

Vergleich Sanierungsvarianten

Gebäudedaten

Anzahl Wohneinheiten	2
Baujahr	1953
Anzahl Geschosse	2 Wohngeschosse
m ² NuF pro Bewohner	45,0 m ² /pers
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	221 m ²
Bruttogeschossfläche	276 m ²
Bezugsfläche nach GEG (AN)	250 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen Ve	780 m ³
Hüllfläche A	600 m ²
A/Ve - Verhältnis	0,77 m ² /m ³
Fensterflächenanteil	6,2 %
Jahr der Sanierung (informativ)	2024
1. Jahr nach der Sanierung	2025
Jahr bis zur Klimaneutralität	2045

Bestand

Anzahl Wohneinheiten	2
Baujahr	1953
Anzahl Geschosse	2 Wohngeschosse
m ² NuF pro Bewohner	45,0 m ² /pers
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	221 m ²
Bruttogeschossfläche	276 m ²
Bezugsfläche nach GEG (AN)	250 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen Ve	780 m ³
Hüllfläche A	600 m ²
A/Ve - Verhältnis	0,77 m ² /m ³
Fensterflächenanteil	6,2 %
Jahr der Sanierung (informativ)	2024
1. Jahr nach der Sanierung	2025
Jahr bis zur Klimaneutralität	2045



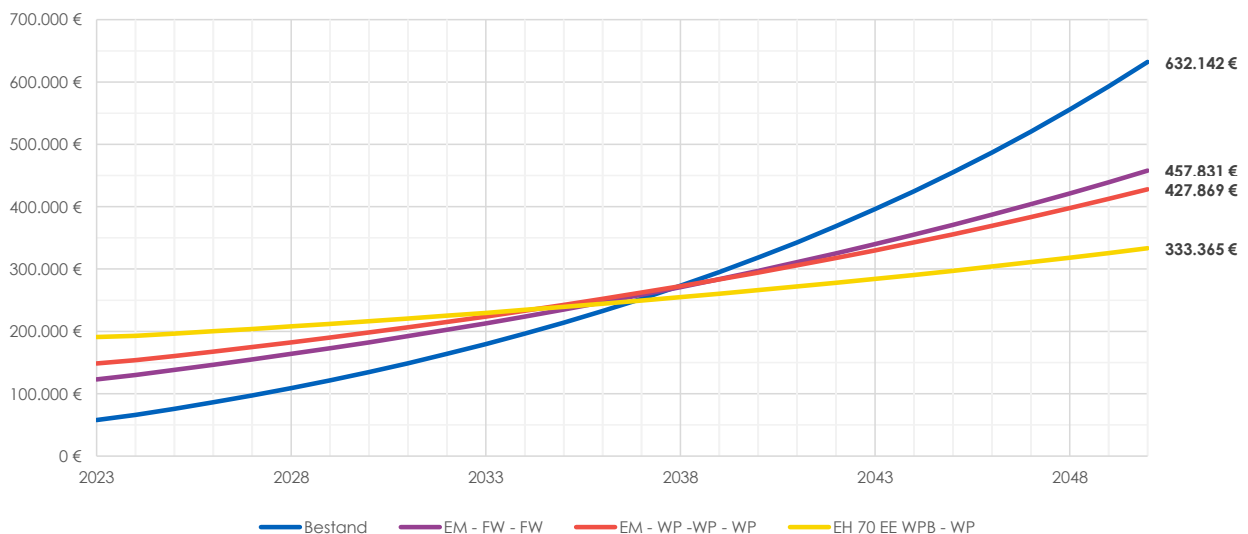
Betrachtetes Objekt: Schauinslandstraße 4

