

Klimaschutzwoche im Landkreis Neumarkt

Lupburg, 21.09.2022

Wärmepumpe als nachhaltige Heizanlage

Larissa Auzinger
C.A.R.M.E.N. e.V.

PARTNER

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V.

Das Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk



Was wir bieten:

30 Jahre Erfahrung aus der Praxis

Beratung u. Koordinierung

- Biomasse / NawaRo
- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz

Technologie- und Informationstransfer

Vernetzung

- Mitarbeit in Verbänden
- Vernetzen von Betreibern



Aufgaben

Öffentlichkeitsarbeit

- Publikationen
- Vorträge
- Veranstaltungen
- Exkursionen
- Messen
- Internetauftritt

Begutachtung, Betreuung und Evaluierung einschlägiger Projekte

Erstinformation Förderungsmöglichkeiten



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei Facebook



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei Twitter



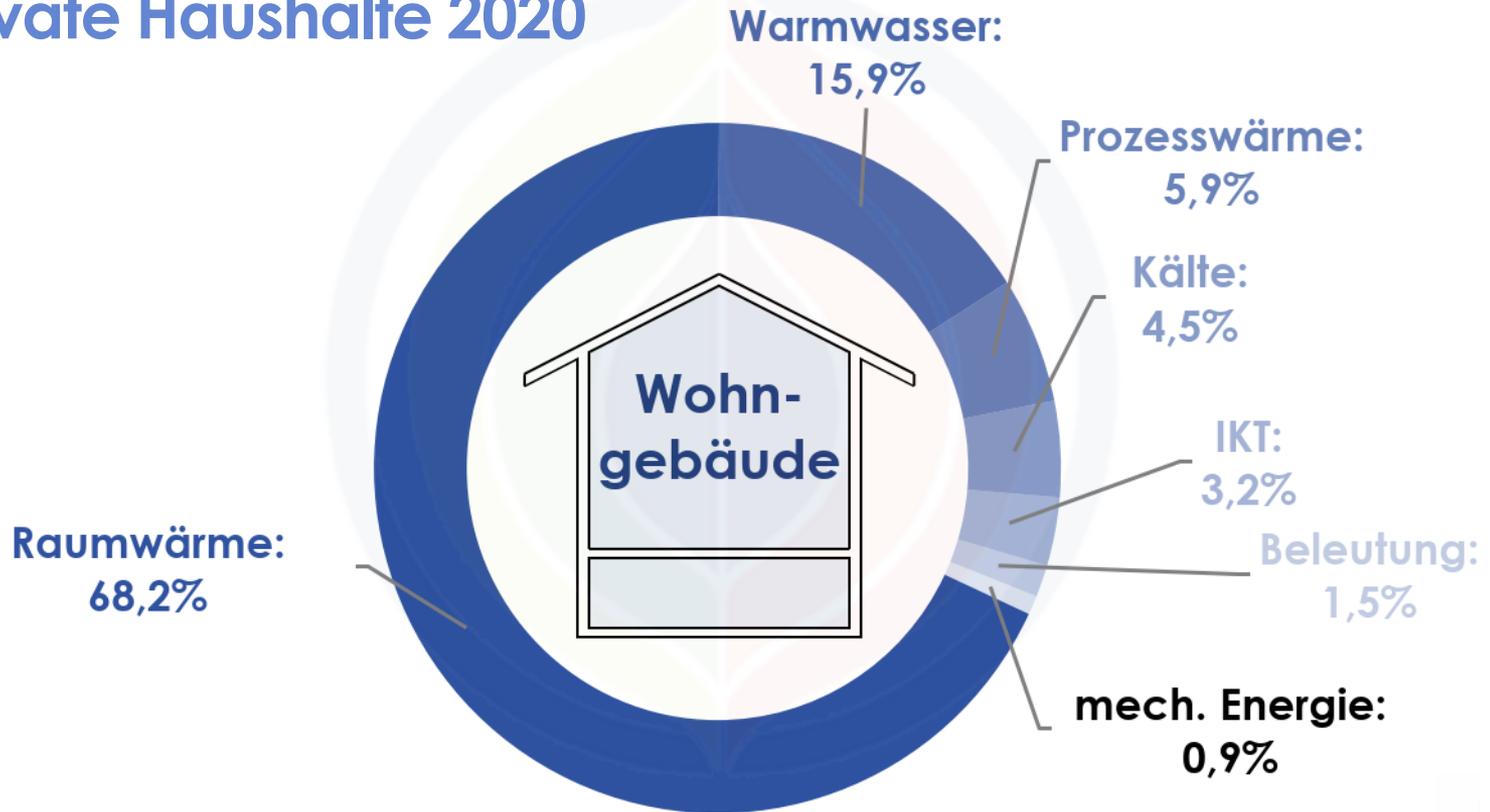
C.A.R.M.E.N. e.V.
bei LinkedIn

C.A.R.M.E.N.-Abteilungen

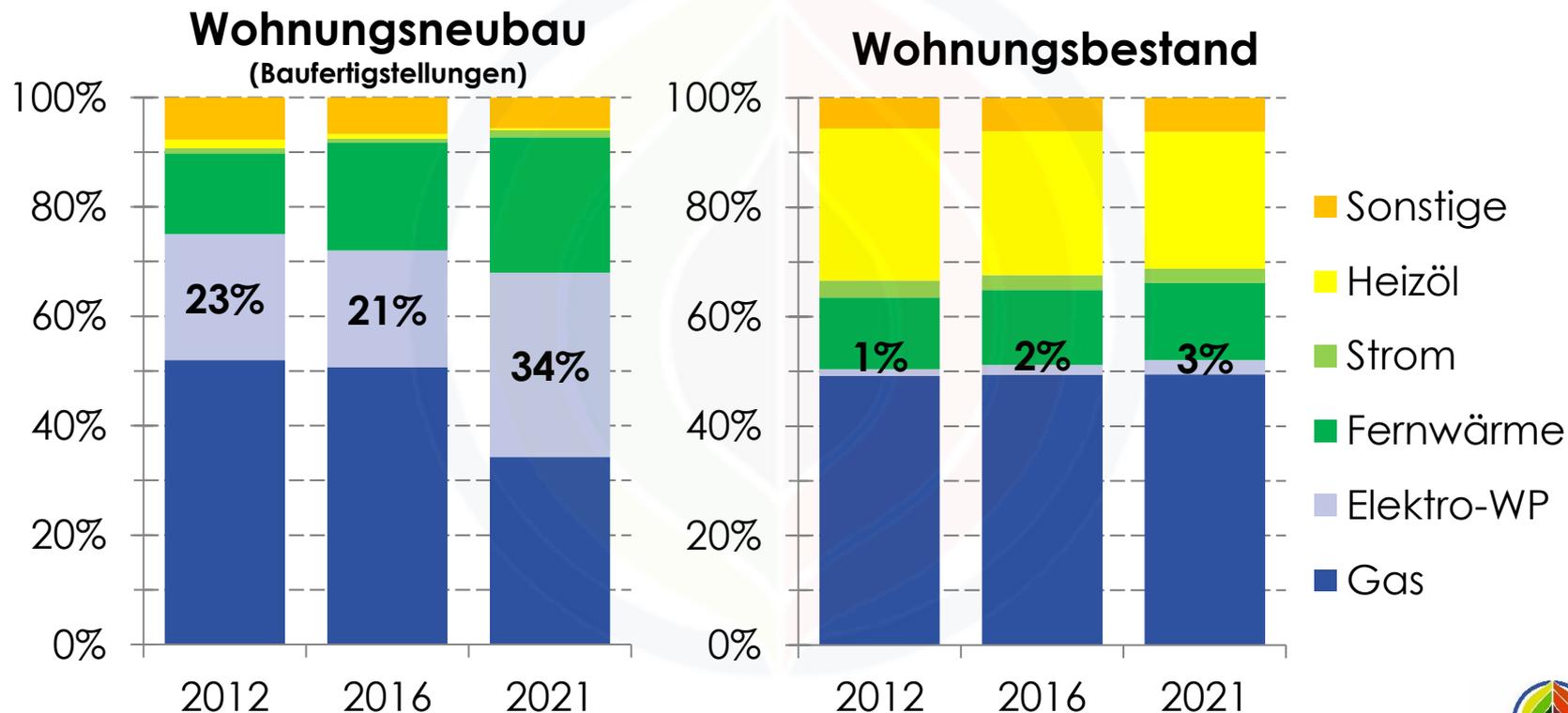


Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern

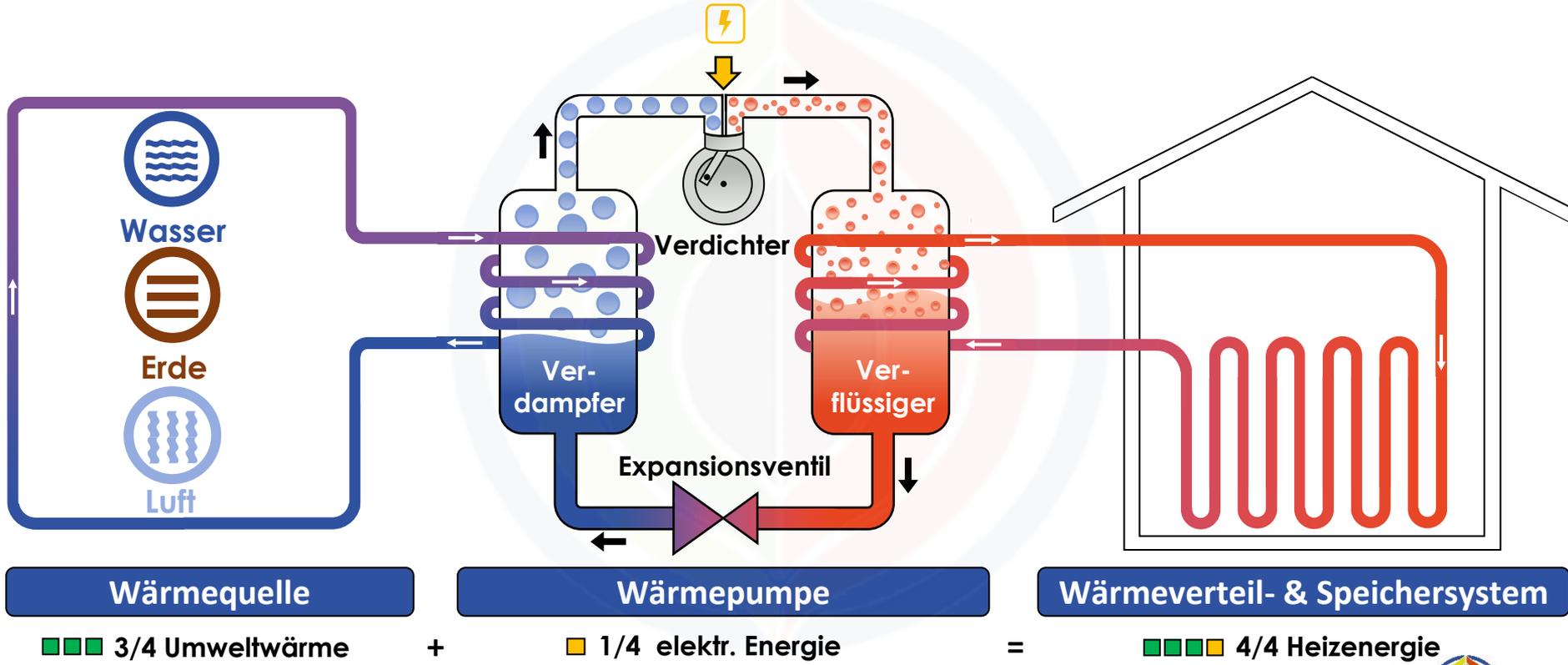
Verteilung Endenergieverbrauch: private Haushalte 2020



