

Vergleich Sanierungsvarianten

Gebäudedaten

Anzahl Wohneinheiten

Baujahr

Anzahl Geschosse

m² NuF pro Bewohner

Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)

Bruttogeschossfläche

Bezugsfläche nach GEG (AN)

Beheiztes Gebäudevolumen Ve

Hüllfläche A

A/Ve - Verhältnis

Fensterflächenanteil

Jahr der Sanierung (informativ)

1. Jahr nach der Sanierung

Jahr bis zur Klimaneutralität

Bestand

9
1967
3 Wohngeschosse
30,0 m ² /pers
687 m ²
911 m ²
792 m ²
2.474 m ³
1.303 m ²
0,53 m ² /m ³
8,6 %
2024
2025
2045



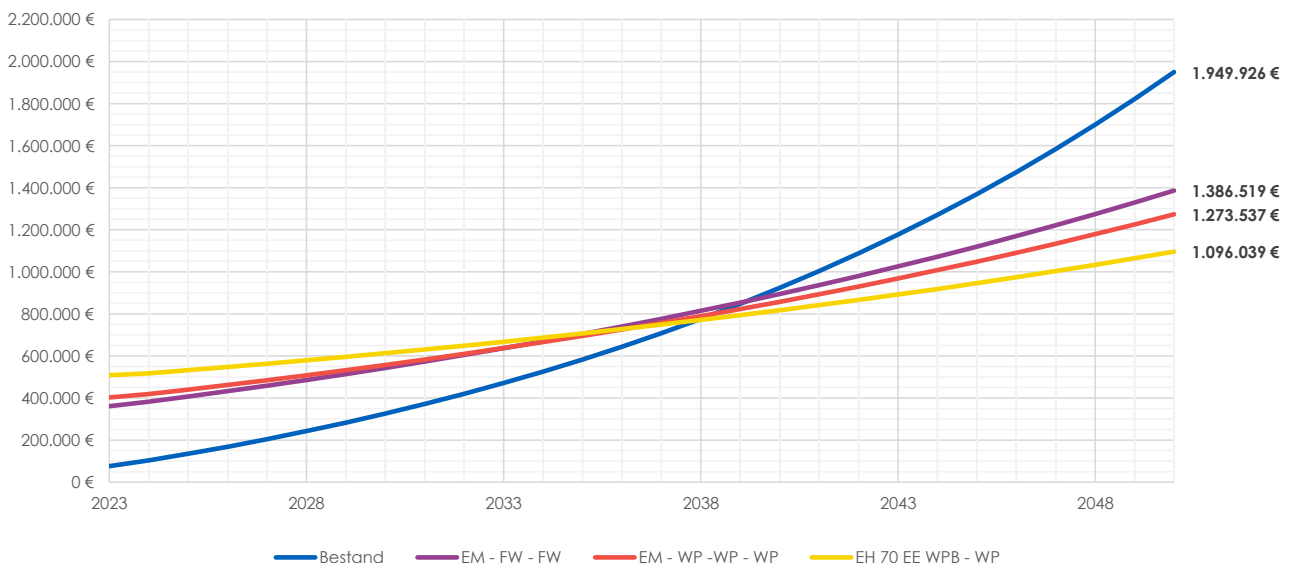
Betrachtetes Objekt: Zartener Straße 27

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	Komplettsanierung zum Effizienzhaus 70 mit Bonus für Erneuerbare Energienklasse + Worst-Performing Building + Luft-Wasser-Wärmepumpe
absolute Investition (KG 300, 400, 700)	€ brutto	537.400	617.200	735.300
mit Förderung	€ brutto	390.400	436.800	549.900
Eingesparte Energiekosten im ersten Jahr der Sanierung	€ brutto	6.130	11.420	19.120
Euro pro eingesparter Tonne CO2 im Jahr 2025	€/t CO2	360	416	378
durchschnittl. Emissionen Bereich Wärme pro Bewohner bis 2045	† CO2 /a pers	0,17	0,17	0,09
Abweichung zum Klimaschutzziel 0,07 † CO2/a pers		238%	244%	27%

