineral- bzw. Steinwolle, EPS-Dämmplatten oder Holzfaserdämmplatten in Betracht. Die Auswahl des Dämmstoffs erfolgt entsprechend der technischen und bauphysikalischen Anforderungen.

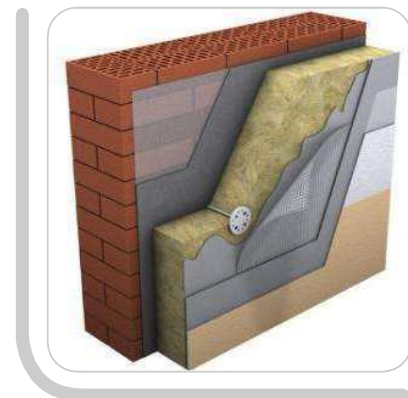
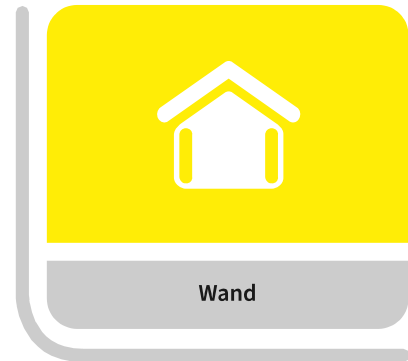
Zur Vermeidung von Wärmebrücken sind vorhandene Verkleidungen im Dachbereich gegebenenfalls zu öffnen, damit die Fassadendämmung bis an die Dachdämmung herangeführt und dauerhaft lückenlos angeschlossen werden kann. In diesem Zusammenhang kann eine Anpassung des Dachüberstands erforderlich werden. Auch der Sockelbereich der Außenwände im Übergang zum Keller ist mit hierfür geeigneten Dämmplatten auszuführen, um Wärmeverluste im erdberührten Bereich zu minimieren. Die vorhandenen Fensterrahmen sind möglichst weit – mindestens jedoch 3 cm – mit der Außenwanddämmung zu überdämmen. Trotz der verbesserten Gebäudehülle bleibt eine regelmäßige beziehungsweise kontrollierte Lüftung weiterhin erforderlich, um eine hygienische Raumluftqualität sicherzustellen und Feuchteschäden vorzubeugen.

Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans).

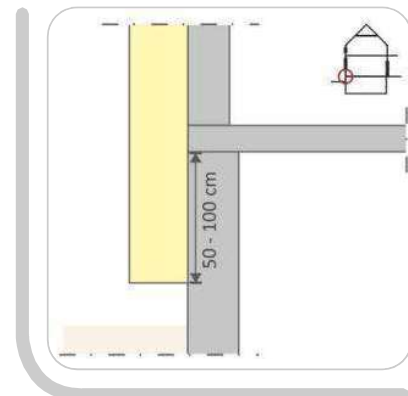
Zu beachten

Der untere Abschluss der Wanddämmung sollte mindestens 50 cm unterhalb der Unterkante der Rohbaudecke liegen. Gegebenenfalls ist die Wanddämmung bis ins Erdreich zu verlängern. Besonderes Augenmerk ist auf die Minimierung von Wärmebrücken zu legen, insbesondere im Bereich von Balkonen (Wärmebrückenkonzept).

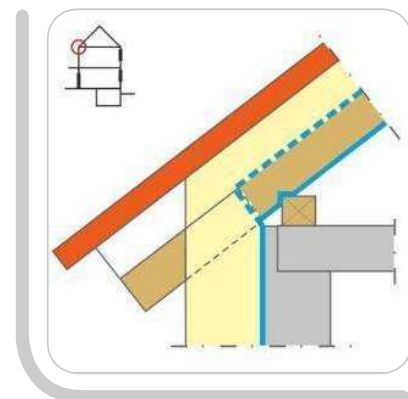
Neben dem Wärmebrückenmontage ist auch der Brandschutz nicht zu vernachlässigen. Nach Abschluss der Maßnahme müssen die Außenwandflächen einen U-Wert von maximal $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ oder besser erreichen.



- Beispielschema WDVS



- Begleitdämmung bis unterhalb Kellerdecke



- lückenloser Dachanschluss

Maßnahmenpaket 2

Außenwand

- 120mm Perimeterdämmung WLS 035

Kurzbeschreibung

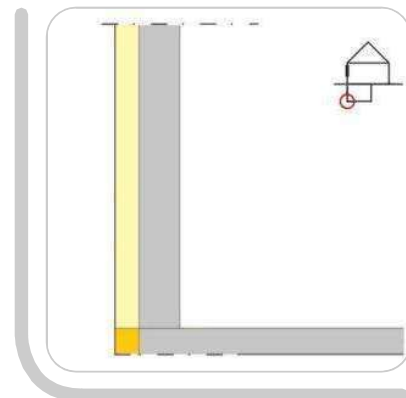
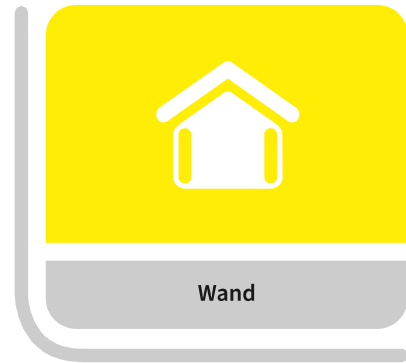
Um die Wärmeverluste über die erdberührten Außenwände zu reduzieren, wird eine **Dämmung der Kelleraußenwände** von außen vorgesehen. Nach dem vorsichtigen Freilegen der Außenwand durch Erdarbeiten ist der vorhandene Untergrund zu prüfen; etwaige Schäden sind fachgerecht zu beseitigen. Anschließend wird der Untergrund gemäß den Herstellervorgaben für das Dämm- und Abdichtungssystem vorbereitet. Die Dämmplatten werden anschließend vollflächig und lückenlos aufgebracht, um Wärmebrücken auf ein Minimum zu reduzieren (Wärmebrückenkonzept). Aufgrund der hohen Feuchte- und Druckbeanspruchung im Erdreich sind ausschließlich wasser- und druckbeständige Dämmstoffe zu verwenden. In der Regel kommen hierfür geschlossenzellige Schaumstoffdämmstoffe, beispielsweise XPS, zum Einsatz.

Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Die angegebenen Dämmstoffe sind Beispiele und können in Dicke und Wärmeleitgruppe angepasst werden. Der U-Wert der Außenwand zum Erdreich darf jedoch $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreiten.