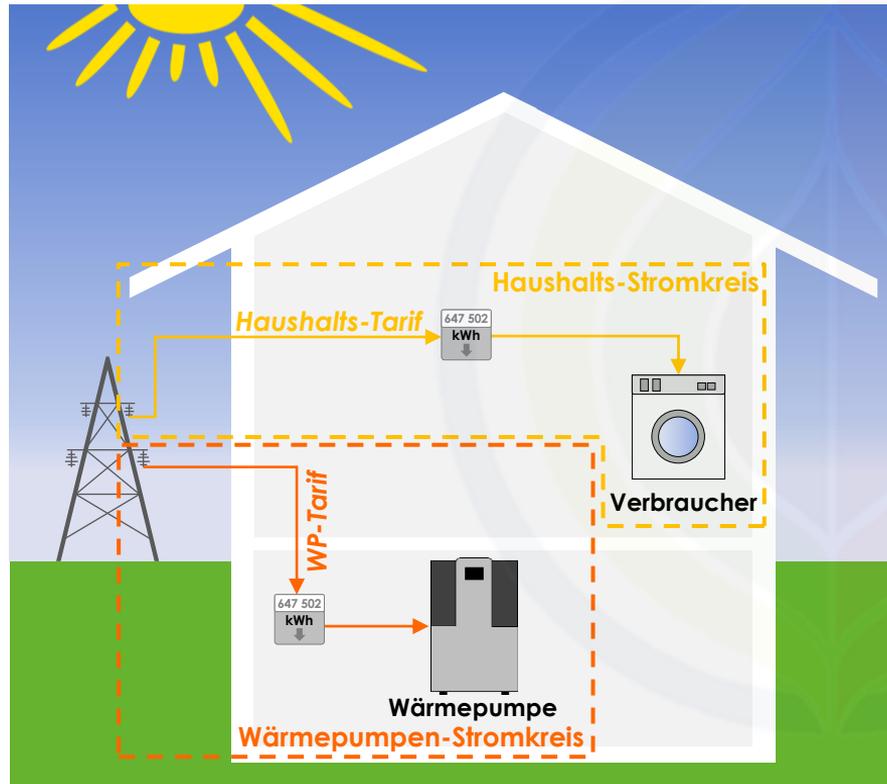
Wie wird in Deutschland geheizt?



Das Wärmepumpensystem



Wärmepumpen-Stromtarif



- günstiger als Haushaltsstrom
- aktuell „explodierende“ Strompreise

Voraussetzungen:

1. Messung über eigenen Zähler (getrennt von Haushaltsstrom)
2. der Netzbetreiber muss auf die Wärmepumpe zugreifen und sie steuern können (Sperrezeit max. 3x2h pro 24h)

Voraussetzungen für Wärmepumpe

→ je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter das System

- Max. Vorlauftemperatur 50-60°C, optimal < 35°C (Flächenheizungen)

Optimierungsmöglichkeiten:

- Anpassung des Wärmeverteilsystems
(z. B. Austausch alter Heizkörper durch Niedertemperaturheizkörper)
- (Teil-)Sanierung des Gebäudes
(z. B. Fenstertausch)

Welche Wärmequellen gibt es?

Wärmequelle

Umweltwärme

Indirekte Nutzung der Sonnenstrahlen

Luft:

- Umgebungsluft

Erdreich:

- Erdreichkollektor
- Grabenkollektor
- Erdwärmesonden

Wasser:

- Grund-, Quell-, Tiefen- oder Thermalwasser
- Fluss-, See- oder Meerwasser

Geothermische Erdwärme

Abwärme

Luft:

- Haushalts-Abluft
- Fortluft z. B. aus Klimaanlage
- Industrie-Abluft
- Prozesswärme

Wasser:

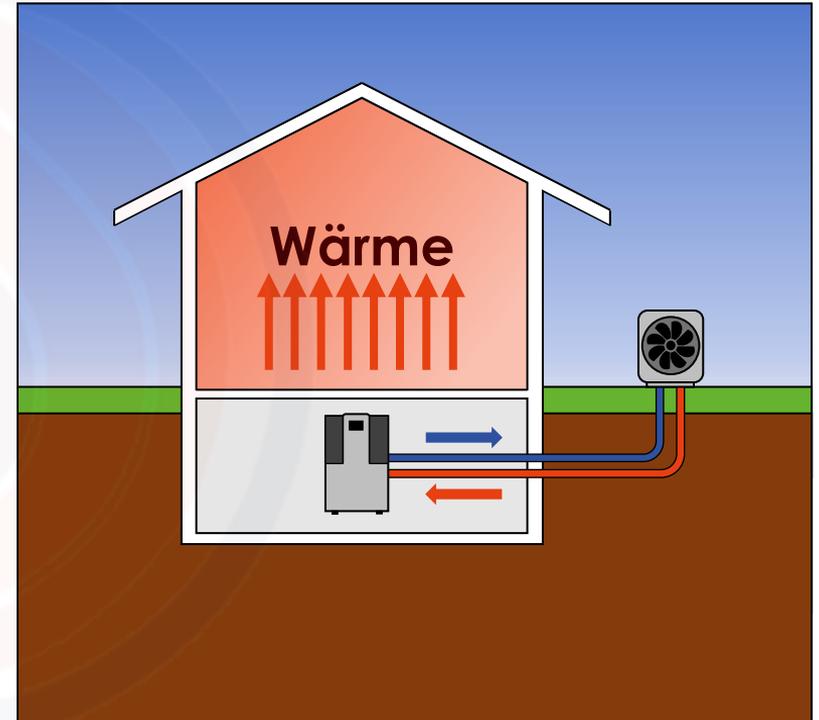
- Haushaltsabwasser
- Kommunales Abwasser
- Industrieabwasser
- Kühlwasser
- Prozesswasser
- Fernheiznetz
- Wasserleitungsnetz

