



PULLACH
i. ISARTAL

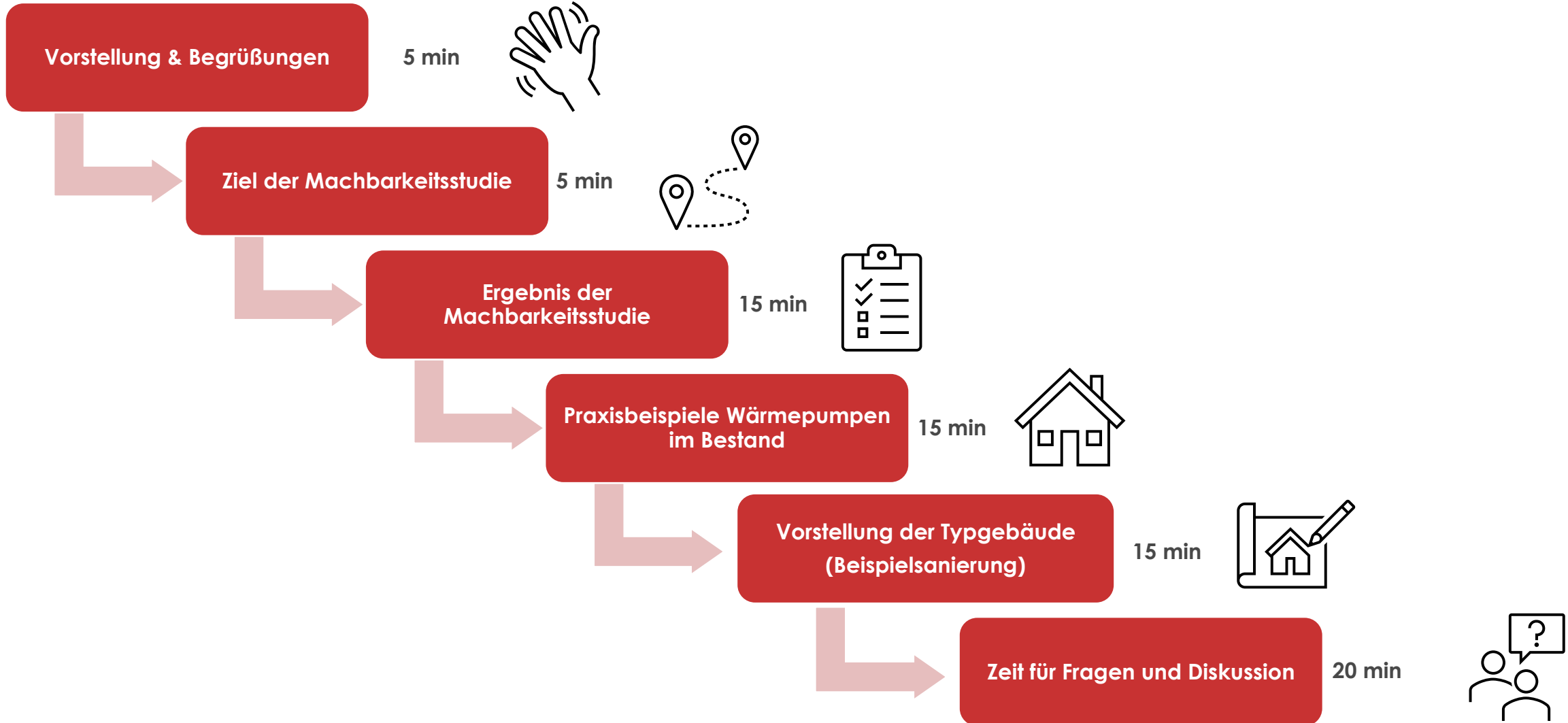


Eigentümerinformationsveranstaltung
17.09.2024

Quartierskonzept Pullach Wenzsiedlung

Eigentümergebäudeinformationsveranstaltung

AGENDA



Unsere Vision

W sorgen mit Leidenschaft für Energie, sauberes Wasser, frische Luft und gutes Klima.
I schaffen Werte durch innovative Lösungen
R verwandeln intelligente Ideen in nachhaltige Projekte.
wagen gemeinsam mit unseren Partnern neue Wege.
sind #Technik4future

5 Standorte

München, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Leipzig (insgesamt ca. 100 Mitarbeitende)

Team für Technik

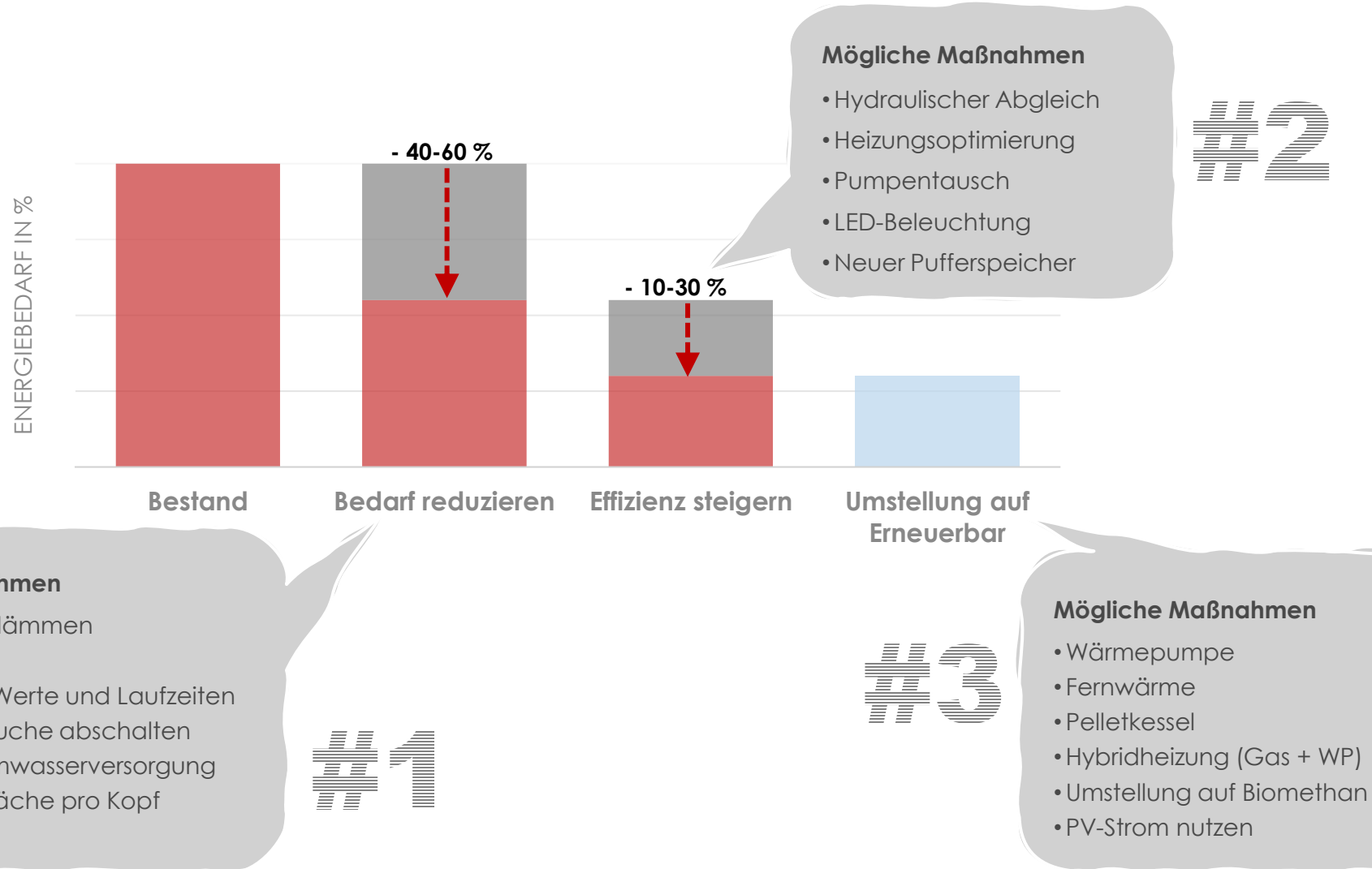
- ist eine innovative Ingenieurgesellschaft für **Energie- und Versorgungstechnik**
- ist spezialisiert auf **ökologisch** und **ökonomisch** nachhaltige Lösungen
- bietet **langjährige Erfahrung** in Beratung, Planung und Bauüberwachung



Ziel der Machbarkeitsstudie

Ziel der Machbarkeitsstudie

Klimaneutralität in drei Schritten

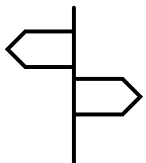
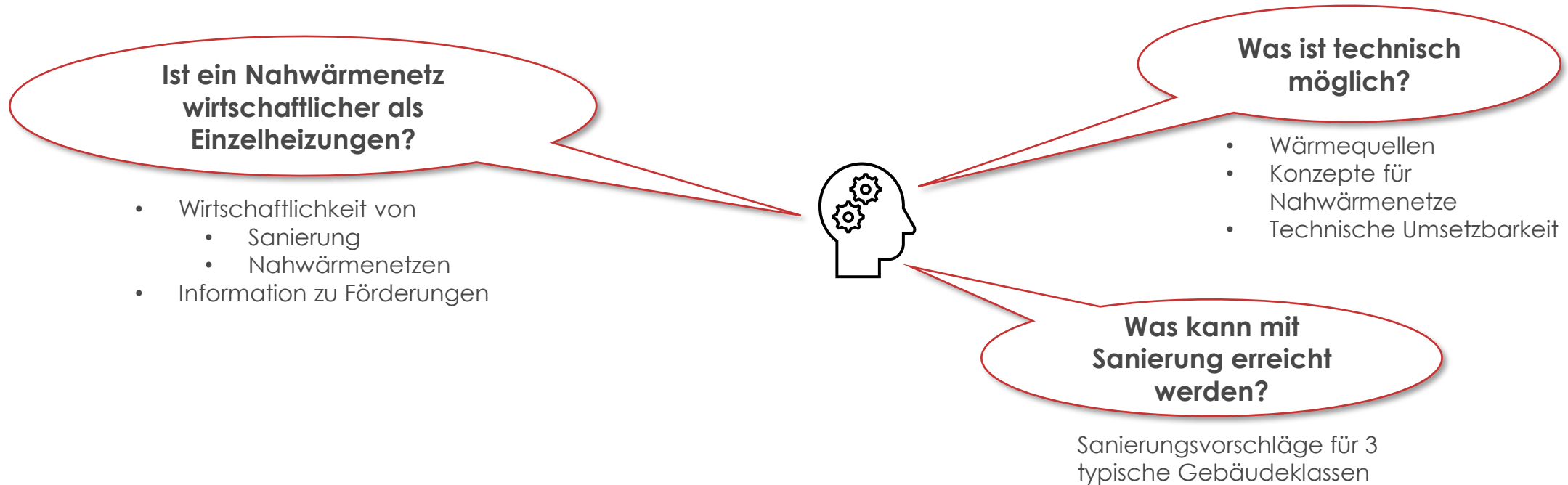


Ziel der Machbarkeitsstudie

Machbarkeitsstudie und Quartierskonzept

Ziel der Gemeinde:

Wie können wir die Wenzsiedlung bei Entwicklungen bezüglich der zukünftigen Wärmeversorgung unterstützen?



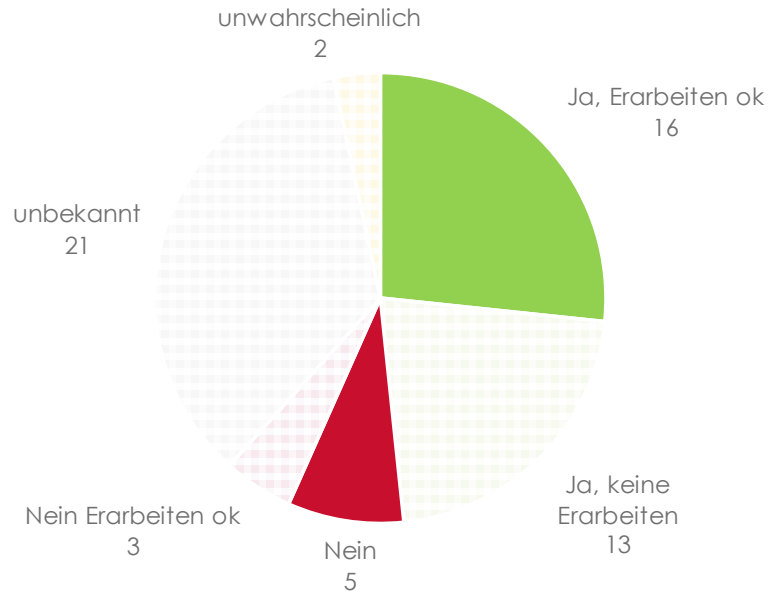
Eine nachhaltige Wärmeplanung ist entscheidend für unsere Zukunft.
Ziel ist es, Wege für eine klimaneutrale Wärmeplanung aufzuzeigen.

Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

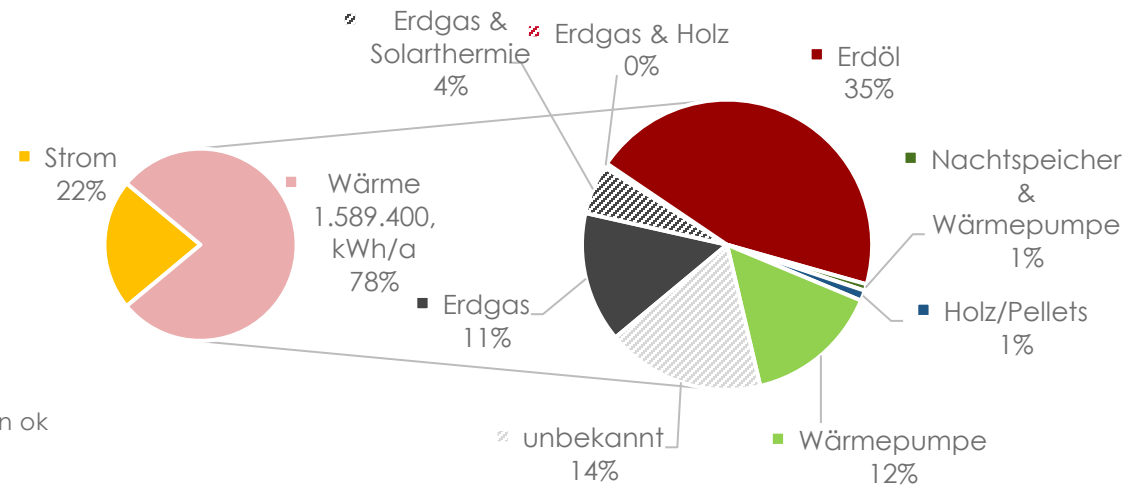
Ergebnisse der Umfrage

Insgesamt 20 Fragebögen und 23 Telefonate von insgesamt 57 Gebäuden ausgewertet (75 % der Gebäude)

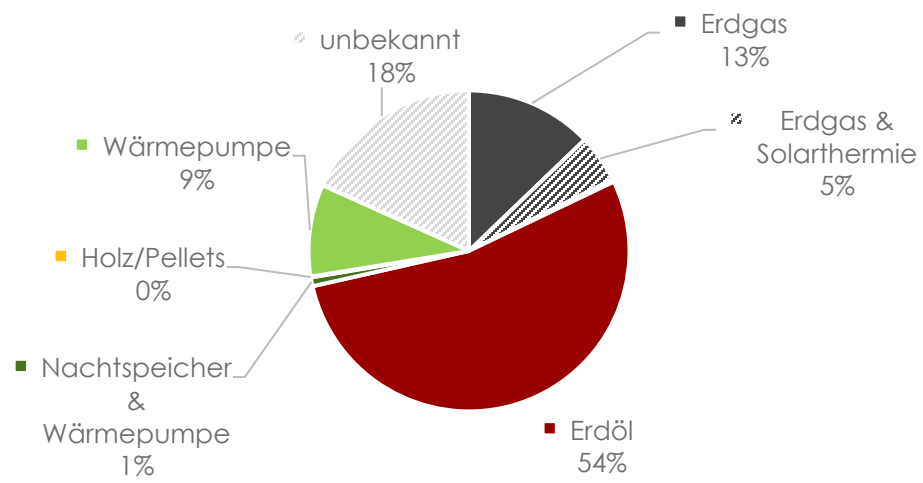
Interesse Nahwärme



➔ Interesse an Nahwärme jetzt für 65% der Wenzsiedlung bekannt (inkl. Telefonnachfragen)



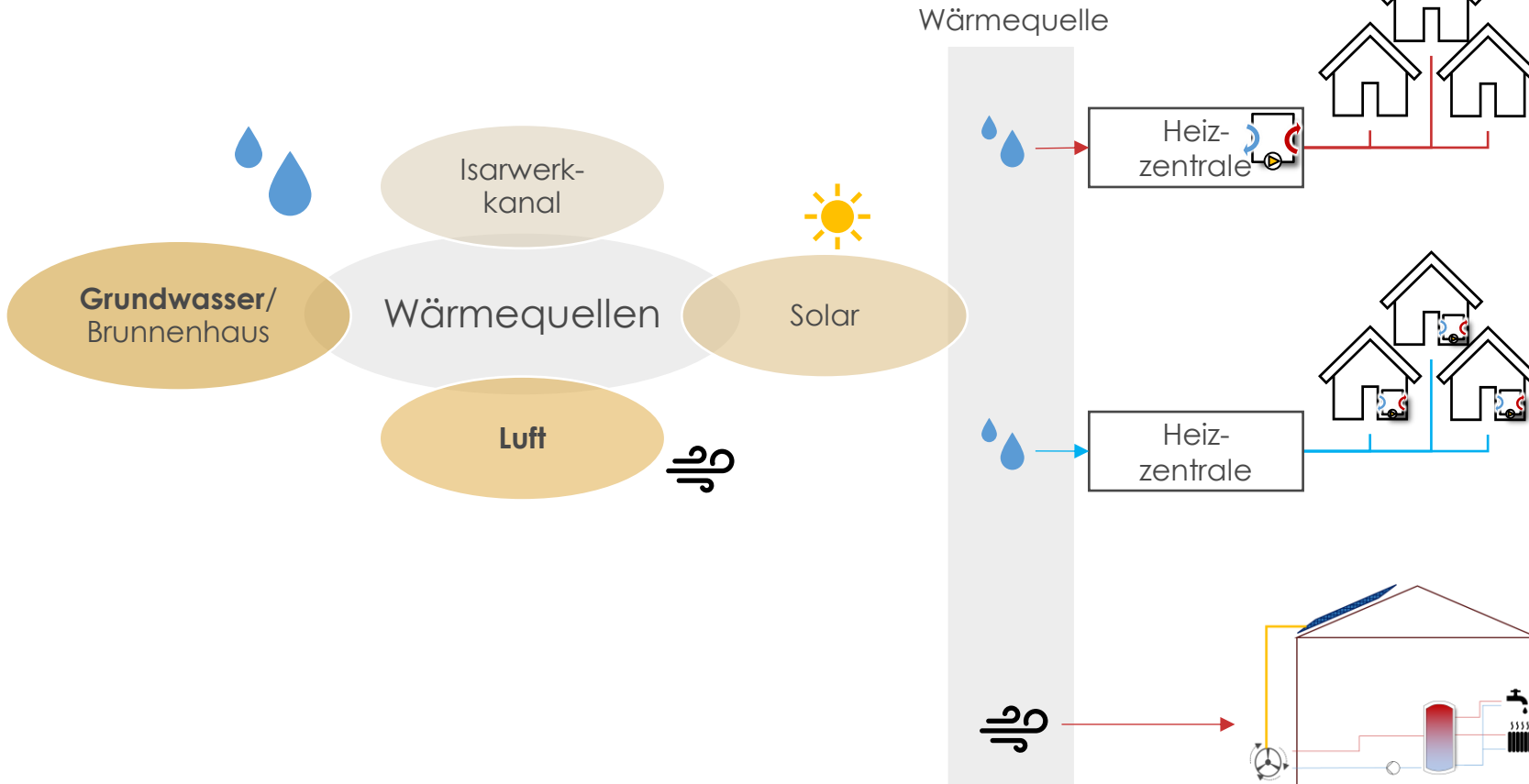
Energieträger im Quartier:
Nur noch 14% unbekannt (vor Umfrage ca. 36 % unbekannt)



Aktuelle CO₂-Emissionen
Wärme : 390 t CO₂/a

Nahwärmenetz - Optionen

Überlegungen zu Konzepten



Warmes Netz

- Zentrale Wärmepumpe
- Netz verteilt Wärme z.B. bei 70 °C
- Wärmeübergabestationen in Häusern

Kaltes Netz

- Dezentrale Wärmepumpen in Häusern
- Netz verteilt Sole (hier: Wärme auf sehr niedrigem Niveau, z.B. 10°C)
- Höhere Effizienz

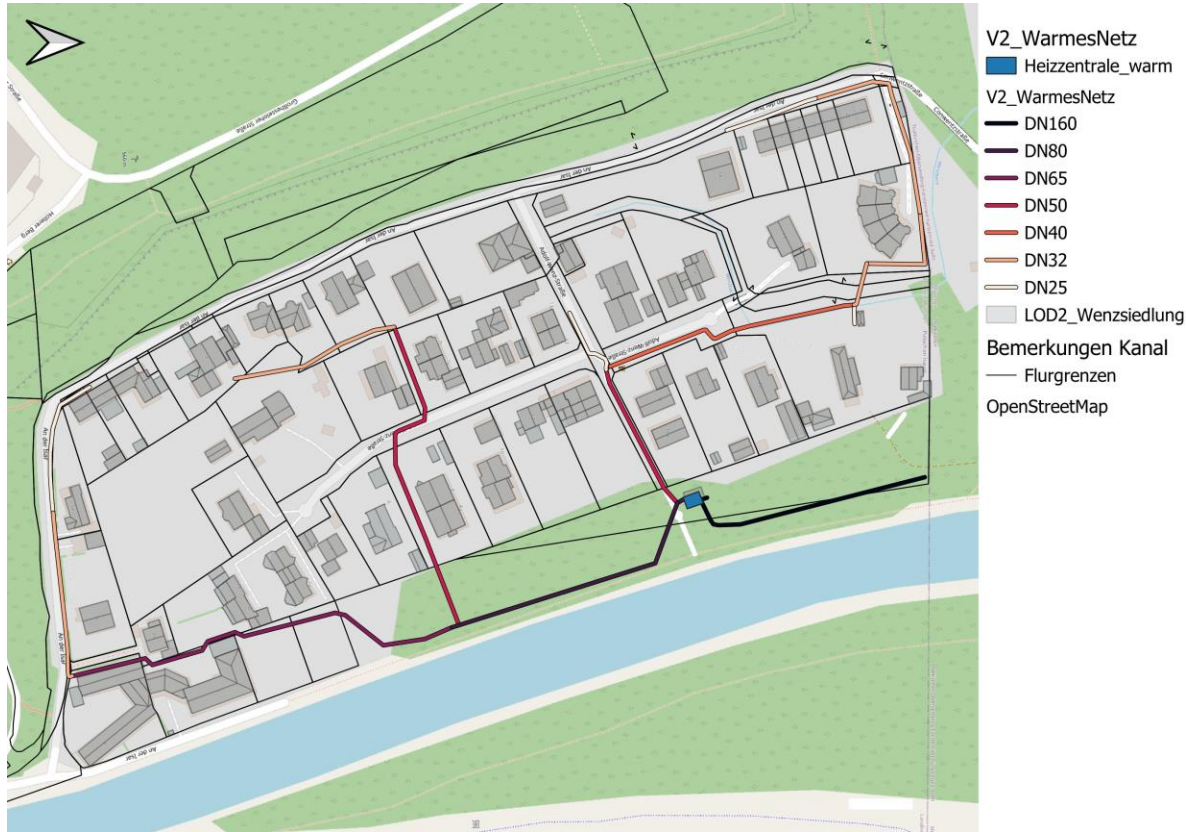
Einzelheizungen

- (Private) Ausstattung aller Häuser mit Luft- oder Grundwasser-Wärmepumpen oder Pelletkesseln

Welche Varianten wurden untersucht?

	Großes Netz		Optimiertes Netz		Einzelheizungen		
	Warm	Kalt	Kalt (Isar)	Kaltes Netz (klein)	Luft-wärmepumpe	Grundwasser-wärmepumpe	Pellet-Heizungen
Standort Wärmepumpe	zentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral
JAZ	2,6	3,7	3,5	3,7	2,6	3,7	
Vorlauf-temperatur (°C)	70 °C	55 °C	55 °C	55 °C	55 °C	55 °C	
Leistung	300 kW	10-15 kW	10-15 kW	10-15 kW	10-15 kW	10-15 kW	10-15 kW
Anzahl Gebäude (bei Netzen)	30	30	19	6	85%	10%	5%
Wärmequelle	Grundwasser	Grundwasser	Isar	Grundwasser	Luft	Grundwasser	
Wärmebedarf (kWh/a)*	900.870	900.870	712.500	103.440	Variantenabh.	Variantenabh.	Variantenabh.

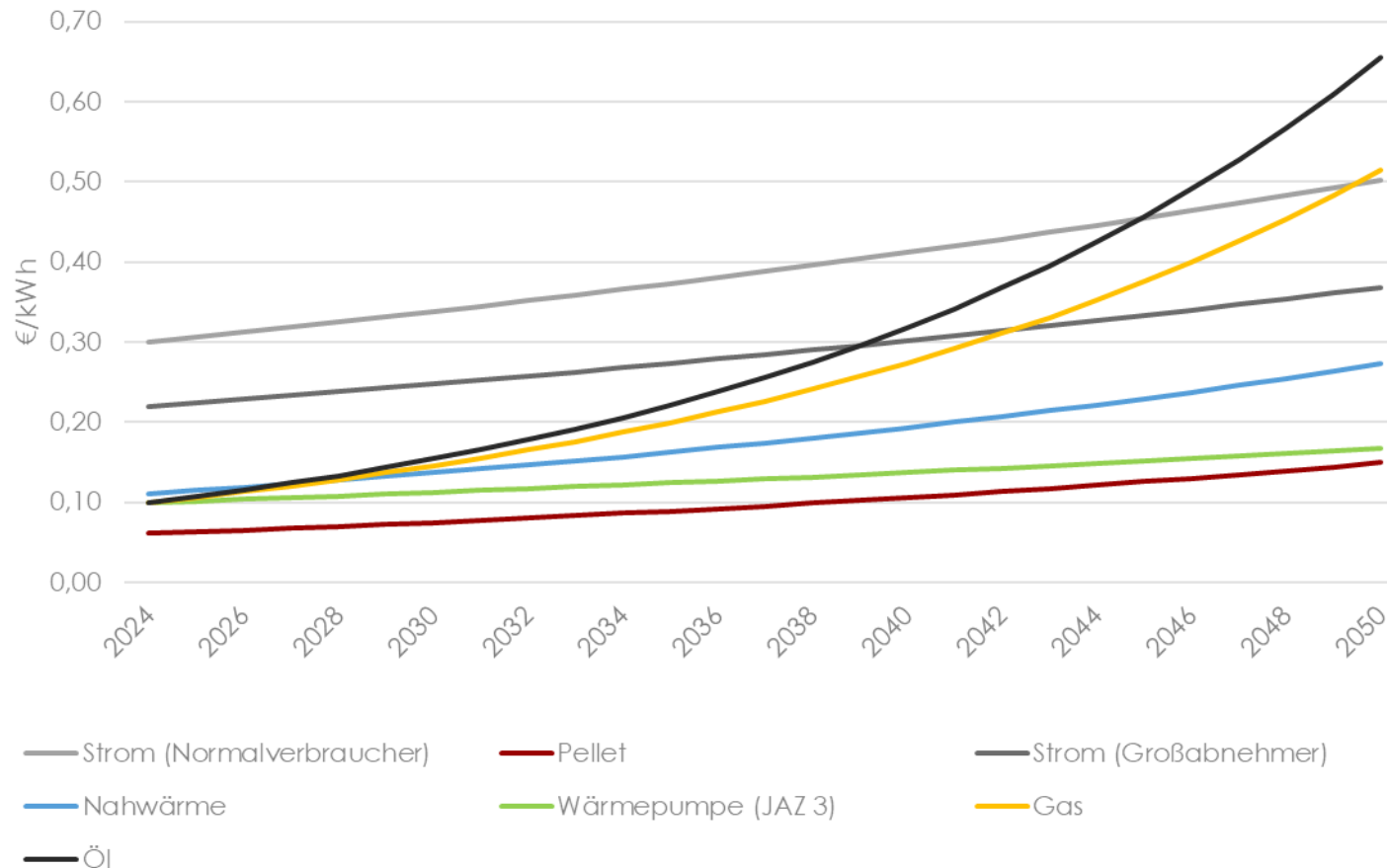
*exkl. Verluste im Warmen Netz



- Verlegung wo möglich in Straßen, aber häufig nicht möglich
- Über welche Grundstücke tatsächlich verlegt werden kann, erst nach Einräumung von Wegerechten gesichert