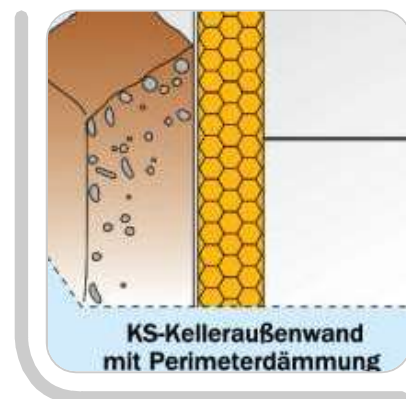
Zu beachten

Die Dämmplatten werden in versetzt angeordneten Lagen montiert, sodass Stoßfugen überdeckt werden und eine durchgängige Dämmschicht entsteht.

Zur Vermeidung von Feuchteinträgen und zur dauerhaften Funktionssicherheit des Systems ist im Sockel- und Perimeterbereich eine geeignete Drainage vorzusehen. Diese kann aus mineralischen Materialien wie Kies oder Sand bestehen und unterstützt den kontrollierten Wasserabfluss im erdberührten Bereich.



- Schema Perimeterdämmung



- Aufbau einer Dämmung



Maßnahmenpaket 3

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ Besserer Hitzeschutz im Sommer
- ✓ geringeres Auskühlen im Winter
- ✓ Behaglichkeit steigt
- ✓ Verbesserung der eigenen CO₂-Bilanz



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Dach: Dach	- 160mm Aufsparrendämmung WLS023 $U_w=0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		→
Wand: Gauben	- 120mm Hochleistungsdämmstoff WLG 024		→
Fenster: Dachflächenfenster	- Dachfenster inkl. Rollladenkästen $U_w=1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		→
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		114 kWh/(m ² a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		47.000 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		27 kg/(m ² a)	
Investitionskosten¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung²	Energiekosten³
72.000 €	48.000 €	14.400 €	4.650 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
BAFA BEG Einzelmaßnahme (EM): 15% + 5% Fahrplanbonus = 20% 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“

Maßnahmenpaket 3

Dach

- 160mm Aufsparrendämmung WLS023 $U_w=0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kurzbeschreibung

Für die energetische Sanierung der Dachflächen Ihres Gebäudes wurde eine **reine Aufsparrendämmung** vorgesehen. Nach dem Rückbau der bestehenden Dacheindeckung ist durch einen Fachhandwerksbetrieb zu prüfen, ob die vorhandene Zwischensparrendämmung erhalten werden kann oder aufgrund von Schäden bzw. Schadstoffen (z. B. Feuchtigkeit) entfernt werden muss. Sollte ein Rückbau erforderlich sein, ist eine neue Zwischensparrendämmung (z. B. Mineralwolle) einzubauen. Nach Abschluss der Prüfung erfolgt die Verlegung einer Unterspannbahn mit luftdichtem Anschluss an die angrenzenden Bauteile. Darauf wird die gewählte Hochleistungsdämmung als Aufsparrendämmung (z. B. Polyurethan-Hartschaum) vollflächig und fugenfrei verlegt. Abschließend wird die Dacheindeckung erneuert. Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Die genannten Dämmstoffe dienen lediglich als Beispiele; Materialart, Dämmstoffdicke und Wärmeleitgruppe können entsprechend der technischen Anforderungen angepasst werden.

Nach Abschluss der Maßnahme müssen die Dachflächen einen U-Wert von mindestens $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, die Dachgauben einen U-Wert von $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und die Dachflächenfenster einen U_w -Wert von $1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ oder besser erreichen.

Zu beachten

Die Dachflächendämmung ist bis an die Mauerkronen der aufgehenden Außenwände heranzuführen. Der Dachüberstand ist entsprechend anzupassen, sodass ein lückenloser Anschluss der Dachdämmung an die Außenwand gewährleistet werden kann. Besonderes Augenmerk ist dabei auf einen wärmebrückenfreien sowie luftdichten Anschluss an den Außenwänden (Giebel- und Traufseiten) unter Berücksichtigung des Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzepts zu legen. Zudem sind die brandschutztechnischen Anforderungen gegenüber benachbarten Gebäuden zu berücksichtigen.

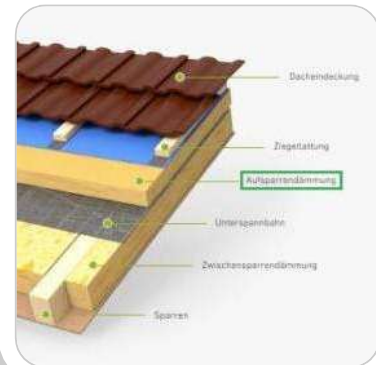
Darüber hinaus ist zu beachten, dass in Nordrhein-Westfalen ab dem 1. Januar 2026 eine Solarpflicht gilt: Wird das Dach eines Bestandsgebäudes neu eingedeckt oder umfassend saniert, ist gleichzeitig eine Photovoltaikanlage zu installieren.



Dach



- Beispielmontage



- Beispielschema Dachaufbau



- Beispiel Photovoltaik (Schrägdach)

Maßnahmenpaket 3

Gauben

- 120mm Hochleistungsdämmstoff WLK 024

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der vorgesehenen Dachsanierung werden auch die **Dachgauben** energetisch saniert. Hierbei ist grundsätzlich eine Dämmung von außen vorgesehen, sodass Eingriffe in den Innenbereich weitgehend vermieden werden können. Nach dem Rückbau der bestehenden Außenverkleidung (z. B. Schiefer) ist durch einen Fachhandwerksbetrieb zu prüfen, ob eine Zwischensparrendämmung (z. B. Mineralwolle) einzubauen ist. Anschließend erfolgt die Verlegung einer Unterspannbahn mit luftdichtem Anschluss an die angrenzenden Bauteile. Darauf wird die gewählte Hochleistungsdämmung als Außendämmung (z. B. Polyurethan-Hartschaum) vollflächig und fugenfrei verlegt. Abschließend wird die vorgesehene Außenverkleidung, beispielsweise aus Zinkblech, montiert.

Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Die genannten Dämmstoffe dienen lediglich als Beispiele; Materialart, Dämmstoffdicke und Wärmeleitgruppe können entsprechend der technischen Anforderungen angepasst werden. Nach Abschluss der Maßnahme müssen die Gaubendächer einen U-Wert von mindestens $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und die Dachgaubenwände einen U-Wert von $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ oder besser erreichen.

Zu beachten

Die luftdichte Schicht des Daches ist lückenlos herzustellen. Die Abdichtung der Dämmung zum eigentlichen Dach. Die Dachflächendämmung wird bis zu den Mauerkronen der aufgehenden Außenwände verlegt, und der Dachüberstand ist so anzupassen, dass die Dachdämmung lückenlos an die vorhandene Außenwand angeschlossen werden kann. Besonderes Augenmerk ist auf den luftdichten Anschluss an die Außenwand zu legen, unter Berücksichtigung des Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzepts.