Quelle Foto: Gemeinde Kirchzarten

Kennwerte im Überblick absolut

		EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Kurzbeschreibung der untersuchten Variante		Einzelmaßnahmen Gebäudehülle (Dach+Fenster) + Anschluss Wärmenetz + Photovoltaik-Anlage	Einzelmaßnahmen Gebäudehülle (Dach+Fenster) + Luft-Wasser-Wärmepumpe + Photovoltaik-Anlage	Komplettisanierung zum Effizienzhaus 70 mit Bonus für Erneuerbare Energienklasse + Worst-Performing Building + Luft-Wasser-Wärmepumpe + Photovoltaik-Anlage
absolute Investition (KG 300, 400, 700)	€ brutto	219.200	247.300	318.300
mit Förderung	€ brutto	166.100	193.500	239.300
Eingesparte Energiekosten im ersten Jahr der Sanierung	€ brutto	1.150	3.060	6.680
Euro pro eingesparter Tonne CO ₂ im Jahr 2025	€/t CO ₂	521	601	499
durchschnittl. Emissionen Bereich Wärme pro Bewohner bis 2045	t CO ₂ /a pers	0,26	0,25	0,07
Abweichung zum Klimaschutzziel 0,07 t CO ₂ /a pers		369%	361%	Klimaschutzziel erreicht

Gesamtkosten kumuliert in € brutto



Hinweis: Darstellung Sanierungsvarianten inkl. Sowiesskosten aus Instandhaltungstau

1. Kennwerte der energetischen Sanierung im Vergleich

	Einheit	Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	m ²	221	221	221	221
Bezugsfläche nach GEG	m ²	250	250	250	250
Transmissionsverlustkoeff. Ist	W/m ² K	1,066	0,790	0,790	0,266
Anforderungswert nach EH-Standard					0,309
Enthaltener Wärmebrückenzuschlag	W/m ² K	0,10	0,10	0,10	0,05
Primärenergiebedarf	kWh/m ² a	250,00	204,0	109,3	19,4
	kWh/a	62.376	50.899	27.267	4.850
Anforderungswert nach EH-Standard	kWh/m ² a				41,1
Endenergiebedarf	kWh/m ² a	220,00	170,0	60,7	27,0
	kWh/a	54.891	42.416	15.148	6.737
relative Einsparung Endenergie			23%	72%	88%
Heizung	kWh/m ² a	183,50	142,0	49,6	14,0
Warmwasser	kWh/m ² a	35,00	27,0	9,6	9,0
Hilfstrom (Lüftung, Pumpen, etc.)	kWh/m ² a	1,50	1,0	1,5	4,0

Versorgungskonzept

	Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Wärmeerzeugung	Niedertemp.- Heizkessel	FW-Station	Luft-Wärmepumpe	Luft-Wärmepumpe
Energieträger	Heizöl	Nahwärme EWK	Strom	Strom
Heizung	Radiatoren	Radiatoren	Radiatoren teilweise neu	Radiatoren teilweise neu
Warmwasser	zentral Zirkulation	zentral Zirkulation	zentral Frischwasserstation	zentral Frischwasserstation
Lüftungskonzept	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Lüftungsanlage mit WRG
Photovoltaikanlage	-	50 m ² Süd/10,7 kWp Eigenstromverbrauch	50 m ² Süd/10,7 kWp Eigenstromverbrauch	50 m ² Süd/10,7 kWp Eigenstromverbrauch
Batteriespeicher	-	-	-	-

Sanierungskonzept

Dach dämmen		x	x	x
Fenstertausch		x	x	x
Außenwände dämmen		-	-	x
Kellerdecke dämmen		-	-	x
Haustüre tauschen		-	-	x
Wärmebrückenoptimierung		-	-	x

