

Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen

Energieberatung

Wördemann Energieberatung
Randolf Wördemann
Beraternummer: 643374
Vorgangsnr. (BAFA): EBW 8!

Gebäudeadresse

.....

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen und Vorbemerkungen	3
Maßnahmenpaket 1 Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem, Schrägdach, Aufsparrendämmung	4
Maßnahmenpaket 2 Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,5 kW	8
Maßnahmenpaket 3 Kellerwand-Innendämmung, Fensteraustausch, Wärmeschutzverglasung, Kellerdecke eben, unterseitig dämmen	10
Maßnahmenpaket 4 Dezentrale Be- und Entlüftung	14
Ihr Haus in Zukunft Tipps für die Nutzung Ihres Gebäudes	16
Allgemeine Informationen zur Qualitätssicherung Daten und Fakten	17
Wirtschaftlichkeit	19
Technische Dokumentation Kennwerte und Investitionen	21

Allgemeine Informationen und Vorbemerkungen

Allgemeine Grundlagen der Energieberatung

Die Anforderungen an den Mindestinhalt des iSFP regelt ein mit dem BMWF 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
- ✓ Ausgeglichenes Raumklima
- ✓ Besserer Hitzeschutz im Sommer
- ✓ Verminderung der Wärmeverluste über die Dachflächen
- ✓ Dämmmaßnahmen bewirken gleichmäßige Wärmeverteilung



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen		Ausführung	Bewertung der Komponenten	
			vorher	nachher
Wand:				
Außendämmung, Wärmedämmverbundsysl	- Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem			
Dach:				
Schrägdach, Aufsparrendämmung	- Schrägdach, Aufsparrendämmung - PV Anlage mit Batteriespeicher			
Weitere Aspekte der Sanierung				
Luftdichtheit ⁴	IST	→	verbessert	Wärmebrücken ⁴
				IST
				→
				verbessert
zusätzliche Vorteile	      			
Energiekennwerte				
flächenbezogener Primärenergiebedarf			151 kWh/(m²a)	
erwarteter Endenergieverbrauch			36.797 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen			43 kg/(m²a)	
Investitionskosten ¹	davon Sowieso-Kosten		Förderung ²	Energiekosten ³
115.399 €	71.847 €		17.749 €	3.680 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans				
förderfähige Einzel-Maßnahmen			BEG EM	

^{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 1

Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem

- Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem

Kurzbeschreibung

Wärmedämmverbundsystem (WDVS) insgesamt 16 cm WLG 035, Ziel-U-Wert $<0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

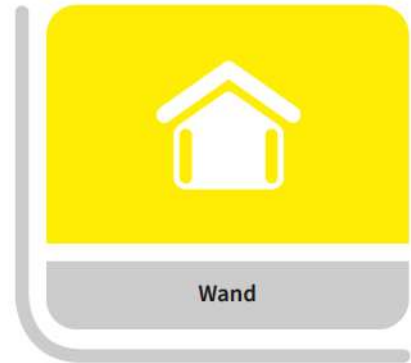
Auf der Fassade wird ein insgesamt 16 cm starkes WDVS aufgebracht. Die vorhandene Fassade muss zuvor als ebene Fläche hergestellt werden. Durch das WDVS wird die Wärmeleitfähigkeit der Wand verringert. Es steigt die Oberflächentemperatur im Gebäude und die Räume werden behaglicher. Auch im Sommer dringt die Wärme nicht so schnell in das Gebäude ein, so dass ein kühleres Raumklima entsteht.

Die Wanddämmung muss sorgfältig an Rolläden und Fensterrahmen angeschlossen werden. Eine neue Außenfensterbank ist erforderlich.

Zu beachten

Falls der Dachüberstand nicht für die empfohlene Dämmdicke an der Außenwand ausreicht, kann dieser vergrößert werden. Das lässt sich beispielsweise mithilfe eines Verlängerungsholzes umsetzen, das in gleicher Höhe seitlich an die Sparren angeschraubt wird. Regenrinnen und Fallrohre müssen angepasst werden.

Achten Sie bei der Ausführung auf eine wärmebrückenminimierende Anbringung. Es sollten isolierte Dübel oder Schrauben verwendet werden, wenn kein Verkleben möglich ist.



Maßnahmenpaket 1

Schrägdach, Aufsparrendämmung

- Schrägdach, Aufsparrendämmung
- PV Anlage mit Batteriespeicher

Kurzbeschreibung

Es empfiehlt sich eine Kombination aus Aufsparrendämmung und Zwischensparrendämmung, die mit der sowieso anstehenden Dacherneuerung und ggfs. mit dem Einbau einer PV-Anlage kombiniert werden kann.

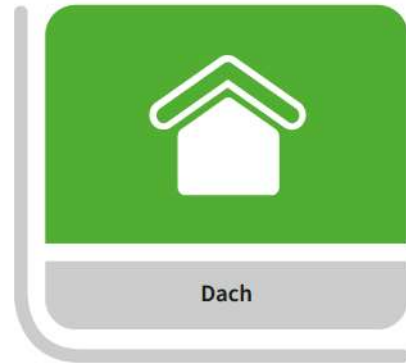
Bei allen Maßnahmen im DG ist dabei ein Ziel-U-Wert von 0,14 W/(m²K) zu erreichen. Umsetzung: 16 cm Mineralwolle WLG 031 Zwischensparrendämmung plus 8 cm Holzfaser-Dämmplatte WLG 041 als Aufsparrendämmung.

Zu beachten

Was das Taupunktrisiko anbelangt, ist eine Aufsparrendämmung vorteilhafter als eine Untersparrendämmung. Wenn eine Dacherneuerung ansteht, sollte diese Variante gewählt werden.

Ein gut gedämmtes Dach dient nicht nur der Reduzierung der Wärmeverluste. Es unterstützt auch den sommerlichen Wärmeschutz.

Die vom Bauherren favorisierte Holzfaser-Dämmplatte ist etwas teurer und erfordert eine etwas höhere Dicke (8 cm anstatt 6 cm) für die Aufsparrendämmung. Aber sie ist ökologischer und für den sommerlichen Hitzeschutz besser.



