



Wohngebäudetypologie

eine Hilfestellung bei der Altbausanierung im

Kreis Soest

August 2017

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	3
Gebäudetypenmatrix	6
Einfamilienhäuser	
Typ A – bis 1859	7
Typ B – 1860 – 1918	9
Typ C – 1919- 1948	11
Typ D – 1949 – 1957	13
Typ E – 1958 – 1968	15
Typ F – 1969 – 1978	17
Typ G – 1979 - 1983	19
Reihenhäuser	
Typ B – 1860 – 1918	21
Typ D – 1949 – 1957	23
Typ E – 1958 – 1968	25
Typ F – 1969 – 1978	27
Mehrfamilienhäuser	
Typ A – bis 1859	29
Typ B – 1860 – 1918	31
Typ D – 1949 – 1957	33
Typ E – 1958 – 1968	35
Typ F – 1969 – 1978	37
Typ G – 1979 - 1983	39
Große Mehrfamilienhäuser	
Typ B – 1860 – 1918	41
Typ D – 1949 – 1957	43
Typ E/F – 1958 - 1978	45
Glossar	47
Ansprechpartner	52

Vorbemerkung

Ein Drittel des gesamten Energiebedarfs in Deutschland geht auf das Konto von Raumheizung und Warmwasserbereitung für private Haushalte. So ist es nicht verwunderlich, dass die Raumheizung auch in den Privathaushalten, den mit Abstand größten Anteil am Energieverbrauch einnimmt.

Das liegt unter anderem daran, dass durch Wände, Fenster, Dach und Boden eines jeden Hauses ein Großteil der erzeugten Wärme verloren geht. Vor allem Altbauten weisen hier erhebliche Mängel auf. Beträgt der Heizenergieverbrauch umgerechnet auf Heizöl bei Altbauten rund 20 Liter pro m², kommt ein Neubau mit rund 7 Litern aus. Dies ist nicht nur angesichts der steigenden Energiepreise ein beachtlicher Unterschied und Anlass sich über die Energieeffizienz seines Gebäudes Gedanken zu machen. Auch aus ökologischer Sicht sind Maßnahmen zur Energieeinsparung erstrebenswert, um die mit der Wärmeerzeugung verbundenen CO₂-Emissionen möglichst gering zu halten und die Umwelt nachhaltig zu schonen.

Ein weiterer Grund um ein altes Haus weiter zu nutzen oder zu erwerben statt in einen Neubau auf einer grünen Wiese zu investieren, kann die gute Lage, die Nachbarschaft, die Nähe zu Kindergärten und Schulen und die gute Infrastruktur sein.

Warum sanieren?

Wer wenig Energie verbraucht und erneuerbare Energien nutzt, muss sich um steigende Energiekosten wenig Gedanken machen. Durch die eingesparten Heizkosten erzielen Sie eine stetig wachsende Kapitalrendite.

Eine effiziente Heizungstechnik mit erneuerbaren Energien und eine gute Gebäudehülle, machen nicht nur ihr Haus fit für die Zukunft, sondern steigern zusätzlich noch den Wert Ihrer Immobilie.

Wer sowieso aus- oder umbauen möchte, sollte an energiesparende Maßnahmen denken, denn wer beides kombiniert spart Kosten. Wenn zum Beispiel die Fassade neu gestrichen werden soll, kann im Zuge dessen, auch über eine Fassadendämmung nachgedacht werden. Auf diesem Weg können Sowieso-Kosten gespart, das Wohnklima und der Wert der Immobilie gesteigert werden.

Alte Häuser haben oft ein unbehagliches Raumklima, durch kalte Außenwände und zugige Fenster. Die meisten Hauseigentümer ahnen oft nicht, wie leicht und rentabel sie mit den heutigen Möglichkeiten das Wohnklima optimieren und Heizkosten sparen können.

Bis zu 80 % Energie lassen sich laut der Deutschen Energie Agentur durch eine bessere Dämmung, neue Fenster oder ein neues Dach an Energiekosten sparen. Aus diesem Grund ist eine Sanierung auch für Vermieter sinnvoll, denn niedrige Strom- und Heizkosten machen ein Objekt für Mieter interessant. Die durch die Sanierung entstehende Mietpreiserhöhung, gleicht sich durch die Reduzierung der Nebenkosten wieder aus.

Ein weiterer Aspekt ist, dass Sie nach einer energetischen Hausmodernisierung weniger heizen müssen und sich somit Ihr CO₂-Ausstoß reduziert, was wiederum die Umwelt schont.

Förderung und Beratung

Eine Vor-Ort-Beratung bietet eine verlässliche Grundlage für eine Sanierung und ist bei jeder Entscheidung über eine Investition in Sanierungsmaßnahmen vorangehend ausdrücklich zu empfehlen. Diese Vor-Ort-Beratung wird von einem Energieberater durchgeführt.

Für die Vor-Ort-Energieberatung gibt es von der Bafa einen Zuschuss von 60 % der förderfähigen Beratungskosten, maximal 800 € bei Ein- und Zweifamilienhäuser und maximal 1.100 € bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten. Qualifizierte und unabhängige Berater für Vor-Ort-Beratungen finden Sie in der „Energieeffizienz-Expertenliste“ (www.energie-effizienz-experten.de). Jeder dort gelistete Berater ist antragsberechtigt.

Informationen und Anlaufstellen über kostenlose Initialberatungen vor Ort und in den Kommunen im Kreis Soest erhalten Sie im Anhang dieser Broschüre.

Schwachstellen und Modernisierungsvorschläge für die 20 häufigsten Gebäudetypen des Kreises Soest

Auf den folgenden Doppelseiten sind jeweils ausführliche Informationen zu einem Gebäude abgebildet. Mit dieser Broschüre erhalten Gebäudeeigentümer praktische Tipps, Hinweise sowie Modernisierungsbeispiele, die Lust auf ein eigenes energetisches Modernisierungsprojekt machen. Wenn die Dämmmaßnahmen im Zuge einer ohnehin notwendigen Renovierung von Dach, Fassade oder Fenster durchgeführt werden, sind die Mehrkosten gering, ansonsten ist für Jahrzehnte die Chance für eine wirtschaftliche energiesparende Sanierung vertan. Welche Maßnahmen sich wie stark auswirken können, das erfahren Sie in dieser Broschüre. Denn für fast alle Gebäudetypen des Kreises Soest, gibt es eine praktische

Zur Finanzierung einer energetischen Sanierung stehen diverse staatliche Förderungen bereit. Zum Beispiel bietet die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), unter der Voraussetzung, dass die energetischen Maßnahmen einen gewissen Standard einhalten, einen Kredit oder einen Investitionszuschuss an. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BafA) bietet in den Bereichen Heizungsoptimierung und heizen mit erneuerbaren Energien, Fördermittel an.

Wenn Sie in Betracht ziehen, Fördermittel zu beantragen, dann müssen Sie vor der Umsetzung mit einem Energieberater in Kontakt treten. Denn dieser beantragt nicht nur die Fördermittel, sondern kann Sie zudem kompetent beraten und für eine fachgerechte Umsetzung der geplanten Maßnahme sorgen.

Kurzinformation zu den typischen Energieverlusten und den effektivsten Einsparmöglichkeiten.

Auf den folgenden Seiten finden Sie einen Überblick über die Gebäudetypen des Kreises Soest. Immobilien einer Baualtersklasse weisen die typischen Gemeinsamkeiten auf, sodass das Alter ein wichtiger Anhaltspunkt ist, um unter den Beispielgebäuden das zu finden, das dem eigenen Haus ähnlich ist. Eine weitere Orientierungshilfe ist die Unterteilung der Gebäude in:

- freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser
- Reihenhäuser
- kleine Mehrfamilienhäuser
- große Mehrfamilienhäuser

Hinweise

- In den Gebäudesteckbriefen wurde jeweils der Lüftungsverlust beziffert. Nicht mehr zu Lüften ist allerdings keine Option, denn

durch das Lüften wird saubere Raumluft bereitgestellt und die Luftfeuchte reguliert und somit gesundheitsgefährdender Schimmel im Gebäude vermieden. Allerdings sollte von einer Dauerlüftung abgesehen werden, da hierbei vor allem die aufsteigende Warmluft der Heizkörper, direkt nach außen abgeführt wird. Stattdessen sollte die Stoßlüftung angewendet werden. Hierbei wird mittels Durchzug, innerhalb kürzester Zeit große Luftmengen ausgetauscht ohne die Wände auszukühlen.

- Die in den Steckbriefen bei den Einzelmaßnahmen angegebenen Energieeinsparungen, können nicht miteinander addiert werden.
- In den Kostenschätzungen sind die Kosten eines Energieberaters noch nicht miteinbezogen worden.
- Die dargestellten Kostenansätze sind beispielhaft und entsprechen nicht zwingend den am Markt angebotenen Preisen.
- Eine Vor-Ort-Beratung durch einen qualifizierten Energieberater ist vor jeder

Investitionsentscheidung ausdrücklich zu empfehlen.






















Nachträgliche Wärmedämmung

Bei freistehenden Gebäuden ist eine nachträgliche Wärmedämmung z.B. durch aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems in der Regel genehmigungsfrei. Wichtig ist hier der einzuhaltende Grenzabstand der durch die Bauordnung im Einzelfall geprüft wird. Der Gesetzgeber lässt die nachträgliche Bekleidung vorhandener Außenwände zu Wärmedämmzwecken auch dann zu, wenn dadurch die vorgeschriebene Abstandsfläche unterschritten wird. Die Errichtung nachträglicher Wärmedämmung wird dadurch vereinfacht.

Steht ein Gebäude unmittelbar an einer öffentlichen Verkehrsfläche, z. B. an einem Bürgersteig, ist dennoch eine Wärmedämmung möglich. In diesem Fall ist mit der Stadt ein Gestattungsvertrag zu schließen, der eine geringfügige Überbauung des Bürgersteigs gestattet.

Bei Doppelhäusern oder Reihenhäusern sind gestalterische Vorgaben einzuhalten, um im Einzelfall eine einheitliche Gestaltung zu gewährleisten.

Gebäudematrix

Gebäudetypologie Kreis Soest							
	bis 1860	1861 - 1918	1919 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979-1983
	A	B	C	D	E	F	G
Ein- /Zweifamilien- häuser freistehend							
Reihenhäuser							
kleine Mehrfamilien- häuser							
große Mehrfamilien- häuser							



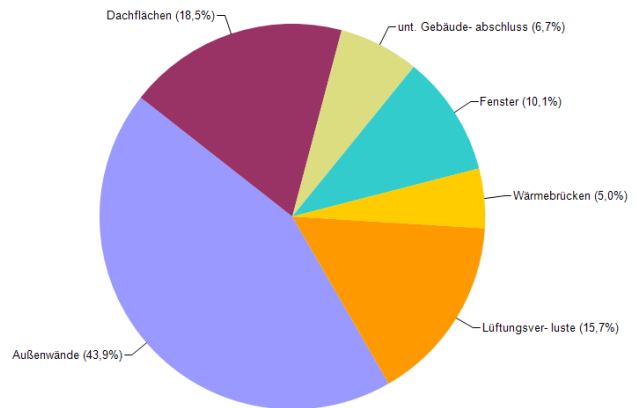
Gebäudeart: Einfamilienhaus
Baujahre: Bis 1859

beheizte Wohnfläche: 173 m²
 Anzahl Vollgeschosse: 2
 Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 4.513 €/a

Wärmeverluste:

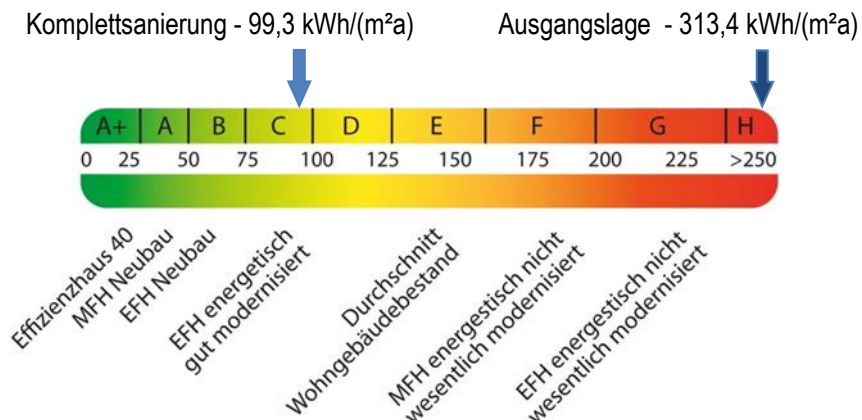
Heizwärmebedarf: 45.313,7 kWh/a
 Endenergiebedarf: 64.888,9 kWh/a
 Primärenergiebedarf: 71.726 kWh/a
 Wärmeverluste durch Transmission: 45.667 kWh/a
 durch Lüftung: 8.800 kWh/a



Schwachstellen:

Das aus dem Baujahr 1841 stammende Gebäude befindet sich aus energetischer Sicht in einem moderaten Zustand. Mit der Zeit wurden das Dach ausgebaut und die Fenster ausgetauscht. Allerdings entweichen über das Dach 18,5 % der Wärmeverluste, die auf die geringe Dämmung im Dachbereich zurück zu führen ist. Eine weitere bedeutende Schwachstelle sind die ungedämmten Außenwände. Hier gehen 43,9 % der Energieverluste verloren. Über die Anfang der 90er Jahre ausgetauschten Fenster (10,1%), entweicht vergleichsweise wenig Wärme. 1995 wurde in dem Gebäude eine neue Zentralheizung installiert. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anlage wurde zwar in regelmäßigen Abständen gewartet, jedoch verfügt die Anlage nur über eine geringe Effizienz. Zudem verursachen die Verteilungen hohe Wärmeverluste, da sie dem Baualter entsprechend ungedämmt eingebaut wurden. Vor der Sanierung sollte unbedingt abgeklärt werden, ob das Gebäude unter Denkmalschutz steht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels; Zentrale Warmwasseraufbereitung über Heizungsanlage	7.300	-	7.300	788	9
SV2: Dämmung des Dachs Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)	194	100,80	19.555	579	29
SV3: Einbau neuer Fenster 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K); in denkmalgerechter Ausführung	580	27	15.660	160	>30
SV4: Dämmung der Außenwand 12 cm Innenwanddämmung WLG 032	108	161,40	17.431	1.487	12
SV5: Dämmung der Kellerdecke 6 cm Dämmung von unten WLG 026	35	83,40	2.919	170	16

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV2: Heizung + Dach	26.855	1.309	19
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	20.350	1.666	12
SV1 – SV5: Komplettsanierung	62.865	2.998	19

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Für die Eigentümer stehen die verlustreichen Außenwände ganz oben auf der Liste der Modernisierungsmaßnahmen. Als Einzelmaßnahme ist das Energieeinsparpotenzial mit 1.487 € pro Jahr besonders hoch. Aus diesem Grund rentiert sich die Maßnahme auch schon nach 12 Jahren. Durch die Dämmung der Außenwände kann der Wärmeverlust um bis zu 30 % reduziert werden.

Die Innenwanddämmung ist zwar zu jeder Zeit des Jahres durchführbar, allerdings auch sehr planungsintensiv. Da der Taupunkt innerhalb der Wand verschoben wird, sollte diese Maßnahme auf jeden Fall von einem Energieberater geplant und überwacht werden.

Da sich die Komplettsanierung mit 62.865 € schon nach 19 Jahren rentiert, ist diese Maßnahme auf jeden Fall eine Überlegung wert. Die kostengünstige Alternative ist die Kombination aus Außenwand- und Kellerdeckendämmung. Diese Maßnahme amortisiert sich bereits nach 12 Jahren.