Gesamtkosten kumuliert in € brutto



Hinweis: Kosten 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	687	687	687	687
Bezugsfläche nach GEG	m ²	792	792	792	792
Transmissionsverlustkoeff. Ist	W/m ² K	1,141	0,868	0,868	0,283
Anforderungswert nach EH-Standard					0,332
Enthaltener Wärmebrückenzuschlag	W/m ² K	0,10	0,10	0,10	0,05
Primärenergiebedarf	kWh/m ² a	253,00	80,0	102,9	49,0
	kWh/a	200.323	63.343	81.441	38.766
Anforderungswert nach EH-Standard	kWh/m ² a				52,0
Endenergiebedarf	kWh/m ² a	230,00	160,0	57,1	32,0
	kWh/a	182.111	126.686	45.245	25.337
relative Einsparung			30%	75%	86%
Heizung	kWh/m ² a	193,50	131,5	46,0	18,0
Warmwasser	kWh/m ² a	35,00	27,0	9,6	9,0
Hilfstrom (Lüftung, Pumpen, etc.)	kWh/m ² a	1,50	1,5	1,5	5,0

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	Dezentral Wohnungsstation	Dezentral Wohnungsstation	Dezentral Wohnungsstation
Lüftungskonzept	Fensterlüftung	Abluftanlage + Fensterfalz	Abluftanlage + Fensterfalz	Lüftungsanlage mit WRG
Photovoltaikanlage	-	70 m ² Süd/15 kWp Eigenstromverbrauch	70 m ² Süd/15 kWp Eigenstromverbrauch	70 m ² Süd/15 kWp Eigenstromverbrauch
Batteriespeicher	-	-	-	-

Sanierungskonzept

	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
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	40.000	163.893	163.893	262.516
Fenster (KG300)	€ brutto	40.000	96.196	96.196	101.259
Summe Gebäudehülle (KG 300)	€ brutto	80.000	260.089	260.089	363.775
Wärmeerzeugungsanlagen (KG 421)	€ netto	25.000	52.475	100.097	80.660
Sonstige Anlagentechnik (KG 400)	€ netto	5000	57.055	63.071	96.406
Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442)	€ netto		23.562	23.562	23.562
Summe Anlagentechnik (KG 400)	€ brutto	30.000	158.380	222.208	200.628
Planungskosten (KG700)	€ brutto	27.500	104.617	120.574	141.101
Energieberatung und Fördermittelbegleitung (Schätzwert)	€ brutto		14.280	14.280	29.750
Investitionskosten Gesamt ohne Förderung	€ brutto	137.500	537.366	617.151	735.253
Investitionskosten Gesamt pro m² NuF	€ brutto	200	782	898	1.070
Anrechenbare Summe für Förderung	€ brutto		499.524	579.309	681.941

* 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		Wärmenezanschluss	Wärmepumpe	Wärmepumpe
Klimabonus + 20% ?		x	x	
Heizung mind. 20 Jahre alt			x	
nachhaltiges Kältemittel bei Wärmepumpe?			x	
+ 5%				
Fördersatz BEG BAFA (EM, Heizung):	ab 2024	55%	60%	0%
Max. förderfähige Kosten EM Heizung:		129.000 €	129.000 €	
Max. möglicher Zuschuss:		70.950 €	77.400 €	0 €
Fördersatz BEG BAFA (EM, Effizienzmaßn.):	ab 2024	35%	35%	0%
Max. förderfähige Kosten EM Eff.maßn.:	bei vorhandenem iSP	540.000 €	540.000 €	
Max. möglicher Zuschuss:		189.000 €	189.000 €	- €
Fördersatz BEG KfW (EH):		0%	0%	25%
Maximal förderfähige Kosten:	Anzahl WE = 9			1.350.000 €

Berechnung Förderung

BEG KfW (EH)	€	0	0	170.485
BEG BAFA (EM)	€	139.862	173.164	0
BEG BAFA (Energieberatung)	€	7.140	7.140	14.875
Förderung Gesamt	€	147.002	180.304	185.360
Förderanteil		27%	29%	25%
Investitionskosten energ. Sanierung inkl. Förderung	€	390.364	436.847	549.893
Investitionskosten inkl. Förderung pro m² NuF	€	568	636	800
Förderanteil KfW		0,0%	0,0%	23,2%
Förderanteil BAFA		27,4%	29,2%	2,0%