Maßnahmenpaket 2

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ Ausgeglichenes Raumklima
- ✓ Die Wärmeerzeugung wird klimafreundlich
- ✓ Wertvoller Beitrag für die Umwelt



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Heizung: Luft-Wasser- Wärmepumpe 9,5 kW	- Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,5 kW - Elektro-Heizstab (bei Wärmepumpe Luft/ Wasser)		
Heizungsoptimierung*	- Hydraulischer Abgleich - Heizkreistemperatur absenken - Heizleitungen im Unbeheizten dämmen		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile			
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		41 kWh/(m²a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		5.437 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		13 kg/(m²a)	
Investitionskosten ¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung ²	Energiekosten ³
34.562 €	17.813 €	12.673 €	1.631 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
förderfähige Einzel-Maßnahmen		BEG EM	

^{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

Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,5 kW

- Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,5 kW
- Elektro-Heizstab (bei Wärmepumpe Luft/ Wasser)

Kurzbeschreibung

Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt (hier: Außenluft) Wärme, komprimiert sie unter Druck in einem Verdampfer-Verflüssiger-Kreislauf (umgekehrtes Kühlschrank-Prinzip) und führt sie der Heizung und Brauchwassererwärmung zu. Bei der Luft/Wasser-Wärmepumpe sind erhebliche Luftmengen als Austauschmedium erforderlich. Daher muss räumlich voneinander getrennt ein Frischluft- und ein Fortluftkanal aufgestellt werden.

Der Elektro-Heizstab dient bei notwendiger bivalenter Betriebsweise der Luft-Wasser-WP als Unterstützung bei Außentemperaturen unter dem Bivalenzpunkt.

Leistung ca. 9,5 kW in Abhängigkeit von der Umsetzung der empfohlenen energetischen Maßnahmen, da mit diesen die Heizlast sinkt.

Wenn das Dach und die Wände gedämmt werden, könnten auch 7 kW ausreichen - das muss mithilfe einer Heizlastberechnung und einem hydraulischen Abgleich genau berechnet werden (wird ebenfalls gefördert).

Darüber hinaus wird ein Pufferspeicher empfohlen. Der Elektro-Heizstab dient bei notwendiger bivalenter Betriebsweise der Luft-Wasser-WP als Unterstützung bei Außentemperaturen unter dem Bivalenzpunkt.

Zu beachten

Der aktuelle Energiebedarf ist nur leicht zu hoch, um ohne weitere Vorbereitungsmaßnahmen eine Wärmepumpe einzubauen. Es empfiehlt sich eine Kombination aus energetischer Ertüchtigung der Gebäudehülle (damit wird die Heizlast reduziert) und der Einbau von Niedertemperaturheizkörpern oder einer Fußbodenheizung (damit wird die Vorlauftemperatur reduziert).

WICHTIG: Bitte klären Sie, ob die Elektrik erneuert und ein neuer Zählerschrank eingebaut werden muss.

Es wird eine PV-Anlage mit ca. 15 kW_{Peak} und einem Batteriespeicher von ca. 15 kW empfohlen. Damit kann ein beträchtlicher Teil der Stromkosten künftig selber erzeugt werden. Die Kosten (ca. 20.000 €) werden zwar nicht gefördert. Diese Investition ist aber sinnvoll, wenn das Haus eine Wärmepumpe und/oder ein e-Auto hat. Die Anlage sollte gekauft werden, weil Mietangebote meistens zu teuer sind.



Maßnahmenpaket 3

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Keine Fußkälte mehr im Erdgeschoss
- ✓ Geringere Heizkosten
- ✓ Besserer Hitzeschutz im Sommer
- ✓ Dichte Fenster verhindern zukünftig unangenehme Zugluft



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Wand: Kellerwand- Innendämmung	- Kellerwand-Innendämmung		
Fenster: Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung	- Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung		
Boden/Kellerdecke: Kellerdecke eben, unterseitig dämmen	- Kellerdecke eben, unterseitig dämmen		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	IST → verbessert	Wärmebrücken ⁴	IST → verbessert
zusätzliche Vorteile	  		
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		26 kWh/(m²a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		3.351 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		8 kg/(m²a)	
Investitionskosten ¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung ²	Energiekosten ³
27.383 €	24.986 €	5.476 €	1.005 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
förderfähige Einzel-Maßnahmen		BEG EM	

^{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

Kellerwand-Innendämmung

- Kellerwand-Innendämmung

Kurzbeschreibung

Dämmung der Trennwände zwischen den beheizten Wohnkeller-Räumen und den unbeheizten Keller-Räumen. Die Dämmung erfolgt auf der Kaltseite, also an den Wandflächen der unbeheizten Räume. Hierbei werden Mineralplatten (z.B. EPS) vollflächig auf die Wand verklebt und ggfs. verputzt oder mit einer Schutzschicht versehen. Dies verschiebt die thermische Hülle des Gebäudes so, dass der Wohnbereich effektiv geschützt wird, ohne wertvollen Wohnraum im Innenbereich zu verlieren.

Ziel-U-Wert: $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ = wird erreicht durch 14 cm WLG 035 (es kann auch ein Dämmstoff mit einer geringeren WLG verwendet werden; dann ist eine geringere Dicke notwendig). Bitte stimmen Sie das vor der Beauftragung mit Ihrem Energie-Effizienz-Experten ab.

FALLS die Innendämmung im Wohnkeller erfolgen sollte, sollte feuchtigkeitsregulierendes Kalziumsilikat verwendet werden.

Zu beachten

Vermeidung von Wärmebrücken: Die Dämmung sollte an den einbindenden Querwänden und der Kellerdecke ca. 30 cm weit "um die Ecke" geführt werden (Dämmstreifen), um den Wärmefluss über das Mauerwerk zu unterbinden.

Feuchteschutz: Bei Wänden mit Erdkontakt im unbeheizten Bereich ist vorab sicherzustellen, dass keine aufsteigende oder seitlich eindringende Feuchtigkeit vorliegt, da die Dämmung die Austrocknung nach innen erschwert.

Kellertür: Falls es Innentüren zwischen dem beheizten und dem unbeheizten Bereich gibt, muss diese ebenfalls gedämmt und luftdicht ausgeführt werden, um Energieverluste über die Türfläche zu vermeiden.

Installationen: Auf der Wand liegende Leitungen (Elektro, Wasser) sollten idealerweise auf die Dämmung verlegt oder wärmebrückenfrei integriert werden.



Maßnahmenpaket 3

Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung

- Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung

Kurzbeschreibung

$U_w < 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ (U_w = Gesamtwert für Fenster und Rahmen)

Undichte, defekte oder einfach/zweifach verglaste Fenster sollten gegen Fenster mit Dreifachverglasung getauscht werden. Bei eventuell gleichzeitiger Außenwanddämmung sollten alle älteren Fenster erneuert und in die Dämmschicht montiert werden. Ist keine Dämmschicht vorhanden, so sollte die Montage so erfolgen, dass später ein einfacher Anschluss an die Dämmebene gewährleistet wird (z.B. Überdämmung der Blendrahmen). Dies vermindert Wärmebrücken, maximiert den Nutzen des Fenstertausches und vermeidet eine "Schießschartenoptik".