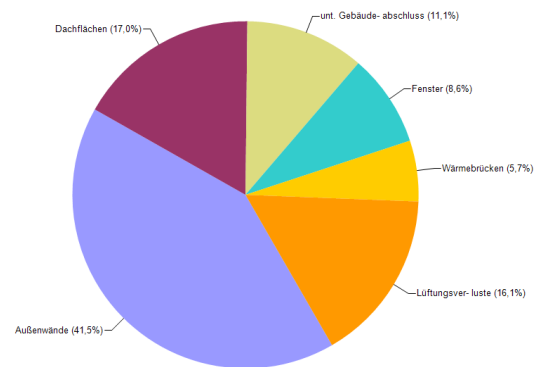
Gebäudeart: Einfamilienhaus
Baujahre: 1860 - 1918

beheizte Wohnfläche: 129 m²
 Anzahl Vollgeschosse: 2
 Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 3.810 €/a

Wärmeverluste:

Heizwärmebedarf: 40.506 kWh/a
 Endenergiebedarf: 53.236 kWh/a
 Primärenergiebedarf: 58.851 kWh/a
 Wärmeverluste durch Transmission: 13.741 kWh/a
 durch Lüftung: 8.520 kWh/a

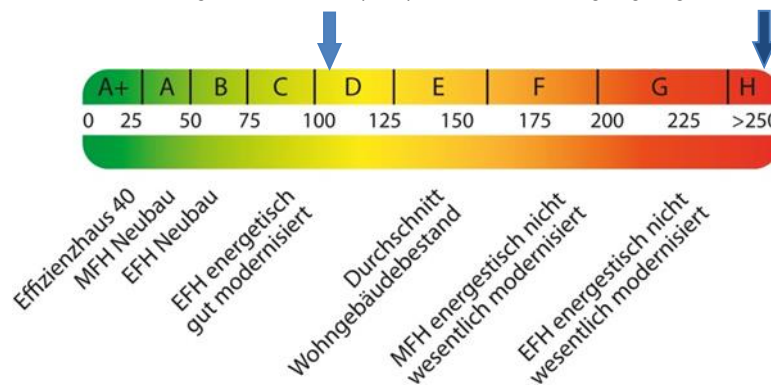


Schwachstellen:

Das Dach dieses Einfamilienhauses wurde nachträglich zu Wohnzwecken ausgebaut. Trotzdem entweicht, mit 17 %, sehr viel Energie über das Dach. Auch die ungedämmten Außenwände lassen mit 41,5% einen hohen Wärmeverlust zu. Bei der vorhandenen Gas-Zentralheizung handelt es sich um einen Niedertemperatur-Kessel, der in den 90er Jahren eingebaut wurde. Die Heizungsanlage befindet sich, aus energetischer Sicht, in einem moderaten Zustand. Da die Verteilungen sowie die Zirkulationsleitungen nicht gedämmt sind, fallen hier hohe Wärmeverluste an.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:

Komplettanierung – 107,4 kWh/(m²a) Ausgangslage - 279,6 kWh/(m²a)



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels Zentrale Warmwasseraufbereitung über Heizungsanlage	7.300	-	7.300	516	18
SV2: Dämmung des Dachs Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)	194	83,12	16.125	507	28
SV3: Einbau neuer Fenster 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, Uw-Wert: 1,3 W/(m ² K); in denkmalgerechter Ausführung	580	22,3	12.934	104	>30
SV4: Dämmung der Außenwand 12 cm Innenwanddämmung WLG 032	108	196,04	21.172	1.252	16
SV5: Dämmung der Kellerdecke 8 cm Dämmung von unten WLG 026	35	32,70	1.145	194	6

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV2: Heizung + Dach	23.425	838	25
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	22.317	1.454	15
SV1 – SV5: Komplettsanierung	58.676	2.263	23

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Bevor mit einer Sanierung begonnen werden kann, sollte vorher abgeklärt werden, ob die Immobilie unter Denkmalschutz steht. Liegt der Fall vor, so müssen die Auflagen der zuständigen Denkmalschutzbehörde beachtet werden. Oftmals, wie bei diesem Gebäude, handelt es sich um eine erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Außenfassade. Das bedeutet, dass nur Auflagen für die Fassade und die Fenster bestehen. Die Außenwände dürfen dann beispielsweise nicht von außen gedämmt werden, sondern nur von innen. Das energetische Sanieren der Außenwände sollte durch die hohen Einsparpotentiale favorisiert werden. Diese Maßnahme amortisiert sich trotz der hohen Investitionskosten durch die enorme Energieeinsparung rechnerisch bereits nach 16 Jahren. Dieses führt zu einer dauerhaften Verbesserung der Energieeffizienz von rund 30%. Die Innenwanddämmung ist zwar zu jeder Zeit des Jahres durchführbar, allerdings auch sehr planungsintensiv. Da der Taupunkt innerhalb der Wand verschoben wird, sollte diese Maßnahme auf jeden Fall von einem Energieberater überwacht und betreut werden. Durch eine Kombination von Kellerdecken- und Außenwanddämmung lassen sich bis zu 1.454 € jährlich einsparen. Die Amortisationszeit liegt hier bei 15 Jahren. Auch die energetische Komplettsanierung, mit einer Amortisationszeit von 23 Jahren, lohnt sich.



Gebäudeart: Einfamilienhaus

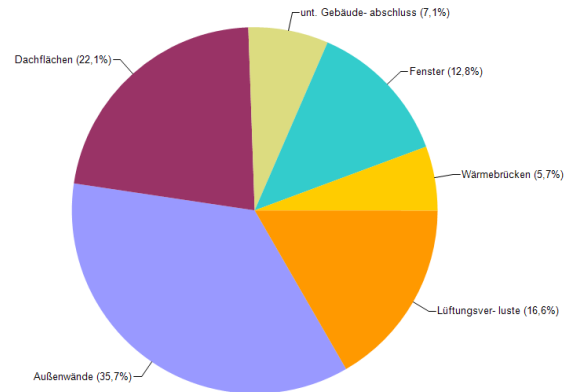
Baujahre: 1919 - 1948

beheizte Wohnfläche: 275 m²
 Anzahl Vollgeschosse: 2
 Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 6.075 €/a

Wärmeverluste:

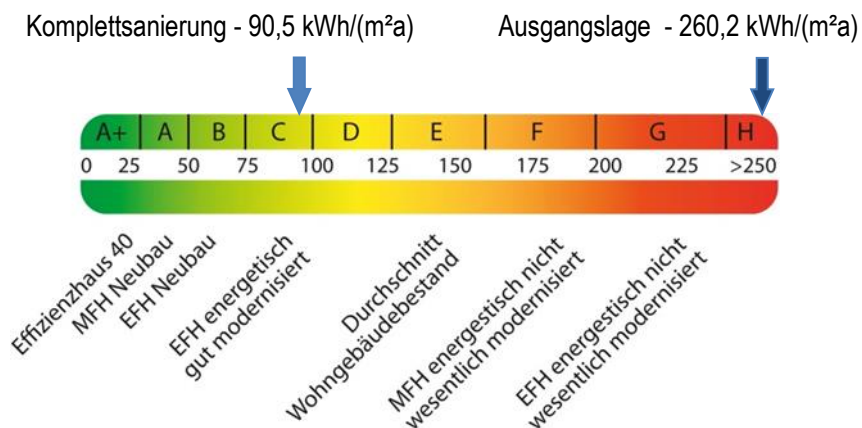
Heizwärmebedarf: 66.324 kWh/a
 Endenergiebedarf: 87.621 kWh/a
 Primärenergiebedarf: 96.789 kWh/a
 Wärmeverluste durch Transmission: 68.999 kWh/a
 durch Lüftung: 14.388 kWh/a



Schwachstellen:

Das 1934 errichtete Gebäude besitzt mit 275 m² eine große beheizte Wohnfläche. Der energetische Zustand der Gebäudehülle spiegelt sich in den jährlichen Energiekosten von 6.075 € wieder. Um die Energiekosten zu senken, müssen die Wärmeverluste reduziert werden. An den Wärmeverlusten sind vor allem die Außenwände mit 35,7 % und das Dach mit 22,1 % beteiligt. Da die Fenster 1994 ausgetauscht wurden, fällt der Energieverlust hier mit 12,8 % etwas geringer aus. Die Beheizung und Warmwasserbereitstellung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anfang der 90er Jahre installierte Heizungsanlage verursacht durch ihre alterstypische überdimensionierte Größe und den fehlenden hydraulischen Abgleich hohe Energiekosten. Zudem tragen die ungedämmten Verteil- und Zirkulationsleitungen dazu bei, dass bereits direkt hinter dem Heizkessel viel Wärme verloren geht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	10.100	783	13
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.900				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	600				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Dachs	194	213,99	41.514	985	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	52,35	23.296	299	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	237,30	33.222	1.809	17
14 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	35	144,90	5.072	275	17
6 cm Dämmung von unten WLG 026					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV2: Heizung + Dach	74.736	2.832	24
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	15.172	1.028	14
SV1 – SV5: Komplettsanierung	113.203	3.863	28

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Die Gebäudeeigentümer haben die Wahl zwischen verschiedenen Einzelmaßnahmen bis hin zur Komplettsanierung. Bei der Auswahl ist es nicht nur wichtig auf die Investitionskosten zu achten, sondern auch die Amortisationszeiten zu berücksichtigen. Um möglichst schnell die Energiekosten zu senken, ist es sinnvoll die Außenwände zu dämmen. Durch diese Maßnahme können jährlich bis zu 1.809 € eingespart werden und das bei einer Amortisationszeit von 17 Jahren. Da das Gebäude verschiedene größere Schwachstellen aufweist, ist es sinnvoll eine Maßnahmenkombination zu wählen. Dabei stellt sich die Frage, ob nicht die Komplettsanierung für 113.203 € der beste Weg ist. Sollten die hohen Gesamtkosten und die verhältnismäßig lange Amortisationszeit abschrecken, wäre die Kombination aus Heizungsaustausch und Kellerdeckendämmung eine Alternative. Denn die weitaus geringeren Investitionskosten von 15.172 € rentieren sich bereits nach 14 Jahren.



Gebäudeart: Einfamilienhaus

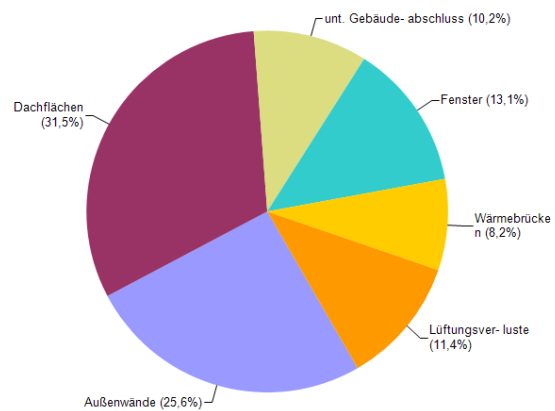
Baujahre: 1949 - 1957

beheizte Wohnfläche: 101 m²
Anzahl Vollgeschosse: 1
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 2.253 €/a

Wärmeverluste:

Heizwärmebedarf: 14.293 kWh/a
Endenergiebedarf: 32.279 kWh/a
Primärenergiebedarf: 35.708 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 16.263 kWh/a
durch Lüftung: 2.122 kWh/a



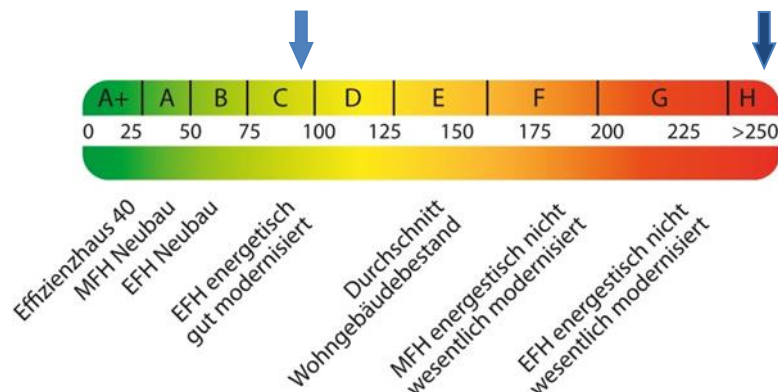
Schwachstellen:

Rund 57 % der Wärmeverluste gehen auf das Konto der Dachfläche und der Außenwand. Diese Schwachstellen lassen den Heizbedarf immens steigen. Dieser Effekt wird durch die Kellerdecke und die Fenster verstärkt. Hier gehen zusammen 23,3 % verloren. Bei der Heizung handelt es sich um einen, im Jahre 1992 eingebauten, Gas-Niedertemperatur-Kessel. Da die Verteilungen sowie die Zirkulationsleitungen nicht gedämmt sind, fallen hier zusätzliche Wärmeverluste an.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:

Komplettisanierung - 93,7 kWh/(m²a)

Ausgangslage - 265,5 kWh/(m²a)



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.650	728	13
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	750				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Dachs	194	125,40	23.428	328	>30
18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	18,40	8.188	74	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	119,90	16.786	256	>30
12 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	62	1.984	55	29
6 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	11.634	781	14
SV1 + SV3: Heizung + Fenster	17.838	800	20
SV1 – SV5: Komplettsanierung	60.936	1.785	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Eine lohnenswerte Einzelmaßnahme ist der Austausch und die Optimierung der Heizungsanlage. Mit einer Investitionssumme von knapp 9.650€ kann bei einer jährlichen Einsparung von ca. 728€ die Amortisation bereits nach 13 Jahren eintreten. Eine weitere Möglichkeit ist die Dämmung der Kellerdecke. Diese Modernisierungsmaßnahme rentiert sich nach 29 Jahren. Bei den anderen Maßnahmen liegen die Amortisationszeiten weit über 30 Jahre. Aus diesem Grund ist es sinnvoll diese mit anderen Sanierungsvarianten zu kombinieren. Eine jährliche Einsparung von 781 Euro lässt sich mit dem Austausch der Heizungsanlage sowie der Fenster erzielen. Diese Modernisierungskombination amortisiert sich nach 20 Jahren. Bereits nach 14 Jahren rentiert sich die Dämmung der Kellerdecke in Kombination mit einer neuen Heizung. Hierbei werden jährlich 800 Euro eingespart. Bei der Komplettsanierung liegt die Energieeinsparung sogar bei 1.785 Euro jährlich. Allerdings liegt die Amortisationszeit bei über 30 Jahren.