Zugrundeliegende Preisprognosen

Preisentwicklung Prognose mit CO₂-Preis

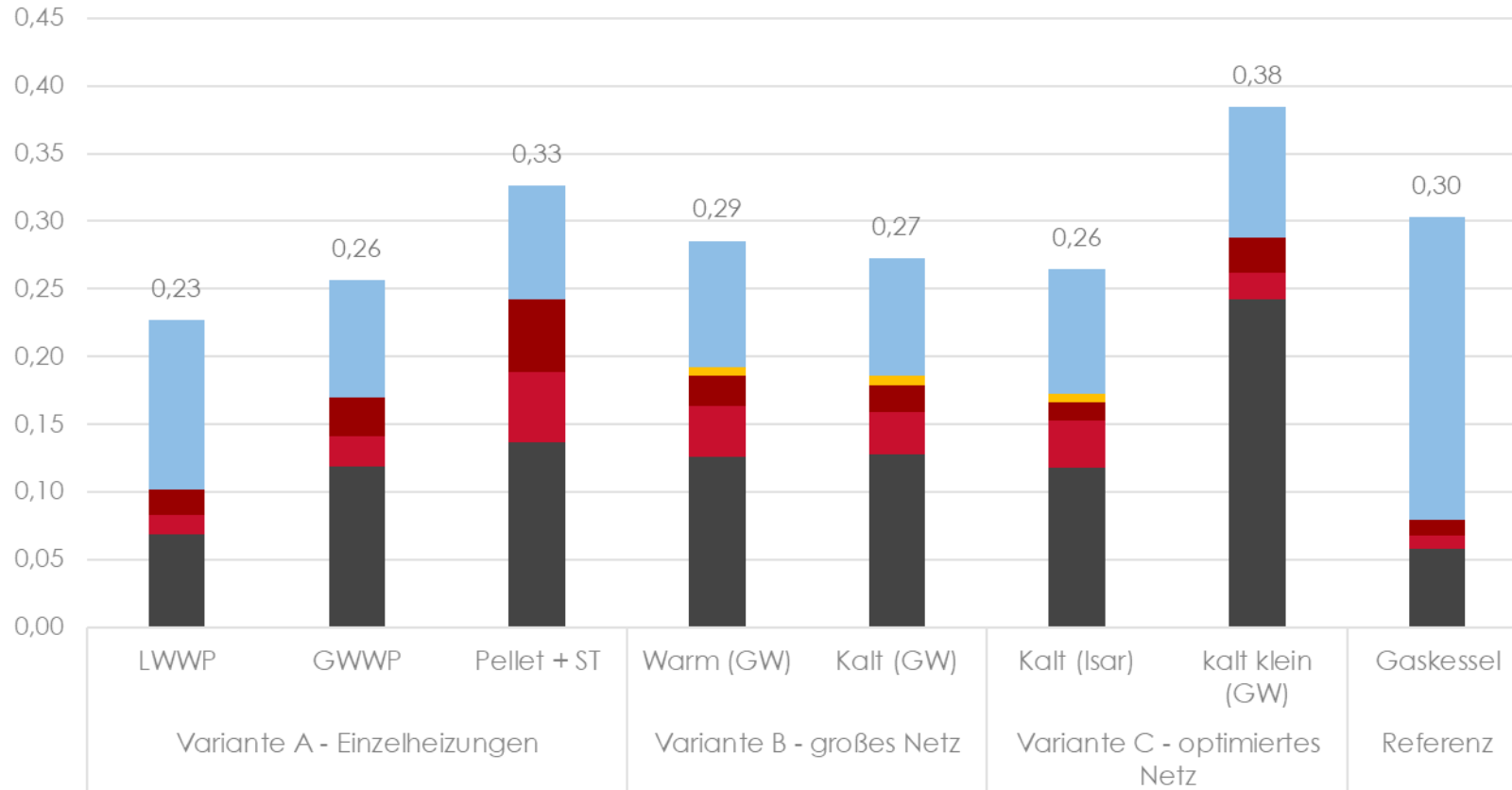


- Gaspreise/Ölpreise inkl. Preissteigerung durch CO₂-Bepreisung und stufenweiser Pflichtanteil Erneuerbare Energie gemäß GEG
- Wärmepumpe hier beispielhaft mit JAZ von 3 berechnet
- Annahmen Preiseentwicklung

	Aktueller Preis (ct/kWh)	Preissteigerung pro Jahr
Strom (Normalverbraucher)	0,30	2%
Strom (Großabnehmer)	0,22	2%
Pellet	0,06	3,5%
Nahwärme	0,11	3,5%
Gas	0,10	6,5%
Öl	0,10	7,5%

Vergleich Varianten

Ermittelte Gestehungskosten pro Energieträger



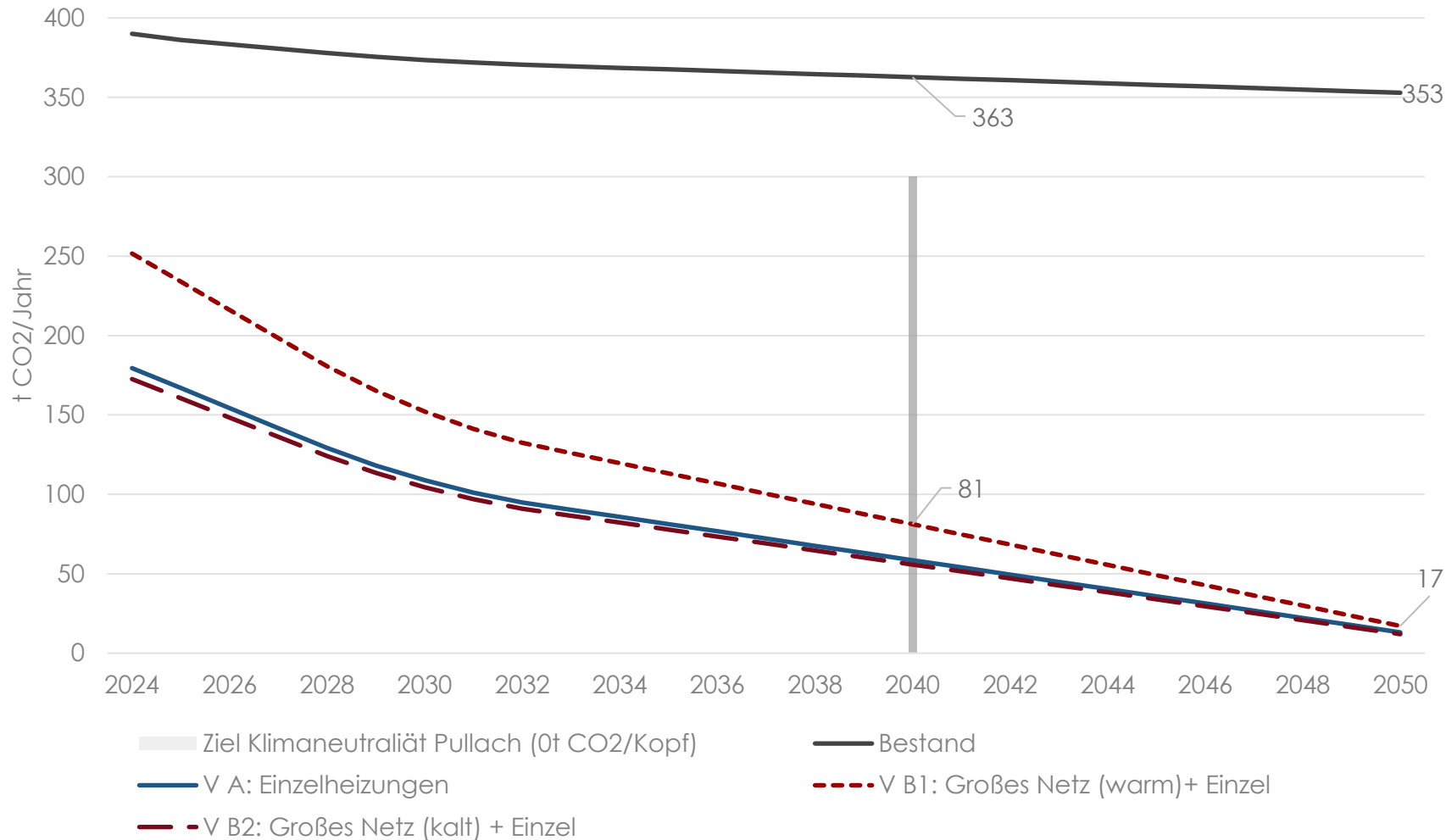
- spez. Energiekosten (€/kWh)
- spez. Versicherungskosten (€/kWh)
- spez. Betriebskosten (Wartung & Inspektion) (€/kWh)
- spez. Betriebskosten (Instandsetzung) (€/kWh)
- spez. Kapitalgebundene Kosten (€/kWh)
- spez. Wärmegestehungskosten (€/kWh)

- Investitionskosten über die Lebensdauer gerechnet
 - Wärmepumpe 20 a
 - Wärmenetz 40 a
- Wärme künftig = Wärme aktuell
- 15 % PV-Eigenstromanteil bei Wärmepumpen im Haus
- Gesamtkosten =
 - Investition
 - + Wartung & Instandsetzung
 - + Verbrauch

$$\begin{array}{c}
 \text{Spezifische} \\
 \text{Wärmegestehungskosten} \\
 \hline
 \text{Gesamtkosten pro Jahr} \\
 \hline
 \text{Wärmemenge pro Jahr}
 \end{array}$$

CO₂-Emissionen der Varianten

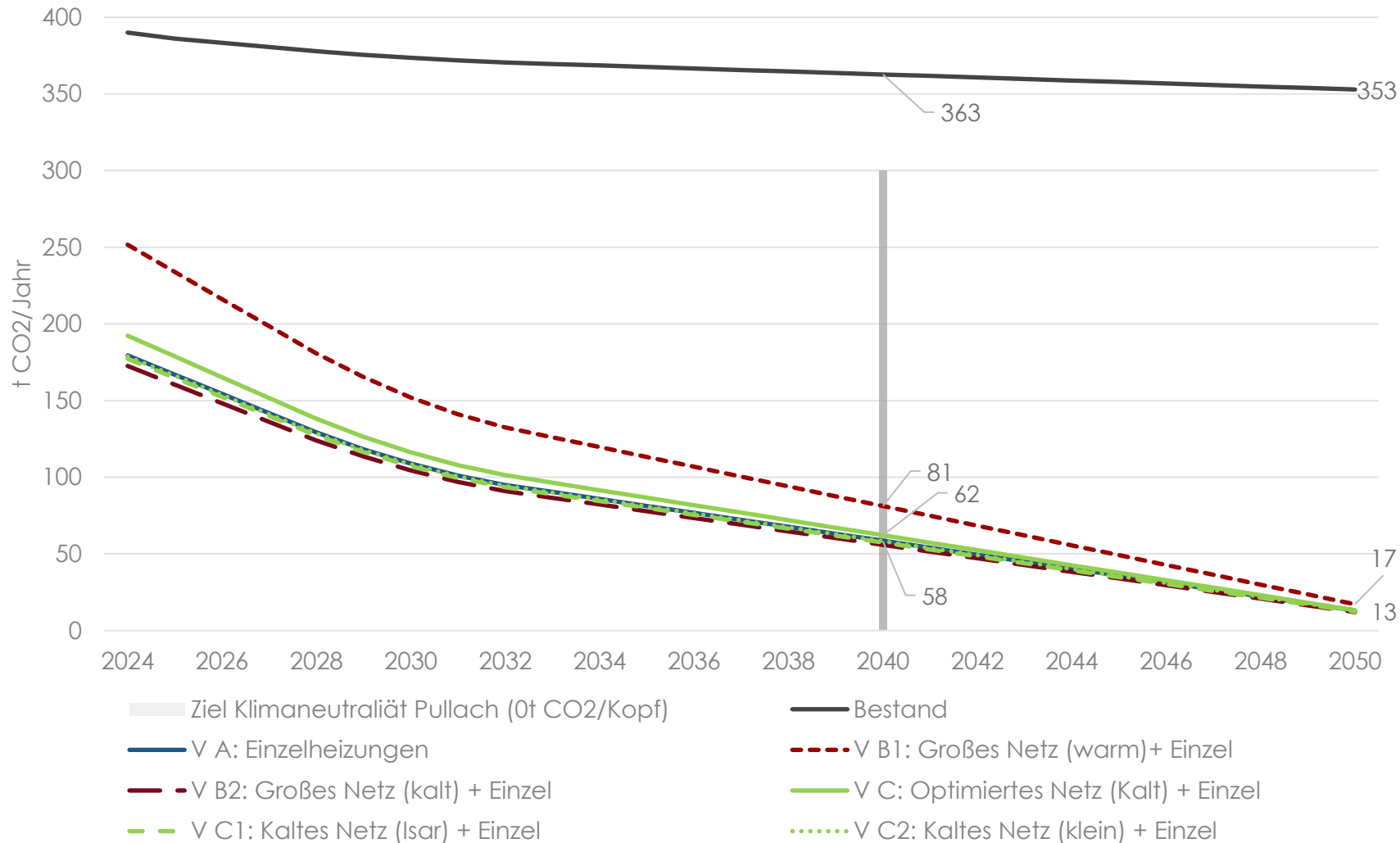
Emissionen pro Jahr



- Alle Varianten deutliche Reduktion im Vergleich zum Bestand
- **Aber: keine Variante** erreicht Klimaneutralität bis 2040 → weitere Maßnahmen notwendig (Sanierung, Ausbau erneuerbare Stromerzeugung, Kompensation)
- Einzelheizungen und kaltes Netz weniger Emissionen als Warmes Netz, da bessere Effizienz und keine Wärmeverluste im Netz

CO₂-Emissionen der Varianten

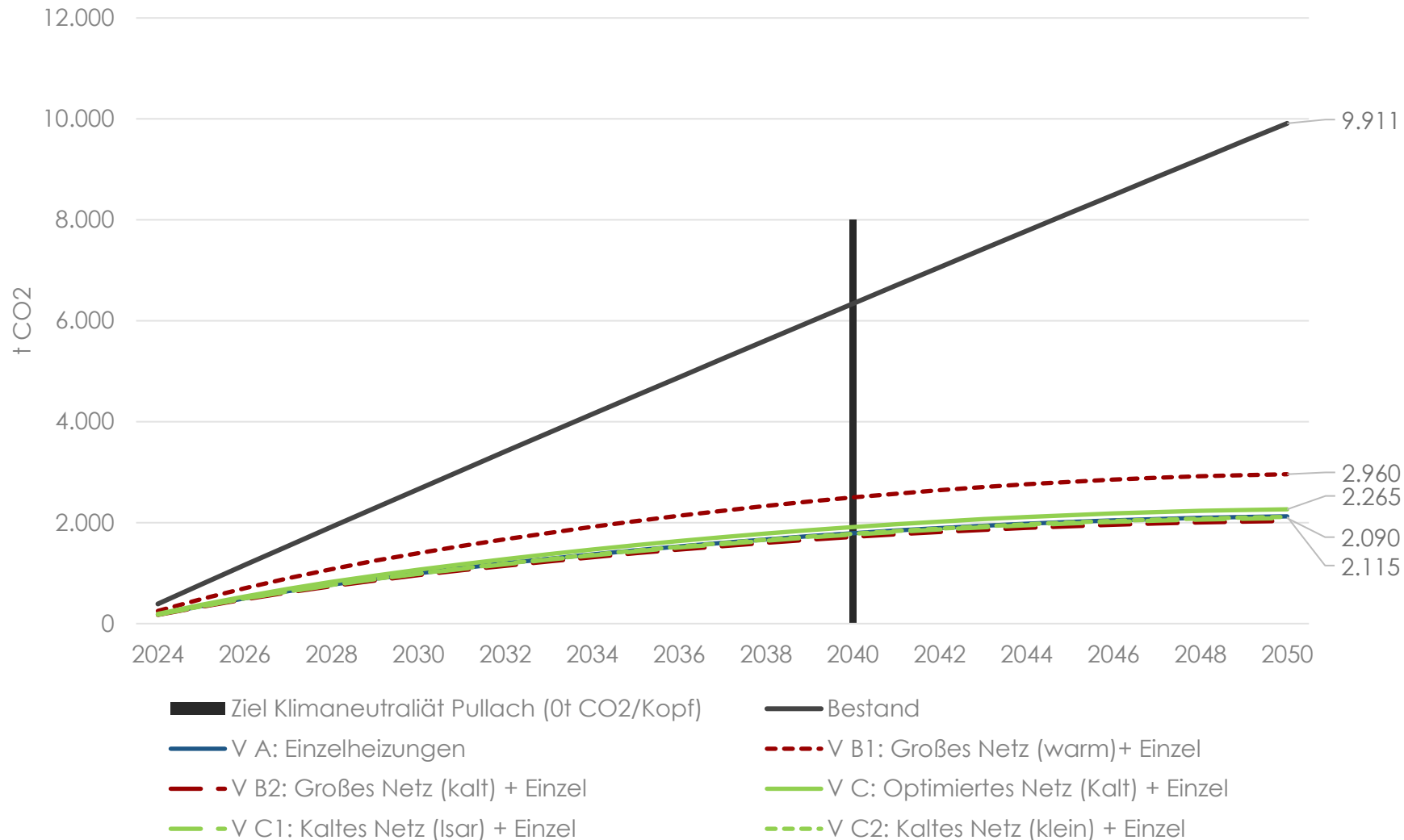
Emissionen pro Jahr



- Alle Varianten deutliche Reduktion im Vergleich zum Bestand
- **Aber: keine Variante** erreicht Klimaneutralität bis 2040 → weitere Maßnahmen notwendig (Sanierung, Ausbau erneuerbare Stromerzeugung, Kompensation)
- Einzelheizungen und kaltes Netz weniger Emissionen als Warmes Netz, da bessere Effizienz und keine Wärmeverluste im Netz
- Optimierte Variante ebenfalls ähnlich wie Einzelheizungen