Die Fenster im EG sind noch ziemlich gut und sollten deshalb erst später ausgetauscht werden, wenn ein "Sowieso"-Austausch ansteht.

Zu beachten

Durch den Einbau dichter Fenster entfallen die bisherigen Fugenluftströme, sodass die unkontrollierten Lüftungswärmeverluste deutlich sinken. Gleichzeitig bleibt der erforderliche Außenluftvolumenstrom zur Sicherung der Raumluftqualität bestehen und muss nun durch ein geplantes Lüftungskonzept (z.B. nach DIN 1946-6) gewährleistet werden. Da die (noch) ungedämmten Außenwände im Vergleich zu den neuen Fenstern einen schlechteren U-Wert aufweisen, können dort bei erhöhter Innenluftfeuchte Oberflächen mit kritischer Temperatur bis hin zur Taupunktunterschreitung entstehen, was Schimmelbildung begünstigt. Zur Vermeidung sind daher ein Lüftungskonzept und begleitende Dämmmaßnahmen an Wärmebrücken wie Fensterlaibungen und Anschlüssen vorzusehen.



Maßnahmenpaket 3

Kellerdecke eben, unterseitig dämmen

- Kellerdecke eben, unterseitig dämmen

Kurzbeschreibung

Dämmung 8 cm WLG 023, $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ (oder ein preiswerterer Dämmstoff, wo die WLG höher und die Dämmstoffdicke größer wäre).

Bei ausreichender Deckenhöhe ist es sinnvoll, die Kellerdecke in unbeheizten Kellerräumen nach oben zum beheizten EG zu dämmen. Hierzu sind nach Möglichkeit zunächst alle Anbauteile und elektrischen Lampen zu demontieren. Die Kellerdeckendämmplatten gemäß o.g. Wärmeleitgruppe und Stärke werden versatzfrei im Verband auf dem tragfähigen Deckenuntergrund angebracht.

Vorteil der Kellerdeckendämmung ist ein wärmerer Fußboden im EG und geringere Wärmeverluste.

Alternativ dazu kann die Dämmung auch von oben erfolgen, wenn der Fußboden im EG sowieso komplett neu gemacht werden muss (falls mittelfristig eine Fußbodenheizung eingebaut werden sollte).

Zu beachten

Ist die lichte Raumhöhe ausreichend, eignet sich zur wärmetechnischen Ertüchtigung eine Deckenabhängung, z.B. mit Gipskartonplatten und einem entsprechenden Montagesystem.

Es geht um die Kellerräume, die nicht beheizt sind und über denen sich ein beheizter Raum im Erdgeschoss befindet.

Wenn ein Teil des Kellers als Wohnkeller genutzt wird, ist der Fußboden in diesem Bereich ebenfalls zu dämmen, so dass ein U-Wert von 0,25 erreicht wird (das kann am besten mit einer mittelfristig sowieso anstehenden Fußbodenerneuerung kombiniert werden).

Die geschätzten Kosten gehen nur von der Zwischendecke aus; bei einer Fußbodenerneuerung im Wohnbereich UG würde sich der Gesamtkostenaufwand aufgrund der ebenfalls förderfähigen Umfeldkosten erheblich erhöhen.



Maßnahmenpaket 4

Das bringt Ihnen dieses Maßnahmenpaket

- ✓ Ausgeglichenes Raumklima
- ✓ Die Lüftungsanlage sorgt automatisch für frische Luft
- ✓ Sichere Abfuhr von Feuchtigkeit
- ✓ Bauphysikalisch sichere Konstruktion



Ihre Maßnahmen in der Übersicht

Komponenten/ Maßnahmen	Ausführung	Bewertung der Komponenten	
		vorher	nachher
Lüftung: Dezentrale Be- und Entlüftung	- Dezentrale Be- und Entlüftung - Luftdichtheit prüfen/herstellen		
Weitere Aspekte der Sanierung			
Luftdichtheit ⁴	  	Wärmebrücken ⁴	  
zusätzliche Vorteile	    		
Energiekennwerte			
flächenbezogener Primärenergiebedarf		15 kWh/(m²a)	
erwarteter Endenergieverbrauch		2.032 kWh/a	
äquivalente CO ₂ -Emissionen		5 kg/(m²a)	
Investitionskosten ¹	davon Sowieso-Kosten	Förderung ²	Energiekosten ³
12.200 €	5.000 €	2.813 €	610 €
Ihre Fördermöglichkeiten zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans			
alle energierelevanten Maßnahmen		BEG WG (EH, Darlehen)	

^{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

Dezentrale Be- und Entlüftung

- Dezentrale Be- und Entlüftung
- Luftdichtheit prüfen/herstellen

Kurzbeschreibung

Bei der dezentralen Lüftung handelt es sich um eine Kontrollierte Be- und Entlüftung über Lüftungsgeräte in einzelnen Räumen. Es entfällt das bei zentralen Anlagen erforderliche Kanalsystem. Die mögliche Wärmerückgewinnung und optimale Raumdurchströmung ist damit reduziert.

Andererseits stellt eine dezentrale Lüftung eine kostengünstige, leicht zu installierende und wartungsarme Alternative dar, die mit einer Wärmerückgewinnung von 88 % erheblich weniger Wärmeverluste verursacht, als eine manuelle Lüftung.

Kostenschätzung: 200 € Kernbohrung, 600 € dezentrales Lüftungsgerät, 200 € Elektroanschluss und Einbaukosten

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die Luftdichtheit zu prüfen und ggfs. Mängel zu beheben.

Erläuterung:

Mit dem Differenzdruck-Messverfahren (auch: Luftdichtheitsmessung) wird die Luftdichtheit eines Gebäudes gemessen. Das Verfahren dient dazu, Leckagen in der Gebäudehülle aufzuspüren und die Luftwechselrate zu bestimmen.

Zu beachten

Zur Förderung durch BEG EM muss eine Wärmerückgewinnung von mindestens 85% und eine spezifische elektrische Aufnahme von weniger als 0,45 W/(m³/h) vorhanden sein.