→ je höher die Quelltemperatur, desto effizienter das System

Welche Wärmequellen gibt es?

Umgebungsluft

- einfacher Anschluss
→ leicht nachrüstbar
- Investition kostengünstig
- geringere Effizienz
(nicht konstante Außentemperatur)
- hoher Stromverbrauch im Winter
- Schallschutz beachten!



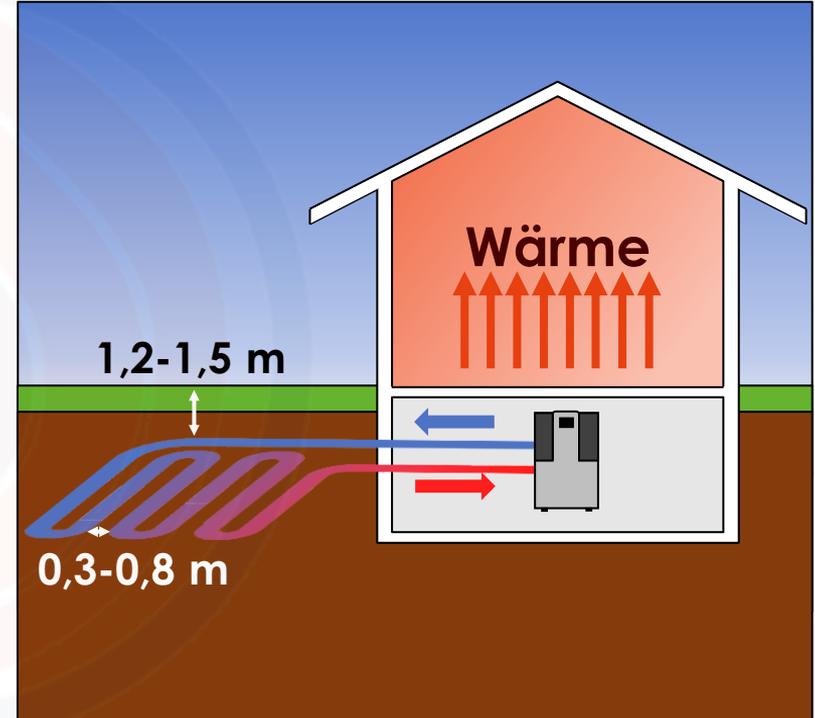
Welche Wärmequellen gibt es?

Erdkollektor

- geschlossenes System
- hoher Flächenbedarf
(1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche)
- Keine Überbauung/Versiegelung der Fläche über System möglich
- Schwieriger nachrüstbar
- spez. Entzugsleistung 10-40 W/m²

Alternativ:

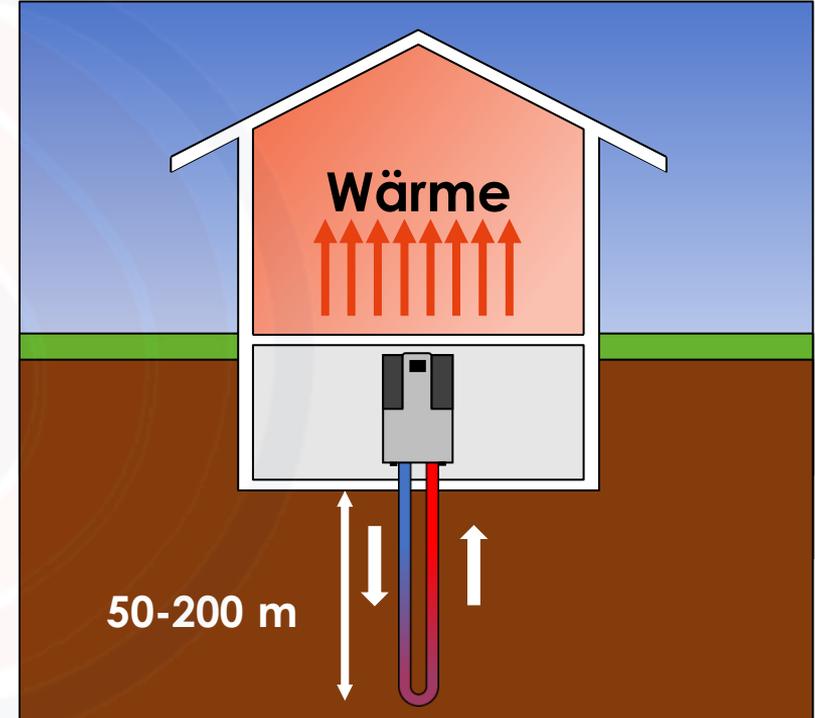
- Erdwärmekörbe
- Grabenkollektoren



Welche Wärmequellen gibt es?

Erdsonde

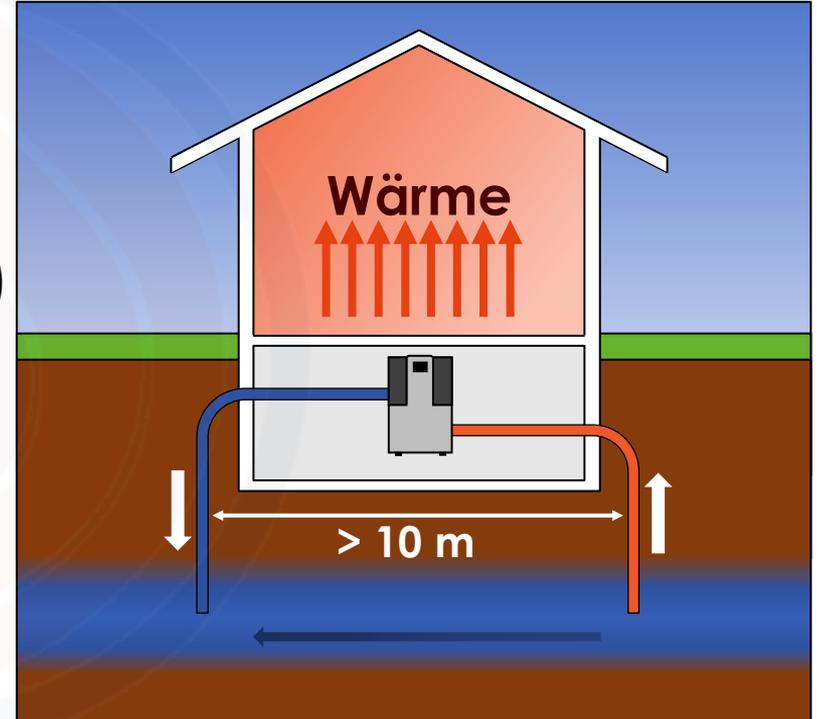
- effizientestes geschlossenes System
- geringer Flächenbedarf (überbaubar)
- hohe Erschließungskosten
- spez. Entzugsleistung 20-80 W/m
- Anzeigepflicht bei unterer
Wassersbehörde
- evtl. genehmigungspflichtig
(WHG; BBergG)



Welche Wärmequellen gibt es?

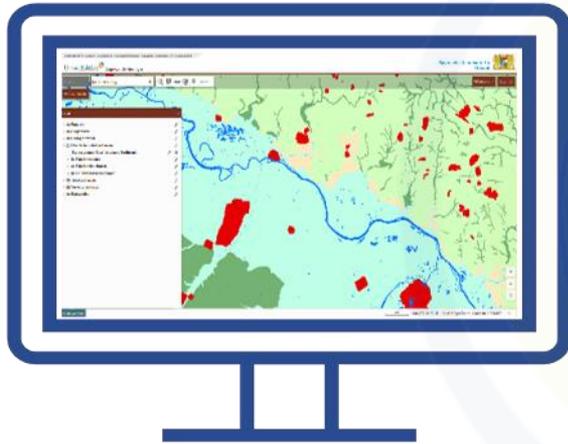
Grundwasser

- offenes System
- effizientestes System (konstant hohe Temp. Grundwasser)
- hohe Investitionskosten
- erlaubnispflichtig (WHG)
- Spez. Grundwasserförderrate: $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$ pro 1 kW Verdampferleistung ($\Delta T_{\text{max}} = \pm 6 \text{ K}$)