2. Investitionskosten im Basisjahr 2024

	Einheit	Bestand*	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Gebäudehülle ohne Fenster (KG 300)	€ brutto	15.000	76.295	76.295	114.951
Fenster (KG300)	€ brutto	12.000	39.532	39.532	41.613
Summe Gebäudehülle (KG 300)	€ brutto	27.000	115.827	115.827	156.564
Wärmeerzeugungsanlagen (KG 421)	€ netto	20.000	26.143	42.753	37.364
Sonstige Anlagentechnik (KG 400)	€ netto	5000	3.071	5.344	24.820
Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442)	€ netto		16.830	16.830	16.830
Summe Anlagentechnik (KG 400)	€ brutto	25.000	54.793	77.263	79.014
Planungskosten (KG700)	€ brutto	13.000	42.655	48.273	58.894
Energieberatung und Fördermittelbegleitung (Schätzwert)	€ brutto		5.950	5.950	23.800
Investitionskosten Gesamt ohne Förderung	€ brutto	65.000	219.226	247.313	318.272
Investitionskosten Gesamt pro m² NUF	€ brutto	294	993	1.120	1.441
Anrechenbare Summe für Förderung	€ brutto		202.396	230.483	301.442

* Instandhaltungstau

Auswahl Förderung

		EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Art der Förderung		EM	EM	EH 70
individueller Sanierungsfahrplan?		x	x	
EE-Klasse (Erneuerbare Energien)?				x
Worst Performing Build (WPB Bonus)?	bei EH 70 nur mit EE			x
Serielle Sanierung?				
Art der Heizung		Wärmenetzanschluss	Wärmepumpe	Wärmepumpe
Klimabonus + 20% ? Heizung mind. 20 Jahre alt		x	x	
nachhaltiges Kältemittel bei Wärmepumpe? + 5%			x	
Fördersatz BEG BAFA (EM, Heizung):	ab 2024	50%	55%	0%
Fördersatz BEG BAFA (EM):	ab 2024	30%	30%	0%
Maximal förderfähige Kosten:	bei vorhandenem iSfP	165.000 €	165.000 €	165.000 €
Fördersatz BEG KfW (EH):		0%	0%	25%
Maximal förderfähige Kosten:	Anzahl WE = 2	240.000 €	240.000 €	300.000 €

Berechnung Förderung

BEG KfW (EH)	€	0	0	75.000
BEG BAFA (EM)	€	50.114	50.836	0
BEG BAFA (Energieberatung)	€	2.975	2.975	4.000
Förderung Gesamt	€	53.089	53.811	79.000
Förderanteil		24%	22%	25%

Investitionskosten energ. Sanierung inkl. Förderung	€	166.136	193.502	239.272
Investitionskosten inkl. Förderung pro m² NuF	€	752	876	1.084
Förderanteil KfW		0,0%	0,0%	23,6%
Förderanteil BAFA		24,2%	21,8%	1,3%