Bei der Anbringung des WDVS ist bereits auf die Wanddurchbrüche für die dezentrale Lüftungsanlage zu achten und es wird empfohlen ggf. Wandhülsen einzubringen.

Die genannten Kennwerte der Lüftungsanlage sind Annahmen zur energetischen Bewertung und stellen keine Ausführungsplanung dar. Für die Planung und Auslegung ist eine Fachfirma mit der Planung zu beauftragen.

Natürlich wäre auch eine zentrale Lüftungsanlage denkbar - hierbei könnte Abwärme noch stärker genutzt werden. Aber der Kostenaufwand bei Bestandsgebäuden ist höher als bei Neubauten.



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.

Lüften Sie in den kalten Jahreszeiten lieber nur mit kurzen Stoßlüftungen: Fenster ganz öffnen, möglichst auch gegenüber (Querlüftung). Wenn Ihre Fenster länger in der Kippstellung sind, steigen Ihre Heizkosten und es besteht die Gefahr, dass sich an den Fensterstürzen Schimmel bildet.

Lüften Sie auch den unbenutzten Teil des Gebäudes regelmäßig.

Lüften Sie feuchte Räume nicht nach innen, z.B. nach dem Duschen, um die warme Badluft in die Wohn- und Schlafräume zu leiten: dies bewirkt fast sicher Schimmelbildung in den kälteren Räumen. Eine Absenkung der Raumtemperatur bei Abwesenheit und innerhalb der Nachtstunden hilft beim Energiesparen. Moderne Heizsysteme verfügen über eine Zeitsteuerung, an der Tag- und Nachtzeiten eingestellt werden können. Achten Sie jedoch auf eine nur geringe Absenkung der Temperatur, damit sich die Wände nicht zu stark abkühlen, denn kalte Wandflächen haben großen Einfluss auf die Behaglichkeit.

Allgemeine Informationen zur Qualitätssicherung

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 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 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 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
- 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 sie 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 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. 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.

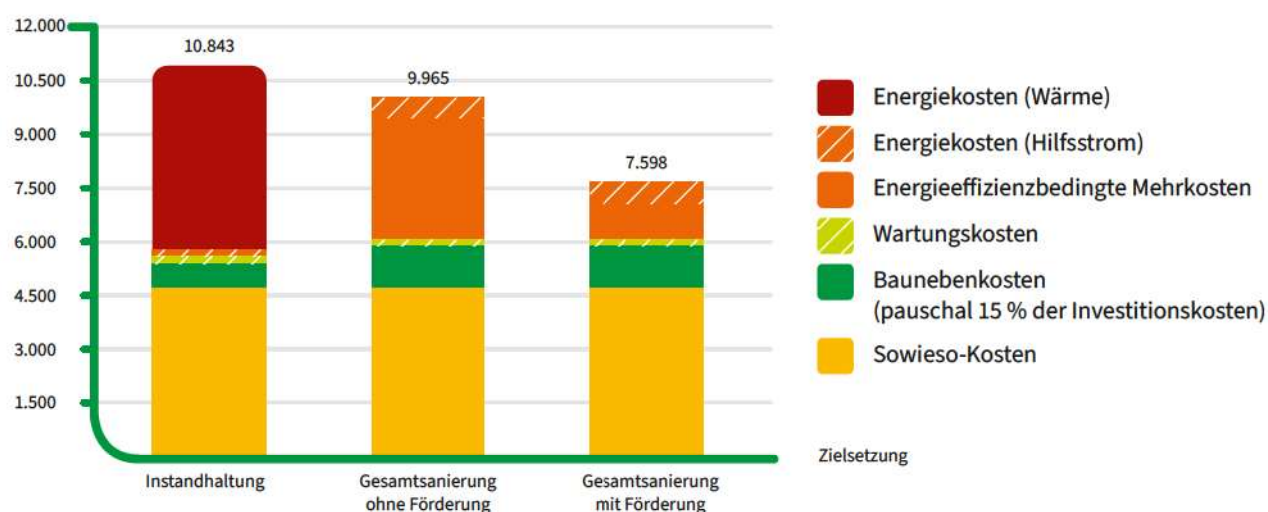
Einstellen auf neue Heizlast

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}	Heizöl EL ⁱ
Grundpreis (brutto) [€/a]	0,00	0,00
Arbeitspreis* (brutto) [cent/kWh]	30,00	10,00

- * 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	Fußboden EG - 65,48 m² - 1,0 cm Keramik und Glasmosaik, $\lambda:1,600 \text{ W/mK}$ - 4,0 cm Trittschalldämmplatte, $\lambda:0,050 \text{ W/mK}$ - 4,0 cm Anhydrit-Estrich, $\lambda:1,200 \text{ W/mK}$ - 18,0 cm Beton, $\lambda:2,100 \text{ W/mK}$ Fußboden KG - 54,27 m² - 1,2 cm Fußbodenbelag Verbundmaterial Laminat, $\lambda:0,250 \text{ W/mK}$ - 4,0 cm Schwimmender Estrich, $\lambda:1,400 \text{ W/mK}$ - 4,0 cm Dämmung, $\lambda:0,040 \text{ W/mK}$ - 0,02 cm Bitumenbahn, $\lambda:0,170 \text{ W/mK}$ - 14,0 cm Betondecke, $\lambda:1,510 \text{ W/mK}$ - 10,0 cm Kiesschüttung, $\lambda:1,400 \text{ W/mK}$
Kellerabgang	nicht im beheizten Gebäudevolumen enthalten
Wände / inklusive Kellerwänden	AW Porenbeton 1980 - 119,70 m² - 1,5 cm Gipsputz, $\lambda:0,510 \text{ W/mK}$ - 24,0 cm Porenbeton, $\lambda:0,180 \text{ W/mK}$ - 1,5 cm Gipsputz, $\lambda:0,510 \text{ W/mK}$ AW Keller Beton - 48,02 m² - 1,5 cm Gipsputz ohne Zuschlag, $\lambda:0,510 \text{ W/mK}$ - 24,0 cm Leichtbeton, $\lambda:0,550 \text{ W/mK}$ - 2,0 cm Kalk-, Kalkzementmörtel, $\lambda:0,870 \text{ W/mK}$ IW Porenbeton 1980 - 35,03 m² - 1,5 cm Gipsputz, $\lambda:0,510 \text{ W/mK}$ - 12,0 cm Porenbeton, $\lambda:0,180 \text{ W/mK}$ - 1,5 cm Gipsputz, $\lambda:0,510 \text{ W/mK}$
Fenster / inklusive Dachfenster und Außentüren	Holzfenster, Wärmeschutzverglasung, 13,5 m², U-Wert 1,69 W/(m²K), g-Wert 0,60 Dachfenster (2-fach Verglasung), 12,0 m², U-Wert 1,30 W/(m²K), g-Wert 0,50 Kunststofffenster, 3-fach-Verglasung, 6,6 m², U-Wert 0,95 W/(m²K), g-Wert 0,78 Glasbausteinfenster, 3,3 m², U-Wert 3,11 W/(m²K), g-Wert 0,60
Dach / oberer Gebäudeabschluss	Dachschräge ohne Aufsparrendämmung - 133,70 m² - 1,0 cm Kalkgipsputz, $\lambda:0,700 \text{ W/mK}$ - 1,0 cm Gipskartonplatte, $\lambda:0,210 \text{ W/mK}$ - 16,0 cm Glaswolle, $\lambda:0,040 \text{ W/mK}$ - 1,0 cm Luftschicht, $\lambda:-$ - 2,0 cm Tondachziegel, $\lambda:1,200 \text{ W/mK}$
Anlagentechnik im Istzustand	
Heizung	- Öl-Brennwertgerät, 27 kW, Baujahr 2003
Wärmeverteilung	- Strang: zentrale Wärmeversorgung - Netztyp Etagenverteiltertyp - Verteilung: Heizkörper: - Auslegungstemperatur 55/45°C - Heizkörper, Anordnung Heizkörper an Außenwand - Thermostatventil mit 2 K Schaltdifferenz - nicht hydraulisch abgeglichen - Nachtbetrieb abgesenkt; 7 Stunden
Warmwasser	Zentrale Warmwasserversorgung - WW-Erzeugung über die Heizungsanlage - 150 l Speicher, Aufstellung außen - ohne Zirkulation
Lüftung	Freie Fensterlüftung