CO₂-Emissionen der Varianten

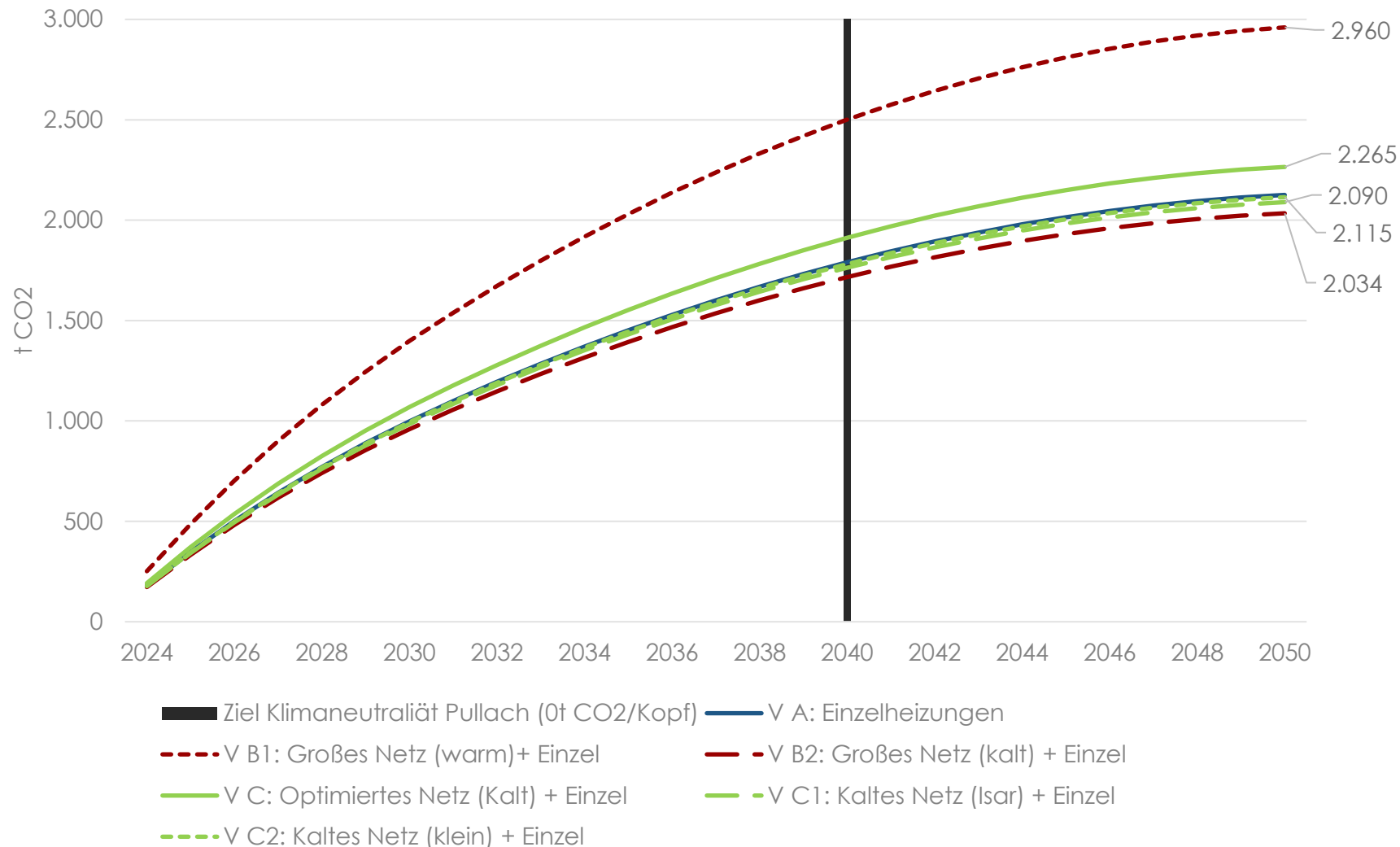
Kumulierte Emissionen



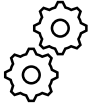
- Alle Varianten deutliche ökologischer im Vergleich zum Bestand (-70 % - 79 %)
- Einzelheizungen und kaltes Netz weniger Emissionen als Warmes Netz, da bessere Effizienz und keine Wärmeverluste im Netz
- V B1: Großes kaltes Netz knapp als ökologischste Option
- V B2: Großes warmes Netz 50 % mehr als V. B1
- V A: Einzelheizungen nur 5% mehr als V B1
- Hier: Annahme, dass alles direkt umgesetzt wird → in der Realität verliert kaltes Netz eventuell wegen längerer Zeit bis zur Umsetzung den Vorteil im Vergleich zu Einzelheizungen

CO₂-Emissionen der Varianten

Kumulierte Emissionen



- Alle Varianten deutliche ökologischer im Vergleich zum Bestand (-70 % - 79 %)
- Einzelheizungen und kaltes Netz weniger Emissionen als Warmes Netz, da bessere Effizienz und keine Wärmeverluste im Netz
- V B1: Großes kaltes Netz knapp als ökologischste Option
- V B2: Großes warmes Netz 50 % mehr als V. B1
- V A: Einzelheizungen nur 5% mehr als V B1
- Hier: Annahme, dass alles direkt umgesetzt wird → in der Realität verliert kaltes Netz eventuell wegen längerer Zeit bis zur Umsetzung den Vorteil im Vergleich zu Einzelheizungen



Technisch

- alle Varianten umsetzbar,
- kalte Netze und dezentrale Wärmepumpen zeichnen sich durch höhere Effizienz aus



Organisatorisch

- Herausforderung/Unsicherheit durch benötigtes **Wegerecht** bei Netzvarianten
- Bei kleinem Netz: Organisationsstruktur/Verantwortung unklar
- Zeit für Umsetzung Netz 2-5 Jahre



Wirtschaftlich

- **Dezentrale Luftwärmepumpe** als günstigste Option (23 ct/kWh)
- **Grundwasserwärmepumpen** und **kalte Netze** etwas teurer (3-4 ct/kWh)
- bei anstehendem Heizungstausch, auch aufgrund aktuell geltender Fördermittel (30 – 55 %)
- Bei Netzen immer hohe Abhängigkeit von Anschlussquote



Ökologisch

- Alle Varianten ökologischer als Bestand
- Großes kaltes Netz mit geringen ökologischen Vorteilen und nur bei sofortiger Umsetzung
- Umsetzung von Luft-Wärmepumpen holt die Emissionen durch schnellere Umsetzbarkeit eventuell auf

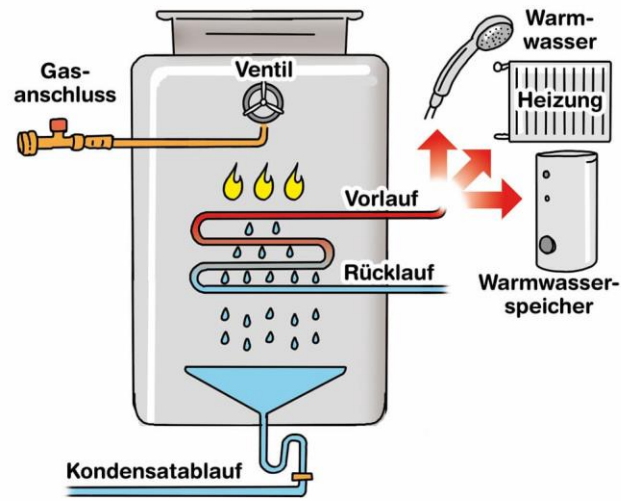
→ Gemeinde & IEP sehen unter diesen Voraussetzungen mehr Potenzial in der Förderung von Einzellösungen und Sanierungen

Praxisbeispiele Wärmepumpen im Bestand

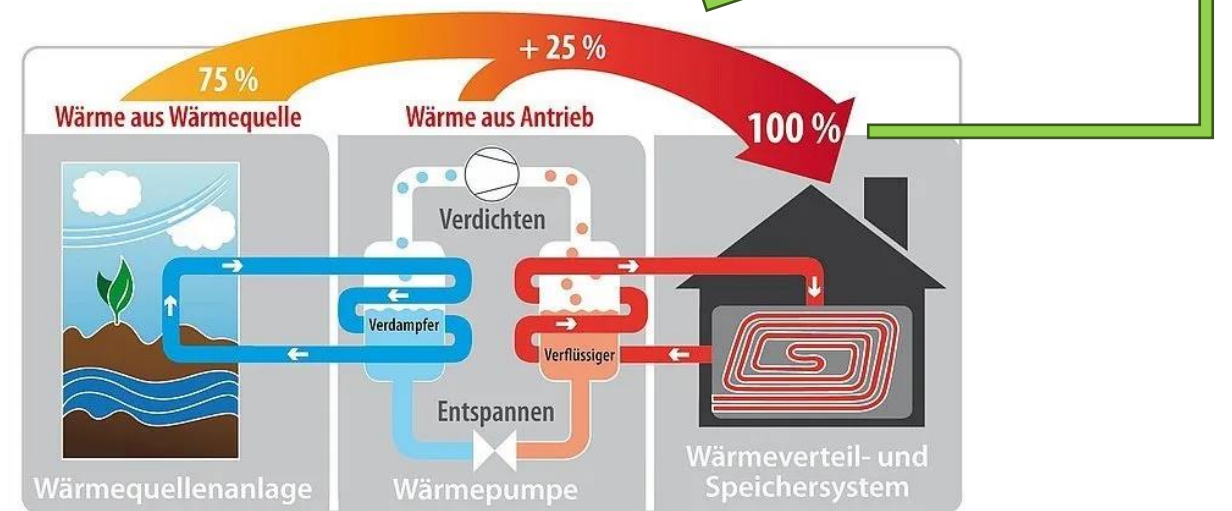
Wärmepumpe

Wie funktioniert das eigentlich?

Der Aufbau einer Gasheizung



- $$JAZ = \frac{\text{Abgegebene Wärme}}{\text{Antriebsenergie}}$$



Beispielrechnung: Wärmebedarf Gebäude 24.000 kWh/a

Wirkungsgrad Gasheizung	90 %
Gasbedarf:	27.000 kWh/a
Gaspreis:	10 ct/kWh
Kosten:	2.700 €/a

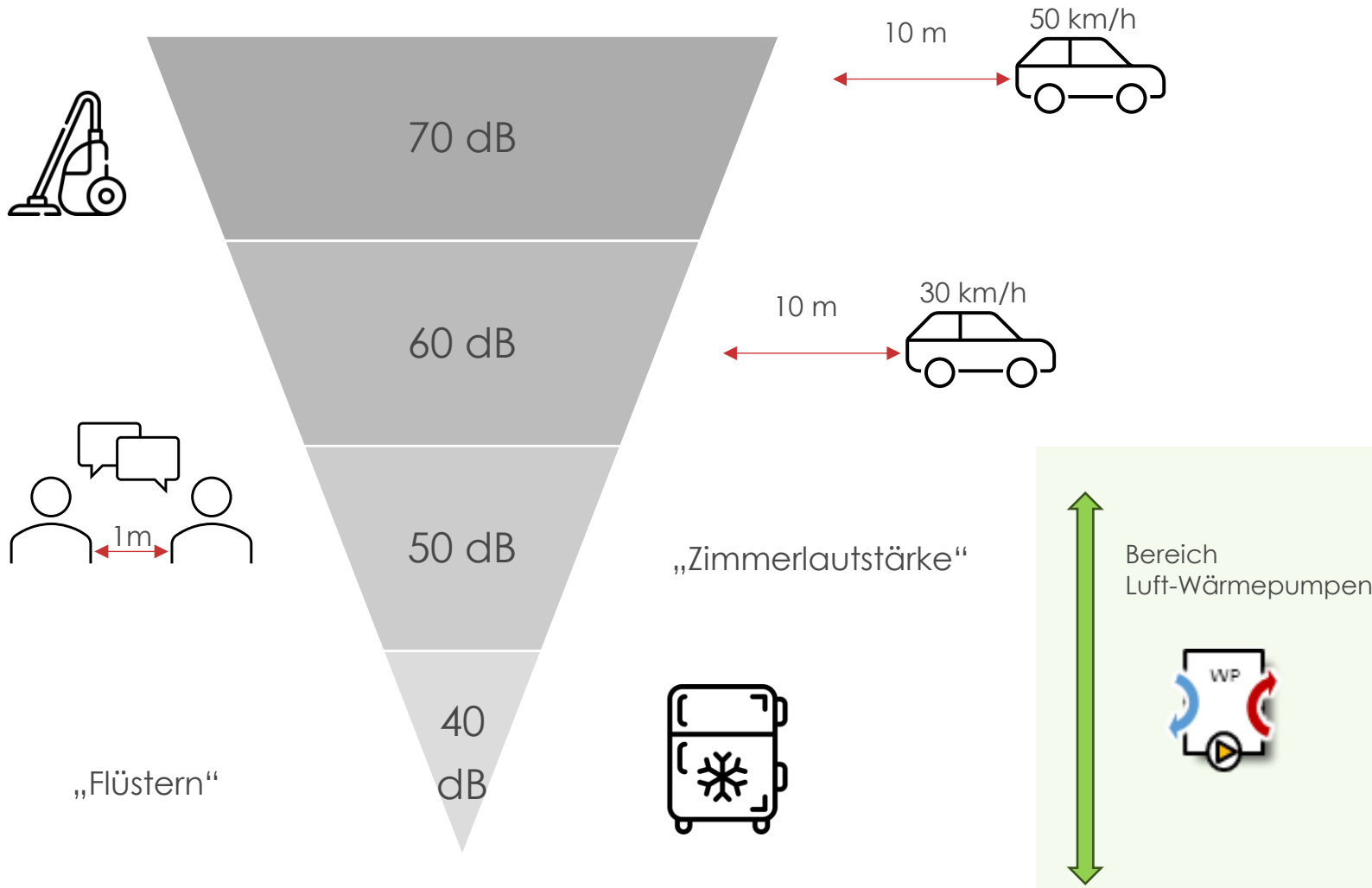
Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe:
3 (≈ Wirkungsgrad 300 %)

Strombedarf	8.000 kWh/a
Strompreis	30 ct/kWh
Kosten:	2.400 €/a

-300 €/a

Luftwärmepumpe & Lärmschutz

Wie laut ist eine Wärmepumpe eigentlich?