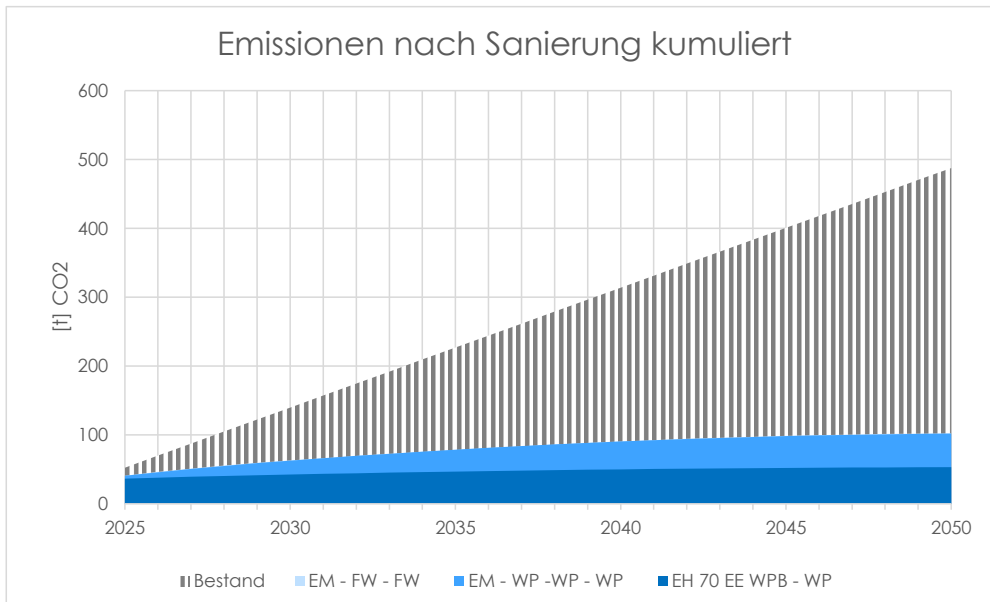
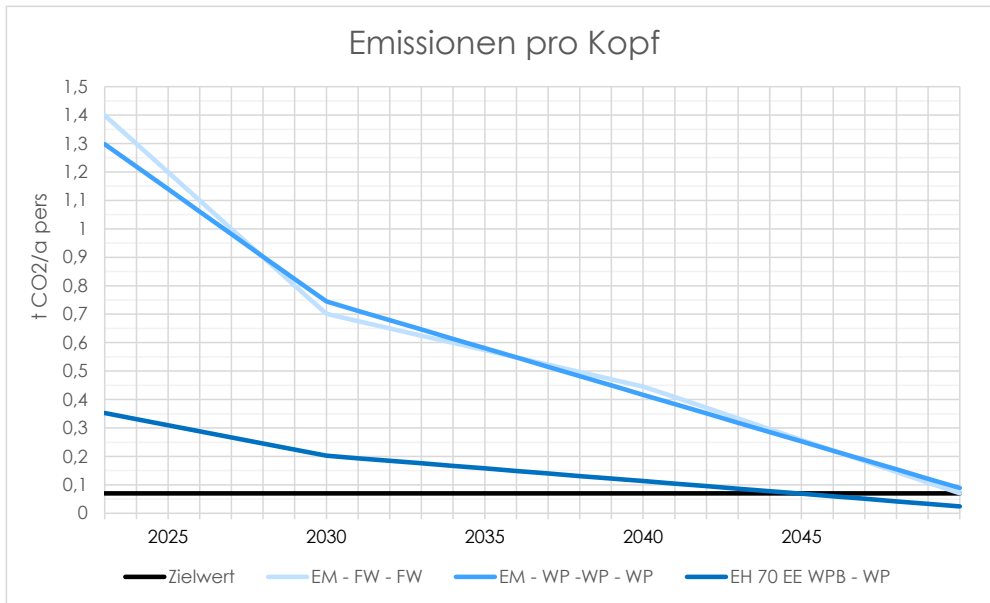
3. Jährliche Energiekosten brutto

		Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Energiekosten im Jahr 2023 (für Heizen und Hilfsstrom, kein Haushaltsstrom betrachtet)	€/kWh	0,143	0,162	0,336	0,255
	€/a	7.845	6.878	5.094	1.717
Eingesparte Energiekosten 2023	€/a	0	967	2.751	6.128
	€/m² NuF	0	4,38	12,46	27,75
Energiekosten im Jahr 2025 (inkl. CO2 Bepreisung & 3,5 %/a Energiepreisteigerung)	€/kWh	0,158	0,174	0,360	0,273
	€/a	8.515	7.368	5.457	1.839
Eingesparte Energiekosten nach Sanierung im Jahr 2025	€/a	0	1.147	3.058	6.676
	€/m² NuF		5,20	13,85	30,23
Mittl. Lebensdauer energ. Maßnahmen	a		32,67	31,23	30,80
Kapitalgebunden (Jährliche) Kosten inkl. Förderung	€/a		5.086	6.197	7.768
Euro pro eingesparter Tonne CO2 im Jahr 2025	€/t CO2		521	601	499