Gebäudeart: Einfamilienhaus

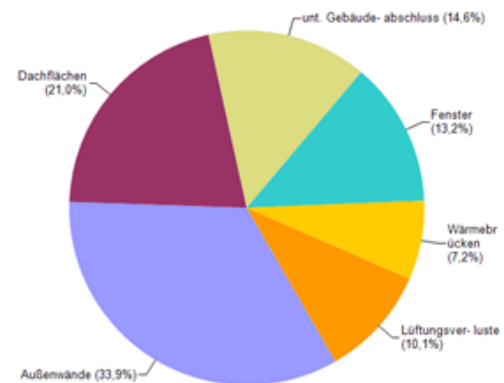
Baujahre: 1958 - 1968

beheizte Wohnfläche: 110 m²
Anzahl Vollgeschosse: 1
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 6.075 €/a

Wärmeverluste:

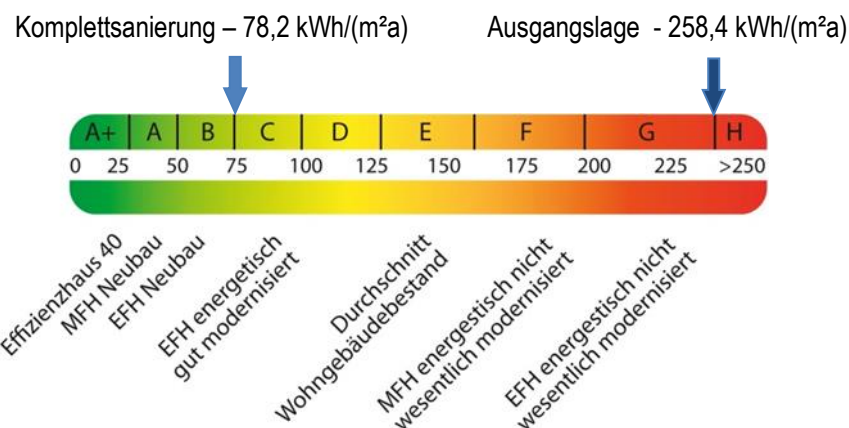
Heizwärmebedarf: 13.982 kWh/a
Endenergiebedarf: 29.462 kWh/a
Primärenergiebedarf: 32.590 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 16.021 kWh/a
durch Lüftung: 1.840 kWh/a



Schwachstellen:

Das betrachtete Gebäude aus dem Jahr 1963 weist eine schlechte Wärmebilanz auf. Die Energie geht, mit 16,6 %, vor allem über die Dachflächen verloren. Die Fenster wurden im Laufe der Jahre, gegen Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgetauscht. Allerdings weisen die Fenster immer noch einen Wärmeverlust von 14,7 % auf. Die hohen Lüftungsverluste lassen sich zum einen durch die Undichtigkeiten wie beispielweise der Fenster, der Haustür und der Rollladenkästen erklären. Ein weiterer schwerwiegender Faktor hierbei ist das Nutzerverhalten der Bewohner. Durch das notwendige Lüften des Gebäudes über die Kippstellung der Fenster kann Wärmeenergie aus dem Gebäudeinneren entweichen. Die Beheizung und Warmwasserbereitstellung des Gebäudes erfolgt über eine Gas-Zentralheizung. Der Niedertemperatur-Kessel wurde in den 90er Jahren installiert. Allerdings verfügt die Heizung nur über eine geringe Effizienz und hohe Wärmeverluste. Die Wärmeverluste entstehen überwiegend über die schlecht gedämmten Verteilleitungen und Zirkulationsleitungen.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.650	677	14
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.900				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	600				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Dachs	194	109,66	21.274	189	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	20,19	8.987	124	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	103,54	14.495	397	>30
12 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	75	2.400	149	15
8 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	16.895	555	28
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	12.050	833	14
SV1 – SV5: Komplettsanierung	56.806	1.426	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als Einzelmaßnahme wäre, wegen der kurzen Amortisationszeit von 14 Jahren, die Erneuerung der Heizungsanlage sinnvoll. Eine weitere Maßnahme wäre die Dämmung der Kellerdecke. Da sich das Dämmen der Dachflächen und der Einbau neuer Fenster als Einzelmaßnahmen, jeweils erst nach mehr als 30 Jahren amortisieren, ist es sinnvoll diese Maßnahmen mit anderen zu kombinieren. Die Kombination aus Kellerdecken- und Außenwanddämmung würde jährlich 555 Euro an Energiekosten einsparen und sich somit nach 28 Jahren rentieren. Wenn die Kellerdeckendämmung mit dem Heizungsaustausch kombiniert wird, sinkt die Amortisationszeit auf 14 Jahre und die Energieeinsparung liegt jährlich bei 833 Euro. Die Komplettsanierung mit einer Investition von rund 56.806 Euro rentiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nicht.



Gebäudeart: Einfamilienhaus

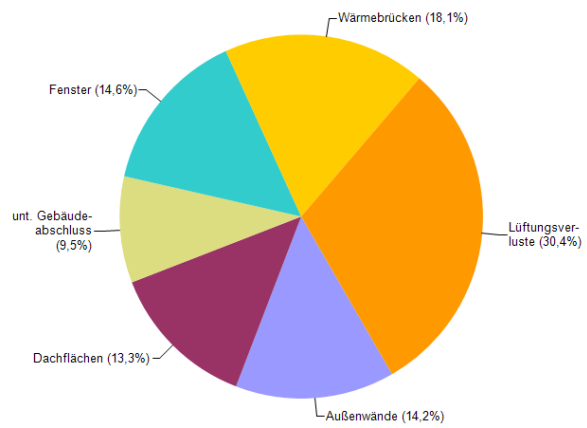
Baujahre: 1969 - 1978

beheizte Wohnfläche: 126 m²
Anzahl Vollgeschosse: 1
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 3.283 €/a

Wärmeverluste:

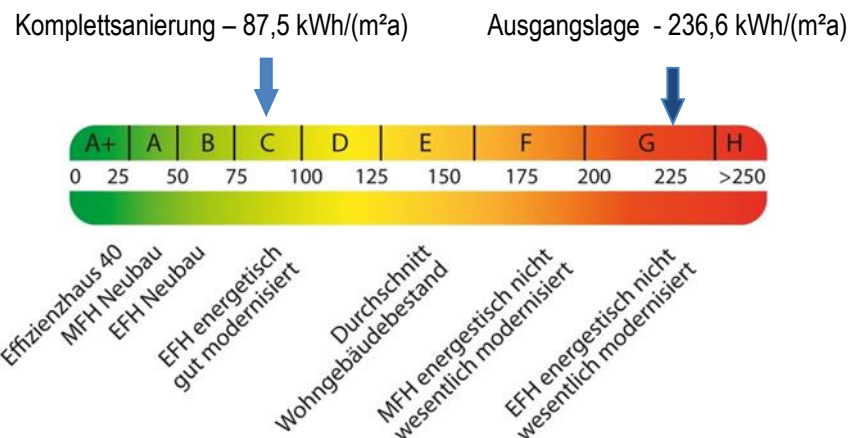
Heizwärmebedarf: 28.815 kWh/a
Endenergiebedarf: 45.886 kWh/a
Primärenergiebedarf: 50.723 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 12.791 kWh/a
durch Lüftung: 5.676 kWh/a



Schwachstellen:

Dieses Einfamilienhaus aus dem Jahr 1973, weist hohe Energieeinsparpotenziale auf. Bei diesem Gebäude gehen rund 40% der Wärmeverluste über die Außenwände und nochmals fast 14 % über die Fenster verloren. Ebenfalls ein großes Energieeinsparpotenzial bietet das Dach mit 14,5 %. Die Beheizung und Warmwasserbereitstellung des Gebäudes erfolgt über eine Gas-Zentralheizung. Der Niedertemperatur-Kessel wurde in den 90er Jahren installiert. Allerdings verfügt die Heizung nur über eine geringe Effizienz und hohe Wärmeverluste. Die Wärmeverluste entstehen hauptsächlich über die schlecht gedämmten Verteilungen und Zirkulationsleitungen.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.650	784	12
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	750				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Flachdachs	172	183,13	31.498	262	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 14 cm Dämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	34,17	15.206	125	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	179,55	25.137	847	25
12 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	152,32	4.874	151	27
6 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV3 + SV4: Außenwand + Kellerdecke	30.011	1.001	25
SV1 + SV4: Heizung + Kellerdecke	14.524	919	15
SV1 – SV5: Komplettsanierung	86.365	2.013	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Da der größte Wärmeverlust über die Außenwand stattfindet, ist es sinnvoll diese zu dämmen. Die zunächst abschreckende Investitionssumme von 25.137 Euro, amortisiert sich jedoch nach 25 Jahren. Eine günstigere Maßnahme ist die Dämmung der Kellerdecke. Allerdings rentiert sich diese erst nach 27 Jahren und spart mit 151 Euro jährlich, deutlich weniger Energie ein als die Außenwanddämmung. Die Amortisationszeit der Dachdämmung und der Fenstererneuerung liegen jeweils bei weit über 30 Jahren. Die Kombination der Dämmung der Außenwand und der Kellerdecke amortisiert sich nach 25 Jahren. Dagegen rentiert sich eine Kombination aus Erneuerung der Heizungsanlage und Kellerdeckendämmung schon nach 15 Jahren. Nach der Komplettsanierung sinken die Energiekosten auf 1.769 €, jedoch steigt die Amortisationszeit auf weit über 30 Jahre.



Gebäudeart: Einfamilienhaus

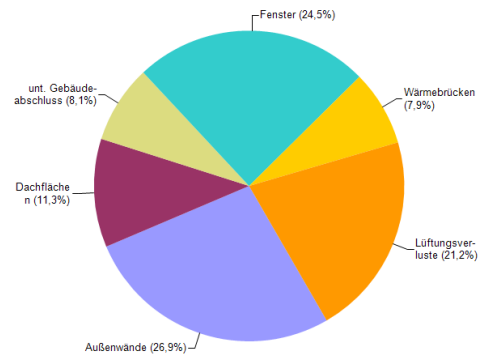
Baujahre: 1979 - 1983

beheizte Wohnfläche: 172 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 2.867 €/a

Wärmeverluste:

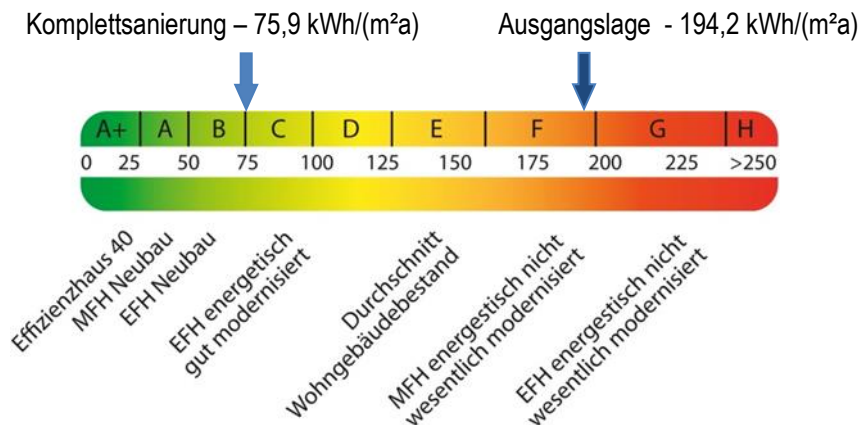
Heizwärmebedarf: 20.656 kWh/a
Endenergiebedarf: 40.210 kWh/a
Primärenergiebedarf: 44.415 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 22.587 kWh/a
durch Lüftung: 6.192 kWh/a



Schwachstellen:

Das 1979 errichtete Haus ist unterkellert. Der Keller ist unbeheizt, allerdings wurde das Dach des Gebäudes ausgebaut. Rund 73 Prozent der Wärmeverluste sind auf die Fenster, Außenwände und die Lüftung zurückzuführen. Diese Schwachstellen lassen den Heizbedarf vor allem im Winter deutlich steigen und damit die Heizkosten. Im Falle einer Sanierung sollten vor allem diese Energielecks beachtet werden. Der Gas-Niedertemperatur-Kessel stammt aus dem Jahr 1993. Über ihn erfolgen zentral die Beheizung des Gebäudes und die Bereitstellung des Warmwassers.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.650	834	11
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.900				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	750				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Dachs	194	100,8	19.555	130	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	27	13.365	313	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	161,4	22.193	382	>30
10 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	83,4	2.669	94	25
6 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV2: Heizung + Fenster	23.015	1.113	19
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	12.319	918	13
SV1 – SV5: Komplettsanierung	67.432	1.663	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als Einzelmaßnahme würde sich der Austausch der Heizungsanlage, mit einer Amortisationszeit von 17 Jahren, am meisten rentieren. Allerdings verteilt sich der Modernisierungsbedarf über das gesamte Gebäude. Aus diesem Grund zahlen sich in erster Linie die kombinierten Sanierungspakete aus. Der Austausch der Fenster und die Dämmung der Kellerdecke sparen jährlich 528 Euro ein, wodurch sich diese Maßnahmenkombination nach 25 Jahren rentiert. Eine Kombination aus Heizungserneuerung und Kellerdeckendämmung amortisiert sich nach 17 Jahren und senkt die Energiekosten jährlich um 774 Euro.

Die Komplettsanierung amortisiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nicht. Der Mehrwert der vollständigen Sanierung liegt jedoch bei dem langfristig reduzierten Energiebedarf und der Aufwertung des Gebäudes in punkto Bausubstanz



Gebäudeart: Reihenhaus

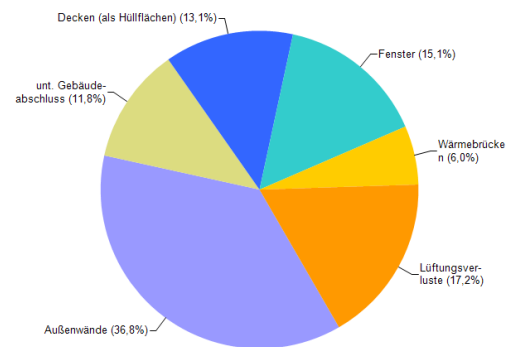
Baujahre: 1860 - 1918

beheizte Wohnfläche: 104 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 2.087 €/a

Wärmeverluste:

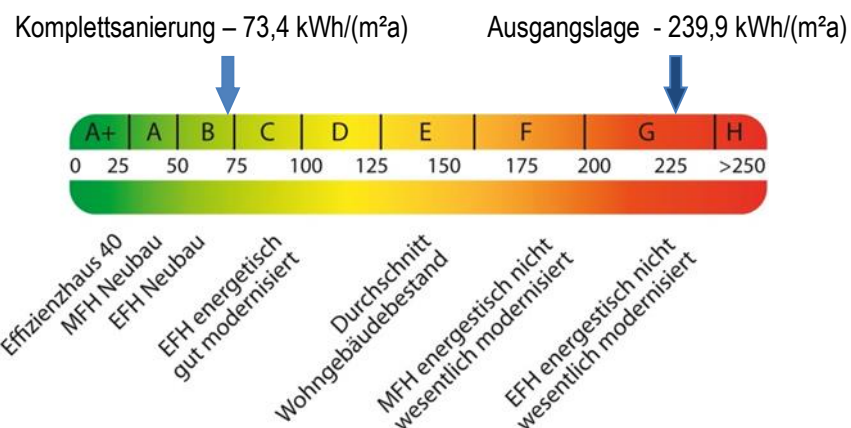
Heizwärmebedarf: 17.719 kWh/a
Endenergiebedarf: 29.943 kWh/a
Primärenergiebedarf: 33.113 kWh/a
Wärmeverluste
durch Transmission: 12.243 kWh/a
durch Lüftung: 4.169 kWh/a



Schwachstellen:

Dieses 1905 errichtete Reihenhaus weist mehrere energetische Schwachstellen auf. Eine größere sind die ungedämmten Außenwände, über die 36,8 % der Wärmeverluste entstehen. Die Fenster stammen aus dem Jahr 1987. Trotzdem weisen sie einen Energieverlust von 15,1 % auf. Das Dach sowie der Keller sind nicht beheizt. Über die Kellerdecke gehen 11,8 % und über die oberste Geschossdecke 13,1 % der Wärme verloren. Im Jahr 1991 wurde eine neue Zentralheizung eingebaut. Über diesen Gas-Niedertemperatur-Kessel erfolgt die Beheizung und Warmwasserbereitung des Gebäudes. Die Heizung setzt regelmäßig aus und verfügt über eine geringe Effizienz. Hohe Wärmeverluste entstehen durch die ungedämmten Verteilungen im Keller.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.350	555	16
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	450				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: oberste Geschossdecke	35	60,00	2.100	162	13
Tausch der Strohlehmsschicht gegen 18 cm Dämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	18,09	8.050	109	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	76,74	10.744	512	19
14 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	35	60	2.100	141	14
8 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV4: Heizung + Außenwand	20.094	1018	18
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke + Kellerdecke	4.200	302	13
SV1 – SV5: Komplettsanierung	32.344	1.401	26

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Da die Heizungsanlage nicht mehr einwandfrei funktioniert, steht diese ganz oben auf der Modernisierungsliste. Die Investitionskosten liegen bei 9.350 € und amortisieren sich nach 16 Jahren. Ebenfalls sehr weit oben sollten die Außenwände stehen. Werden die Außenwände mittels eines Wärmedämmverbundsystems gedämmt, so können die Energiekosten um 512 € pro Jahr gesenkt werden. Des Weiteren bekommt das Gebäude, durch den neuen Anstrich, ein attraktiveres Äußeres, das den Wert des Gebäudes dauerhaft steigert. Die Dämmung der Kellerdecke und der obersten Geschossdecke sind sehr günstige Maßnahmen und rentieren sich nach 13 bzw. 14 Jahren. Als Einzelmaßnahme lohnt es sich nicht die Fenster auszutauschen, da durch den Austausch nur 109 € jährlich eingespart werden und somit die Amortisationszeit weit über 30 Jahre liegt. Die Kombination aus Außenwanddämmung und Heizungserneuerung rentiert sich nach 18 Jahren. Eine günstigere Variante ist die Kopplung der Dämmung von der Kellerdecke mit der obersten Geschossdecke. Die Komplettsanierung kostet zwar 32.344 €, rentiert sich aber nach 26 Jahren. Zudem werden alle Energieschwachstellen behoben.