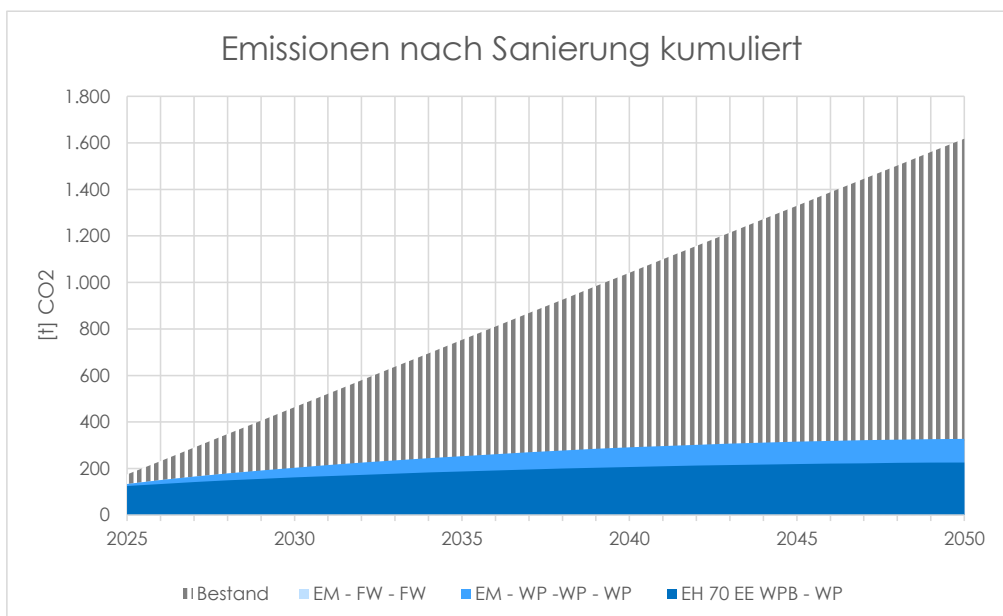
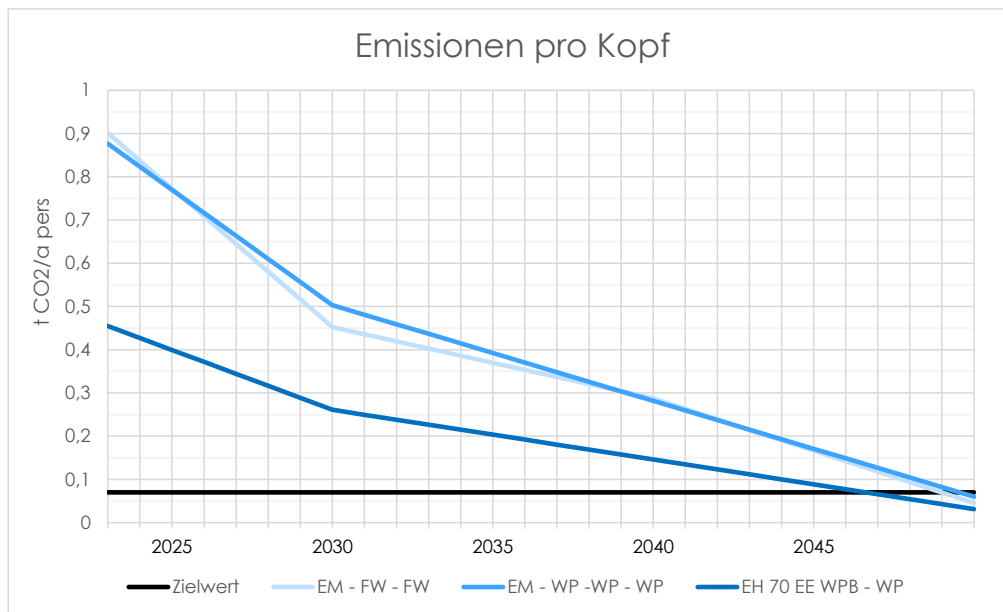
3. Jährliche Energiekosten brutto

		Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
Energiekosten im Jahr 2023 (für Heizen und Hilfsstrom, kein Haushaltstrom betrachtet)	€/kWh	0,143	0,163	0,347	0,337
	€/a	26.011	20.656	15.720	8.526
Eingesparte Energiekosten 2023	€/a	0	5.355	10.291	17.485
	€/m² NuF	0	7,80	14,98	25,45
Energiekosten im Jahr 2025 (inkl. CO2 Bepreisung & 3,5 %/a Energiepreissteigerung)	€/kWh	0,158	0,175	0,372	0,360
	€/a	28.258	22.127	16.840	9.134
Eingesparte Energiekosten nach Sanierung im Jahr 2025	€/a	0	6.131	11.418	19.125
	€/m² NuF		8,92	16,62	27,84
Mittl. Lebensdauer energ. Maßnahmen	a		31,57	30,07	31,56
Kapitalgebunden (Jährliche) Kosten inkl. Förderung	€/a		12.366	14.526	17.424
Euro pro eingesparter Tonne CO2 im Jahr 2025	€/t CO2		360	416	378