Technische Dokumentation

Ihr individueller Nutzereinfluss

Einflüsse	Ihre Gewohnheiten
Raumtemperatur	18,5°C, bei Anwesenheit 21°C
Anwesenheit	ganztägig, jeden Tag
Art der Raumnutzung	alle Räume zu Wohnzwecken genutzt
Warmwasser	normale Warmwassernutzung
Lüftungsverhalten	Stoßlüftung
berechneter Endenergiebedarf	49.422 kWh/a
ermittelter Endenergieverbrauch	35.000 kWh/a – Verbrauch im Vorjahr geringer als Bedarf
Fazit	Der tatsächliche Endenergieverbrauch lag 2025 unter dem errechneten Endenergiebedarf, weil sparsam geheizt und wenig Warmwasser verbraucht wurde. Bei einer normalen Nutzung durch eine Familie mit Kindern ist aber ein höherer Verbrauch anzunehmen, der nur durch eine energetische Sanierung wirtschaftlich und umweltfreundlicher gestaltet werden kann.

Technische Dokumentation

Projekt- und Gebäudedaten

Kenngrößen	Formel- zeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Allgemeine Projektdaten								
Baujahr des Gebäudes			1970					
Geschosszahl	n_g	Stk	2	2	2	2	2	
Anzahl der Wohneinheiten		-	3	3	3	3	3	
Geschosshöhe	h_g	m	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	
Einbauzustand des Gebäudes		-	freistehend					
Gebäudedaten								
beheiztes Bruttovolumen	V_o	m ³	808,0	808,0	808,0	808,0	808,0	
Gebäudenutzfläche	A_w	m ²	258,6	258,6	258,6	258,6	258,6	
Nettogrundfläche	A_{wGF}	m ²	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	
Luftvolumen	V	m ³	646,4	646,4	646,4	646,4	646,4	
thermische Hüllfläche	A	m ²	510,3	510,3	510,3	510,3	510,3	
Fensterflächenanteil	a_w	-	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00	
Kompaktheit	A/V	m ⁻¹	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	
Berechnungsparameter Gebäudehülle								
Luftdichtheitsklasse			Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 1b	
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{wb}	W/(m ² K)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,050	

Technische Dokumentation

Projekt- und Gebäudedaten

Kenngrößen	Formelz.	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Energetische Kennwerte des Gebäudes								
Heizwärmebedarf	$Q_{h,b}$	kWh/a	34.469	23.256	25.371	15.668	6.338	
Wärmebedarf für Warmwasserbereitung	$Q_{w,b}$	kWh/a	2.843	2.843	2.843	2.843	2.843	
Endenergiebedarf ohne Hilfsenergie	Q_i	kWh/a	49.422	35.599	5.917	3.790	2.013	
Hilfsenergiebedarf	W_i	kWh/a	606	0	8	6	93	
Primärenergiebedarf	Q_p	kWh/a	55.454	39.159	10.664	6.833	3.790	
Transmissionswärmeverlust	H_t	W/K	438	293	293	177	152	
Lüftungsverluste	H_v	W/K	175	175	175	175	37	
äquivalente CO ₂ Emissionen	CO ₂	t/a	15,7	11,0	3,3	2,1	1,2	
primärenergetische Anlagenaufwandszahl	e_p	-	1,49	1,50	0,38	0,37	0,41	
endenergetische Anlagenaufwandszahl	e_e	-	1,34	1,36	0,21	0,20	0,23	
spezifische energetische Kennwerte des Gebäudes								
spez. Jahres-Heizwärmebedarf	$q_{h,b}$	kWh/(m²a)	133,29	89,93	98,11	60,59	24,51	
spez. Jahres-Endenergiebedarf	q_i	kWh/(m²a)	191,11	137,66	22,88	14,66	7,78	
spez. Jahres-Primärenergiebedarf	q_p	kWh/(m²a)	214,4	151,4	41,2	26,4	14,7	
GEG Referenzgebäude	$q_{p,ref}$	kWh/(m²a)	78,6	78,6	78,7	78,8	78,8	
GEG Anforderungswert für Neubau	$q_{p,max,Neubau}$	kWh/(m²a)	43,2	43,2	43,3	43,3	43,3	
GEG Anforderungswert für Bestand	$q_{p,max,Bestand}$	kWh/(m²a)	110,0	110,0	110,2	110,3	110,3	
spez. Transmissionswärmeverlust	H'_t	W/(m²K)	0,86	0,57	0,57	0,35	0,30	
GEG Referenzgebäude	$H'_{t,ref}$	W/(m²K)	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	
GEG Anforderungswert für Neubau	$H'_{t,max,Neubau}$	W/(m²K)	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	
GEG Anforderungswert für Bestand	$H'_{t,max,Bestand}$	W/(m²K)	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	
erreichtes BEG-Effizienzhaus-Niveau			Kein EH	Kein EH	Kein EH	EH 70	EH 70 EE	
spez. äquivalente CO ₂ -Emissionen	m_{CO_2}	kg/(m²a)	60,71	42,54	12,76	8,12	4,64	