Gebäudeart: Reihenhaus

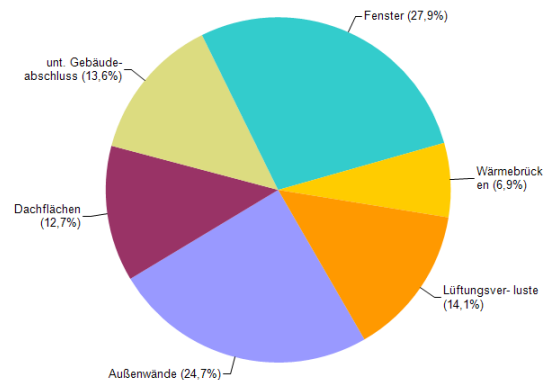
Baujahre: 1949 - 1957

beheizte Wohnfläche: 136 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 2.458 €/a

Wärmeverluste:

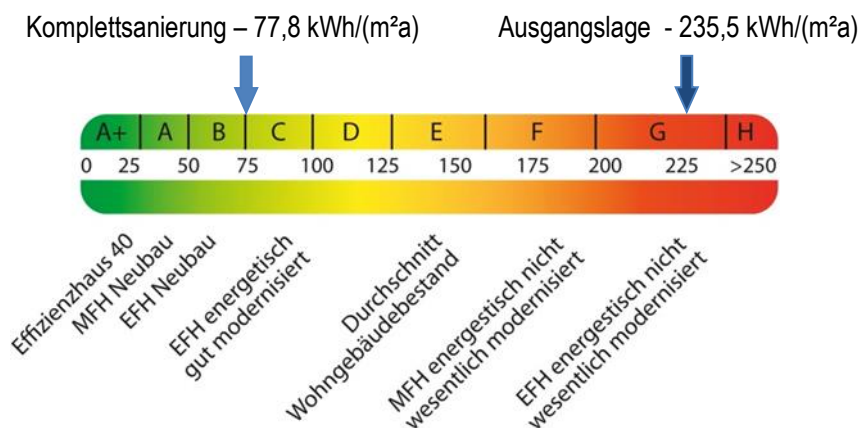
Heizwärmebedarf: 21.333 kWh/a
Endenergiebedarf: 35.309 kWh/a
Primärenergiebedarf: 39.036 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 4.059 kWh/a
durch Lüftung: 24.478 kWh/a



Schwachstellen:

Das 1951 gebaute Reihenhaus weist eine schlechte Wärmebilanz auf. Das Dach und der Keller des Gebäudes sind nicht beheizt. Über die oberste Geschosdecke und die Kellerdecke gehen zusammen, rund ein Viertel der Wärmeverluste verloren. Die Fenster wurden, Anfang der 80er Jahre, gegen Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgetauscht. Allerdings weisen sie trotzdem einen Energieverlust von 27,9 % auf. Weitere 24,7 % verursachen die ungedämmten Außenwände. Die Beheizung und die Warmwasserbereitung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel. Dieser wurde 1992 eingebaut und verfügt über eine geringe Effizienz. Hohe Wärmeverluste entstehen durch die ungedämmten Verteilungen im Keller.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.350	649€	14
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	450				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: oberste Geschossdecke	35	81,20	2.842	181	15
Dämmung der obersten Geschossdecke von oben mit 10 cm Dämmung; Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	46,67	20.768	281	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	136,66	19.132	372	>30
14 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	35	81,20	2.598	202	13
8 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	11.523	831	14
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke + Kellerdecke	5.440	384	14
SV1 – SV5: Komplettsanierung	54.691	1.596	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Eine lohnenswerte Einzelmaßnahme ist der Austausch und die Optimierung der Heizungsanlage. Mit einer Investitionssumme von 9.350 €, kann bei einer jährlichen Einsparung von 649 €, die Amortisation bereits nach 14 Jahren eintreten. Eine empfehlenswerte Einzelmaßnahme ist die Dämmung der Kellerdecke. Die geringe Investitionssumme von 2.598 € rentiert sich nach 13 Jahren. 831 € werden jährlich eingespart, wenn der Heizungsaustausch mit der Kellerdeckendämmung kombiniert werden. Diese Maßnahmenkombination amortisiert sich nach 14 Jahren. Ebenfalls nach 14 Jahren rentiert sich die Kombination aus der Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke, allerdings liegen hier die Investitionskosten bei rund der Hälfte. Die Komplettsanierung amortisiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nicht. Der Mehrwert der vollständigen Sanierung liegt jedoch bei dem langfristig reduzierten Energiebedarf und der Aufwertung des Gebäudes in punkto Bausubstanz.



Gebäudeart: Reihenhaushaus

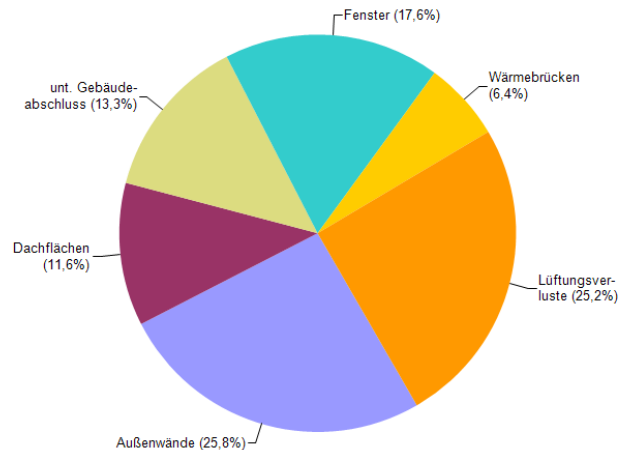
Baujahre: 1958 - 1968

beheizte Wohnfläche: 90 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 1.473 €/a

Wärmeverluste:

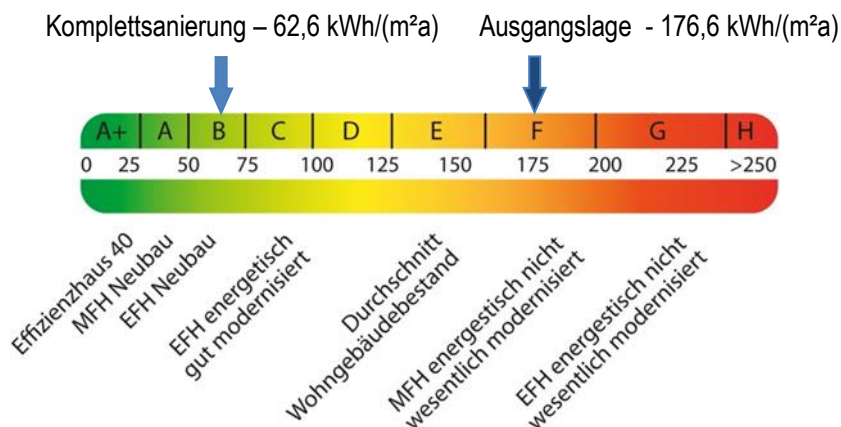
Heizwärmebedarf: 9.917 kWh/a
Endenergiebedarf: 21.146 kWh/a
Primärenergiebedarf: 23.380 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 10.718 kWh/a
durch Lüftung: 3.705 kWh/a



Schwachstellen:

Ein Viertel der Wärmeverluste geht über die Außenwände verloren. Über das mit 5 cm Dämmung versehene Dach, kommen trotzdem noch 11,6 % an Energie abhanden. Weitere Wärmeverluste entstehen durch die Fenster (17,6 %), die Kellerdecke (13,3 %), Wärmebrücken (6,4%) und Lüftungsverluste (25,2%). Die Beheizung und die Warmwasserbereitung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel. Dieser wurde 1992 eingebaut und verfügt über eine geringe Effizienz. Hohe Wärmeverluste entstehen durch die ungedämmten Verteilleitungen im Keller.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.350	485	18
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	450				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: Dämmung des Flachdachs	172	46,20	7.946	80	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 14cm Dämmung; Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	13,52	6.016	79	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	42,42	5.938	212	25
12 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	46,20	1.478	94	15
8 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	7.417	306	22
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	9.350	485	18
SV1 – SV5: Komplettsanierung	30.730	908	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Eine günstige Einzelmaßnahme, die sich zudem nach 15 Jahren rentiert, ist die Dämmung der Kellerdecke. Nach 25 Jahren amortisiert sich die Dämmung der Außenwand, hier liegen die Investitionskosten mit 5.938 Euro deutlich höher. Die höchste Energieeinsparung, mit 485 Euro pro Jahr, wird durch den Austausch der Heizungsanlage erreicht. Die Gesamtkosten von 9.350 € amortisieren sich nach 18 Jahren. Eine Kombination aus Außenwand- und Kellerdeckendämmung würde 7.417 € kosten und sich nach 22 Jahren rentieren. Eine etwas teurere Maßnahmenkombination ist die Dämmung Kellerdecke und die Erneuerung der Heizungsanlage. Hier liegen die Gesamtkosten bei 9.350 € und die Amortisationszeit bei 18 Jahren.

Die Komplettsanierung amortisiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nicht. Der Mehrwert der vollständigen Sanierung liegt jedoch bei dem langfristig reduzierten Energiebedarf und der Aufwertung des Gebäudes in punkto Bausubstanz.



Gebäudeart: Reihenhaus

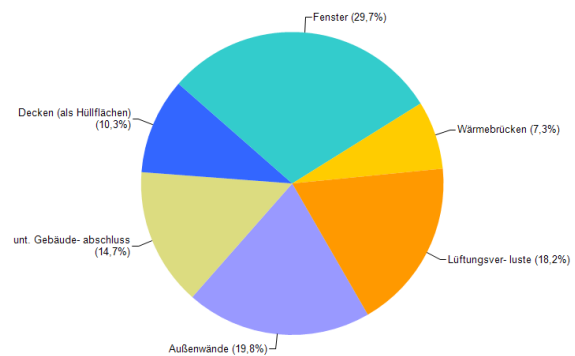
Baujahre: 1969 - 1978

beheizte Wohnfläche: 97 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 1

Energiekosten: 1.514 €/a

Wärmeverluste:

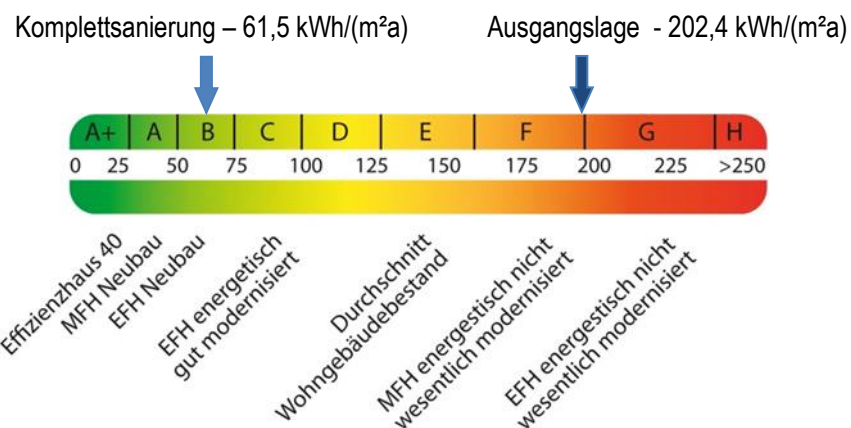
Heizwärmebedarf: 11.537 kWh/a
Endenergiebedarf: 21.700 kWh/a
Primärenergiebedarf: 24.009 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 12.904 kWh/a
durch Lüftung: 2.872 kWh/a



Schwachstellen:

Das Dach und der Keller des 1972 errichteten Gebäudes, sind unbeheizt. Auf der obersten Geschossdecke des Gebäudes wurde bereits im Baujahr eine 5 cm dicke Dämmung aufgebracht, sodass der Wärmeverlust von rund 10 % relativ gering ausfällt. Auf die alten undichten Fenster entfällt ein Wärmeverlust von rund 30 %. Weitere 19,8 % gehen über die Außenwände und 14,7% über den unbeheizten Keller verloren. Die Beheizung und die Warmwasserbereitung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel. Dieser wurde 1993 eingebaut und verfügt über eine geringe Effizienz. Hohe Wärmeverluste entstehen durch die ungedämmten Verteilleitungen im Keller.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	9.350	489	>30
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	7.300				
hydr. Abgleich;	1.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	450				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	600				
SV2: oberste Geschossdecke	32	60,85	1.947	255	8
10 cm Dämmung von oben; Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	23,36	10.395	385	24
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	55,72	7.801	353	20
12 cm WDVS WLG 032					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	35	60,85	2.130	303	7
8 cm Dämmung von unten WLG 026					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV3 + SV4: Außenwand + Fenster	18.196	550	29
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke + Kellerdecke	4.077	370	11
SV1 – SV5: Komplettsanierung	35.773	1.000	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Da das Reihenhaus über ein sehr flach geneigtes Dach und deshalb über einen ungenutzten Dachraum verfügt, bietet es sich an, die oberste Geschossdecke zu dämmen. Dies ist kostengünstiger als die Erneuerung des Dachs und bauphysikalisch unbedenklich. Die Amortisationszeit liegt hier bei 8 Jahren. Ebenfalls eine kostengünstige und ggf. in Eigenleistung durchführbare Maßnahme ist die Dämmung der Kellerdecke von unten. Die Kellerdeckendämmung amortisiert sich nach 7 Jahren. Eine Kombination aus Dämmung der obersten Geschossdecke und Kellerdecke amortisiert sich nach 11 Jahren. Um den größten Wärmeverlusten entgegen zu wirken, bieten sich die Dämmung der Außenwände und der Austausch der Fenster an. Durch diese Maßnahme werden nicht nur 550 € pro Jahr eingespart, sondern vor allem das Wohnklima verbessert.