Wand



- Sanierung der Dachgauben



- Montage der Dämmung



- Montage der Dämmung

Maßnahmenpaket 3

Dachflächenfenster

- Dachfenster inkl. Rollladenkästen $U_w=1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kurzbeschreibung

Beim Austausch der vorhandenen **Dachflächenfenster** werden die bestehenden Elemente durch neue Dachfenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung sowie einem gedämmten Einbaurahmen ersetzt. Zur Sicherstellung eines wirksamen sommerlichen Wärmeschutzes und zur Vermeidung einer Überhitzung der Räume wird zusätzlich ein außenliegender, solarbetriebener Rollladen vorgesehen. Alternativ können auch außenliegende Markisen oder Verdunkelungsrollos eingesetzt werden; diese sind ebenfalls förderfähig. Optional kann eine Smart-Home-gesteuerte Lösung zur automatischen Steuerung der Verschattungselemente integriert werden. Darüber hinaus kann eine integrierte Lüftungsklappe vorgesehen werden, die eine dauerhafte Grundlüftung ermöglicht und gleichzeitig das Eindringen von Insekten und Staub reduziert. Das zugrunde liegende Lüftungskonzept ist gemäß DIN 1946-6 auszuführen.

Der Einbau der neuen Dachflächenfenster erfolgt durch einen Fachbetrieb. Dabei sind die Fenster fachgerecht, luftdicht sowie wärmebrückenminimiert unter Berücksichtigung des Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzepts zu montieren. Die fachgerechte Ausführung trägt dazu bei, Feuchteschäden und Schimmelbildung nachhaltig zu vermeiden. Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Voraussetzung für die Förderung ist, dass die eingebauten Dachflächenfenster einen U_w -Wert von maximal $1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ oder besser erreichen.

Zu beachten

Die luftdichte Ebene ist durchgängig und lückenlos gemäß den Herstellervorgaben herzustellen. Besonderes Augenmerk ist dabei auf den Bereich der Dachfenster, insbesondere deren Unterkante, zu legen, um eine ungehinderte Luftzirkulation sowie eine gleichmäßige Wärmeverteilung sicherzustellen. Die Anschlüsse der luftdichten Schicht an angrenzende Bauteile wie Dachflächen, Sparren und Fensterrahmen sind sorgfältig und wärmebrückenfrei auszuführen.

Sofern im Bereich der Dachfenster keine Zwischensparrendämmung vorhanden ist, sind die Hohlräume zwischen den Sparren vollständig mit Mineralwolle auszdämmen. Durch die fachgerechte Umsetzung dieser Maßnahmen werden nicht nur die Energieeffizienz und der Wärmeschutz verbessert, sondern auch das Risiko von Feuchteschäden und Schimmelbildung nachhaltig reduziert.



Fenster



- neue Dachfenster.jpg



- neue Dachfenster mit Rollladenkasten



- Nachbearbeitung von Innen nach Tausch

Maßnahmenpaket 4

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ geringeres Auskühlen über den Fußboden
- ✓ gleichmäßige Wärmeverteilung
- ✓ Behaglichkeit steigt
- ✓ Verbesserung der eigenen CO₂-Bilanz



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Boden/Kellerdecke: Kellerdecke	- 12cm Kellerdeckendämmung WLS 035		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		97 kWh/(m ² a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		40.300 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		24 kg/(m ² a)	
Investitionskosten¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung²	Energiekosten³
30.750 €	6.150 €	6.150 €	4.200 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
BAFA BEG Einzelmaßnahme (EM): 15% + 5% Fahrplanbonus = 20% 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“

Maßnahmenpaket 4

Kellerdecke

- 12cm Kellerdeckendämmung WLS 035

Kurzbeschreibung

Für die Sanierung der **Kellerdecke** ist im Vorfeld unter Berücksichtigung der vorhandenen lichten Raumhöhe die Ausführungsvariante festzulegen. Hierzu ist der bestehende Untergrund zu prüfen; etwaige Schäden sind fachgerecht zu beseitigen. Rohrleitungen, Elektroleitungen sowie Beleuchtungseinrichtungen sind, soweit möglich, zurückzubauen bzw. zu demontieren. Bereits im Vorfeld ist die Einbauvariante abzustimmen, um ein schlüssiges Wärmebrückenkonzept sicherzustellen. Die Dämmplatten werden anschließend unterhalb der Kellerdecke in zwei versetzt angeordneten Lagen montiert, sodass die Stoßfugen überdeckt werden und eine durchgehende Dämmschicht entsteht. Zur Minimierung der Aufbauhöhe und zur Vermeidung einer unnötigen Reduzierung der Raumhöhe können mineralische Dämmstoffe (z. B. Steinwolle) oder Hochleistungsdämmstoffe (z. B. PU-Hartschaum mit WLS 023/024) eingesetzt werden. Die Dämmung wird über Kopf vollflächig verklebt und bei Bedarf zusätzlich mechanisch verdübelt. Eine abschließende Putzschicht ist in der Regel nicht erforderlich. Nach Abschluss der Dämmarbeiten sind Rohrleitungen wärmebrückenminimiert unterhalb der Decke neu zu führen, wobei eine Verlegung entlang der Innen- oder Außenwände möglich ist.

Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahme beträgt 20 % der förderfähigen Kosten (Stand: Ausstellungsdatum des Sanierungsfahrplans). Die angegebenen Dämmstoffe sind Beispiele und können in Dicke und Wärmeleitgruppe angepasst werden. Der U-Wert der Kellerdecke darf jedoch nicht schlechter als $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreiten.

Zu beachten

Die Dämmung unter der Kellerdecke wird durch eine Begleitdämmung entlang der Innenseite der Außenwände ergänzt, um Wärmebrücken zu minimieren und den Wärmeverlust im Bereich der Geschossdecke zu reduzieren (Wärmebrückenkonzept). Gleichzeitig trägt diese Maßnahme dazu bei, mögliche Bauschäden zu vermeiden. Nur so kann eine gute Luftdichtheit des Gebäudes gewährleistet werden.

Für die Begleitdämmung sollten ausschließlich Dämmstoffe verwendet werden, die in Art und Beschaffenheit den Anforderungen an den Brandschutz in Mehrfamilienhäusern entsprechen.