Details zur Anlagentechnik

Kenngrößen		Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik Heizung									
Anlagentyp				zentral	zentral	zentral	zentral	zentral	
Erzeuger 1				Brennwert-kessel	Brennwert-kessel	Wärmepumpe	Wärmepumpe	Wärmepumpe	
inkl. Warmwasserbereitung				ja	ja	ja	ja	ja	
Baujahr Heizung				2003	2003	2027	2027	2027	
Leistung Heizung	P	kW		27,0	27,0	9,5	9,5	9,5	
Energieträger Heizung				Heizöl EL	Heizöl EL	Strom	Strom	Strom	
Primärenergiefaktor Heizung	f _p			1,1	1,1	1,8	1,8	1,8	
CO ₂ -Faktor Heizung		g/kWh		310	310	560	560	560	
Deckungsanteil Heizung	a	%		100 %	100 %	98 %	98 %	98 %	
zusätzliche Angaben									
Kollektorfläche				0	0	0	0	0	

Kenngrößen		Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik JAZ									
JAZ						3,54	3,46	3,46	
ETA _{ges}						149,00	149,00	149,00	
ETA _{ges}						125,00	125,00	125,00	

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

Technische Dokumentation

Details zur Anlagentechnik

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik Heizung								
Anlagentyp				zentral	zentral	zentral	zentral	
Erzeuger 2				elektrische Zusatzheizung	elektrische Zusatzheizung	elektrische Zusatzheizung	elektrische Zusatzheizung	
inkl. Warmwasserbereitung				nein	nein	nein	nein	
Baujahr Heizung				2027	2027	2027	2027	
Leistung Heizung	P	kW		2,0	2,0	2,0	2,0	
Energieträger Heizung				Strom	Strom	Strom	Strom	
Primärenergiefaktor Heizung	f _p			1,8	1,8	1,8	1,8	
CO ₂ -Faktor Heizung		g/kWh		560	560	560	560	
Deckungsanteil Heizung	a	%		2 %	2 %	2 %	2 %	
zusätzliche Angaben								
Kollektorfläche				0	0	0	0	

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

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

Details zur Anlagentechnik

Kenngrößen	Formelzeichen	Einheit	Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Details Anlagentechnik Warmwasserbereitung								
Anlagentyp			zentral	zentral	zentral	zentral	zentral	
Erzeuger 1			Brennwert- kessel	Brennwert- kessel	Wärmepumpe	Wärmepumpe	Wärmepumpe	
Baujahr Warmwasserbereitung			2003	2003	2027	2027	2027	
Energieträger Warmwasserbereitung			Heizöl EL	Heizöl EL	Strom	Strom	Strom	
Primärenergiefaktor Warmwasserbereitung	f_p		1.1	1.1	1.8	1.8	1.8	
CO ₂ -Faktor Warmwasserbereitung		g/kWh	310	310	560	560	560	
Deckungsanteil Warmwasserbereitung	a	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
zusätzliche Angaben								
Details Anlagentechnik Lüftungsanlage								
Anlagentyp Lüftungsanlage			freie Lüftung	freie Lüftung	freie Lüftung	freie Lüftung	effiz. WRG- Anlage	
Wärmerückgewinnungsgrad		%	0	0	0	0	75	

Technische Dokumentation

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

Bauteile der thermischen Hülle		Fläche in m²		U-Werte in W/(m²K)	
Bezeichnung der Bauteile		Istzustand	GEG- Anforderung	BEG- Anforderung	Zielzustand
Außenwände inkl. Außenwände Gaube					
Außenwand N	23,50	0,64	0,24	0,20	0,16
Außenwand O	40,30	0,64	0,24	0,20	0,16
Außenwand S	20,90	0,64	0,24	0,20	0,16
Außenwand W	35,00	0,64	0,24	0,20	0,16
KG Außenwand O	11,70	1,52	0,24	0,20	0,19
KG Außenwand S	24,60	1,52	0,24	0,20	0,19
KG Außenwand W	11,70	1,52	0,24	0,20	0,19
Wände zum unbeheizten Keller oder Raum (außer Dachraum)					
Innenwand UG/KG	35,00	1,01	0,30	0,25	0,20
Decken nach unten gegen unbeheizte Räume					
Fußboden KG	54,30	0,63	0,30	0,25	0,23
Zwischendecke KG/EG	65,50	0,79	0,30	0,25	0,24
Dachflächen inkl. Dachflächen Gaube					
Dach N 23°	65,30	0,32	0,24	0,14	0,14
Dach S 23°	68,30	0,32	0,24	0,14	0,14
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster					
Fenster S K2	7,50	3,00	1,30	0,95	0,95
Fenster N K2	6,00	3,00	1,30	0,95	0,95
Fenster W K2	3,00	3,00	1,30	0,95	0,95
Fenster S H2	10,40	1,69	1,30	0,95	0,95
Fenster W H2	3,00	1,69	1,30	0,95	0,95

Technische Dokumentation

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

Bauteile der thermischen Hülle		Fläche in m ²		U-Werte in W/(m ² K)		
Bezeichnung der Bauteile		Istzustand	GEG-Anforderung	BEG-Anforderung	Zielzustand	
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster						
Balkonfenster EG neu	6,60	0,95	1,30	0,95	0,95	
Glasbaufenster Haustür	3,30	3,11	1,30	0,95	0,95	
Dachflächenfenster						
Dachflächenfenster N	7,50	1,30	1,40	1,00	0,95	
Dachflächenfenster S	4,50	1,30	1,40	1,00	0,95	
Außentüren						
Außentür N	2,20	4,00	1,30	1,30	0,95	