4. CO2 Emissionen mit Vorkette

		Bestand	EM - FW	EM - WP	EH 70 EE WPB
	kg/m²a	84,55	30,04	29,22	15,16
Emissionen im Jahr 2023	t/a	58,1	23,8	23,1	12,0
	t/a pers	2,54	1,04	1,01	0,52
Emissionen im Jahr 2045	t/a	57,6	3,8	3,9	2,0
	t/a pers	2,52	0,17	0,17	0,09
Gesamt emittiert bis 2045	t	1.330	307,7	315,5	219,6
Emissionen ab 2050	t/a pers		0,05	0,06	0,03
Gesamt emittiert bis 2050	t	1.618	318	327	226
Gesamt eingespart bis 2050	t	0	1.299	1.290	1.392

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	524			524
U-Wert	W/m²K	1,100			0,180
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	100.588
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	146

Außenwände Kellerbereich	cm	-	-	-	18
Dämmstoff		-			EPS
Dämmfläche	m²	68			49
U-Wert	W/m²K	1,100			0,180
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	10.622
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	15
Dach (18cm Zwischensparrendämmung + 10 cm Aufdachdämmung + Dämmung 8 Gauben)	cm	-	28	28	28
Dämmstoff		-	Mineralwolle	Mineralwolle	Mineralwolle
Dämmfläche	m²	363	363	363	363
U-Wert	W/m²K	0,700	0,140	0,140	0,140
Kosten gesamt (netto)	€		129.400	129.400	129.400
Kosten pro m ² NuF	€/m²		188	188	188
Kellerecke dämmen	cm	-	-	-	8
Dämmstoff		-			Mineralwolle
Dämmfläche	m²	98			243
U-Wert	W/m²K	0,905			0,300
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	12.923
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	19
Außenfenster (Fenster + Balkontüren)	Art	2 Scheiben Isolier	2-Scheiben WS	2-Scheiben WS	3-Scheiben WS
Fläche	m²	73	73	73	73
U-Wert	W/m²K	2,700	1,200	1,200	0,950
Kosten gesamt (netto)	€		80.837	80.837	85.091
Kosten pro m ² NuF	€/m²		118	118	124
Haustür(en)	Art	Klassische Tür	Energiesparende Tür	Energiesparende Tür	Hochgedämmte Tür
Fläche	m²	8	8	8	8
U-Wert	W/m²K	3,500	1,500	1,500	1,000
Kosten gesamt (netto)	€		8.326	8.326	9.607
Kosten pro m ² NuF	€/m²		12	12	14
Balkone überdämmen	cm	-	-	-	6
Dämmstoff		-			PUR
Dämmfläche	m²	35			35
Wärmebrückenzuschlag	W/m²K	0,100	0,100	0,100	0,050
Kosten gesamt (netto)	€		0	0	15.544
Kosten pro m ² NuF	€/m²		0	0	23
Gesamtkosten Gebäudehülle (netto)	€		218.562	218.562	363.775
Gesamtkosten Gebäudehülle pro m² NuF	€/m²		318	318	530