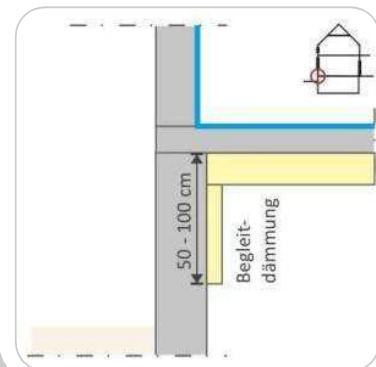
Boden/Kellerdecke



- Darstellung einer Kellerdeckendämmung



- Beispielmontage



- Flankendämmung an Kellerwänden

Maßnahmenpaket 5

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ Nutzung erneuerbarer Energien
- ✓ Beitrag zum Klimaschutz
- ✓ Klimafreundliche Wärmeerzeugung
- ✓ Verbesserung der eigenen CO₂-Bilanz



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Heizung: Heizungsanlage	- Zentralheizung als Luft-Wasser-Wärmepumpe (Strom) - Pufferspeicher als hydraulische Weiche - Elektrischer Heizstab zur Nachheizung		→
Warmwasser: Warmwasserbereitung	- Tausch von Elektro-Durchlauferhitzer - Installation einer Photovoltaikanlage mit Speicher		→
Heizungsoptimierung*	- Efficiency Smart Home zur Verbrauchsoptimierung - hydraulischer Abgleich nach Verfahren B		→
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		37 kWh/(m ² a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		14.900 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		11 kg/(m ² a)	
Investitionskosten¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung²	Energiekosten³
93.750 €	43.750 €	39.187 €	2.900 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
KfW Zuschuss 458: 30% (+ ggf. 5%) + ggf. 20% Klimageschw.bonus je WE			
Austauschbonus: selbst nutzender Eigentümer und Gasheizung muss älter 20 Jahre sein			

^{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“

Maßnahmenpaket 5

Heizungsanlage

- Zentralheizung als Luft-Wasser-Wärmepumpe (Strom)
- Pufferspeicher als hydraulische Weiche
- Elektrischer Heizstab zur Nachheizung

Kurzbeschreibung

Die bestehende zentrale Heizungsanlage wird im Zuge der Sanierung durch eine **Luft-Wasser-Wärmepumpe** ersetzt.

Die Aufstellung des Außengeräts erfordert einen festen Untergrund (Fundament) sowie die Einhaltung ausreichender Mindestabstände (u.a. 30–50 cm Wandabstand). Das Außengerät kann straßenseitig, seitlich am Gebäude oder – sofern statisch und technisch geeignet – auch auf einer Garage bzw. einem Nebengebäude installiert werden.

Zusätzlich ist ein ausreichender Abstand zum Nachbargrundstück (ca. 3 m oder gemäß örtlicher Vorgaben) zur Einhaltung des Schallschutzes zu berücksichtigen. Für den sicheren Betrieb ist zudem der kontrollierte Abfluss des anfallenden Kondenswassers sicherzustellen, um insbesondere im Winter Eisbildung zu vermeiden. Für die korrekte Dimensionierung der Wärmepumpenanlage ist eine raumweise Heizlastberechnung nach aktuellem Stand der Technik erforderlich. Darüber hinaus ist ein effizienter Wärmeübergang im Gebäude sicherzustellen, wozu ein hydraulischer Abgleich nach Verfahren B zwingend durchzuführen ist. Hierzu sind alle beheizten Räume hinsichtlich der Heizflächen (Heizkörper oder Fußbodenheizung) entsprechend zu überprüfen und anzupassen.

Im Rahmen der KfW-Einzelmaßnahme beträgt die Förderung 30 % der förderfähigen Kosten in der Basisförderung. Unter bestimmten Voraussetzungen können erhöhte Fördersätze von bis zu 70 % erreicht werden.

Zu beachten

Im Rahmen der Anlageneinstellung ist darauf zu achten, dass Wärmepumpe und elektrischer Heizstab exakt aufeinander abgestimmt arbeiten und durch den Heizungsfachbetrieb eingestellt und dokumentiert werden. Sämtliche Rohrleitungen sowie Armaturen in unbeheizten Bereichen sind fachgerecht nach GEG zu dämmen.

Für Pumpen und Armaturen sollten geeignete Dämmschalen verwendet werden, um die Wärmeverluste zusätzlich zu minimieren.

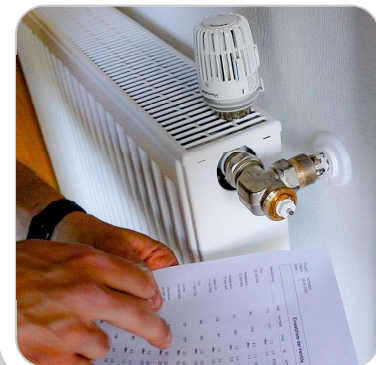
Für die Wärmepumpe sollte zudem ein separater Stromzähler installiert werden, damit die erforderliche Jahresarbeitszahl nachgewiesen sowie ein vergünstigter Wärmepumpenstromtarif genutzt werden kann.



Heizung



- Beispiel Außenmodul (Verdichter)



- Optimierung der Wärmeübergabe



- klimafreundliche Wärmeerzeugung

Maßnahmenpaket 5

Warmwasserbereitung

- Tausch von Elektro-Durchlauferhitzer
- Installation einer Photovoltaikanlage mit Speicher

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Sanierung der Heizungsanlage wird ebenfalls die Warmwasserbereitung neu strukturiert. Die älteren Durchlaufwasserheizer sollten gegen neue zu **Hocheffiziente und elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer** ersetzt werden.

Ihr Heizungsbauerentsorgt die alten Geräte und stellt neue Anschlüsse her. Falls erforderlich werden auch neue Leitungen zu den Verbrauchern gelegt. Durch die dezentrale Warmwasserbereitung kann die Wärmepumpe insbesondere im Winter effizienter betrieben werden kann, da keine hohen Temperaturen für die Trinkwarmwasserbereitung im zentralen Speicher erforderlich sind.

Zur weiteren Optimierung des Anlagenbetriebs und zur Reduzierung der CO₂-Emissionen besteht die Möglichkeit, eine Photovoltaikanlage zu installieren. Diese kann einen Teil des Strombedarfs der Wärmepumpe sowie der elektrischen Warmwasserbereitung abdecken und somit den Eigenverbrauch erhöhen. Eine direkte Bundesförderung für Photovoltaikanlagen über BAFA oder KfW ist derzeit nicht vorgesehen. Allerdings entfällt seit 2023 die Umsatzsteuer (0 % Umsatzsteuersatz), sodass bei der Installation durch Fachbetriebe keine Mehrwertsteuer auf den Rechnungsbetrag erhoben wird.

Zu beachten

Elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer können besonders verbrauchsoptimiert arbeiten. Voraussetzung dafür ist, dass die Geräte individuell auf den persönlichen Tagesbedarf eingestellt werden, um möglichst viel Energie einzusparen. So kann beispielsweise die Betriebstemperatur exakt an das persönliche Wohlbefinden angepasst werden.