Tip:

Wärmepumpe mit möglichst niedrigem Schallpegel wählen



In einem reinen Wohngebiet liegt der Immissionsrichtwert bei

- 50 db(A) tagsüber (6:00 – 22:00 Uhr)
- 35 db(A) nachtsüber (22:00 – 6:00 Uhr)

Datenbank GET mit vielen Wärmepumpen Modellen:

<https://energiewende.eu/liste-aller-waermepumpen-mit-effizienzvergleich/>

→ 2856 Modelle mit Schallleistungspegel unter 50 dB

Zudem ermöglichen Pufferspeicher normalerweise einen leise(re)n Nachtbetrieb

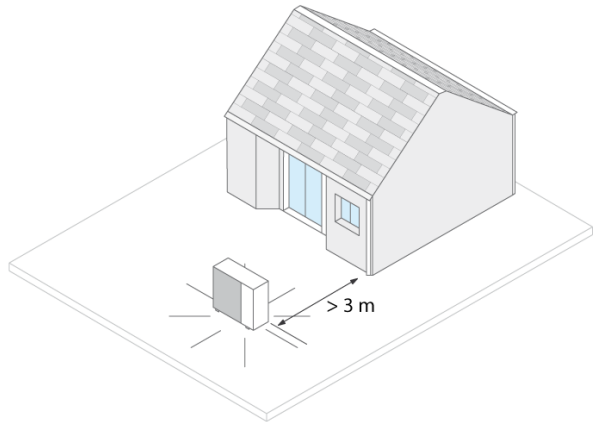
Luftwärmepumpe & Lärmschutz

Was ist bei der Auswahl des Standorts zu beachten?

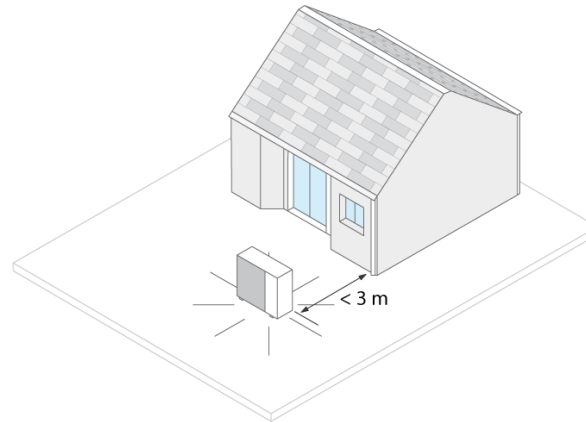
Aufstellungsort



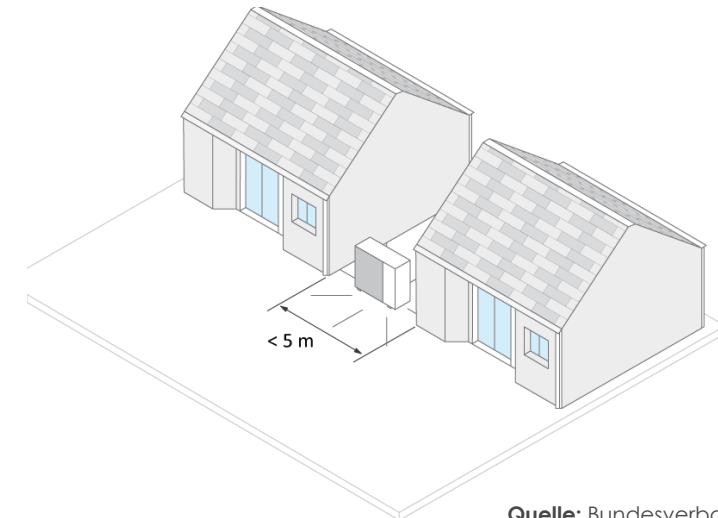
Frei aufgestellt, **keine** Wand
näher als 3 m (+ 3 dB)



An **einer** Wand, näher als 3
m (+ 6 dB)



Zwischen **zwei Wänden**, Abstand
zw. Wänden bis zu 5m (+9 dB)



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

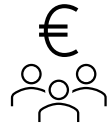


Einfach nachrechnen mit dem Schallrechner, des
Bundesverband Wärmepumpe e.V. :
<https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

oder
In einer **Ecke**, Abstand bis zu 3 m
(+ 9 dB)
oder
Unter einem **Vordach**, Höhe bis zu
5 m (+ 9 dB)

Ideen, um Kosten weiter zu senken

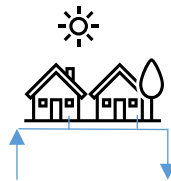
- Einkaufsgemeinschaften für Wärmepumpen, Photovoltaik etc.



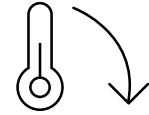
- Sanierung der Häuser, um Heizenergiebedarf zu senken



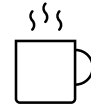
- Brunnenanlage mit Nachbarn teilen (eine:r baut Saug-, eine:r Schluckbrunnen)



- Temperatur im Heizsystem wenn möglich absenken



- Einbindung Trinkwassererzeugung prüfen



- Weitere Wärmequellen (und Kombination) prüfen

- Grabenkollektoren
- Solarthermie & photovoltaisch-thermische Hybridkollektoren (PVT)
- Wärmequellenspeicher (Eisspeicher)

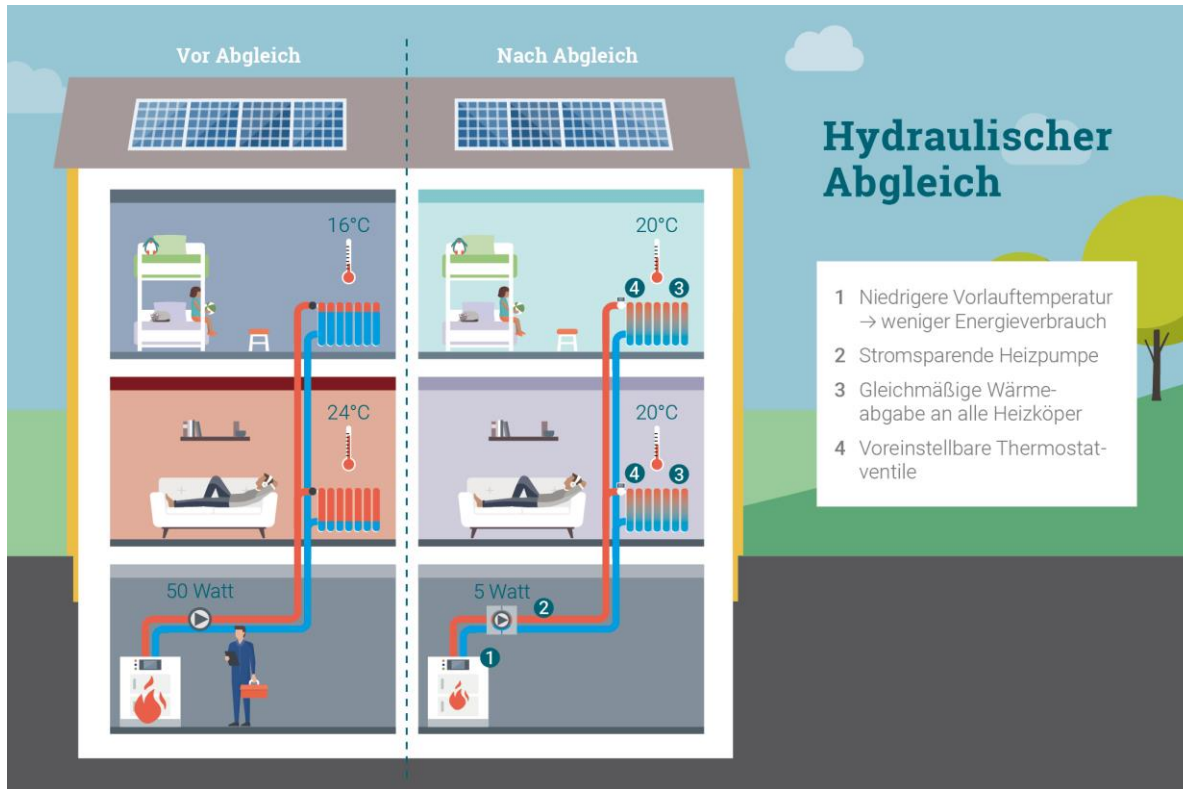


...

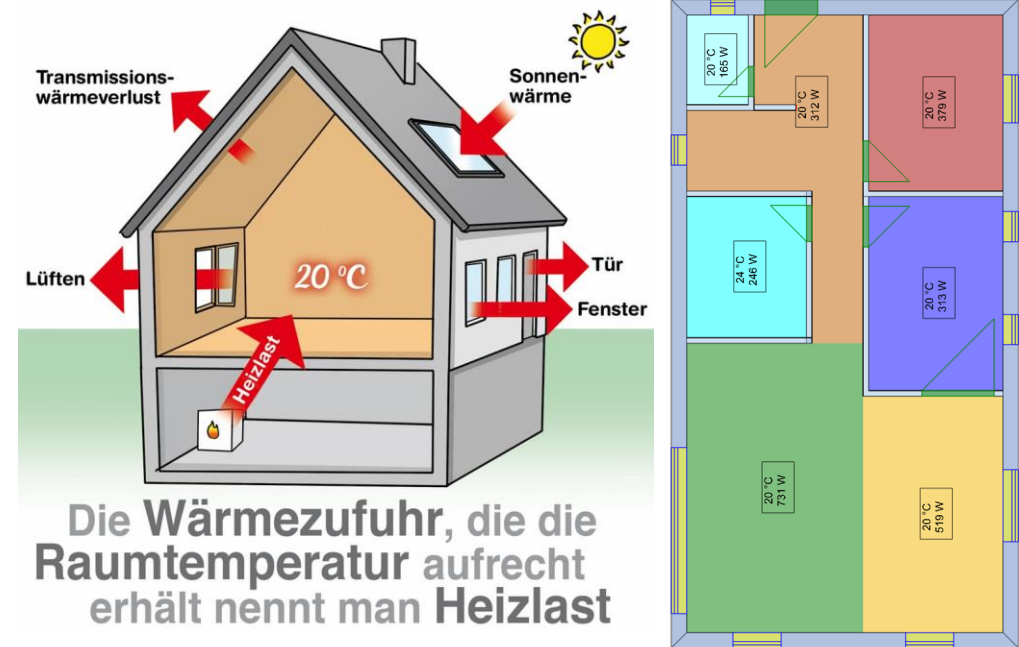
Umstellung auf Wärmepumpe im Bestand

Was ist zu beachten?

Hydraulischer Abgleich



Raumweise Heizlastberechnung (Verfahren B)



Umstellung auf Wärmepumpe im Bestand

Welche Heizkörper kann ich voraussichtlich wiedernutzen?

Fußbodenheizung



→ Verteiler anschauen: geregelt?

Niedertemperatur-Heizkörper



Plattenheizkörper



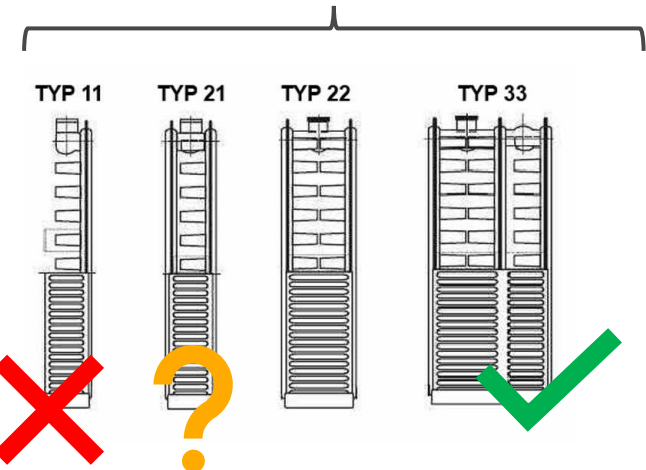
Röhren- oder Gliederheizkörper (alt)



Röhrenheizkörper (neu)



Flachheizkörper



Umstellung auf Wärmepumpe im Bestand

Welche Heizkörper kann ich voraussichtlich wiedernutzen?

Fußbodenheizung



Niedertemperatur-Heizkörper



Plattenheizkörper

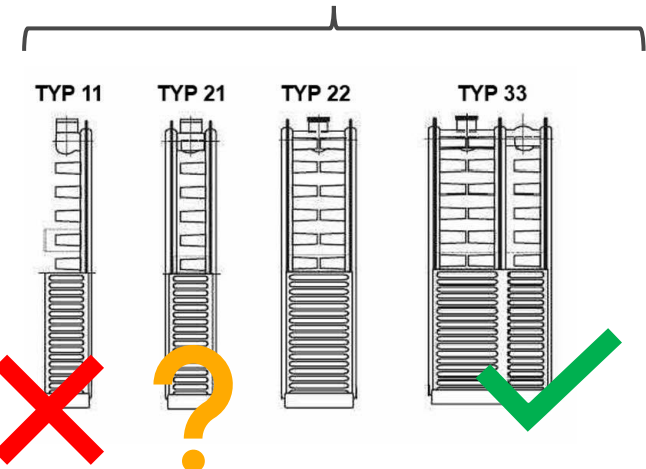


Bestand einfach Testen:

1. Vorlauftemperatur im Winter auf 55°C begrenzen
2. Werden alle Räume bei Stufe 3 warm genug?
3. Bei einzelnen zu kühlen Räumen:
Heizkörpertausch und/oder hydraulischer Abgleich notwendig
4. Bei vollständig zu kühlen Räumen:
Energetische Sanierung vor dem Wärmepumpeneinbau wird notwendig