Online - Standortauskunft

Beispiel: Umwelt-Atlas-Bayern (www.umweltatlas.bayern.de)



- **Standorteignung oberflächennahe Geothermie und weitere Informationen:**
 - Erdwärmesonden
 - Erdwärmekollektoren
 - Grundwasser-WP

Infostellen für alle Bundesländer unter:

www.geothermie.de/bibliothek/links-und-infosysteme/geologische-dienste-und-infosysteme.html

Effizienz der Wärmepumpenanlage

Coefficient of Performance (COP):

Effizienz einer Wärmepumpe in Betriebspunkt

≙ Normverbrauch Auto

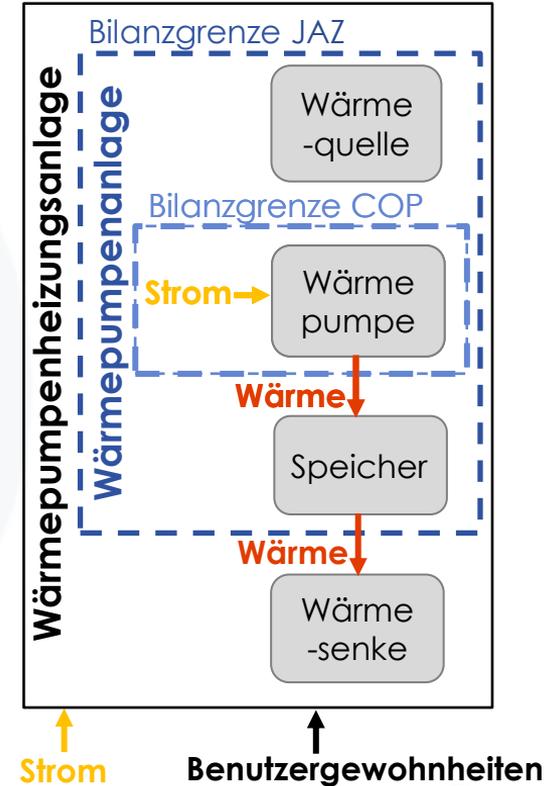
$$\text{COP} = \frac{\text{Heizwärmeleistung [kW]}}{\text{Antriebsleistung [kW]}}$$

Jahresarbeitszahl (JAZ):