Stellen Sie – oder lassen Sie – den Wärmeerzeuger so einstellen, dass direkt die gewünschte Wohlfühltemperatur geliefert wird und kein kaltes Frischwasser beigemischt werden muss. Dies spart nicht nur kostbares Trinkwasser, sondern auch Strom und Heizenergie. Zusätzlich bieten moderne Geräte verschiedene Programme für einen optimierten Betrieb – etwa 36 °C im Sommer und 40 °C im Winter. Auch die Durchflussmenge des erwärmten Wassers kann reguliert und individuell an das persönliche Empfinden angepasst werden.



- Beispiel hocheff. Durchlauferhitzer.jpg



- klimafreundliche Wärmeerzeugung (Speicher)



Ihr Haus in Zukunft – Tipps für die Nutzung Ihres Gebäudes

Nicht nur die baulichen Gegebenheiten Ihres Gebäudes und Ihre Heizungsanlage haben Einfluss auf den Energieverbrauch des Gebäudes. Auch mit Ihrem Nutzerverhalten können Sie Kosten sparen und die Umwelt entlasten. Im Folgenden habe ich Ihnen einige Hinweise zusammengestellt.

Ungedämmte Wände

An nicht gedämmten Wänden können im Winter auch auf der Raumseite besonders niedrige Temperaturen auftreten. Hier kann Kondenswasser anfallen, vergleichbar mit einer kalten Flasche im Sommer. An diesen kalten und feuchten Stellen kommt es häufig zu Schimmelbildung. Dies wird begünstigt, wenn die Feuchtigkeit aufgesogen und gespeichert wird – zum Beispiel von dicken Tapeten – oder wenn die Belüftung der Stellen eingeschränkt ist – zum Beispiel durch Möbel oder Bilder. Achten Sie darauf, dass Möbel mindestens 10 cm Abstand zu Außenwänden haben. Hängen Sie keine Bilder an Außenwände.

Dämmung/innen/außen

In Wänden, die von innen ohne Vorsatzschale gedämmt wurden, können in der Regel keine Nägel oder Dübel verankert werden, weil das Dämm-Material zu weich ist, um Halt zu bieten. Außerdem führen alle Störungen der Dämmschicht (wie Nägel oder Dübel) zu unerwünschten Wärmebrücken, an denen verstärkt Feuchtigkeit und Schimmel auftreten können. In Wänden, die von außen mit einem Wärmedämmverbundsystem gedämmt wurden, können in der Regel keine Nägel oder Dübel verankert werden, weil das Dämm-Material zu weich ist, um Halt zu bieten. Außerdem führen alle Störungen der Dämmschicht (wie Nägel oder Dübel) zu unerwünschten Wärmebrücken. Wenn größere Anbauteile in der Fassade verankert werden müssen wie zum Beispiel Vordächer oder Markisen, können spezielle gedämmte Aufnahmepunkte in der Dämmschicht eingesetzt werden.

Fenster

Wenn Ihre Fenster ausgetauscht wurden, haben Sie Zugluft und unkontrollierte Wärmeverluste vermieden. Wenn Sie nicht über eine Lüftungsanlage verfügen, sollten Sie mehrmals täglich Stoßlüftungen machen, um die verbrauchte Raumluft auszutauschen. Öffnen Sie dazu mehrere Fenster an verschiedenen Seiten des Hauses weit (keine Kippstellung) für einige Minuten. Bei Kälte oder Wind geht der Luftaustausch meist schneller. In den warmen Jahreszeiten können Sie die Fenster natürlich nach Belieben offenlassen.

Lüftungsanlage

Wenn Sie eine Lüftungsanlage in Ihrem Haus haben, können Sie natürlich auch weiterhin die Fenster öffnen – Sie müssen es aber nicht, um frische Luft herein zu lassen. Das macht die Lüftungsanlage automatisch. Wenn Sie über die Fenster lüften, schalten Sie einfach die Lüftungsanlage ab. Denken Sie bitte an eine regelmäßige Wartung der Filter der Lüftungsanlage (zwei bis viermal im Jahr). Genau wie Ihre Heizungsanlage sollte auch die Lüftungsanlage jährlich von einem Fachmann gewartet werden.

Heizen

Überheizen Sie Ihre Räume nicht. Wenn Sie die Raumtemperatur um 1 °C absenken, sparen Sie 6 % Heizkosten. Achten Sie aber auch darauf, dass kein Raum völlig auskühlt. In allen Räumen sollte die Temperatur mindestens 14 °C betragen, auch wenn sie nicht genutzt werden. Halten Sie die Türen zu gering beheizten Räumen geschlossen. Die Räume sollten nicht von den anderen Räumen mit beheizt werden, da die wärmere Luft auch feuchter ist und die Feuchtigkeit sich in den kühlen Räumen abschlagen könnte.

Allgemeine Informationen zur Qualitätssicherung

Qualitätssicherung

Die energetische Sanierung stellt einen sehr komplexen Eingriff in die Baub substanz und in das Nutzerverhalten dar. Deshalb sollte die Umsetzung sorgfältig im Rahmen der Baubegleitung überwacht werden. Die Baubegleitung kann im Rahmen der BEG gefördert werden. 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 Geschosdecken 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 vorhandene Undichtheiten behoben werden können.

Heizungsoptimierung

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 umfassen Bereiche, die ausschließlich dem Heizungsfachmann überlassen werden sollten, bieten aber auch ausreichend Möglichkeit für Eigenleistungen wie zum Beispiel das Dämmen von Rohrleitungen.

Zu den Maßnahmen zur Optimierung der Heizungsanlage zählen:

- Einbau hocheffizienter Heizkreispumpen und einer Fußbodenheizung
- Dämmung der Rohrleitungen und deren Neuerrichtung
- Einstellung des Wärmeerzeugers auf neue Heizlast
- Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und neuen Heizkörpern
- Durchführung eines hydraulischen Abgleichs nach Verfahren B

Einbau Hocheffizienter Pumpen

Der Austausch alter, unregelter 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 sie vollständig mit Dämmung ummantelt werden, dabei sind auch Armaturen und Pumpen einzubeziehen.

Hydraulischer Abgleich nach Verfahren B (Verfahren A ist nicht mehr erlaubt)

Mit dem hydraulischen Abgleich ist es möglich, die unterschiedlichen Strömungsverhältnisse im Heizsystem so zu verbessern, dass jedem Heizkörper im System eine ausreichende Wassermenge mit der notwendigen Vorlauftemperatur zur Beheizung der Räume zur Verfügung steht. Der hydraulische Abgleich wird vom Heizungsfachmann ausgeführt und ist beim Einbau einer neuen Heizungsanlage zwingend durchzuführen. 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.