Röhre

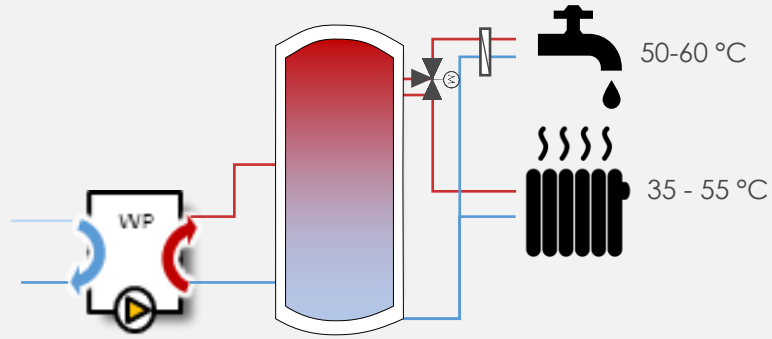
Flachheizkörper



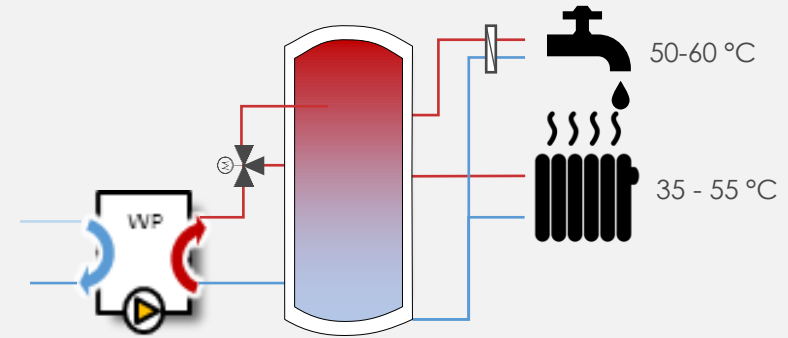
Optimierung Heizungstemperatur

Trennung TWW und Heizung

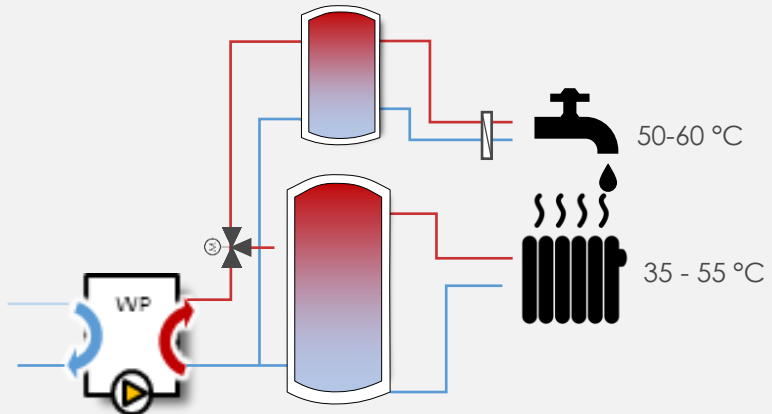
Keine Trennung – das gesamte Wasser muss auf TWW-Temperatur erhitzt werden



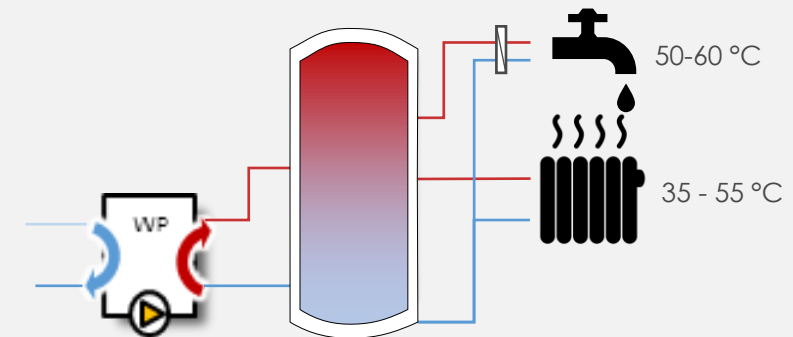
Verschiedene Niveaus im Speicher (zwei Einspeisepunkte zwei Entnahmepunkte)



Heizungs- und Trinkwarmwassertank getrennt

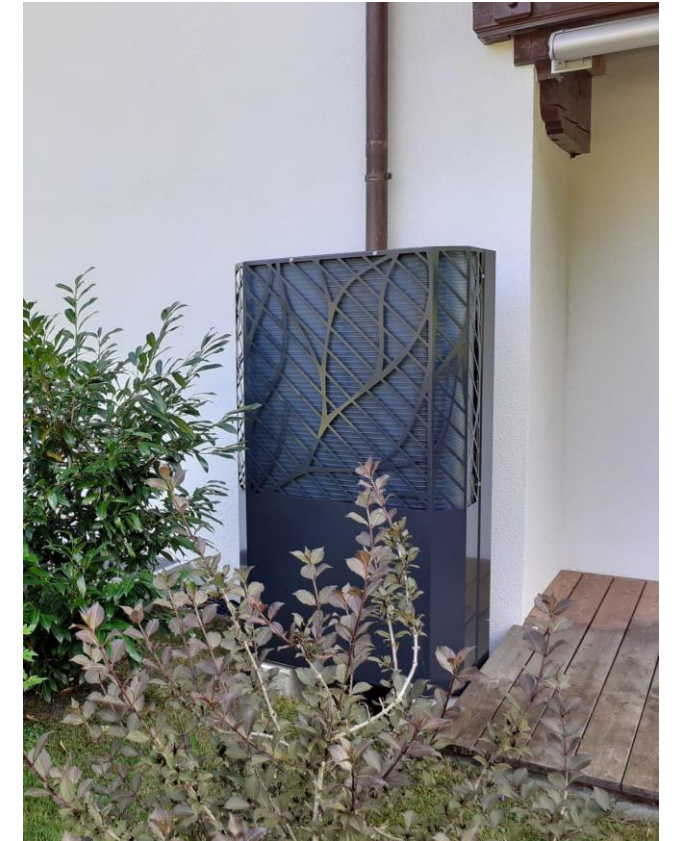


Verschiedene Niveaus im Speicher (ein Einspeisepunkt, zwei Entnahmepunkte)

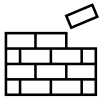


Praxisbeispiel Sanierung + Wärmepumpe

Wie können Wärmepumpen aussehen?



Quellen: [luftwärmepumpe einhausung - Google Suche](#)
[Einhausung: Wärmepumpe & Klimaanlage - 4-Seiten \(devaux-sa.de\)](#)
[Lambda Wärmepumpen - Wärme mit System GmbH \(waerme-mit-system.de\)](#)



Maßnahmen

- Dämmung oberste Geschosdecke mit Zelluloseflocken (Recyclingprodukt)
- Fassadendämmung aus Holzständer, Zelluloseflocken, Holzfaserplatten (20 cm Dämmebene). Holzverkleidung im OG (Giebelwände) aus Lärche (Herkunft Odenwald)
- Kellerdeckendämmung mit XPS
- Dreifach-verglaste Fenster und Türen (teilweise Erhalt isolierverglaste Fenster)



Eckdaten:

- Altbau aus den 1930er Jahren, Sanierung zwischen 2018-2023
- Wohnfläche: 120 m²
- Standort Darmstadt



Quelle: [EFH-Sanierung im bewohnten Zustand \(gebaedeforum.de\)](https://www.gebaedeforum.de) (hier gibt es auch weitere Beispiele!) oder hier <https://www.sanierungsgalerie.de/>

Praxisbeispiel Sanierung + Wärmepumpe



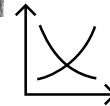
Herausforderungen:

- Sanierung in bewohntem Zustand
- Einhaltung energetischer Vorgaben



Erfolge

- Senkung der VL-Temperatur auf 55 °C
- Erhaltung der Heizkörper (integrierter Sanierungsfahrplan mit Energieeffizienzberater)
- Erhöhter Wohnkomfort
- Hohe Energie- und Kosteneinsparungen



Energiebedarf für Heizung und Warmwasser (vor/nach Sanierung):

vor	Über 20.000 kWh/a,	165 kWh/m ²
nach	Unter 6.500 kWh/a	70 kWh/m ²

(unter 2000 kWh/a Strom,
Rest kostenlose Umweltwärme)



Gebäudetechnik

- Photovoltaikanlage mit 8,5 kWp
- Dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung (Pendellüfter)
- Luft-Wasser-Wärmepumpe: erreichte JAZ 3,4 für Heizung und Warmwasser



Quelle: [EFH-Sanierung im bewohnten Zustand \(gebaueforum.de\)](https://www.sanierungsgalerie.de/) (hier gibt es auch weitere Beispiele!)
oder hier <https://www.sanierungsgalerie.de/>

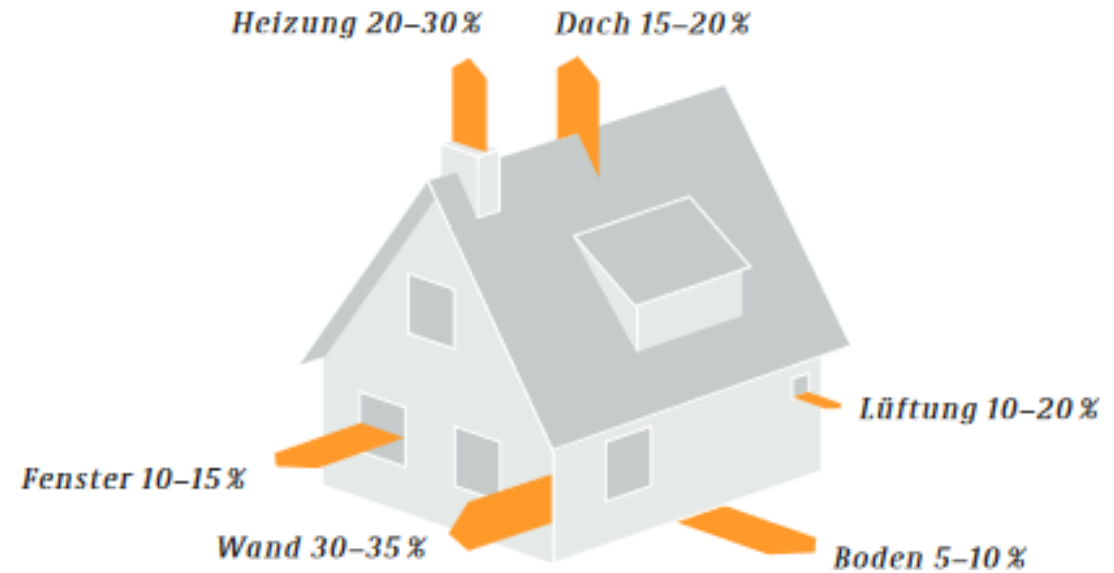
Praxisbeispiele Sanierungsmaßnahmen

Die Gebäudehülle – Thermische Hülle und resultierende Wärmeverluste



- beheizter Bereich
- Treppenhaus
- unbeheizter Bereich
- thermische Hüllfläche

Quelle: Dena, Leitfaden Energieausweis Teil 1



Typische Verteilung der Wärmeverluste eines unsanierten Einfamilienhauses aus dem Baujahr 1980

Quelle: Dena, Leitfaden Energieausweis Teil 2

Energetische Gebäudesanierung

Untersuchte Sanierungsvarianten mit Grobkosten

1. Variante: Einzelmaßnahmen + Luft-Wärmepumpe



2. Variante: Einzelmaßnahmen + warmes Nahwärmenetz



3. Variante: Effizienzhaus 55 + Luft-Wärmepumpe



Energetische Gebäudesanierung

Untersuchte Sanierungsvarianten mit Grobkosten

1. Variante: Einzelmaßnahmen + Luft-Wärmepumpe



- Fenstertausch
- Dämmung Kellerdecke
- Dämmung Dach (falls noch unsaniert)
- Hydraulischer Abgleich
- Austausch Heizkörper (falls noch unsaniert)
- PV-Anlage

2. Variante: Einzelmaßnahmen + warmes Nahwärmenetz



- Fenstertausch
- Dämmung Kellerdecke
- Dämmung Dach (falls noch unsaniert)
- Hydraulischer Abgleich
- Austausch Heizkörper (falls noch unsaniert)

3. Variante: Effizienzhaus 55 + Luft-Wärmepumpe



- Fenstertausch, Austausch Haustüre
- Dämmung Kellerdecke und ggf. Kellerwände, ggf. Bodenplatte
- Zwischen- und Aufsparrendämmung
- Hydraulischer Abgleich
- Austausch Heizkörper (falls noch unsaniert)
- PV-Anlage
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Maßnahme	Grobkosten
Fasadendämmung	250 – 350 €/m ²
Dämmung oberste Geschossdecke	75 – 150 €/m ²
Dämmung Dach	125 – 350 €/m ² (je nach Aufwand der Maßnahme)
Dämmung Kellerdecke	75 – 150 €/m ²
Fenstertausch	1.250 – 1.500 €/m ²
Haustüre	6.000 – 8.000 €/Stk.
Heizkörperaustausch	1.000 €/Stk.
PV-Anlage	2.100 €/kWp
Heizungsaustausch	10.000 – 60.000 € (je nach Anlage)

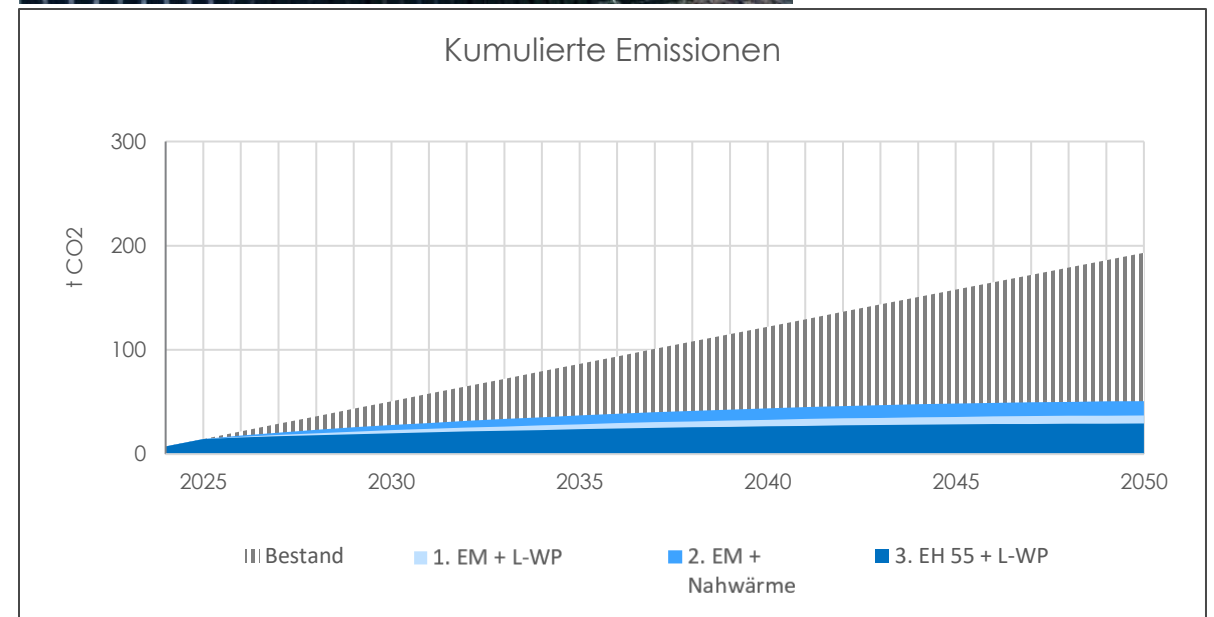
Energetische Gebäudesanierung

Beispielgebäude Einfamilienhaus

Gebäudedaten	Bestand	
Anzahl Wohneinheiten	1	
Baujahr	1979	
Anzahl Geschosse	2	Wohngeschosse + teilbeheizter Keller
m ² NuF pro Bewohner	73	m ² /pers.
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	220	m ²
Gebäudehüllfläche A (abgeschätzt)	508	m ²
Fensterflächenanteil	6,6	%
Endenergiebedarf	112	kWh/m ² a