4. CO2 Emissionen mit Vorkette

		Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Emissionen im Jahr 2023	kg/m²a	79,31	31,08	28,84	7,84
	t/a	17,5	7,8	7,2	2,0
	t/a pers	3,57	1,58	1,47	0,40
Emissionen im Jahr 2045	t/a	17,4	1,3	1,2	0,3
	t/a pers	3,54	0,26	0,25	0,07
Gesamt emittiert bis 2045	t	401	98,7	98,3	52,2
Emissionen ab 2050	t/a pers		0,07	0,09	0,02
Gesamt emittiert bis 2050	t	488	102	102	53
Gesamt eingespart bis 2050	t	0	385	386	434

Prognose tatsächlicher CO2 Emissionen nach Jahr der Sanierung 2025



5. Übersicht Sanierungsmaßnahmen

Gebäudehülle (KG 300)		Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Außenwände	cm	-	-	-	18
Dämmstoff		-			Mineralwolle
Dämmfläche	m²	204			204
U-Wert	W/m²K	1,100			0,180
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	39.124
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	177
Außenwände Kellerbereich	cm	-	-	-	18
Dämmstoff		-			EPS
Dämmfläche	m²	49			49
U-Wert	W/m²K	1,100			0,180
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	10.377
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	47
Dach (16cm Zwischensparrendämmung + 10 cm Aufdachdämmung)	cm	-	26	26	26
Dämmstoff		-	Mineralwolle	Mineralwolle	Mineralwolle
Dämmfläche	m²	210	210	210	210
U-Wert	W/m²K	0,800	0,140	0,140	0,140
Kosten gesamt (netto)	€		59.950	59.950	59.950
Kosten pro m ² NuF	€/m²		272	272	272
Kellerecke dämmen	cm	-	-	-	8
Dämmstoff		-			Mineralwolle
Dämmfläche	m²	98			138
U-Wert	W/m²K	1,062			0,300
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	7.339
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	33
Außenfenster	Art	2 Scheiben Isolier	2-Scheiben WS	2-Scheiben WS	3-Scheiben WS
Fläche	m²	26	26	26	26
U-Wert	W/m²K	2,700	1,200	1,200	0,950
Kosten gesamt (netto)	€		33.221	33.221	34.969
Kosten pro m ² NuF	€/m²		150	150	158
Haustür(en)	Art	Klassische Tür	Energiesparende Tür	Energiesparende Tür	Hochgedämmte Tür
Fläche	m²	4	4	4	4
U-Wert	W/m²K	2,500	1,500	1,500	1,000
Kosten gesamt (netto)	€		4.163	4.163	4.803
Kosten pro m ² NuF	€/m²		19	19	22
Gesamtkosten Gebäudehülle (netto)	€		97.334	97.334	156.564
Gesamtkosten Gebäudehülle pro m² NuF	€/m²		441	441	709

Anlagentechnik (KG 400)

Wärmeversorgungsanlagen (KG 420)		EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB	
Austausch Wärmeerzeugung (Gesamt)	Art	Ölheizung	Fernwärme	Luft-Wärmepumpe	Luft-Wärmepumpe
Leistung Wärmeerzeuger	kW	35	15	15	8
Gesamt Leistung	kW	35	15	15	8
Anzahl WP (30 kW)			1	1	1
Übergabestation	€		10.500	-	-
Baukostenzuschuss	€		5.000	-	
Wärmepumpe	€			26.942	21.554
Pufferspeicher	€		2.694	3.843	3.843
Hydraulik/Verrohrung in Außen zu/in Heizzentrale	€		2.000	3.500	3.500
Umwälzpumpen (2 Stück)	€		3.849	3.849	3.849
Regelung/Elektrotechnik übergeordnet	€		2.100	4.619	4.619
Zwischensumme (netto)	€		26.143	42.753	37.364
Gesamt Leistung			15	15	8
Leistung Wohngebäude			15	15	8
Kostenanteil Wohnen (netto)	€		26.143	42.753	37.364
Kosten pro m² NUF	€		118	194	169
Solarthermieanlage (O/45°)	m²		0	0	0
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	0
Kosten pro m² NUF	€/m²		0	0	0