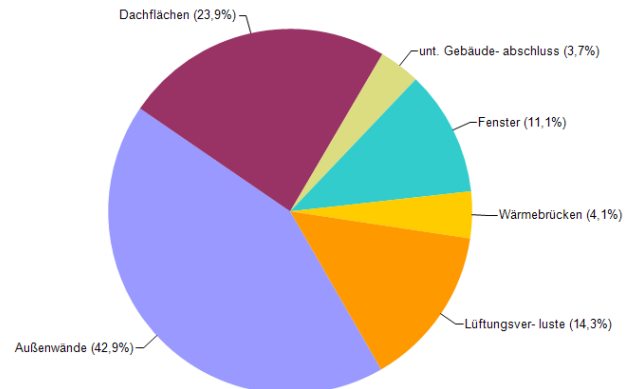
Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

Baujahre: Bis 1859

beheizte Wohnfläche: 616 m²
Anzahl Vollgeschosse: 4
Anzahl Wohnungen: 5
Teilweise unterkellert
Energiekosten: 14.780 €/a

Wärmeverluste:

Heizwärmebedarf: 140.668 kWh/a
Endenergiebedarf: 214.130 kWh/a
Primärenergiebedarf: 236.304 kWh/a
Wärmeverluste
durch Transmission: 145.542 kWh/a
durch Lüftung: 25.276 kWh/a

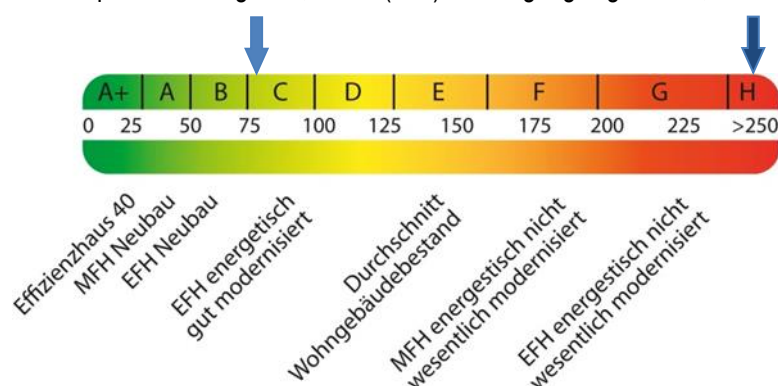


Schwachstellen:

Das aus dem Baujahr 1839 stammende Gebäude befindet sich aus energetischer Sicht in einem schlechten Zustand. Mit der Zeit wurden das Dach ausgebaut und die Fenster ausgetauscht. Allerdings entweicht über das Dach 23,9 % der Wärmeverluste, die auf die geringe Dämmung im Dachbereich zurück zu führen ist. Eine weitere bedeutende Schwachstelle sind die ungedämmten Außenwände. Hier gehen 42,9 % der Energieverluste verloren. Über die Ende der 80er Jahre ausgetauschten Fenster (11,1%), entweicht vergleichsweise wenig Wärme. 1993 wurde in dem Gebäude eine neue Zentralheizung eingebaut. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anlage befindet sich in einem erwarteten Zustand. Allerdings verfügt die Anlage nur über eine geringe Effizienz. Des Weiteren verursachen die Verteilungen hohe Wärmeverluste. Vor der Sanierung sollte unbedingt abgeklärt werden, ob das Gebäude unter Denkmalschutz steht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:

Komplettsanierung – 79,9 kWh/(m²a) Ausgangslage - 269,0 kWh/(m²a)



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	20.070	3.834	6
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	13.070				
hydr. Abgleich;	1.600				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	1.500				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	3.000				
SV2: Dämmung des Dachs	194	284,10	55.115	2.726	19
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	106,97	47.602	581	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	108	506,95	54.751	3.681	14
12 cm Innenwanddämmung WLG 032					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	48	48,97	2.351	71	29
8 cm Dämmung von unten WLG 026; gewölbte Kellerdecke					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV2 + SV5: Dach + Kellerdecke	57.466	2.799	19
SV1+ SV4: Heizung + Außenwand	74.821	7.104	10
SV1 – SV5: Komplettsanierung	179.889	10.251	17

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Für die Eigentümer stehen die verlustreichen Außenwände ganz oben auf der Liste der Modernisierungsmaßnahmen. Als Einzelmaßnahme ist das Energieeinsparpotenzial mit 3.681 € pro Jahr besonders hoch. Aus diesem Grund rentiert sich die Maßnahme auch schon nach 14 Jahren. Durch die Dämmung der wird der Wärmeverlust über die Außenwände um rund 15 % reduziert.

Die Innenwanddämmung ist zwar zu jeder Zeit des Jahres durchführbar, allerdings auch sehr planungsintensiv. Da der Taupunkt innerhalb der Wand verschoben wird, sollte diese Maßnahme auf unbedingt von einem Energieberater geplant und überwacht werden.



Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

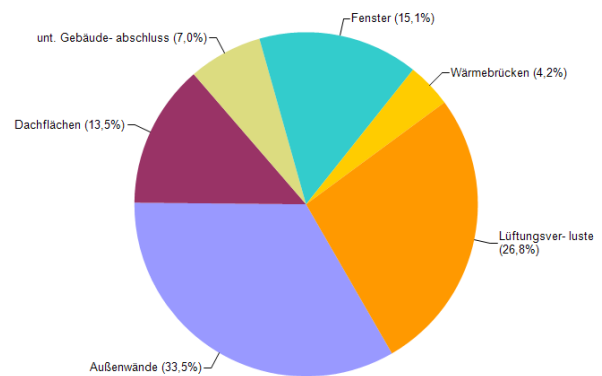
Baujahre: 1860 - 1918

beheizte Wohnfläche: 363 m²
Anzahl Vollgeschosse: 4
Anzahl Wohnungen: 4

Energiekosten: 6.750 €/a

Wärmeverluste:

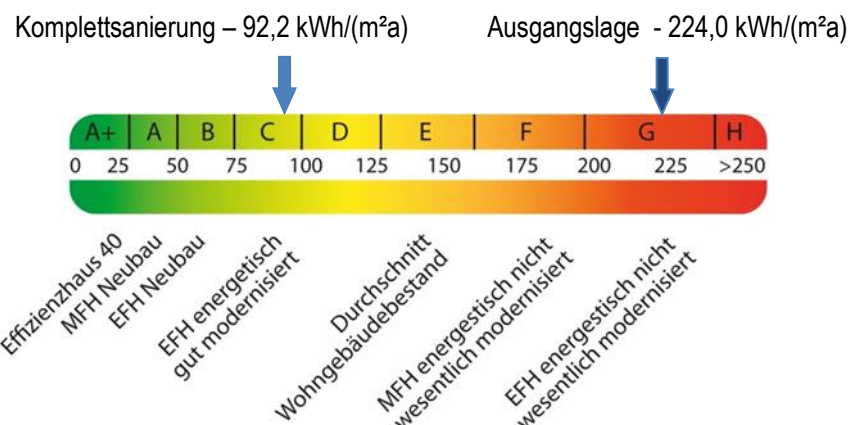
Heizwärmebedarf: 54.773 kWh/a
Endenergiebedarf: 97.470 kWh/a
Primärenergiebedarf: 107.638 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 53.069 kWh/a
durch Lüftung: 20.122 kWh/a



Schwachstellen:

Das aus dem Baujahr 1870 stammende Gebäude befindet sich aus energetischer Sicht in einem moderaten Zustand. Mit der Zeit wurden das Dach ausgebaut und die Fenster ausgetauscht. Allerdings entweicht über das Dach 13,5 % der Wärmeverluste, die auf die geringe Dämmung im Dachbereich zurück zu führen ist. Eine weitere bedeutete Schwachstelle sind die ungedämmten Außenwände. Hier gehen 33,5 % der Energieverluste verloren. Über die Anfang der 90er Jahre ausgetauschten Fenster (15,1%), entweicht vergleichsweise wenig Wärme. 1993 wurde in dem Gebäude eine neue Zentralheizung eingebaut. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls zentral über den Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anlage befindet sich in einem erwarteten Zustand. Allerdings verfügt die Anlage nur über eine geringe Effizienz. Des Weiteren verursachen die Verteilungen hohe Wärmeverluste. Vor der Sanierung sollte unbedingt abgeklärt werden, ob das Gebäude unter Denkmalschutz steht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	16.831	1.419	12
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	12,131				
hydr. Abgleich;	1.500				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	1.200				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	2.000				
SV2: Dämmung des Dachs	194	102,8	19.943	576	30
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Zwischensparrendämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	52,79	23.492	306	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	108	148	15.984	1.511	11
12 cm Innenwanddämmung WLG 032					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	35	102,8	3.598	269	13
8 cm Dämmung von unten WLG 026					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 +SV2: Heizung + Dach	36.774	1.933	18
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	19.582	1.779	11
SV1 – SV5: Komplettsanierung	79.848	3.821	19

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Für die Eigentümer sollten die verlustreichen Außenwände ganz oben auf der Liste der Modernisierungsmaßnahmen. Als Einzelmaßnahme ist das Energieeinsparpotenzial mit 1.511 € pro Jahr besonders hoch. Aus diesem Grund rentiert sich die Maßnahme auch schon nach 11 Jahren. Durch die Dämmung der wird der Wärmeverlust über die Außenwände um 25,6 % reduziert. Die Innenwanddämmung ist zwar zu jeder Zeit des Jahres durchführbar, allerdings auch sehr planungsintensiv. Da der Taupunkt innerhalb der Wand verschoben wird, sollte diese Maßnahme auf jeden Fall von einem Energieberater geplant werden. Weitere empfehlenswerte Einzelmaßnahmen wären die Kellerdeckendämmung und der Heizungsaustausch, die sich nach 12 bzw. 13 Jahren amortisieren.



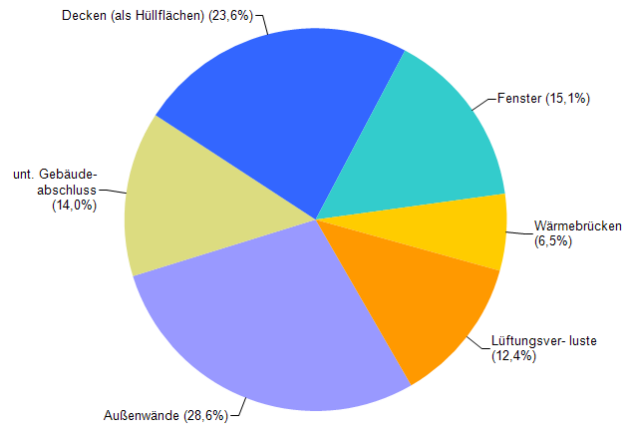
Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

Baujahre: 1949 - 1957

beheizte Wohnfläche: 575 m²
Anzahl Vollgeschosse: 2
Anzahl Wohnungen: 8
Teilweise unterkellert
Energiekosten: 9.928 €/a

Wärmeverluste:

Heizwärmebedarf: 66.865 kWh/a
Endenergiebedarf: 143.693 kWh/a
Primärenergiebedarf: 158.607 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 76.199 kWh/a
durch Lüftung: 10.810 kWh/a

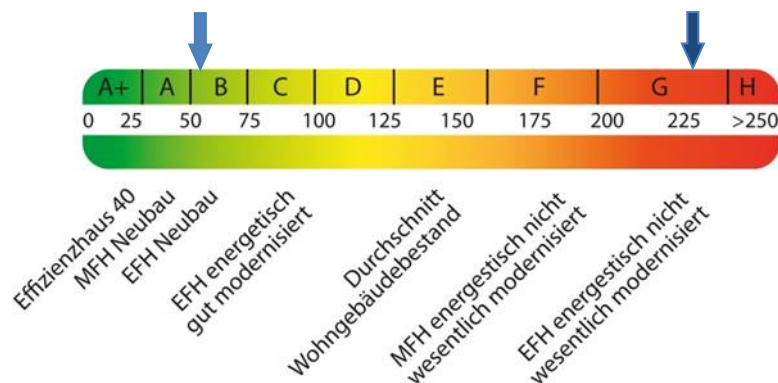


Schwachstellen:

Das 1950 errichtete Gebäude weist ein hohes Energieeinsparpotenzial auf. Das Dach und der Keller des Gebäudes sind ungedämmt. Über die oberste Geschossdecke entweichen 23,6 % der Wärmeverluste. Die Fenster wurden 1984 gegen Fenster mit Zwei-Scheiben-Isolierverglasung ausgetauscht. Dennoch fallen auf die Fenster Wärmeverluste in Höhe von 15,1 % an. Eine weitere bedeutende Schwachstelle sind die ungedämmten Außenwände. Hier gehen 28,6 % der Energieverluste verloren. 1990 wurde in dem Gebäude eine neue Zentralheizung eingebaut. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anlage befindet sich in einem gewarteten Zustand. Allerdings verfügt die Anlage nur über eine geringe Effizienz. Des Weiteren verursachen die Verteilleitungen hohe Wärmeverluste. Vor der Sanierung sollte unbedingt abgeklärt werden, ob das Gebäude unter Denkmalschutz steht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:

Komplettsanierung – 52,8 kWh/(m²a) Ausgangslage - 234,0 kWh/(m²a)



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	19.576	4.205	5
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	12.596				
hydr. Abgleich;	1.900				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	1.200				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	4.000				
SV2: oberste Geschossdecke	32,00	355	11.360	1.259	9
14 cm Dämmung von oben; WLG 035					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	98,80	43.966	447	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	464	64.960	1.437	>30
12 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	355	11.360	666	16
8 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV4: Heizung + Außenwand	84.536	5.485	15
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke + Kellerdecke	22.720	1.918	12
SV1 – SV5: Komplettsanierung	151.222	7.572	19

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Da die größten Schwachstellen die Außenwände und die oberste Geschossdecke sind, sollten diese auf jeden Fall gedämmt werden. Als Einzelmaßnahme liegt das Energieeinsparpotenzial, der Geschossdeckendämmung mit 1.947 € pro Jahr besonders hoch. Aus diesem Grund rentiert sich die Maßnahme nach 6 Jahren. Da die Außenwanddämmung eine relativ lange Amortisationszeit hat, sollte diese in Kombination mit der obersten Geschossdecke gedämmt werden. Hierbei sinkt die Amortisationszeit auf 17 Jahre.

Da sich die Komplettsanierung mit 151.222 € nach 19 Jahren rentiert, ist diese Maßnahme auf jeden Fall eine Überlegung wert. Die kostengünstige Alternative ist die Kombination aus Dämmung der obersten Geschossdecke und Kellerdeckendämmung. Diese Maßnahme amortisiert sich nach 12 Jahren.



Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

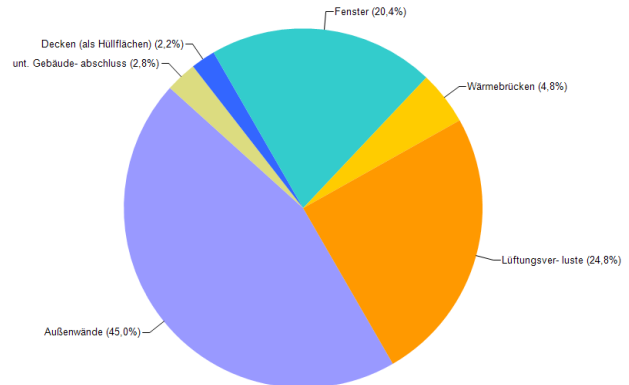
Baujahre: 1958 - 1968

beheizte Wohnfläche: 2.850 m²
Anzahl Vollgeschosse: 7
Anzahl Wohnungen: 32

Energiekosten: 66.457 €/a

Wärmeverluste:

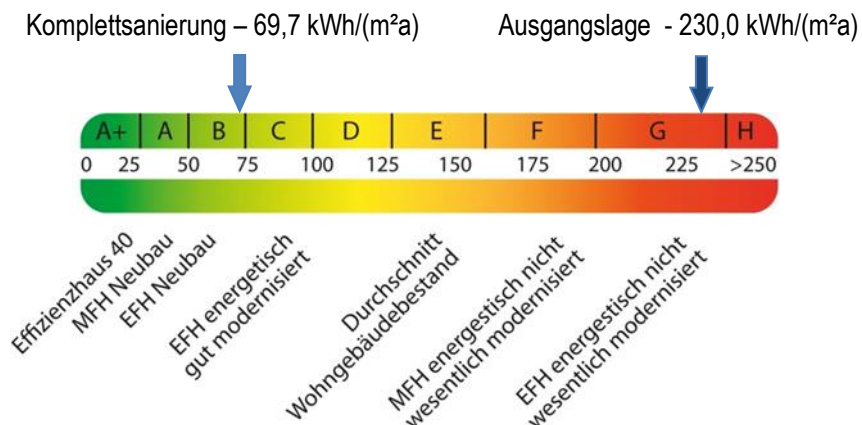
Heizwärmebedarf: 568.580 kWh/a
Endenergiebedarf: 968.981 kWh/a
Primärenergiebedarf: 1.067.942 kWh/a
Wärmeverluste
durch Transmission: 573.133 kWh/a
durch Lüftung: 194.052 kWh/a



Schwachstellen:

Das Dach sowie der Keller des Gebäudes sind unbeheizt. Auf der oberste Geschossdecke, des Gebäudes, wurde bereits im Baujahr eine 5 cm dicke Dämmung angebracht. Dadurch dass die oberste Geschossdecke einen relativ kleinen Anteil an der Gebäudehüllfläche besitzt, fällt der Wärmeverlust mit 2,2 % sehr gering aus. Über die Fenster und die Außenwände gehen rund 65 %, der Energie verloren. Damit kann das Wohnklima alles andere als angenehm sein. Weitere Verluste entstehen über die kaum gedämmte Kellerdecke (2,8 %) und Wärmebrücken (4,8 %) wie zu Beispiel an Balkon-/Loggien-Anschlüssen. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel aus den 90er Jahren. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt zentral über die Heizung. Da die Pumpen nicht geregelt und die Verteilungen sowie die Zirkulationsleitungen nicht gedämmt sind, fallen hier hohe Wärmeverluste an.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	39.007	22.512	2
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	21.954				
hydr. Abgleich;	4.213				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	3.840				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe	9.000				
SV2: Dämmung der obersten Geschossdecke	32	479,60	15.347	728	20
10 cm Dämmung von oben; WLG 035					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	687	305.715	4.774	-
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, UW-Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	3.249,80	454.972	19.853	21
12 cm WDVS; WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	479,60	15.347	1.086	14
Dämmung der Kellerdecke von unten; 10 cm WLG 035					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke Kellerdecke	30.694	1.814	16
SV1 + SV4: Heizung + Außenwände	493.979	39.895	12
SV1 – SV5: Komplettsanierung	830.388	45.899	16

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als lohnenswerte Einzelmaßnahme stellt sich die Erneuerung der Heizungsanlage heraus. Denn diese amortisiert sich nach nur zwei Jahren und bringt eine Energieeinsparung von 22.512 Euro jährlich mit sich. Die Erneuerung der Fenster amortisiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren nicht. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, den Austausch der Fenster mit anderen Maßnahmen zu kombinieren. Eine Möglichkeit um in Eigenleistung etwas zu machen, ist die Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke. Diese Maßnahmen sparen bis zu 1.814 Euro jährlich ein und rentieren sich nach 16 Jahren.

Die Investitionssumme, bei einer Komplettmodernisierung, ist mit 830.388 Euro sehr hoch. Allerdings beläuft sich die jährliche Energieeinsparung auf 45.899 Euro, womit sich die Modernisierung nach 16 Jahren amortisiert.



Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

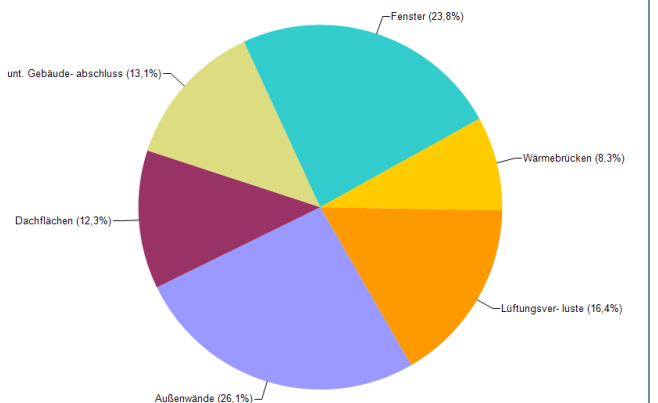
Baujahre: 1969 - 1978

beheizte Wohnfläche: 236 m²
Anzahl Vollgeschosse: 4
Anzahl Wohnungen: 8

Energiekosten: 6.604 €/a

Wärmeverluste:

Heizwärmebedarf: 25.618 kWh/a
Endenergiebedarf: 95.559 kWh/a
Primärenergiebedarf: 105.500 kWh/a
Wärmeverluste
durch Transmission: 32.173 kWh/a
durch Lüftung: 6.290 kWh/a

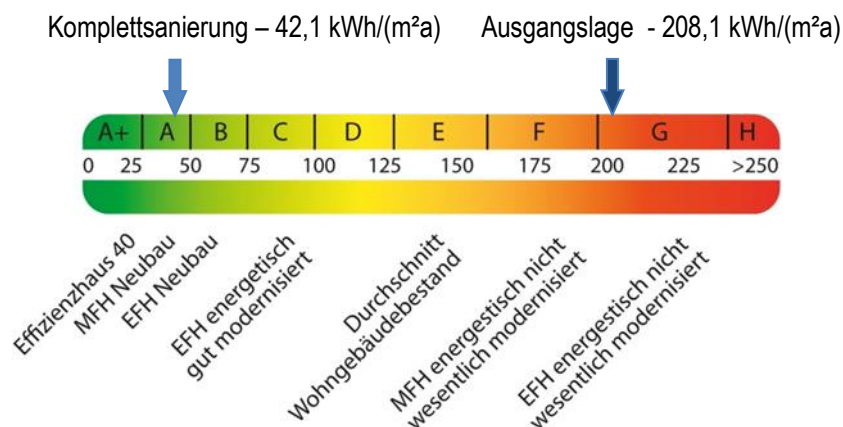


Schwachstellen:

Das Mehrfamilienhaus aus dem Jahr 1972, weist hohe Energieeinsparpotenziale auf. Bei diesem Gebäude gehen rund 26 % der Wärmeverluste über die Außenwände und nochmals fast 24 % über die Fenster verloren. Das Flachdach wurde bereits im Baujahr mit 5 cm gedämmt, sodass der Wärmeverlust mit 12,3 % relativ gering ausfällt.

Die Beheizung und die Warmwasserbereitung des Gebäudes erfolgt zentral über einen Gas-Niedertemperatur-Kessel. Dieser wurde 1992 eingebaut und verfügt über eine geringe Effizienz. Hohe Wärmeverluste entstehen durch die ungedämmten Verteilungen im Keller.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	34.857	4.020	8
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	19.650				
hydr. Abgleich;	3.327				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	2.880				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe (Stück je 1.500 €)	9.000				
SV2: Dämmung des Flachdachs	172	338	47.320	246	>30
Dachdämmung (Neueindeckung) 16 cm WLG 035					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	81,30	36.179	312	>30
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, UW-Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	2.041	285.740	9.001	>30
10 cm WDVS; WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	216,70	6.934	248	25
Dämmung der Kellerdecke von unten; 8 cm WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV3:	71.036	4.298	16
Heizung + Fenster			
SV1 +SV5:	41.792	4.241	10
Heizung + Kellerdecke			
SV1 – SV5:	162.563	5.162	19
Komplettsanierung			

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als lohnenswerte Einzelmaßnahmen stellt sich die Erneuerung der Heizungsanlage heraus. Denn diese amortisiert sich nach 8 Jahren und bringt eine Energieeinsparung von 4.020 Euro jährlich mit sich. Die Erneuerung der Fenster amortisiert sich dagegen gar nicht. Aus diesem Grund ist es sinnvoll den Austausch der Fenster mit anderen Maßnahmen zu kombinieren. Wird der Austausch zum Beispiel mit der Erneuerung der Heizungsanlage kombiniert, so amortisiert sich diese Variante nach 16 Jahren. Eine Möglichkeit um in Eigenleistung etwas zu machen, ist die Dämmung der Kellerdecke. Diese Maßnahme spart bis zu 248 Euro jährlich ein und rentiert sich somit nach 25 Jahren. Die Investitionssumme, bei einer Komplettmodernisierung, ist mit 162.563 Euro sehr hoch. Allerdings beläuft sich die jährliche Energieeinsparung auf 5.162 Euro, womit sich die Modernisierung nach 19 Jahren amortisiert.



Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

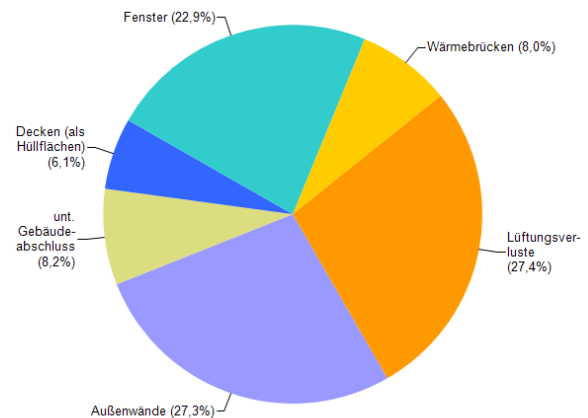
Baujahre: 1979 - 1983

beheizte Wohnfläche: 595 m²
 Anzahl Vollgeschosse: 3
 Anzahl Wohnungen: 9

Energiekosten: 8.608 €/a

Wärmeverluste:

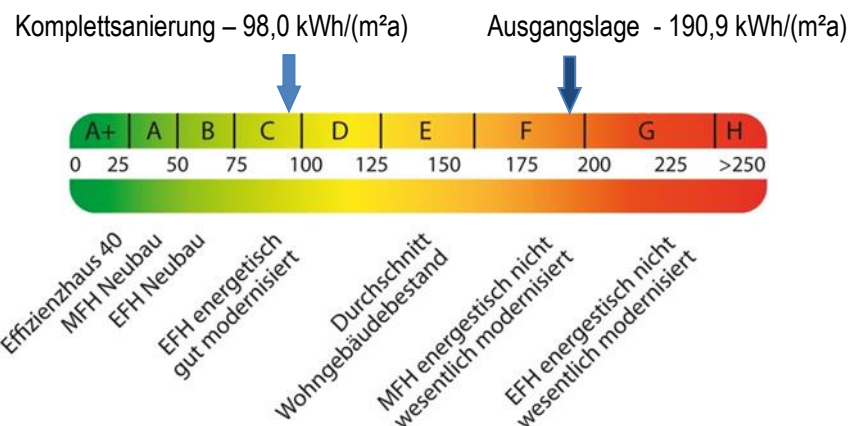
Heizwärmebedarf: 68.629 kWh/a
 Endenergiebedarf: 124.628 kWh/a
 Primärenergiebedarf: 137.552 kWh/a
 Wärmeverluste durch Transmission: 72.128 kWh/a
 durch Lüftung: 27.845 kWh/a



Schwachstellen:

Das 1980 errichtete Gebäude ist vollständig unterkellert. Das Dach und der Keller sind unbeheizt und dienen als Abstellräume. Rund 78 % der Wärmeverluste sind auf die Fenster, Außenwände und die Lüftung zurückzuführen. Diese Schwachstellen lassen den Heizbedarf vor allem im Winter deutlich steigen und damit die Heizkosten. Im Falle einer Sanierung sollte ein Augenmerk besonders auf die zuvor genannten Gebäudeteile gelegt werden. Der Gas-Niedertemperatur-Kessel stammt aus dem Jahr 1992. Über ihn erfolgen zentral die Beheizung des Gebäudes und die Bereitstellung des Warmwassers.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	21.777	1.762	12
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	12.697				
hydr. Abgleich;	2.000				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	1.080				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe (Stück je 1.500 €)	6.000				
SV2: oberste Geschossdecke	32	248,25	7.944	190	>30
14 cm Dämmung von oben; Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	99,37	44.220	722	>30
2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U _w -Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	449,13	62.878	1.277	>30
10 cm WDVS WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	248,25	7.944	317	23
6 cm Dämmung von unten WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV2 + SV5: oberste Geschossdecke + Kellerdecke	15.888	506	28
SV1 + SV5: Heizung + Kellerdecke	42.563	2.044	14
SV1 – SV5: Komplettsanierung	144.763	3.994	>30

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als Einzelmaßnahme rechnet sich der Austausch der Heizungsanlage, mit einer Amortisationszeit von 12 Jahren, am schnellsten. Allerdings verteilt sich der Modernisierungsbedarf über das gesamte Gebäude. Aus diesem Grund zahlen sich in erster Linie die kombinierten Sanierungspakete aus. Die Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke sparen jährlich 506 Euro ein, wodurch sich diese Maßnahmenkombination nach 28 Jahren rentiert. Eine Kombination aus Heizungserneuerung und Kellerdeckendämmung amortisiert sich nach 14 Jahren und senkt die Energiekosten jährlich um 2.044 Euro.

Die Komplettsanierung amortisiert sich in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nicht. Der Mehrwert der vollständigen Sanierung liegt jedoch bei dem langfristig reduzierten Energiebedarf und der Aufwertung des Gebäudes in punkto Bausubstanz.



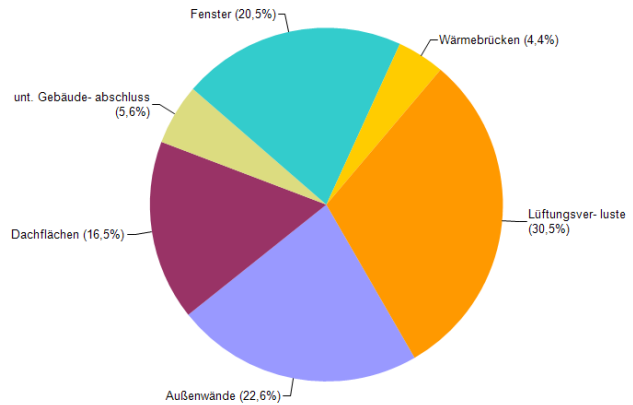
Gebäudeart: Großes Mehrfamilienhaus

Baujahre: 1860 - 1918

beheizte Wohnfläche: 754 m²
 Anzahl Vollgeschosse: 5
 Anzahl Wohnungen: 11
 Energiekosten: 47.496 €/a

Wärmeverluste:

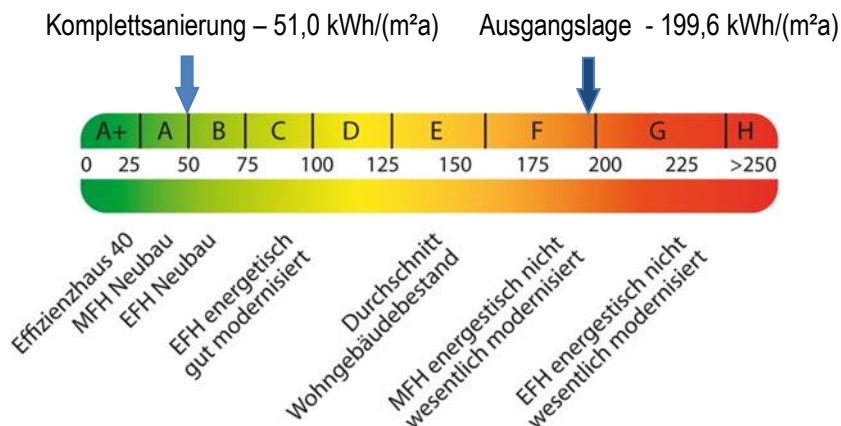
Heizwärmebedarf: 89.657 kWh/a
 Endenergiebedarf: 215.646 kWh/a
 Primärenergiebedarf: 237.821 kWh/a
 Wärmeverluste durch Transmission: 92.248 kWh/a
 durch Lüftung: 41.657 kWh/a



Schwachstellen:

Das aus dem Baujahr 1917 stammende Gebäude befindet sich aus energetischer Sicht in einem schlechten Zustand. Die im Jahre 1989 ausgetauschten Fenster, verursachen 20,5 % der Wärmeverluste. Eine weitere bedeutende Schwachstelle sind die ungedämmten Außenwände. Hier gehen 22,6 % der Energieverluste verloren. 1986 wurde in dem Gebäude eine neue Zentralheizung installiert. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Gas-Niedertemperatur-Kessel. Die Anlage wurde zwar in regelmäßigen Abständen gewartet, jedoch verfügt die Anlage nur über eine geringe Effizienz. Zudem verursachen die Verteilungen hohe Wärmeverluste, da sie dem Baulter entsprechend ungedämmt eingebaut wurden. Vor der Sanierung sollte unbedingt abgeklärt werden, ob das Gebäude unter Denkmalschutz steht.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	28.308	7.112	4
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	13.808				
hydr. Abgleich;	2.200				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	3.300				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe (Stück je 1.500 €)	9.000				
SV2: Dämmung des Dachs	194	231,80	44.969	1.273	>30
Dachdämmung (Neueindeckung), 18 cm Dämmung Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	136,20	60.609	895	>30
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, UW-Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	307,40	43.036	1.696	23
12 cm WDVS; WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	163,70	5.238	374	14
Dämmung der Kellerdecke von unten; 8 cm WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV2 + SV3: Dach + Außenwand	88.005	2.957	26
SV1 + SV 2: Heizung + Dach	33.546	7.444	5
SV1 – SV5: Komplettsanierung	182.161	10.870	16

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Bevor mit einer Sanierung begonnen werden kann, sollte vorher abgeklärt werden, ob die Immobilie unter Denkmalschutz steht. Liegt der Fall vor, so müssen die Auflagen der zuständigen Denkmalschutzbehörde beachtet werden. Oftmals, wie bei diesem Gebäude, handelt es sich um eine erhaltenswerte bzw. denkmalgeschützte Außenfassade. Das bedeutet, dass nur Auflagen für die Fassade und die Fenster bestehen. Die Außenwände dürfen dann beispielsweise nicht von außen gedämmt werden, sondern nur von innen. Als Einzelmaßnahme lohnt sich vor allem der Einbau einer neuen Heizungsanlage, da sich dieser nach 4 Jahren rentabel ist. Eine kostengünstige Variante ist die Dämmung der Kellerdecke. Die Investitionskosten liegen hier bei 5.238 Euro und amortisieren sich nach 14 Jahren. Da die Amortisationszeiten beim Fenstertausch und der Dachdämmung, jeweils außerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 Jahren liegen, empfiehlt es sich diese kombiniert mit anderen Maßnahmen anzugehen. Die Fenster können im Rahmen der Außenwanddämmung ausgetauscht werden, um Sowie Kosten, wie zum Beispiel das Gerüst, zu sparen. Da das Gebäude sehr viele Schwachstellen hat, sind auch die Investitionskosten hoch. Für eine Komplettsanierung belaufen sich die Investitionskosten auf rund 182.161 Euro. Diese amortisieren sich jedoch nach 16 Jahren. Eine kostengünstigere Variante ist die Kombination aus Heizungsaustausch und Dachdämmung. Zudem rentiert sich diese Maßnahme schon nach 5 Jahren.



Gebäudeart: Großes Mehrfamilienhaus

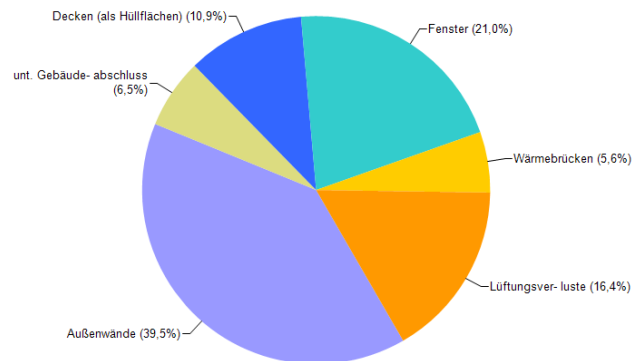
Baujahre: 1973 - 1983

beheizte Wohnfläche: 1.282 m²
Anzahl Vollgeschosse: 5
Anzahl Wohnungen: 20

Energiekosten: 22.779 €/a

Wärmeverluste:

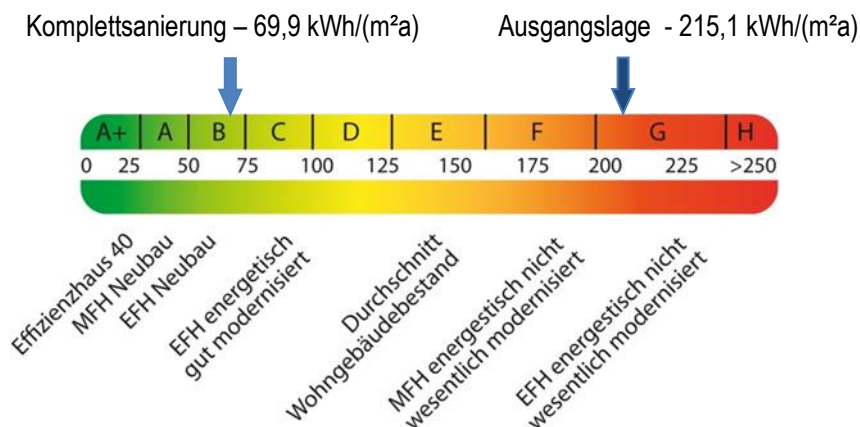
Heizwärmebedarf: 155.208 kWh/a
Endenergiebedarf: 330.979 kWh/a
Primärenergiebedarf: 365.021 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 177.700 kWh/a
durch Lüftung: 35.644 kWh/a



Schwachstellen:

Das 1954 errichtete große Mehrfamilienhaus weist mehrere energetische Schwachstellen auf. Eine größere sind die ungedämmten Außenwände, über die 39,5 % der Wärmeverluste entstehen. Die Fenster stammen aus dem Jahr 1986. Trotzdem weisen sie einen Energieverlust von 21,0 % auf. Das Dach sowie der Keller sind nicht beheizt. Die nur mit einer Trittschalldämmung versehene Kellerdecke lässt 6,5 % der Energie entweichen. Im Jahr 1991 wurde die Zentralheizung eingebaut. Über diesen Gas-Niedertemperatur-Kessel erfolgt die Beheizung und Warmwasserbereitstellung des Gebäudes. Die Heizung wird zwar regelmäßig gewartet, allerdings verfügt sie nur über eine geringe Effizienz. Zudem entstehen durch die ungedämmten Verteilleitungen im Keller hohe Wärmeverluste.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage		-	32.501	7.792	4
Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels;	15.001				
hydr. Abgleich;	2.500				
Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €);	6.000				
Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe (Stück je 1.500 €)	9.000				
SV2: Dämmung der obersten Geschossdecke	32	353,50	13.610	1.372	10
14 cm Dämmung von oben Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m ² K)					
SV3: Einbau neuer Fenster	445	294,90	131.231	1.386	>30
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, UW-Wert: 1,3 W/(m ² K)					
SV4: Dämmung der Außenwand	140	1.378	192.920	4.673	>30
12 cm WDVS; WLG 035					
SV5: Dämmung der Kellerdecke	32	353,50	11.312	725	15
Dämmung der Kellerdecke von unten; 8 cm WLG 030					

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV1 + SV3 : Heizung + Fenster	163.732	9.032	17
SV2 + SV5: Oberste Geschossdecke + Kellerdecke	24.922	2.094	12
SV1 – SV5: Komplettsanierung	381.574	15.123	24

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Als Einzelmaßnahme wäre, wegen der kurzen Amortisationszeit von 4 Jahren, die Erneuerung der Heizungsanlage sinnvoll. Eine weitere Maßnahme wäre die Dämmung der obersten Geschossdecke sowie der Kellerdecke. Werden diese beiden Maßnahmen kombiniert, rentiert sich diese Kombination nach 12 Jahren. Da die Amortisationszeiten beim Fenstertausch und der Außenwanddämmung außerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 Jahren liegen, empfiehlt es sich diese kombiniert mit anderen Maßnahmen anzugehen. Werden die Fenster im Rahmen der Heizungserneuerung ausgetauscht, so amortisiert sich diese Maßnahme nach 17 Jahren.

Bei der Komplettsanierung liegt die Energieeinsparung jährlich bei 15.123 Euro und rentiert sich nach 24 Jahren. Zudem werden alle Energieschwachstellen behoben.



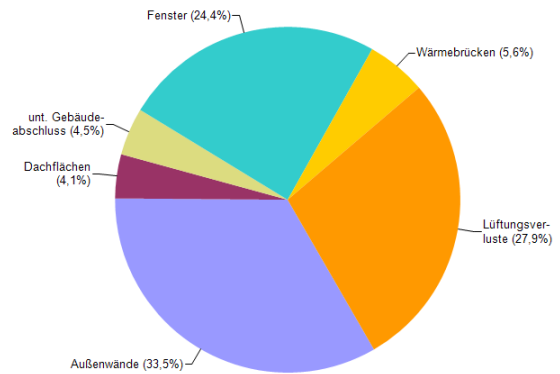
Gebäudeart: Großes Mehrfamilienhaus

Baujahre: 1958 - 1978

beheizte Wohnfläche: 2.614 m²
Anzahl Vollgeschosse: 5
Anzahl Wohnungen: 48
Energiekosten: 42.179 €/a

Wärmeverluste:

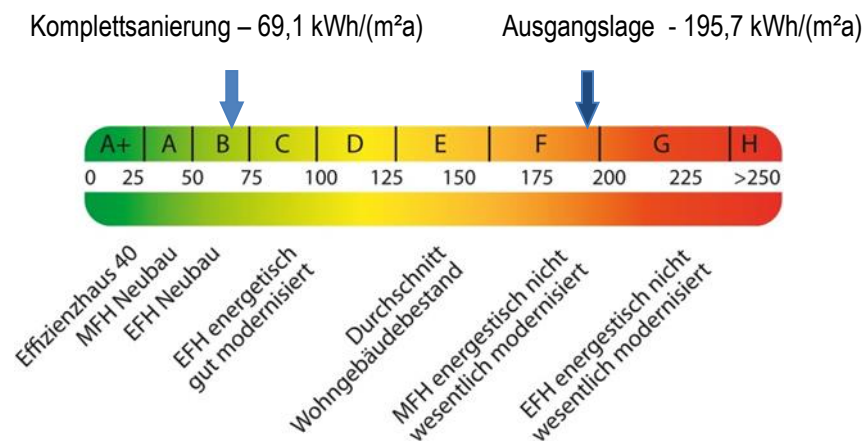
Heizwärmebedarf: 45.313,7 kWh/a
Endenergiebedarf: 64.888,9 kWh/a
Primärenergiebedarf: 71.726 kWh/a
Wärmeverluste durch Transmission: 45.667 kWh/a
durch Lüftung: 8.800 kWh/a



Schwachstellen:

Da seit dem Bau in den 60er Jahren keine nennenswerten energetischen Maßnahmen getätigt wurden, fehlen Wärmeschutzmaßnahmen. Gut ein Drittel der Wärme geht über die Außenwände verloren. Ein weiteres Viertel über die Fenster. 5,6 % der Energie geht über die typischen Wärmebrücken wie beispielsweise auskragende Balkone verloren. Über das, seit dem Bau, mit 6 cm Dämmung versehene Dach verpuffen 4,1 %. Die nur mit einer Trittschalldämmung versehene Kellerdecke lässt 4,5 %, der Energie entweichen. Ein Gas-Niedertemperatur-Kessel übernimmt die Beheizung und Warmwasserversorgung des Gebäudes. Dieser ist nicht mehr Stand der Technik. Die nicht geregelten Pumpen verbrauchen viel Strom und die ungedämmten Leitungen verursachen hohe Wärmeverluste.

Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung:



Modernisierungsmaßnahmen:

	Einzel- preis [€/m ²]	Fläche [m ²]	Gesamt- kosten [€] ¹	Energie- einspar- ung pro Jahr [€]	Amorti- sations- zeit [a] ²
SV1: Einbau einer neuen Heizungsanlage Einbau eines Gas-Brennwert-Kessels; hydr. Abgleich; Austausch der Ventile und Thermostate (Stück je 75 €); Austausch der Pumpe gegen Effizienzpumpe (Stück je 1.500 €)	19.158 3.138 5.760 12.000	-	40.0057	13.508	3
SV2: Dämmung des Flachdachs Dachdämmung (Neueindeckung) 16 cm WLG 035	172	540	92.880	854	>30
SV3: Einbau neuer Fenster 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, UW-Wert: 1,3 W/(m ² K)	445	545	242.525	4.164	>30
SV4: Dämmung der Außenwand 12 cm WDVS; WLG 035	140	2.132	298.480	9.134	29
SV5: Dämmung der Kellerdecke Dämmung der Kellerdecke von unten; 12 cm WLG 035	32	540	17.280	1.169	14

Modernisierungskombinationen:

	Gesamtkosten [€] ¹	Energieeinsparung pro Jahr [€]	Amortisationszeit [a] ²
SV4 + SV5: Außenwand + Kellerdecke	315.760	10.299	27
SV1 + SV 4: Heizung + Außenwand	338.537	21.365	15
SV1 – SV5: Komplettsanierung	691.222	26.758	24

¹ ggf. anfallende Zinskosten wurden nicht berücksichtigt

² Bei der Berechnung der Amortisationszeit wurden der kalkulatorische Zinssatz, die jährliche Preissteigerung sowie die inflationsbereinigte jährliche Preissteigerung angenommen

Modernisierung

Da das Gebäude viele Schwachstellen aufweist, sind auch die Investitionskosten hoch. Für eine Komplettsanierung belaufen sich die Investitionskosten auf rund 691.222 Euro. Diese amortisieren sich jedoch nach 24 Jahren. Eine Kombination aus der Heizungssanierung und der Außenwanddämmung spart jährlich 21.3656 Euro ein und ist somit nach 15 Jahren rentabel. Als Einzelmaßnahme lohnt sich vor allem der Einbau einer neuen Heizungsanlage, da diese sich schon nach drei Jahren rentiert. Eine kostengünstige Variante ist die Dämmung der Kellerdecke. Die Investitionskosten liegen hier bei 17.280 Euro und amortisieren sich nach 14 Jahren.

Da die Amortisationszeiten beim Fenstertausch und der Dämmung des Flachdachs sehr lang sind, empfiehlt es sich diese kombiniert mit anderen Maßnahmen anzugehen. Die Fenster können im Rahmen der Außenwanddämmung ausgetauscht werden, um Sowie Kosten, wie zum Beispiel das Gerüst, zu sparen.

Glossar und Definitionen

- **U-Wert**

Ein Maß zur Beurteilung der Wärmedämmfähigkeit von Bauteilen ist der Wärmedurchgangskoeffizient U, angegeben in W/m^2K . Im Allgemeinen wird er jedoch als „U-Wert“ (früher K-Wert) bezeichnet. Seine Bestimmung ist in DIN EN ISO 6946 geregelt. Bei Berechnungen von U-Werten für wärmeschutztechnische Nachweise sind die Rechenwerte der Wärmeleitfähigkeit gemäß DIN 4108-4 oder bauaufsichtlich zugelassener Baustoffe zugrunde zu legen. Der U-Wert ist somit ein Maß zur Beurteilung der energetischen Qualität eines Bauteils. Je höher der U-Wert ist, desto mehr Energie kann durch das Bauteil entweichen.

- **Uf-Wert**

Der Uf-Wert bezeichnet den U-Wert für den Fensterrahmen. Das f steht dabei für das englische Wort frame = Rahmen. Bei der Berechnung werden ausschließlich die konstruktiven Merkmale der Fensterrahmen (Baumaterial, Verarbeitung, Technik) berücksichtigt. Die Werte für die Verglasung bleiben außer Ansatz. Die allgemeinen Angaben über die Berechnung des U-Wertes, sind auch für den Uf-Wert zugrunde zu legen.