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	100	70	70	50
Gesamt Leistung	kW	100	70	70	50
Anzahl WP (bis 30 kW)				3	2
Übergabestation	€		21.600	-	-
Baukostenzuschuss	€		9.000	-	
Wärmepumpe	€			68.703	53.885
Pufferspeicher	€		4.041	5.764	5.764
Hydraulik/Verrohrung in Außen zu/in Heizzentrale	€		4.500	6.000	6.000
Umwälzpumpen (3 Stück)	€		5.773	5.773	5.773
Regelung/Elektrotechnik übergeordnet	€		7.560	13.856	9.237
Zwischensumme (netto)	€		52.475	100.097	80.660
Gesamt Leistung			70	70	50
Leistung Wohngebäude			70	70	50
Kostenanteil Wohnen (netto)	€		52.475	100.097	80.660
Kosten pro m² NuF	€		76	146	117
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)	€		17.320	17.320	17.320
Kosten pro m² NuF	€/m²		25	25	25
Austausch Heizkörper					
Anzahl Heizkörper			0	11	5
Kosten gesamt (netto)	€		0	6.015	2.673
Kosten pro m² NuF	€/m²		0	9	4
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)	€	8.531	8.531	8.531
Kosten pro m ² NuF	€/m ²	12	12	12
Einbau zentrale Abluftanlage		x	x	
Kosten gesamt (netto)	€	31.204	31.204	0
Kosten pro m ² NuF	€/m ²	45	45	0
Zentrale Lüftungsanlage mit WRG				x
Kosten gesamt (netto)	€	0	0	67.881
Kosten pro m ² NuF	€/m ²	0	0	99
Gesamtkosten Anlagentechnik	€	109.530	163.167	177.065
Gesamtkosten Anlagentechnik pro m² NuF	€/m ²	159	238	258

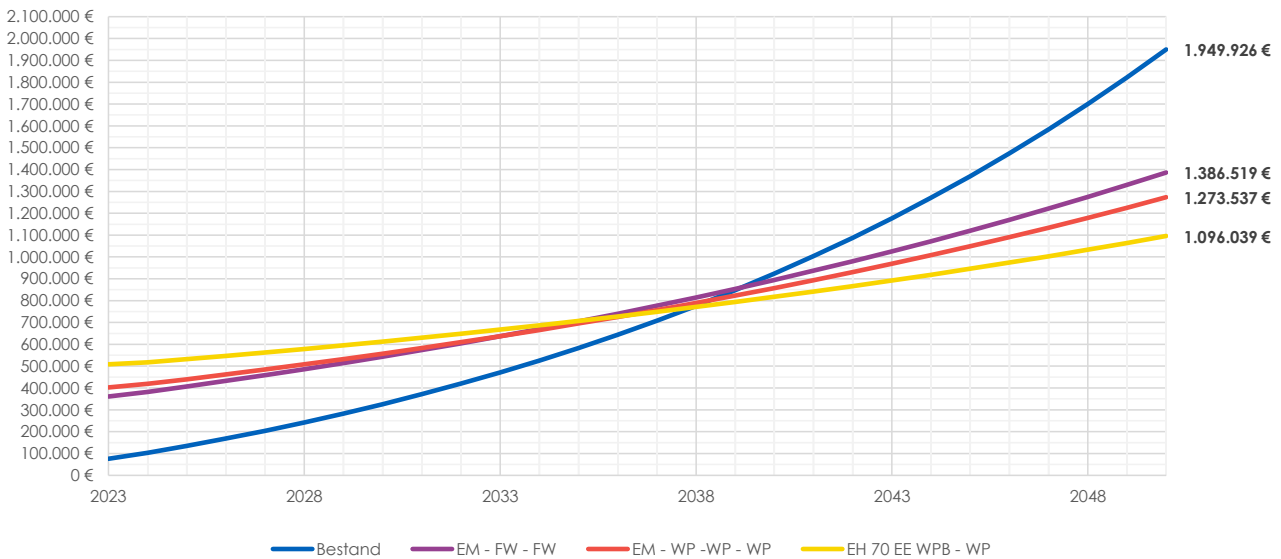
Kosten Wartung & Instandhaltung ca. €/a brutto 2.500 2.378 4.202 5.325

geschätzt anhand prozentualem Anteil der Investitionskosten angelehnt an VDI 2067

Photovoltaikanlage	m²	70	70	70
	kWp	15,0	15,0	15,0
	Ausrichtung	S	S	S
	Modell	-	-	-
Kosten gesamt (netto)	€	23.562	23.562	23.562
Kosten pro m ² NuF		34	34	34
geschätzter Ertrag pro Jahr	kWh/a	15.729	15.729	15.729
geschätzter Anteil Wärmeversorgung	kWh/a	0%	5%	12%

6. Kostenprognose

Gesamtkosten kumuliert in € brutto



Betrachtung inkl. Sowiekosten 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 spezifizierten Maßnahmen dieses Konzepts können fortgesetzt werden, um eine Passivierung von Sanierungsgebäuden 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>

[Sanierung zum Effizienzhaus ? -> KfW](#)

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/>

[Einzelmaßnahmen? -> BAFA](#)

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

[Energieberater:innensuche:](#)

<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.

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@fftambh.de