Wärmeverteilung und Übergabe (KG 421+422)		EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Verteilung inkl. Pumpe von Zentrale bis an Heizkörper				
Kosten gesamt (netto)	€	0	0	0
Kosten pro m² NUF	€/m²	0	0	0
Wohnungsübergabestationen				
Kosten gesamt (netto)	€	0	0	0
Kosten pro m² NUF	€/m²	0	0	0
Austausch Heizkörper				
Anzahl Heizkörper		0	5	5
Kosten gesamt (netto)	€	0	2.272	2.673
Kosten pro m² NUF	€/m²	0	10	12
Installation Fußbodenheizung				
m² Heizschleifen		0	0	0
Kosten gesamt (netto)	€	0	0	0
Kosten pro m² NUF	€/m²	0	0	0

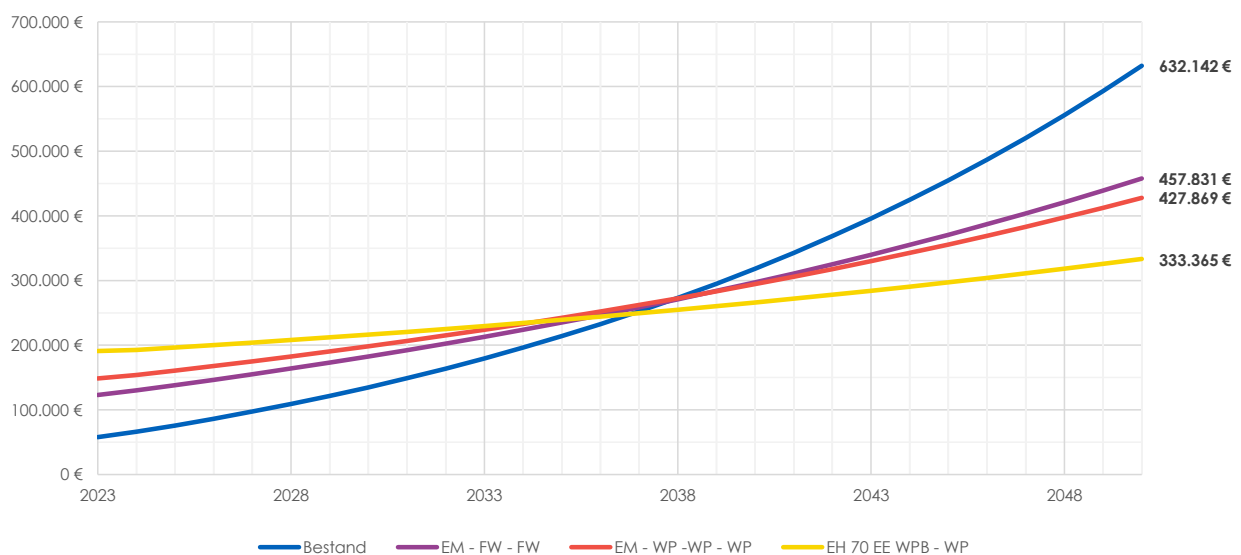
hydraulischer Abgleich		x	x	x
Kosten gesamt (netto)	€	3.071	3.071	3.071
Kosten pro m² NuF	€/m²	14	14	14
Zentrale Lüftungsanlage mit WRG				x
Kosten gesamt (netto)	€	0	0	19.075
Kosten pro m² NuF	€/m²	0	0	86
Gesamtkosten Anlagentechnik	€	29.215	48.097	62.184
Gesamtkosten Anlagentechnik pro m² NuF	€/m²	132	218	282

Kosten Wartung & Instandhaltung ca. € / a brutto 1.000 616 1.283 1.708
 geschätzt anhand prozentuaalem Anteil der Investitionskosten angelehnt an VDI 2067