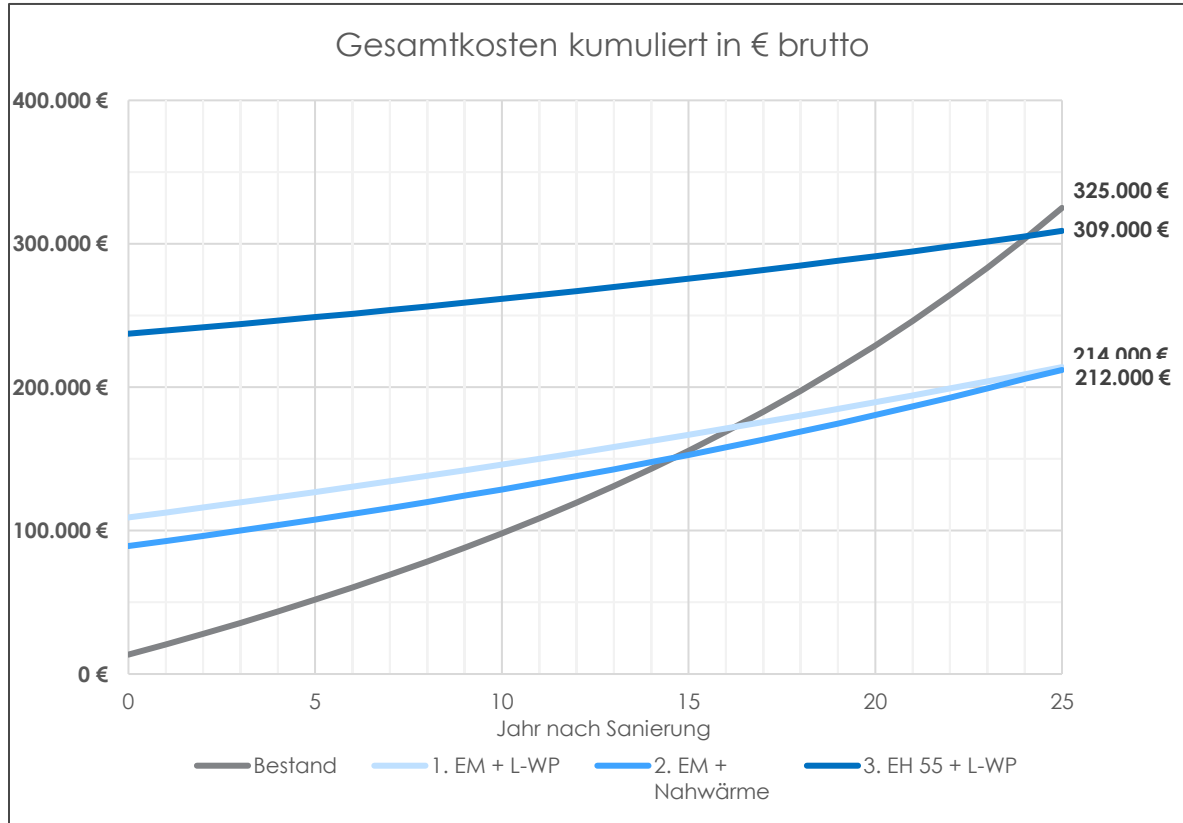


Einfamilienhaus



Energetische Gebäudesanierung

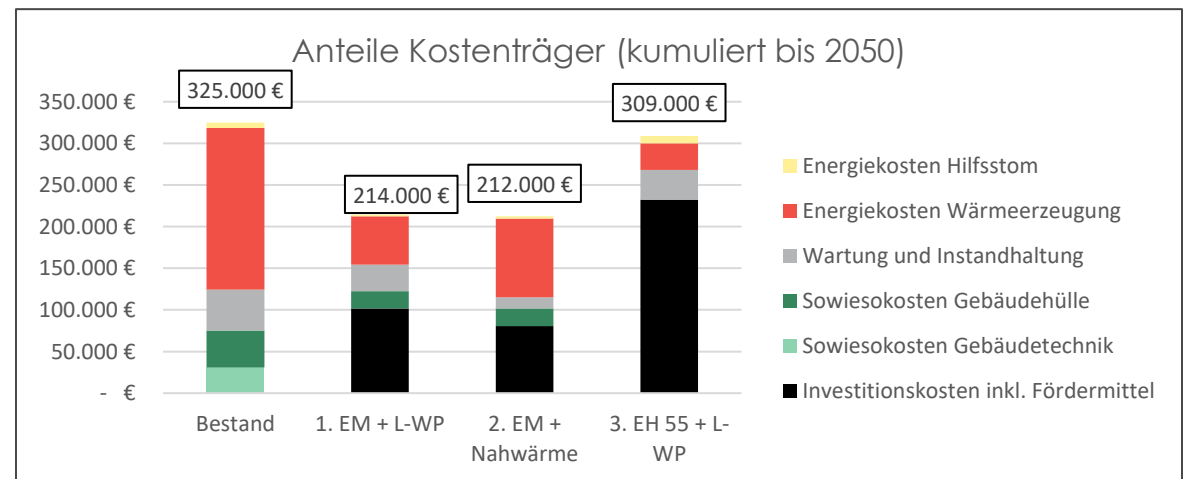
Beispielgebäude Einfamilienhaus



*Investition kann bei Einzelmaßnahmen (EM) in aufeinander folgenden Schritten erfolgen, bei einem Effizienzhausstandard (EH) muss die Investition als Ganzes getätigt werden.

Die Höchstgrenze förderfähiger Kosten für EM liegt mit individuellem Sanierungsfahrplan (iSFP) bei 60.000€ pro Jahr und Wohneinheit für Gebäudehülle, Anlagentechnik und Heizungsoptimierung. Der Heizungstausch wird zusätzlich mit 55% (30% Grundförderung, 20% Klimageschwindigkeitsbonus, 5% Effizienzbonus) von 30.000€ gefördert.

Kennwerte im Überblick		1. EM + L-WP	2. EM + Nahwärme	3. EH 55 + L-WP
Endenergiebedarf	kWh/m²a	29	89	21
Absolute Investition (Gebäudehülle, technische Anlagen, Planung)	€ brutto	129.700	100.400	301.800
mit Förderung*	€ brutto	101.500	80.500	232.300
Durchschnittlich eingesparte Energiekosten	€ brutto	5.220	3.820	5.910
Euro pro eingesparter Tonne CO ₂ im Jahr 2025	€/t CO ₂	700	710	950



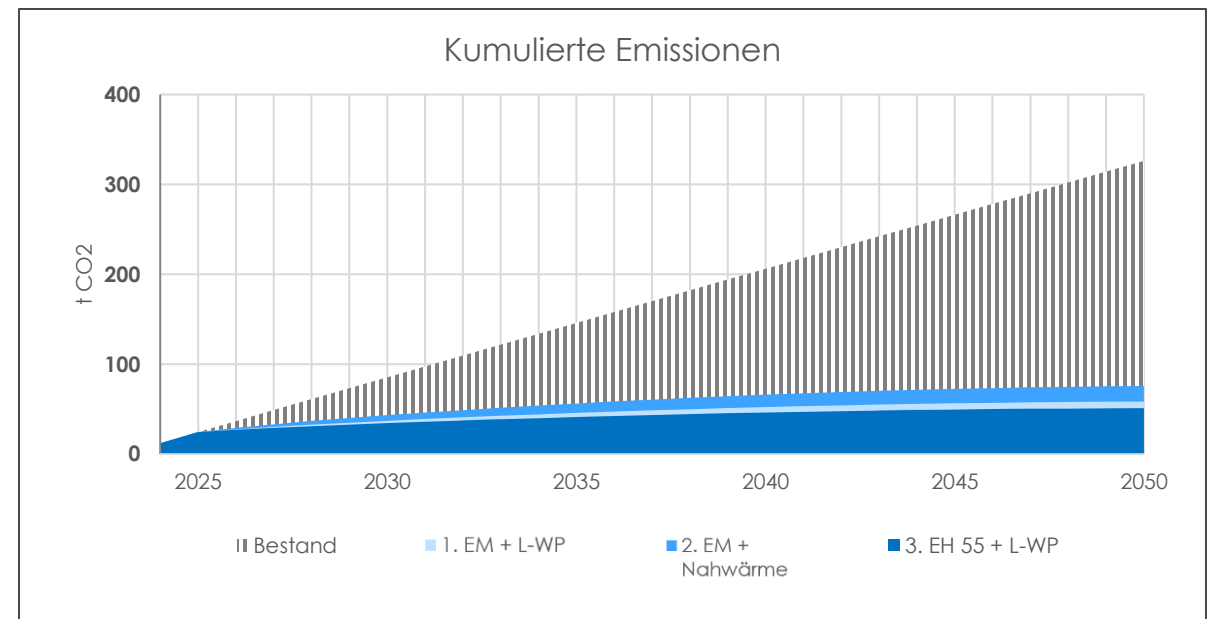
Energetische Gebäudesanierung

Beispielgebäude Mehrfamilienhaus

Gebäudedaten	Bestand	
Anzahl Wohneinheiten	3	
Baujahr	1981	
Anzahl Geschosse	3	Wohngeschosse
m ² NuF pro Bewohner	44	m ² /pers
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	350	m ²
Gebäudehüllfläche A (abgeschätzt)	821	m ²
Fensterflächenanteil	16,3	%
Endenergiebedarf	119	kWh/m ² a

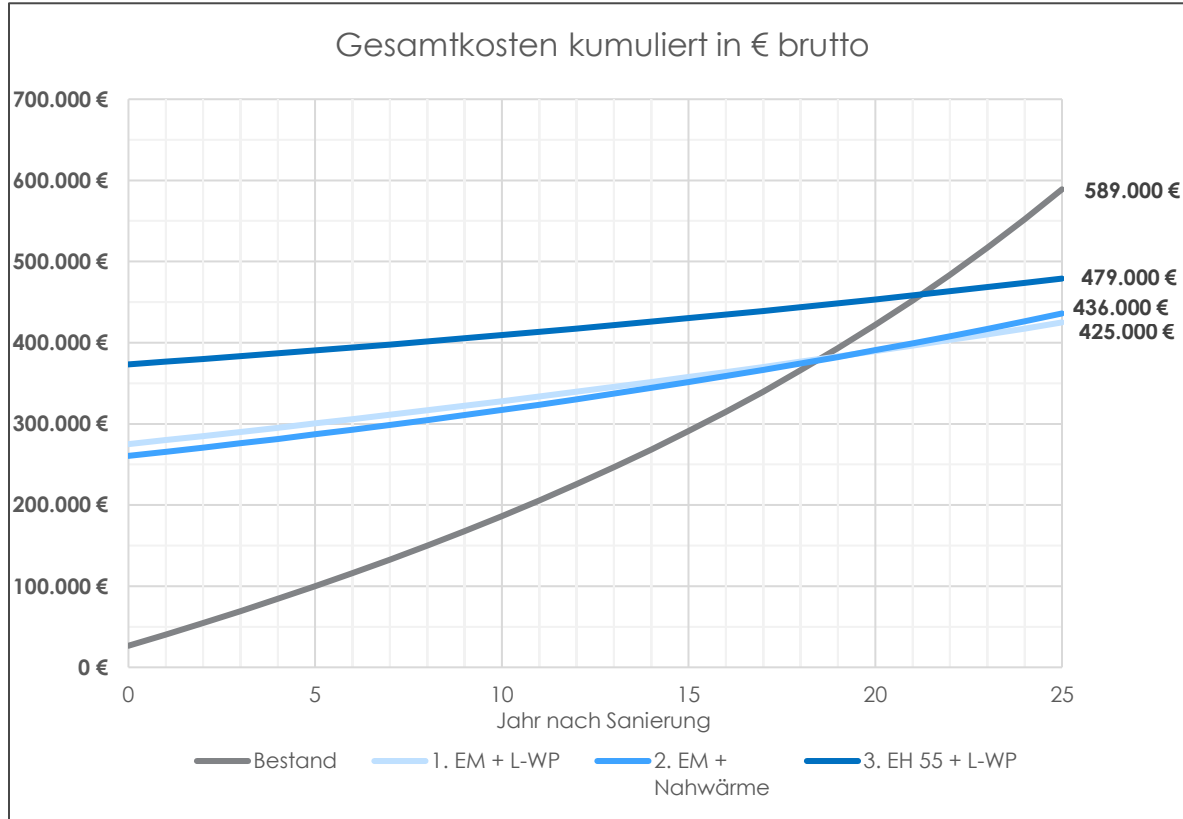


Mehrfamilienhaus



Energetische Gebäudesanierung

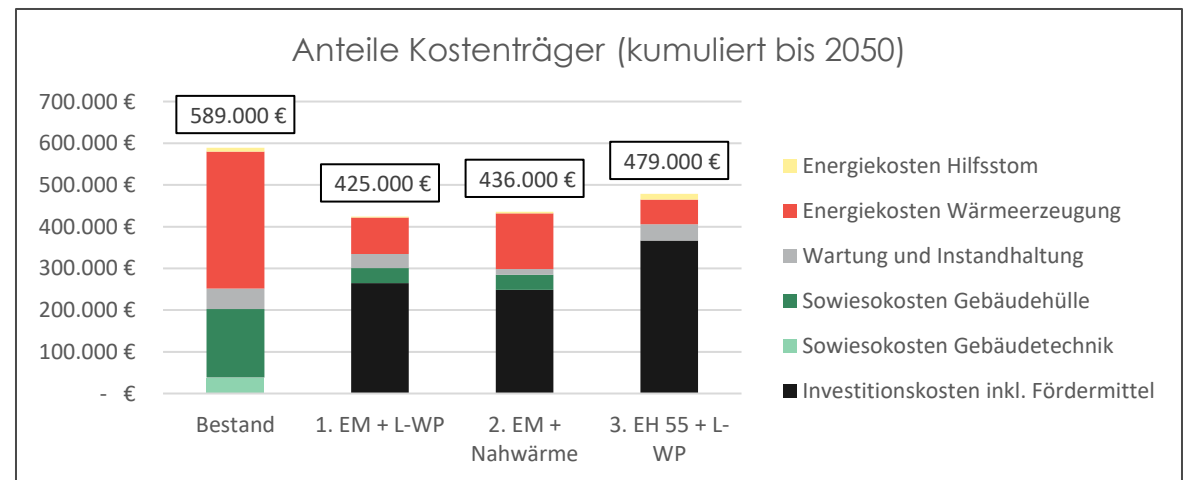
Beispielgebäude Mehrfamilienhaus



*Investition kann bei Einzelmaßnahmen (EM) in aufeinander folgenden Schritten erfolgen, bei einem Effizienzhausstandard (EH) muss die Investition als Ganzes getätigt werden.

Die Höchstgrenze förderfähiger Kosten für EM liegt mit individuellem Sanierungsfahrplan (iSFP) bei 60.000€ pro Jahr und Wohneinheit für Gebäudehülle, Anlagentechnik und Heizungsoptimierung. Der Heizungstausch wird zusätzlich mit 55% (30% Grundförderung, 20% Klimageschwindigkeitsbonus, 5% Effizienzbonus) von 30.000€ gefördert.