- **Ug-Wert**

Der Ug-Wert bezeichnet den U-Wert für die Fensterverglasung. Das g steht dabei für das englische Wort glazing = Verglasung. Bei der Berechnung wird ausschließlich die Fensterverglasung berücksichtigt, wie in der DIN-EN 673 gefordert. Die Werte für die Fensterrahmen bleiben außer Ansatz. Die allgemeinen Angaben über die Berechnung des U-Wertes, sind auch für den Ug-Wert zugrunde zu legen.

- **Uw-Wert**

Der Uw-Wert bezeichnet den U-Wert für das gesamte Fenster. Das w steht dabei für das englische Wort window = Fenster. Dieser Wert berücksichtigt bei der Berechnung die Fensterverglasung und den Fensterrahmen. Diese Bezeichnung ist eigentlich die korrekte Bezeichnung für den U-Wert eines Fensters. Die allgemeinen Angaben über die Berechnung des U-Wertes, sind auch für den Uw-Wert zugrunde zu legen.

- **Heizwärmebedarf**

Unter Heizwärmebedarf (QH) wird die Energiemenge verstanden, die (unter Normbedingungen) zur Aufrechterhaltung der benötigten Raumtemperatur erforderlich ist. Angaben zum Heizwärmebedarf werden i. d. R. auf ein Jahr bezogen und in kWh ausgedrückt. Die Größe wird durch Bilanzierung von Wärmeverlusten (Transmissionswärmeverluste (HT) und Lüftungswärmeverluste (HV) mit den Wärmegewinnen (Solare Einstrahlung (QS) und Interne Wärmequellen (QI) ermittelt. Der Heizwärmebedarf kennzeichnet somit die wärmeschutztechnische Qualität der Gebäudehülle.

- **Heizenergiebedarf**

Die Energiemenge, die für die Gebäudeheizung unter Berücksichtigung des Heizwärmebedarfs und der Verluste des Heizsystems aufgebracht werden muss. Die Verluste des Heizsystems treten bei der Wärmeübergabe, -verteilung, -speicherung und -erzeugung auf und werden in einer Anlagenaufwandszahl zusammengefasst. Eine kleine Anlagenaufwandszahl kennzeichnet ein energetisch günstiges Heizsystem.

- **Endenergiebedarf**

Die Energiemenge, die für die Gebäudebeheizung unter Berücksichtigung des Heizwärmebedarfs und der Verluste des Heizsystems sowie des Warmwasserbedarfs und der Verluste des Warmwasserbereitungssystems aufgebracht werden muss. Die Endenergie bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie mit ein. Die Endenergie wird an der „Schnittstelle“ Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die vom Verbraucher bezahlt werden muss.

- **Primärenergiebedarf**

Die Energiemenge, die zur Deckung des Energiebedarfs benötigt wird, unter Berücksichtigung der zusätzlichen Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze Gebäude bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entsteht. Die Primärenergie kann als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien, wie z. B. CO₂-Emissionen, herangezogen werden, da der gesamte Energieaufwand für die Gebäudebeheizung einbezogen wird.

Schematische Darstellung der Einflussgrößen auf die Bilanzierung des Primärenergiebedarfs

- **Jährlicher Energiebedarf**

Für die Bewertung des Energiebedarfs [kWh/a] wird ein normiertes Nutzerverhalten zugrunde gelegt. Der tatsächliche Energieverbrauch kann daher, abhängig vom jeweiligen Nutzerverhalten und der Anzahl der tatsächlichen Nutzer, mehr oder weniger stark von den unter Standardbedingungen errechneten Werten abweichen.

Allgemein lässt sich die Differenz zwischen errechnetem Bedarf und tatsächlichem Verbrauch auf folgende Gründe zurückführen:

- Teilbeheizung:

Einzelne Räume werden nicht mit der Innentemperatur von 19°C bzw. gar nicht beheizt.

- Nutzerverhalten:

Die Bewohner sind berufstätig, die Beheizung der Räume erfolgt überwiegend in der zweiten Tageshälfte und in den Abendstunden. In Nichtwohngebäuden bezieht sich das Nutzerverhalten auf die Arbeits-/ Nutzungszeiten, Belegung der einzelnen Räumlichkeiten, wie geht der Nutzer mit der Temperaturregelung sowie der Lichtsteuerung um, welche Gerätschaften werden sinnvoll genutzt.

- Wohlbefinden:

Abhängig vom Nutzer sind die Randbedingungen (Innentemperatur, Luftwechsel) sehr unterschiedlich.

Eine wichtige Vergleichsgröße für den Energieverbrauch ergibt sich, wenn der Energiebedarf [kWh/Jahr] auf die Gebäude-Nutzfläche AN bezogen wird. Diese berechnet sich folgendermaßen:

$$AN = 0,32 * V_e \text{ [m}^2\text{]}; \text{ mit } V_e = \text{beheiztes Gebäudevolumen}$$

Die durch den Bezug auf die Nutzfläche entstandene Vergleichseinheit lautet kWh/(m²*a).

▪ **Taupunkt**

Der Taupunkt ist der Punkt an dem das in der Luft vorhandene Wasser anfängt zu kondensieren. Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt dann 100 %. Der Wassergehalt der Luft ist abhängig von der Temperatur. Kalte Luft kann weniger Wasser aufnehmen als warme. Dieses überschüssige Wasser schlägt dann in Form von Kondenswasser aus.

▪ **Witterungsbereinigung**

Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst.

Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrekturenfaktor (GTZReferenzjahr/GTZJahr) ermittelt.

▪ **Transmissions- und Lüftungswärmeverluste**

Wie bereits erwähnt, bilanziert der Heizwärmebedarf die Wärmeverluste (HT und HV) mit den Wärmegewinnen (QS und QI) und kennzeichnet damit die wärmeschutztechnische Qualität der Gebäudehülle. Bei der Darstellung der energetischen Qualität der Gebäudehülle bleiben die Gewinne

unberücksichtigt. Zum einen treffen die internen Gewinne (z. B. elektrische Geräte) keine Aussage über die energetische Qualität der Wärmehülle. Zum anderen werden die solaren Gewinne der Fenster zum größten Teil außerhalb der Heizperiode erzeugt, somit sind für die energetische Bewertung der Fenster in erster Linie die Verluste maßgebend. Die Bewertung der Gebäudehülle erfolgt somit am besten über die Darstellung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste der einzelnen Bauteile.

- **Wirtschaftlichkeit/Ökonomie**

- Statische Amortisation:

Statische Amortisationszeit ist die Zeit, die vergeht, bis die Anschaffungsauszahlung eines Objekts mit Hilfe seiner jährlichen Nettoeinzahlungen wiedergewonnen ist. Hierbei wird das eingesetzte Kapital (Sanierungskosten) der Einsparung gegenüber gestellt.

Beispiel:

Sanierungskosten: 100.000 €

Energiekosten vor der Sanierung: 15.000 €/a

Energiekosten nach der Sanierung: 10.000 €/a

Einsparung an Energiekosten: 5.000 €/a

Statische Amortisationszeit $t = \text{Sanierungskosten/Einsparung}$

$$t = 100.000 \text{ €} / 5.000 \text{ €}$$

$$t = 20 \text{ Jahre [a]}$$

- Dynamische Amortisationszeit:

Dynamische Amortisationszeit ist die Zeit, die vergeht, bis die Anschaffungsauszahlung eines Objekts sowie die Zinsen auf die jeweils noch im Objekt gebundenen Beträge mit Hilfe der jährlichen Nettoeinzahlungen wiedergewonnen sind.

Erläuterung des Berechnungsverfahrens

Anfangswerte:

1. Der Kapitalrückfluss als negativer Betrag der Investitionen angesetzt, vermindert um Zuschüsse.
2. Das anfänglich eingesetzte Eigenkapital ergibt sich aus Investitionen vermindert um Zuschüsse und die anfängliche Darlehenssumme.

Die Verfahrensschritte bei der Jahresbetrachtung:

1. Ermittlung der jährlichen Energiekosten mittels der Endenergiebedarfe und der jeweiligen Energiepreissteigerungen sowie Grundkosten.

2. Berechnung der Energiekosteneinsparung gegenüber der Bezugsvariante.
3. Berechnung der kalkulatorischen Zinsen für das eingesetzte Eigenkapital. Der kalkulatorische Zinssatz wird dabei um die Inflationsrate reduziert.
4. Berechnung der Zinsen für das Darlehen aus Restschuld und Darlehenszinssatz. Auch dieser Zinssatz wird um die Inflationsrate gemindert.
5. Berechnung der jährlichen Tilgung und daraus der Restschuld.
6. Berechnung des fiktiven Aufwands als Summe von Zins, jährlicher Tilgung, kalkulatorischen Zinsen sowie jährlichen Grundgebühren und monatlichen Wartungskosten. Ggf. wird davon die Steuerersparnis durch Abschreibung abgezogen. Das eingesetzte Eigenkapital wird um den fiktiven Aufwand erhöht.
7. Falls für eine Investition die Nutzungsdauer überschritten wurde, wird das Eigenkapital um diese Investitionssumme erhöht (Berücksichtigung der erforderlichen Reinvestition).
8. Berechnung der Kosteneinsparung: Energiekostensparnis abzüglich fiktivem Aufwand.
9. Berechnung des kumulierten Kapitalrückflusses: Er wird jährlich um die Kosteneinsparungen erhöht.

Ansprechpartner:

Regionale Informations- und Beratungsangebote

Netzwerk „Sanieren mit Zukunft im Kreis Soest“
Geschäftsstelle KonWerl Zentrum
Lohdieksweg 6
59457 Werl
Telefon: 02922/87842-0
Email: info@sanierenmitzukunft.de
Internet: www.sanierenmitzukunft.de

Kreishandwerkerschaft Hellweg-Lippe
Am Handwerk 4
59494 Soest
Telefon: 02921/892-0
E-Mail: info@kh-hl.de
Internet: www.handwerk-hellweg-lippe.de

Landwirtschaftszentrum Haus Düsse

59505 Bad Sassendorf-Ostinghausen
Telefon: 02945/989-0
E-Mail: hausduesse@lwk.nrw.de
Internet: www.duesse.de

Stadt Lippstadt

Beate Gramckow
Telefon: 02941/980600
E-Mail: beate.gramckow@stadt-lippstadt.de
Internet: www.lippstadt.de

Stadt Soest

Maria Kroll-Fiedler
Umweltberaterin
Telefon: 02921/103-3333
E-Mail: m.kroll@soest.de

Ulrich Günther
Klimaschutzbeauftragter
Telefon: 02921/103-3113
E-Mail: u.guenther@soest.de
Internet: www.soest.de

Verbraucherzentrale NRW

Beratungsstelle Soest oder Lippstadt

Beratungsstelle Soest
Nottebohmweg 2-8
59494 Soest
Telefon: 02921/91087-0
Internet: www.verbraucherzentrale.nrw/soest

Beratungsstelle Lippstadt
Woldemei 36-38
59555 Lippstadt
Telefon: 02941/94882-0
Internet: www.verbraucherzentrale.nrw/lippstadt

Öko-Zentrum NRW GmbH

Sachsenweg 8
59073 Hamm
Telefon: 02381/30220-0
E-Mail: info@oekozentrum-nrw.de
Internet: www.oekozentrum-nrw.de

I.D.E.E. e.V.

(Informations- und Demonstrationszentrum Erneuerbare Energien)

Carls-Aue-Str. 91a
59939 Olsberg
Telefon: 02962/802 840
E-Mail: info@idee-nrw.de

Internet: www.idee-nrw.de

Klimaschutz im Kreis Soest

Frank Hockelmann

Hoher Weg 1-3

Telefon: 02921/30-2642

E-Mail: frank.hockelmann@kreis-soest.de

Internet: www.kreis-soest.de/klimaschutz/start/

Stadtwerke Lippstadt GmbH

Bunsenstraße 2

59577 Lippstadt

Telefon: 02941/2829-0

E-Mail: verbraucherservice@stadtwerke-lippstadt.de

Internet: www.stadtwerke-lippstadt.com

Stadtwerke Soest GmbH

Aldegrewerwall 12

59494 Soest

Telefon: 02921/392-150

E-Mail: info@stadtwerke-soest.de

Internet: www.stadtwerke-soest.de

Stadtwerke Werl GmbH

Grafenstraße 25

59457 Werl

Telefon: 02922/985-0

E-Mail: info@stadtwerke-werl.de

Internet: www.stadtwerke-werl.de

Umschalten in der Energieversorgung Soest e.V.

Dipl.-Ing. Manfred Einerhand

Friedrich-conKlocke-Weg 1a

59494 Soest

Telefon: 02921/9819072

E-Mail: kalameiner@aol.com

Internet: www.umschalten-soest.de

GIH Rhein-Ruhr e.V.

Ehmsenstraße 3

44269 Dortmund

Telefon: 0231/481273

E-Mail: info@gih-rhein-ruhr.de

Internet: www.gih-rhein-ruhr.de

EnergieAgentur.NRW

Roßstraße 92
40476 Düsseldorf
Telefon: 0211/866420
Internet: www.energieagentur.nrw

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Dienstsitz Berlin
Stresemannstraße 128-130
10117 Berlin
Telefon 030/18305-0

Dienstsitz Bonn
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Telefon: 0228/99305-0
Internet: www.bmub.bund.de

Kostenlose Initialberatungen vor Ort in den Kommunen im Kreis Soest

Anbieter: Netzwerk „Sanieren mit Zukunft im Kreis Soest“
Eine Anmeldung zur Sprechstunde ist mit einer Woche Vorlauf zwingend erforderlich:
Telefon: 02922/87842-0
info@sanierenmitzukunft.de

Sprechstunde in der Gemeinde Bad-Sassendorf
jeden zweiten Donnerstag im Monat von 15⁰⁰ bis 16³⁰ Uhr
im Rathaus Bad Sassendorf (Eichendorfstraße 1)

Sprechstunde in der Gemeinde Ense
jeden zweiten Montag im Monat von 15⁰⁰ bis 17³⁰ Uhr
im Rathaus Ense (Am Spring 4)

Sprechstunde in der Stadt Erwitte
jeden dritten Donnerstag im Monat von 15⁰⁰ bis 17⁰⁰ Uhr
im Rathaus Erwitte (Am Markt 13)

Sprechstunde in der Stadt Soest
jeden ersten Donnerstag im Monat von 16³⁰ bis 18³⁰ Uhr
im Soester Rathaus II (Windmühlenweg 21)
Anmeldung über Herrn Ulrich Günther telefonisch unter 02921/1033113
oder per E-Mail über u.guenther@soest.de

Sprechstunde in der Stadt Warstein
jeden zweiten Donnerstag im Monat von 16⁰⁰ bis 18⁰⁰ Uhr
im Rathaus Warstein (Diephlohstraße 1)

Sprechstunde in der Gemeinde Wickede
jeden vierten Donnerstag im Monat von 15³⁰ bis 17³⁰ Uhr
im Rathaus Wickede (Hauptstraße 81)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Frankfurter Straße 29-35
65760 Eschborn
Telefon: 06196/908-0
Internet: www.bafa.de

Deutsche Energie-Agentur (dena)

Haussee-Straße 128a
10115 Berlin
Telefon: 030/726165-600
Internet: www.dena.de

KfW-Bankengruppe

Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon: 069/7431-0
Internet: www.kfw.de

Herausgeber:

Kreis Soest
Hoher Weg 1-3, 59494 Soest

Ansprechpartner:

Kreis Soest
Dezernat 02
Kordinierungsstelle Regionalentwicklung
Frank Hockelmann,
Klimaschutzmanager
Niederbergheimer Straße 24a
59494 Soest
Tel.: 02921 30-2642
Fax: 02921 30-2951
frank.hockelmann@kreis-soest.de

Konzept / Layout:

energielenker Beratungs GmbH
AirportCenter II
Eingang West
Hüttruper Heide 90
48268 Greven
Tel: +49 2571 58866 0