Photovoltaikanlage	m²	50	50	50
	kWp	10,7	10,7	10,7
	Ausrichtung	S	S	S
	Modell	-	-	-
Kosten gesamt (netto)	€	16.830	16.830	16.830
Kosten pro m² NuF		76	76	76
geschätzter Ertrag pro Jahr	kWh/a	11.235	11.235	11.235
geschätzter Anteil Wärmeversorgung	kWh/a	0%	10%	45%

6. Kostenprognose

Gesamtkosten kumuliert in € brutto



Betrachtung inkl. Sowiesskosten durch Instandhaltungstau im Bestand; Kosten geschätzt

7. Hinweise zur Planung/Umsetzung

Dieses Konzept ersetzt keinen bauphysikalischen Bericht und basiert auf Erfahrungswerten bei der Bilanzierung von Wohngebäuden nach DIN V 18599. Anschlussdetails, Wärmebrücken und eine Feuchtebilanz sind in der Fachplanung zu berücksichtigen.

Die Erkenntnisse und spezifischen Kostenkennwerte dieses Konzepts können verwendet werden, um eine Abschätzung von Sanierungskosten ähnlicher Objekten zu erhalten. Zudem kann dieses Konzept noch einmal als Grundlage für ein Beratungsgespräch mit einem Energieeffizienzexperten dienen.

Die Wärmeleitfähigkeit aller verwendeten Dämmmaterialien zur Erreichung der Effizienzstandards beträgt 0,035 W/mK.

Kosten für die Schadstoffentsorgung oder Kosten außerhalb der energetischen Sanierung sind in den angegebenen Kosten nicht mitenthalten.

Für die notwendige Belüftung zur Einhaltung des Mindestfeuchteschutzes ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 im Zuge der Umsetzung anfertigen zu lassen.

Die ermittelten Förderhöhen beruhen auf dem Entwurf für die Bundesförderung für effiziente Gebäude ab dem Jahr 2024. Endgültige Förderhöhen und -bedingungen können sich bis dahin noch ändern.

Links:

[Kurzübersicht Förderkonditionen und Beratersuche:](https://www.gih.de/bundesfoerderung-effiziente-gebaeude/#1689052762543-e6d51f38-fdac)

<https://www.gih.de/bundesfoerderung-effiziente-gebaeude/#1689052762543-e6d51f38-fdac>

[Sanierung zum Effizienzhaus ? -> KfW](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/Einzelma%C3%9Fnahmen?-%3E%3FBafa)

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/Einzelma%C3%9Fnahmen?-%3E%3FBafa)

[Einzelmaßnahmen? -> BAFA](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/Einzelma%C3%9Fnahmen?-%3E%3FBafa)

https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

[Energieberater:innensuche:](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html)

<https://www.energie-effizienz-experten.de/>

Die angegebenen Klimaschutzziele von 70 kg CO₂ pro Person und Jahr wurden von den Klimaschutzzielen der Stadt München abgeleitet, welche davon ausgeht, dass 70 kg CO₂ pro Person und Jahr für Wärme im Bereich Wohnen innerhalb der planetaren Grenzen und gemäß dem Pariser Klimaschutzabkommen sind. In Einfamilienhäusern ist dieser hohe Standard generell nur schwer zu erreichen, da die bewohnte Fläche pro Kopf höher als in Mehrfamilienhäusern ist.

Die angesetzten Emissionsfaktoren für Wärme und Strom entsprechen den Emissionsfaktoren der kommunalen Wärmeplanung für Kirchzarten, welche wiederum von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg in ihrem Technikkatalog veröffentlicht und aktualisiert werden.

TEAM FÜR TECHNIK GmbH

im Auftrag von

Gemeinde Kirchzarten

16.10.2023

Zunftstraße 11, 76227 Karlsruhe

Fon: +49 7661 393-0

Abteilung Energie & Nachhaltigkeit

gemeinde@kirchzarten.de

Andreas Scherbel (M.Sc.)

WPLKirchzarten@ftgmbh.de