Kennwerte im Überblick		1. EM + L-WP	2. EM + Nahwärme	3. EH 55 + L-WP
Endenergie	kWh/m ² a	27	79	23
Absolute Investition (Gebäudehülle, technische Anlagen, Planung)	€ brutto	345.800	313.000	474.300
mit Förderung*	€ brutto	264.500	248.800	366.400
Durchschnittlich eingesparte Energiekosten	€ brutto	9.180	7.410	9.810
Euro pro eingesparter Tonne CO ₂ im Jahr 2025	€/t CO ₂	765	845	865



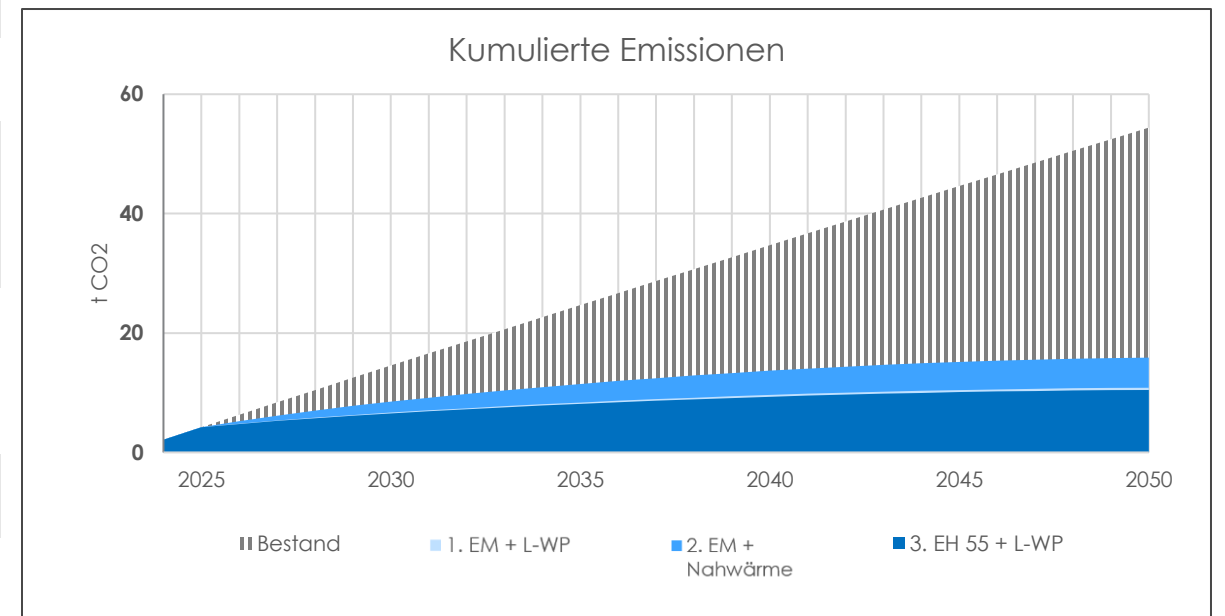
Energetische Gebäudesanierung

Beispielgebäude Reihenhauses

Gebäudedaten	Bestand	
Anzahl Wohneinheiten	1	
Baujahr	1987	
Anzahl Geschosse	2	Wohngeschosse
m ² NuF pro Bewohner	83	m ² /pers
Nutzfläche NuF (beheizte Wohnfläche)	83	m ²
Gebäudehüllfläche A (abgeschätzt)	182	m ²
Fensterflächenanteil	9,2	%
Endenergiebedarf	113	kWh/m ² a

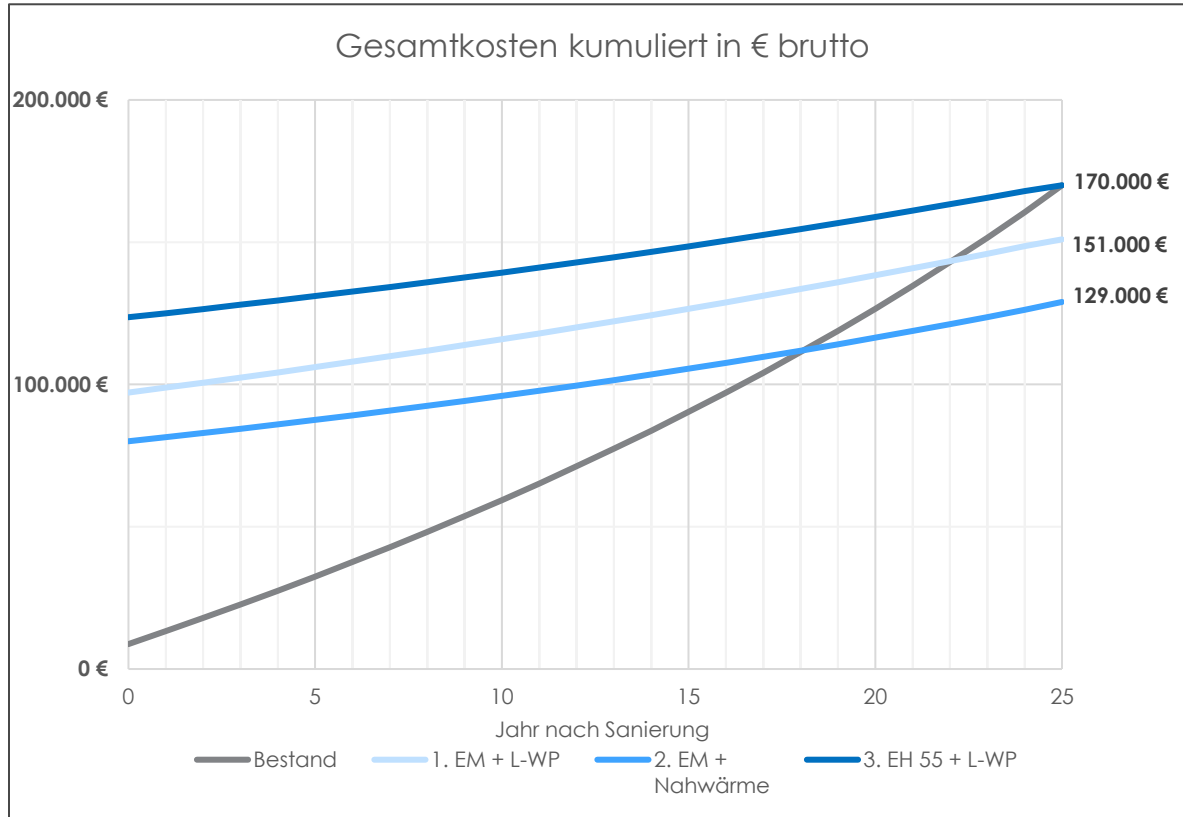


Reihenhauses



Energetische Gebäudesanierung

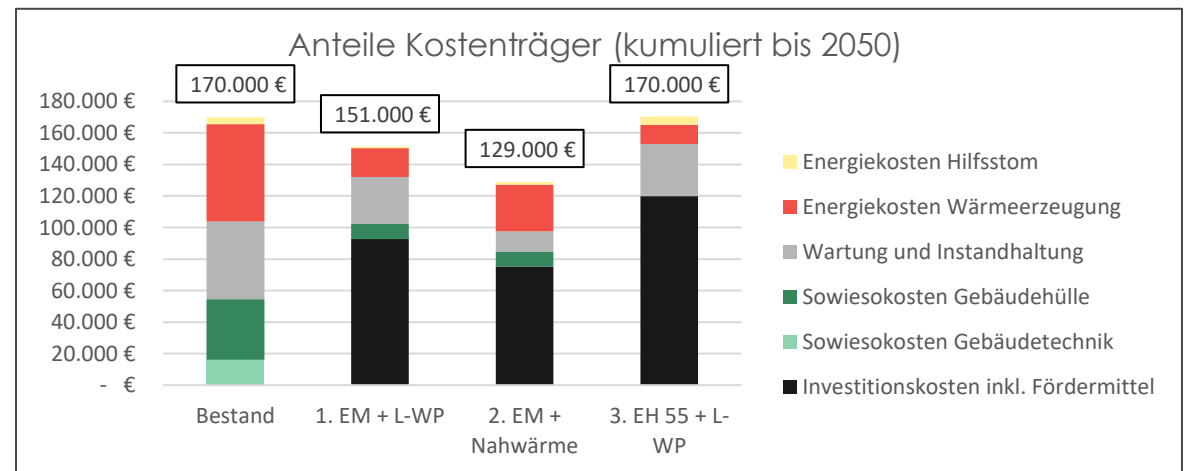
Beispielgebäude Reihenhaus



*Investition kann bei Einzelmaßnahmen (EM) in aufeinander folgenden Schritten erfolgen, bei einem Effizienzhausstandard (EH) muss die Investition als Ganzes getätigt werden.

Die Höchstgrenze förderfähiger Kosten für EM liegt mit individuellem Sanierungsfahrplan (iSFP) bei 60.000€ pro Jahr und Wohneinheit für Gebäudehülle, Anlagentechnik und Heizungsoptimierung. Der Heizungstausch wird zusätzlich mit 55% (30% Grundförderung, 20% Klimageschwindigkeitsbonus, 5% Effizienzbonus) von 30.000€ gefördert.

Kennwerte im Überblick		1. EM + L-WP	2. EM + Nahwärme	3. EH 55 + L-WP
Endenergie	kWh/m ² a	25	75	24
Absolute Investition (Gebäudehülle, technische Anlagen, Planung)	€ brutto	126.600	99.100	157.200
mit Förderung*	€ brutto	92.700	75.200	120.000
Durchschnittlich eingesparte Energiekosten	€ brutto	1.730	1.290	1.800
Euro pro eingesparter Tonne CO ₂ im Jahr 2025	€/t CO ₂	1.955	2.080	2.115



Energetische Gebäudesanierung

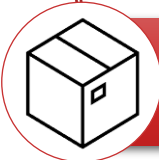
Welche Zuschüsse möglich?



Energieberater aufsuchen – Wird gefördert mit **50 %** (bis 650€ förderfähige Kosten)



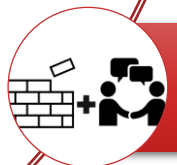
Individuellen Sanierungsfahrplan erstellen lassen durch Energieberater – Förderung bis zu 60.000 € (bis zu 100 € Zuschuss bei Einzelmaßnahmen und förderfähigen Kosten von 60.000 €)



Förderpaket zusammenstellen aus Einzelmaßnahmen – Förderung bis zu 100.000 € (oder als Energieeffizienzhaus 85 bis 40 – Förderung bis zu 100.000 €)
Förderhöhe **individuell**



Prüfung Klimaaudit (Energiesparförderprogramm)



Baubegleitende Energieberatung durch Energieberater nutzen – wird mit 50 % gefördert



Energiekarawane der Gemeinde Pullach:
Aufaktveranstaltung am 23.09.2024

Energetische Gebäudesanierung

Klimaschutzprogramm Pullach (Auswahl)

Förderung Modernisierung/Austausch Heizungstechnik:

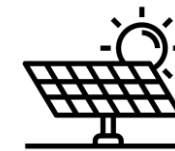
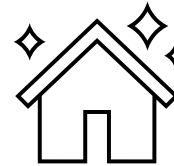
- Wärmepumpe: 10 % der Nettokosten, max. 3.000 €
- Fern- und Nahwärme: 60 €/kW_{th}, max. 1.000 € + 15 €/lfm ab 15 m

Förderung energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle:

- Außenwand: 20 €/m², max. 5.000 €
- Dach: 20 €/m², max. 5.000 €
- Oberste Geschosdecke: 12 €/m², max. 2.000 €
- Kellerdecke/Kellerwände: 12 €/m², max. 2.000 €
- Fenstertausch: 95 €/m², max. 2.500 €
- Sanierung zum Passivhaus: bis 7.500 €

Förderung Photovoltaikanlage/Solarthermie:

- Installation PV-Anlage: 300 €/kW_p, max. 3.000 €
- Installation Balkonkraftwerk: 0,42 €/W_p, max. 350 €
- Batteriespeicher: 550 €/kWh, max. 1.500 € + 500 € bei PV-Nutzung + 500€ bei Elektromobilität



Ca. 15.000 bis 20.000 €
Förderung je Gebäude



Rund ums Thema energetische Sanierung

Sanierungskonfigurator des BMWK
<https://www.sanierungskonfigurator.de/index.php>

Übersicht Fördermittel BEG
[Bundesförderung effiziente Gebäude - GIH Bundesverband](#)

Deutsche Energieagentur – Leitfaden Energieausweise

The logo for 'dena' (Deutsche Energie-Agentur) consists of the word 'dena' in a bold, lowercase, sans-serif font, with a horizontal bar above it divided into red, orange, and yellow segments. Below the logo, the text 'Deutsche Energie-Agentur' is written in a smaller font.
<https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/leitfaden-energieausweis-teil-1-energiebedarfsausweis-datenaufnahme-wohngebäude/>

Liste der Energie-Effizienz-Experten

The logo for 'Energieeffizienz Experte' features a large blue letter 'E' on the left, followed by the text 'Energieeffizienz Experte' in a blue, sans-serif font. Below this, the text 'für Förderprogramme des Bundes' is written in a smaller font.
[Energie-Effizienz-Experten \(EEE\)](#)

Energieberatersuche GIH



[Energieberatersuche - GIH Bundesverband](#)

Vortragsreihe Energieeffizienz Bauen und Sanieren der Stadt Nürnberg
[Energieeffizient bauen und sanieren - Wir machen das Klima \(nuernberg.de\)](#)

Zukunft Altbau - Merkblätter energetische Sanierung
<https://www.zukunftaltbau.de/material>

Sanierungsgalerie – So haben es andere gemacht
<https://www.sanierungsgalerie.de/>

Energiesparkommissar – Tipps und Tricks rund ums Sanieren und DIY:
[ENERGIESPARKOMMISSAR – YouTube](#)

1. Fühlen Sie sich nach dieser Veranstaltung besser auf die Herausforderungen bei Heizungstausch und Sanierung vorbereitet?
2. Können Sie die Gründe für die Empfehlung für dezentrale Lösungen und die Konzentration auf Sanierung und Luft-/Grundwasserwärmepumpen verstehen?
3. Welche Unterstützung würden Sie sich in Zukunft wünschen?
 - Unterstützung bei der Sanierung
 - Sammelbestellungen (PV, Wärmepumpen....)
 - Beratung zu Gebäudenetzen/ Brunnenanlagen teilen
 - Fördermittelberatung
 - Tipps & Tricks zur Heizungsoptimierung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

Bilderquellen:

Country overshoot day: <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/country-overshoot-days/>

Wärmetauscher:

- <https://buerger-begehren-klimaschutz.de/waerme-wissen-kompakt-die-flusswaermepumpe/>
- <https://www.jura-kaelte.de/index.php/sonderbau/waermepumpen-mit-flusslauf>
- <https://www.multiq.energy/multiQ-water>
- <https://www.frank-gmbh.de/de/produkte/geothermie/wasserwaermetauscher.php>
- <https://www.zai-ingenieure.de/de/energiespundwand/>