Technische Dokumentation

Detaillierte Kostendarstellung

Kostenpositionen	Investitions- kosten ¹ €	davon Sowieso- Kosten €	Förderung ² €	Energiekosten ³ €/a
Istzustand				5.319
Maßnahmenpaket 1 gesamt	115.399	71.847	17.749	3.680
Schrägdach, Aufsparrendämmung	49.200	39.832	0	
Stromspeicher einbauen	15.000	0	0	
Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem	39.544	32.015	0	
Photovoltaik-Anlage	11.654	0	0	
Maßnahmenpaket 2 gesamt	34.562	17.813	12.673	1.631
Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,5 kW	30.000	15.000	0	
Elektro-Heizstab (bei Wärmepumpe Luft/ Wasser)	150	0	0	
Hydraulischer Abgleich	390	332	0	
Heizkreistemperatur absenken	715	715	0	
Heizleitungen im Unbeheizten dämmen	1.766	1.766	0	
TWW Leitungen dämmen	1.541	0	0	
Maßnahmenpaket 3 gesamt	27.383	24.986	5.476	1.005
Kellerdecke eben, unterseitig dämmen	3.047	2.467	0	
Kellerwand-Innendämmung	4.169	3.375	0	
Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung	20.166	19.143	0	
Maßnahmenpaket 4 gesamt	12.200	5.000	2.813	610
Dezentrale Be- und Entlüftung	10.000	5.000	0	
Luftdichtheit prüfen/herstellen	600	0	0	
Wärmebrückengleichwertigkeitsnachweis	1.600	0	0	

Die Energiekosten reduzieren sich durch die Erlöse aus der PV-Anlage um ca. 1.773 €/a.

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	170.590	103.856	38.711	610

- 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



Ansicht West

Die bestehende Außendämmung an dieser Seite ist im Sockelbereich schadhaft und sollte insgesamt verstärkt werden auf 16 cm.

Bildquelle: Wördemann Energieberatung



Ansicht Ost

Für die geplante Außenwanddämmung muss der Dachüberstand verlängert werden.

Bildquelle: Wördemann Energieberatung



Ansicht Nord

Aus bauphysikalischen Gründen soll die Zwischen- und Aufsparrendämmung komplett durchgezogen werden.

Bildquelle: Wördemann Energieberatung



Ansicht Süd

Hier bietet sich eine PV-Anlage an. Wenn die Satellitenschüssel bleiben soll, bitte Verschattung vermeiden.

Bildquelle: |



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

Quellenverweis für Bilder und Grafiken:
Wördemann Energieberatung S. 32

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: EVEBI, 14.1.9
Druckversion: 2.5.9.2
Rechtsgrundlage: GEG 2024
Norm: DIN V 18599

Datenblatt zur Qualitätssicherung

Zusammenfassende Projektdokumentation für Energieberaterinnen und Energieberater sowie für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Dieses Datenblatt soll dazu beitragen, die Qualitätssicherung der Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) zu erhöhen und Sie als Energieberaterin bzw. Energieberater bei Ihrer eigenen Qualitätskontrolle zu unterstützen. Eingabefehler oder andere auffällige Werte können mit Hilfe des Datenblattes zur Qualitätssicherung schneller erkannt werden.

Im Dokument werden Projekt- und Bilanzdaten gekennzeichnet, die außerhalb eines empirisch plausiblen Bereiches liegen. Dabei stellen die gekennzeichneten Werte nicht unbedingt Fehler dar, sondern geben Hinweise auf wenig plausible Daten, Annahmen oder Ergebnisse. Bitte überprüfen Sie die markierten Werte vor dem Finalisieren des individuellen Sanierungsfahrplanes (iSFP). Markierte Werte, die Ihrer Einschätzung nach plausibel sind und bilanziell nachgewiesen werden können, stellen keinen Fehler dar. Dies bestätigen Sie vor der Ausgabe des iSFPs und der Umsetzungshilfe.

Das Dokument gehört zu Ihren Projektunterlagen und ist zusammen mit den beiden Dokumenten „Mein Sanierungsfahrplan“ und „Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen“ beim BAFA einzureichen, wenn diese im Rahmen einer Stichprobenkontrolle angefordert werden. Das Datenblatt muss den Auftraggeberinnen und Auftraggebern nicht erläutert werden.

Bestätigung der Energieberaterin / des Energiebersaters:

Hiermit bestätige ich, dass

- ☒ die in der Dokumentation aufgeführten Projekt- und Bilanzdaten sich auf das Gebäude beziehen, für das dieser iSFP erstellt wurde. Ich habe darüber hinaus die Daten insbesondere anhand des Datenblattes zur Qualitätssicherung auf Plausibilität überprüft.
- ☒ ich entsprechend dem „Merkblatt für die Erstellung eines iSFP“ (Richtlinie 2023) zur Sanierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik unter Einbeziehung erneuerbarer Energien beraten habe.

Datenblatt zur Qualitätssicherung

Kenngrößen			Istzustand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Allgemeine Projektdaten								
Baujahr			1970					
Geschosszahl	GZ	Stk	2	2	2	2	2	
Wohneinheiten	WE	-	3	3	3	3	3	
beheiztes Gebäudevolumen	V _e	m³	808,0	808,0	808,0	808,0	808,0	
Gebäudenutzfläche	A _N	m²	258,6	258,6	258,6	258,6	258,6	
Nettogrundfläche	A _{NGF}	m²	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	
thermische Hüllfläche	A	m²	510,3	510,3	510,3	510,3	510,3	
Fensterflächenanteil	A _{FE}	%	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00	
Software			EVEBI					
DIN Norm			DIN V 18599					
Berechnungsparameter Gebäudehülle								
Luftdichtheitsklasse			Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 3	Kategorie 1b	
Wärmebrückenzuschlag	ΔU _{WB}	W/(m²K)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,050	
spezifische Kennwerte								
Jahres-Heizwärmebedarf	q _h	kWh/(m²a)	133,29	89,93	98,11	60,59	24,51	
Jahres-Endenergiebedarf	q _E	kWh/(m²a)	191,11	137,66	22,88	14,66	7,78	
Jahres-Primärenergiebedarf	q _p	kWh/(m²a)	214,4	151,4	41,2	26,4	14,7	
Transmissionswärmeverlust	H' _T	W/(m²K)	0,86	0,57	0,57	0,35	0,30	
BEG-Effizienzhaus Niveau			Kein EH	Kein EH	Kein EH	EH 70	EH 70 EE	
Anlagentechnik								
Anlagentyp Heizung			zentral					
Effizienzzahl Heizung	e _{g,p}		1,21	1,19	0,51	0,54	0,64	
Erzeuger 1			Brennwert kessel	Brennwert kessel	Wärmepu...	Wärmepu...	Wärmepu...	
Baujahr			2003	2003	2027	2027	2027	
Energieträger Heizung			Heizöl EL	Heizöl EL	Strom	Strom	Strom	
Deckungsanteil Heizung		%	100	100	98	98	98	
Kollektorfläche/JAZ/ETA _{s35} /ETA _{s55}			0/0/0/0	0/0/0/0	0/3.54/149/ 125	0/3.46/149/ 125	0/3.46/149/ 125	
Erzeuger 2					elektrisch e Zusatzhe...	elektrisch e Zusatzhe...	elektrisch e Zusatzhe...	
Baujahr					2027	2027	2027	
Energieträger Heizung					Strom	Strom	Strom	
Deckungsanteil Heizung		%			2	2	2	
Kollektorfläche/JAZ/ETA _{s35} /ETA _{s55}					0/0/0/0	0/0/0/0	0/0/0/0	
Erzeuger 3								
Baujahr								
Energieträger Heizung								
Deckungsanteil Heizung		%						
Kollektorfläche/JAZ/ETA _{s35} /ETA _{s55}								
Warmwasserbereitung			zentral					
Effizienzzahl TWW	e _{g,p}		1,18	1,20	0,66	0,66	0,66	
Erzeuger 1			Brennwert kessel	Brennwert kessel	Wärmepu...	Wärmepu...	Wärmepu...	
Baujahr			2003	2003	2027	2027	2027	
Energieträger WW			Heizöl EL	Heizöl EL	Strom	Strom	Strom	
Deckungsanteil WW		%	100	100	100	100	100	
zusätzliche Angaben								
Baujahr								
Energieträger WW								
Deckungsanteil WW		%						
zusätzliche Angaben								
Baujahr								
Energieträger WW								
Deckungsanteil WW		%						
zusätzliche Angaben								
Anlagentyp Lüftung			freie Lüftung	freie Lüftung	freie Lüftung	freie Lüftung	effiz. WRG- Anlage	
Wärmerückgewinnungsgrad		%	0	0	0	0	75	