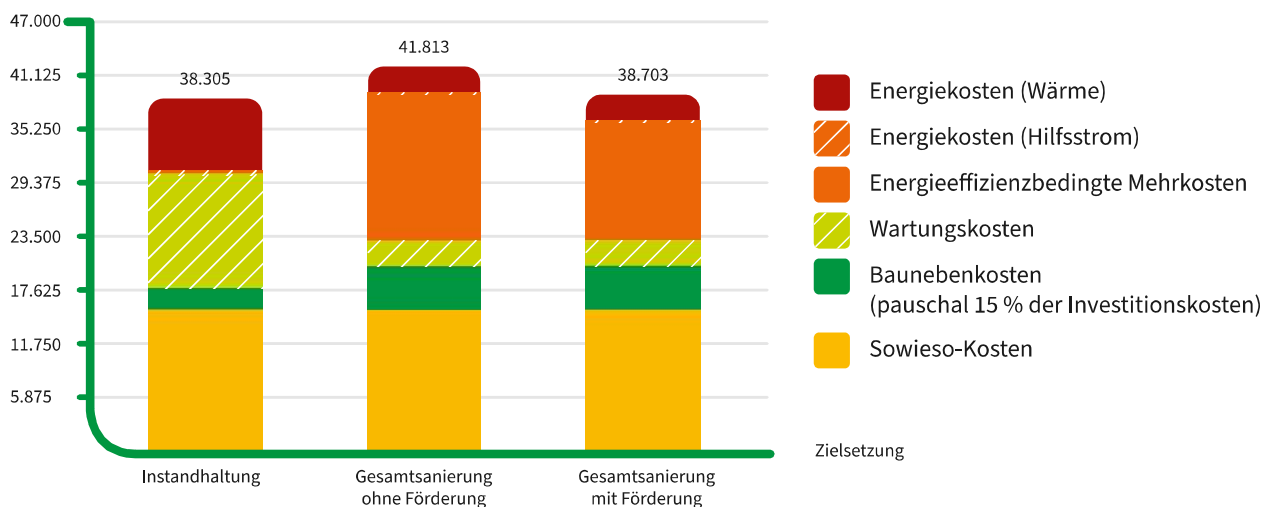
Einstellen auf neue Heizlast

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.

Wirtschaftlichkeit

Neben den positiven Auswirkungen auf Wohnraum und Wohnklima werden an eine energetische Sanierung auch wirtschaftliche Ansprüche gestellt. Im Sanierungsfahrplan erfolgt die Kostendarstellung anhand von jährlichen Gesamtkosten für die Wärmeversorgung des Gebäudes. Die Gesamtsanierung (mit und ohne Förderung) wird dabei mit einer reinen Instandhaltungsvariante verglichen. Für die Darstellung der „Gesamtsanierung mit Förderung“ wurde ein Förderzuschuss abgezogen, der bei einer Komplettsanierung auf Effizienzhausniveau in einem Zug zum heutigen Zeitpunkt möglich wäre. Bei der Auswertung des Diagramms gilt jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund der Unsicherheit zukünftiger Kostenentwicklungen Varianten mit geringen Differenzen bei den Gesamtkosten als gleichwertig angesehen werden sollten. Die folgende Grafik zeigt die jährlichen Kosten Ihres Sanierungsfahrplans.

Jährliche Gesamtkosten aller Maßnahmenpakete in Euro



Die annuitätische Gesamtkostendarstellung rechnet über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren die Kosten Ihres Sanierungsvorhabens in gleich große jährliche Kosten (Annuität) um und ist somit von der Aussage her vergleichbar mit der jährlichen Rate eines über 20 Jahre laufenden Bankdarlehens. Aus Vereinfachungsgründen wurden über den Zeitraum des Sanierungsfahrplans einmalig anfallende Investitionskosten für Instandhaltung und Energieeffizienz sowie Baunebenkosten auf den aktuellen Zeitpunkt bezogen und mittels des Annuitätenfaktors umgerechnet. Es wurde keine allgemeine Teuerungsrate berücksichtigt. Ab dem 21. Jahr, wenn die Sanierung „abbezahlt“ ist, bleiben die geringen jährlichen Kosten für Wartung und Energie, die für die annuitätische Kostendarstellung nicht weiter umgerechnet werden müssen. Das neue Wohlfühlklima genießen Sie hingegen schon ab Maßnahmenumsetzung und auf unbestimmte Zeit.

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurden für die jeweiligen Brennstoffe keine Preissteigerungen berücksichtigt. In Zukunft ist davon auszugehen, dass die Energiekosten durch Preissteigerungen der Energieträger und politische Maßnahmen weiter steigen werden. Dies würde die Wirtschaftlichkeit der geplanten Sanierungsmaßnahmen weiter positiv beeinflussen.

Für die Berechnung wurde ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gewählt und ein Darlehenszins von 2 % angenommen. In der nachfolgenden Tabelle sind nur die Hauptenergieträger enthalten. Auf Seite 11 im Dokument „Mein Sanierungsfahrplan“ sind alle verwendeten Energieträger aufgeführt.

Energieträger	Hilfsstrom ^{i,z}	Erdgas E ⁱ
Grundpreis (brutto) [€/a]	50,00	181,83
Arbeitspreis* (brutto) [cent/kWh]	19,20	6,26

* Der Arbeitspreis bezieht sich auf den Heizwert.
 i Der Energieträger wird im Istzustand verwendet.
 z Der Energieträger wird im Zielzustand verwendet.





**Technische
Dokumentation**

**Kennwerte und
Investitionen**

Technische Dokumentation

Detaillierte Beschreibung der Bauteile der thermischen Hülle und der vorhandenen Anlagentechnik im Istzustand

Komponente	Detailbeschreibung Bauteile
Boden / unterer Gebäudeabschluss	- Kellerdecke Stahlbeton massiv 1 Zement-Estrich 3,50 1,400 2 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) 3,00 0,035 3 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m ³) 15,00 1,750
Kellerabgang	- im beheizten Gebäudevolumen enthalten (offenes Treppenhaus)
Wände / inklusive Kellerwänden	- ungedämmte Massivwand aus Vollziegeln 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 1,50 0,700 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m ³) 36,50 0,810
Fenster / inklusive Dachfenster und Außentüren	- alte Fenster mit Isolierverglasung - Kunststoff Uw= 3,0 W/m ² K - alte Dachfenster Uw=1,9 W/m ² K - Glasbausteine U-Wert: 3,5 W/(m ² K) - Eingangstür nach GEG Ud= 1,8 W/(m ² K)
Dach / oberer Gebäudeabschluss	- Satteldach 1 Putzmörtel 1,00 1,000 2 Gipskartonplatten (DIN 18180) 1,00 0,250 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ³) 12,00 0,180 3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040) 12,00 0,040 Geschossdecke 1 Putzmörtel 1,00 0,700 2 Holzwole-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 080) 2,00 0,080 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ³) 2,00 0,180 4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ³) 14,00 0,180 3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ³) 2,00 0,180 4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040) 14,00 0,040
Anlagentechnik im Istzustand	
Heizung	- zentrale Wärmeerzeugung - Gaszentralheizung von 2002 - Leistung: 60 kW
Wärmeverteilung	- Auslegungstemperaturen 70/55°C - Einrohrheizung - Leitungen im Außenbereich - Heizkörper mit Thermostagventilen
Warmwasser	- el. Durchlaufwasserheizer je Wohnung
Lüftung	- Fensterlüftung (Querlüftung) durch Nutzer