Blau markiert: Werte bitte überprüfen (liegen außerhalb eines empirisch plausiblen Bereiches). Diese Werte stellen nicht zwangsläufig Fehler dar, sondern geben Hinweise auf wenig plausible Daten, Annahmen und Ergebnisse

Datenblatt zur Qualitätssicherung

Kenngrößen			Ist	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Kostendarstellung								
Energiekosten		€	5.319	3.680	1.631	1.005	610	
Investition		€		115.399	34.562	27.383	12.200	
Förderung		€		17.749	12.673	5.476	2.813	
Gesamtsanierung in Schritten	Investitionskosten	€	189.544					
	Fördersumme	€	38.711					
Gesamtsanierung in einem Zug	Investitionskosten	€	170.590					
	Fördersumme	€	38.711					

Blau markiert: Werte bitte überprüfen (liegen außerhalb eines empirischen plausiblen Bereiches). Diese Werte stellen nicht zwangsläufig Fehler dar, sondern geben Hinweise auf wenig plausible Daten, Annahmen und Ergebnisse

Datenblatt zur Qualitätssicherung

Bauteile der thermischen Hülle		Fläche in m²		U-Werte in W/(m²K)		
Bezeichnung der Bauteile			Istzustand	Anforderung GEG	Anforderung BEG	Zielzustand
Außenwände inkl. Außenwände Gaube						
Außenwand N	23,50	0,64	0,24	0,200	0,163	
Außenwand O	40,30	0,64	0,24	0,200	0,163	
Außenwand S	20,90	0,64	0,24	0,200	0,163	
Außenwand W	35,00	0,64	0,24	0,200	0,163	
KG Außenwand O	11,70	1,52	0,24	0,200	0,191	
KG Außenwand S	24,60	1,52	0,24	0,200	0,191	
KG Außenwand W	11,70	1,52	0,24	0,200	0,191	
Wände zum unbeheizten Keller oder Raum (außer Dachraum)						
Innenwand UG/KG	35,00	1,01	0,30	0,250	0,195	
Decken nach unten gegen unbeheizte Räume						
Fußboden KG	54,30	0,63	0,30	0,250	0,227	
Zwischendecke KG/EG	65,50	0,79	0,30	0,250	0,244	
Dachflächen inkl. Dachflächen Gaube						
Dach N 23°	65,30	0,32	0,24	0,140	0,139	
Dach S 23°	68,30	0,32	0,24	0,140	0,139	
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster						
Fenster S K2	7,50	3,00	1,30	0,950	0,950	
Fenster N K2	6,00	3,00	1,30	0,950	0,950	
Fenster W K2	3,00	3,00	1,30	0,950	0,950	
Fenster S H2	10,40	1,69	1,30	0,950	0,950	
Fenster W H2	3,00	1,69	1,30	0,950	0,950	

Blau markiert: Werte bitte überprüfen (entsprechen im Zielzustand nicht dem BEG-Niveau). Diese Werte stellen nicht zwangsläufig Fehler dar, sondern erfordern eine Begründung.

Hinweis (Auszug aus dem Merkblatt): Ein Sanierungsvorschlag ist für jedes Bauteil erforderlich, dessen U-Wert im Istzustand nicht den Anforderungen des GEG genügt, wobei Sanierungsvorschläge für relativ neue oder sanierte Bauteile langfristig angesetzt werden können.

Datenblatt zur Qualitätssicherung

Bauteile der thermischen Hülle		Fläche in m²		U-Werte in W/(m²K)		
Bezeichnung der Bauteile			Istzustand	Anforderung GEG	Anforderung BEG	Zielzustand
Fenster, Fenstertüren, inkl. Gaubenfenster						
Balkonfenster EG neu	6,60	0,95	1,30	0,950	0,950	
Glasbaufenster Haustür	3,30	3,11	1,30	0,950	0,950	
Dachflächenfenster						
Dachflächenfenster N	7,50	1,30	1,40	1,000	0,950	
Dachflächenfenster S	4,50	1,30	1,40	1,000	0,950	
Außentüren						
Außentür N	2,20	4,00	1,30	1,300	0,950	

Blau markiert: Werte bitte überprüfen (entsprechen im Zielzustand nicht dem BEG-Niveau). Diese Werte stellen nicht zwangsläufig Fehler dar, sondern erfordern eine Begründung.

Hinweis (Auszug aus dem Merkblatt): Ein Sanierungsvorschlag ist für jedes Bauteil erforderlich, dessen U-Wert im Istzustand nicht den Anforderungen des GEG genügt, wobei Sanierungsvorschläge für relativ neue oder sanierte Bauteile langfristig angesetzt werden können.