Technische Dokumentation

Ihr individueller Nutzereinfluss

Einflüsse	Ihre Gewohnheiten
Raumtemperatur	18,5 °C, bei Anwesenheit 21 °C
Anwesenheit	gemischt
Art der Raumnutzung	normale Nutzung nach Norm
Warmwasser	normale Nutzung - unterschiedlich
Lüftungsverhalten	Lüften durch Querlüften
berechneter Endenergiebedarf	190.050 kWh/a – berechnet unter Standardrandbedingungen nach GEG
ermittelter Endenergieverbrauch	105.800 kWh/a – mittlerer Verbrauch
Fazit	Grund dafür ist der Unterschied zwischen den angesetzten Standardrandbedingungen für die Berechnung und Ihrem zukünftigen möglichen individuellen Nutzerverhalten.

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Allgemeine Projektdaten								
Baujahr des Gebäudes			1972					
Geschosszahl	n_g	Stk	3	3	3	3	3	3
Anzahl der Wohneinheiten		-	11	11	11	11	11	11
Geschosshöhe	h_g	m	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Einbauzustand des Gebäudes		-	freistehend					
Gebäudedaten								
beheiztes Bruttovolumen	V_e	m^3	2.423,6	2.423,6	2.423,6	2.423,6	2.423,6	2.423,6
Gebäudenutzfläche	A_N	m^2	775,6	775,6	775,6	775,6	775,6	775,6
Nettogrundfläche	$A_{N_{gr}}$	m^2	710,9	710,9	710,9	710,9	710,9	710,9
Luftvolumen	V	m^3	1.938,9	1.938,9	1.938,9	1.938,9	1.938,9	1.938,9
thermische Hüllfläche	A	m^2	1.128,3	1.128,3	1.128,3	1.128,3	1.128,3	1.128,3
Fensterflächenanteil	a_w	-	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00
Kompaktheit	A/V	m^{-1}	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Berechnungsparameter Gebäudehülle								
Luftdichtheitsklasse			Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{wb}	$W/(m^2K)$	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

Kenngrößen	Formelzt.	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Energetische Kennwerte des Gebäudes								
Heizwärmebedarf	$Q_{H,b}$	kWh/a	90.520	65.965	30.122	23.816	17.899	34.738
Wärmebedarf für Warmwasserbereitung	$Q_{W,b}$	kWh/a	9.433	9.433	9.433	9.433	9.433	9.433
Endenergiebedarf ohne Hilfsenergie	Q_i	kWh/a	190.050	151.674	89.868	77.790	65.642	15.239
Hilfsenergiebedarf	W_i	kWh/a	2.308	1.944	2.311	1.884	1.500	637
Primärenergiebedarf	Q_p	kWh/a	200.317	161.632	101.042	88.302	75.574	28.577
Transmissionswärmeverlust	H_t	W/K	1.640	1.251	684	573	464	464
Lüftungsverluste	H_v	W/K	499	497	499	501	500	500
äquivalente CO ₂ Emissionen	CO ₂	t/a	45,7	37,2	24,0	21,2	18,4	8,9
primärenergetische Anlagenaufwandszahl	e_p	-	2,00	2,14	2,55	2,66	2,77	0,65
endenergetische Anlagenaufwandszahl	e_e	-	1,92	2,04	2,33	2,40	2,46	0,36
spezifische energetische Kennwerte des Gebäudes								
spez. Jahres-Heizwärmebedarf	$q_{H,b}$	kWh/(m ² a)	116,71	85,05	38,84	30,71	23,08	44,79
spez. Jahres-Endenergiebedarf	q_i	kWh/(m ² a)	245,04	195,56	115,87	100,30	84,63	19,65
spez. Jahres-Primärenergiebedarf	q_p	kWh/(m ² a)	258,3	208,4	130,3	113,8	97,4	36,8
GEG Referenzgebäude	$q_{p,ref}$	kWh/(m ² a)	59,9	59,9	59,9	59,9	59,9	59,9
GEG Anforderungswert für Neubau	$q_{p,max,Neubau}$	kWh/(m ² a)	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
GEG Anforderungswert für Bestand	$q_{p,max,Be Bestand}$	kWh/(m ² a)	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9
spez. Transmissionswärmeverlust	H'_t	W/(m ² K)	1,45	1,11	0,61	0,51	0,41	0,41
GEG Referenzgebäude	$H'_{t,ref}$	W/(m ² K)	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
GEG Anforderungswert für Neubau	$H'_{t,max,Neubau}$	W/(m ² K)	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
GEG Anforderungswert für Bestand	$H'_{t,max,Be Bestand}$	W/(m ² K)	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
erreichtes BEG-Effizienzhaus-Niveau			Kein EH	Kein EH	Kein EH	Kein EH	Kein EH	EH 70
spez. äquivalente CO ₂ -Emissionen	m_{CO_2}	kg/(m ² a)	58,92	47,96	30,94	27,33	23,72	11,47

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik Heizung								
Anlagentyp								
Erzeuger 1			Niedertempera- turkessel	Niedertempera- turkessel	Niedertempera- turkessel	Niedertempera- turkessel	Niedertempera- turkessel	Wärmepumpe
inkl. Warmwasserbereitung			nein	nein	nein	nein	nein	nein
Baujahr Heizung			2002	2002	2002	2002	2002	2041
Leistung Heizung	P	kW	90,7	72,0	44,8	39,5	34,2	24,9
Energieträger Heizung			Erdgas E	Erdgas E	Erdgas E	Erdgas E	Erdgas E	Strom-Mix
Primärenergiefaktor Heizung	f_p		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,8
CO ₂ -Faktor Heizung		g/kWh	240	240	240	240	240	560
Deckungsanteil Heizung	a	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
zusätzliche Angaben								
Kollektorfläche			0	0	0	0	0	0

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik JAZ								
JAZ								
ETA ₃₅								
ETA _{35s}								

Für eine förderfähige Umsetzung sind Wärmepumpen so auszuliegen, dass die Werte für die JAZ und jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz (ETAs) die Mindestanforderungen der aktuell gültigen BEG-Richtlinien erfüllen.

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik Warmwasserbereitung								
Anlagentyp								
Erzeuger 1			Elektro- durchlauf- erhitzer	Elektro- durchlauf- erhitzer	Elektro- durchlauf- erhitzer	Elektro- durchlauf- erhitzer	Elektro- durchlauf- erhitzer	Elektro- durchlauf- erhitzer
Baujahr Warmwasserbereitung			2006	2006	2006	2006	2006	2041
Energieträger Warmwasserbereitung			Strom-Mix	Strom-Mix	Strom-Mix	Strom-Mix	Strom-Mix	Strom-Mix
Primärenergiefaktor Warmwasserbereitung	f_p		1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
CO ₂ -Faktor Warmwasserbereitung		g/KWh	560	560	560	560	560	560
Deckungsanteil Warmwasserbereitung	a	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
zusätzliche Angaben								
Details Anlagentechnik Lüftungsanlage								
Anlagentyp Lüftungsanlage			freie Lüftung	effiz.WRG- Anl.Sensor	effiz.WRG- Anl.Sensor	effiz.WRG- Anl.Sensor	effiz.WRG- Anl.Sensor	effiz.WRG- Anl.Sensor
Wärmerückgewinnungsgrad		%	0	80	80	80	80	80

Technische Dokumentation

U-Werte der thermischen Hülle im Istzustand sowie nach der Sanierung

Bauteile der thermischen Hülle Bezeichnung der Bauteile	Fläche in m ²	U-Werte in W/(m ² K)			
		Istzustand	GEG- Anforderung	BEG- Anforderung	Zielzustand
Außenwände inkl. Außenwände Gaube					
Außenwand - Nord	123,40	1,56	0,24	0,20	0,19
Außenwand - West	114,80	1,56	0,24	0,20	0,19
Außenwand - Süd	86,60	1,56	0,24	0,20	0,19
Außenwand - Ost	87,00	1,56	0,24	0,20	0,19
Außenwand - Ost	27,80	0,47	0,24	0,20	0,14
Wände gegen Erdreich					
Wand an Erdreich - Nord	6,30	1,56	0,30	0,25	0,25
Wände zum unbeheizten Keller oder Raum (außer Dachraum)					
Boden gegen Keller	30,20	1,71	0,30	0,25	0,25
Decken nach unten gegen Erdreich, Böden auf Erdreich					
Boden auf Erdreich	16,30	4,03	0,30	0,25	0,25
Decken nach unten gegen unbeheizte Räume					
Boden gegen Keller	203,90	0,76	0,30	0,25	0,24
Dachflächen inkl. Dachflächen Gaube					
Dach	42,70	1,38	0,20	0,14	0,13
Dach - Nord	45,10	0,47	0,24	0,14	0,11
Dach - Nord	6,50	0,47	0,24	0,14	0,11
Decken gegen unbeheizten Dachraum, oberste Geschossdecke					
Oberste Geschossdecke	136,00	0,34	0,24	0,14	0,10
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster					
Fenster - Nord	27,60	3,00	1,30	0,95	0,95

Technische Dokumentation

U-Werte der thermischen Hülle im Istzustand sowie nach der Sanierung

Bauteile der thermischen Hülle Bezeichnung der Bauteile	Fläche in m ²	U-Werte in W/(m ² K)			
		Istzustand	GEG- Anforderung	BEG- Anforderung	Zielzustand
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster					
Fenster - Nord	11,30	3,50	1,30	0,95	0,95
Fenster - West	16,60	3,00	1,30	0,95	0,95
Fenster - Süd	114,00	3,00	1,30	0,95	0,95
Fenster - Ost	16,60	3,00	1,30	0,95	0,95
Dachflächenfenster					
Fenster - Nord	2,90	1,90	1,40	1,00	1,00
Fenster - Nord	1,50	1,90	1,40	1,00	1,00
Außentüren					
Außentür - Nord	4,70	1,80	1,80	1,30	1,30
Außentür	6,40	2,34	1,80	1,30	1,30

Technische Dokumentation

Detaillierte Kostendarstellung

Kostenpositionen	Investitions- kosten ¹ €	davon Sowieso- Kosten €	Förderung ² €	Energiekosten ³ €/a
Istzustand				8.400
Maßnahmenpaket 1 gesamt	159.500	120.500	31.900	7.100
Maßnahmenpaket 2 gesamt	152.500	30.500	30.500	5.150
Maßnahmenpaket 3 gesamt	72.000	48.000	14.400	4.650
Maßnahmenpaket 4 gesamt	30.750	6.150	6.150	4.200
Maßnahmenpaket 5 gesamt	93.750	43.750	39.187	2.900

Sollten Sie sich für eine Gesamtsanierung in einem Zug entscheiden, so ist mit folgenden Kosten zu rechnen:

Kostenpositionen	Investitions- kosten ¹ €	davon Sowieso- Kosten €	Förderung ² €	Energiekosten ³ €/a
Gesamtsanierung in einem Zug	508.500	248.900	50.850	2.900

- 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 werden Abweichungen auftreten. Vor der Ausführung sind konkrete Angebote von Fachfirmen einzuholen.
- 2 Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des iSFP geltenden Förderprogramme ermittelt 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 zum Zeitpunkt der Erstellung des iSFP aktuellen Energiepreisen für die derzeitigen und zukünftigen Energieträger auf Basis des heutigen und zukünftig zu erwartenden Energieverbrauchs für jedes Maßnahmenpaket berechnet. Die Energiepreise unterliegen Schwankungen. Gleichzeitig ist im Zusammenhang mit der CO₂-Bepreisung mit einer Energiekostensteigerung zu rechnen (siehe auch Diagramm Seite 11)

Gebäudeansichten

Beschreibung



Vorderansicht
- Vorderansicht
- Straßenseite

Bildquelle: Leon Gärtner



Seitenansicht
- Seitenansicht

Bildquelle: Leon Gärtner



Seitenansicht
- Seitenansicht

Bildquelle: Leon Gärtner



Rückseite
- Rückseite
- Gartenseite

Bildquelle: Leon Gärtner



Mehr Infos unter:
www.energiewechsel.de
Hotline 0800-0115 000

Quellenverweis für Bilder und Grafiken:
Google S. 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17; Leon Gärtner S. 38

Hinweis: Der iSFP besteht aus zwei Dokumenten, die den Beratungsempfängenden auszuhändigen und zu erläutern sind: das Dokument „Mein Sanierungsfahrplan“ sowie das vorliegende Dokument „Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen“.

Software: Energieberater, 13.4.8
Druckversion: 2.5.10.0
Rechtsgrundlage: GEG 2024
Norm: DIN V 18599