Effizienz des Gesamtsystems, inklusive Hilfsenergie

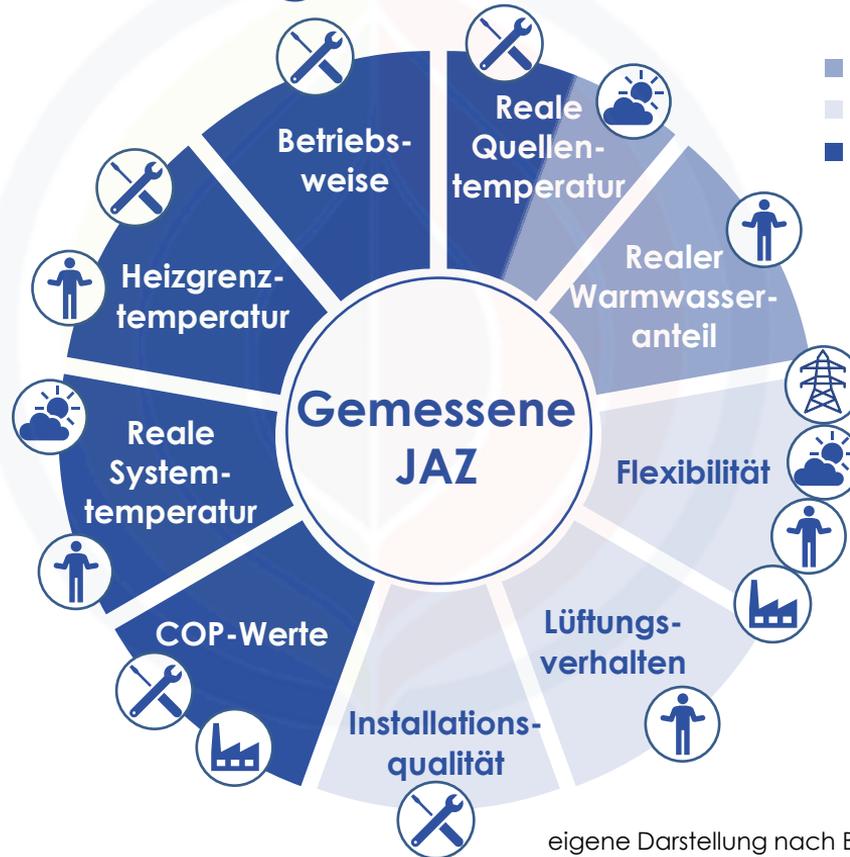
≙ tatsächlicher Verbrauch Auto

$$\text{JAZ} = \frac{\text{erzeugt Heizwärme} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right)}{\text{Antriebsenergie} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right)}$$



Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpenanlagen

Typische JAZ	
L/W-WP	2,5 – 3,5
S/W-WP (Kollektor)	3,5 - 4
S/W-WP (Sonde)	4 - 4,5
W/W-WP	5

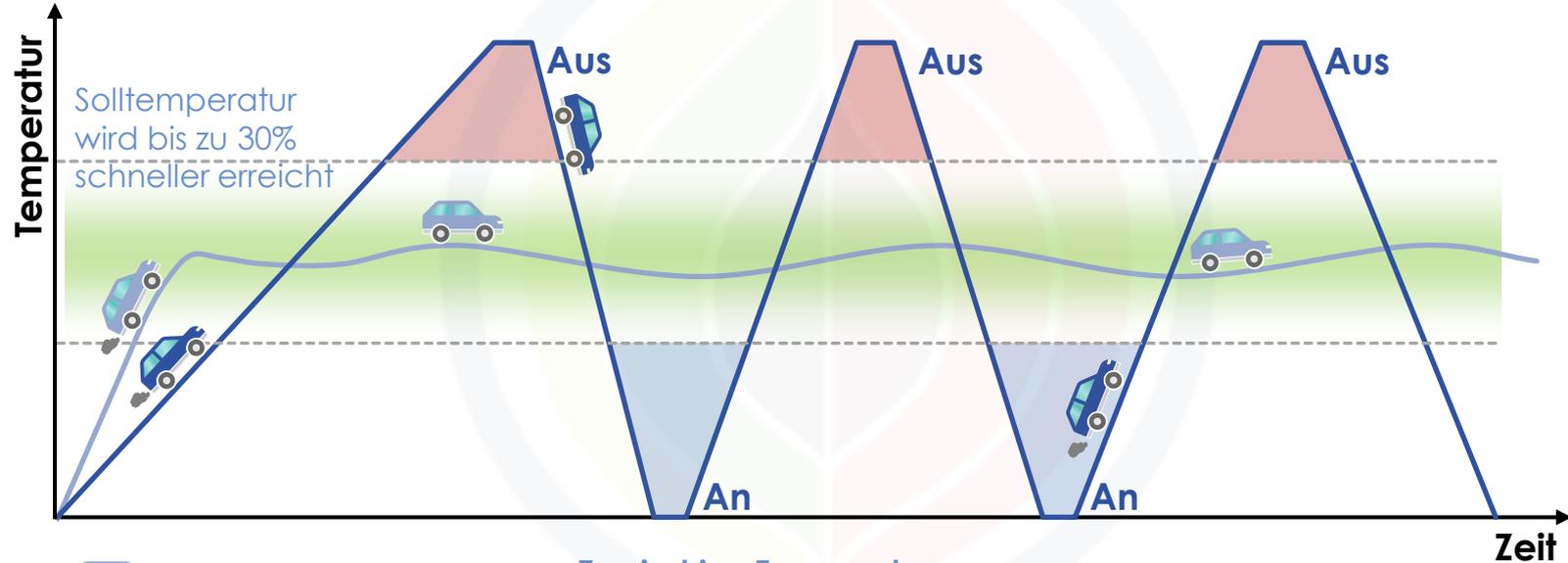


- externe Faktoren
- nicht in VDI 4650 abgebildet
- reale Betriebsweise

Beinflussbar durch:

- den Hersteller
- den Handwerker
- den Verbraucher
- das Wetter
- den Energieversorger

Inverter-Wärmepumpe



Inverter

Zu niedrige Temperatur
(unkomfortabel)

komfortable Temperatur

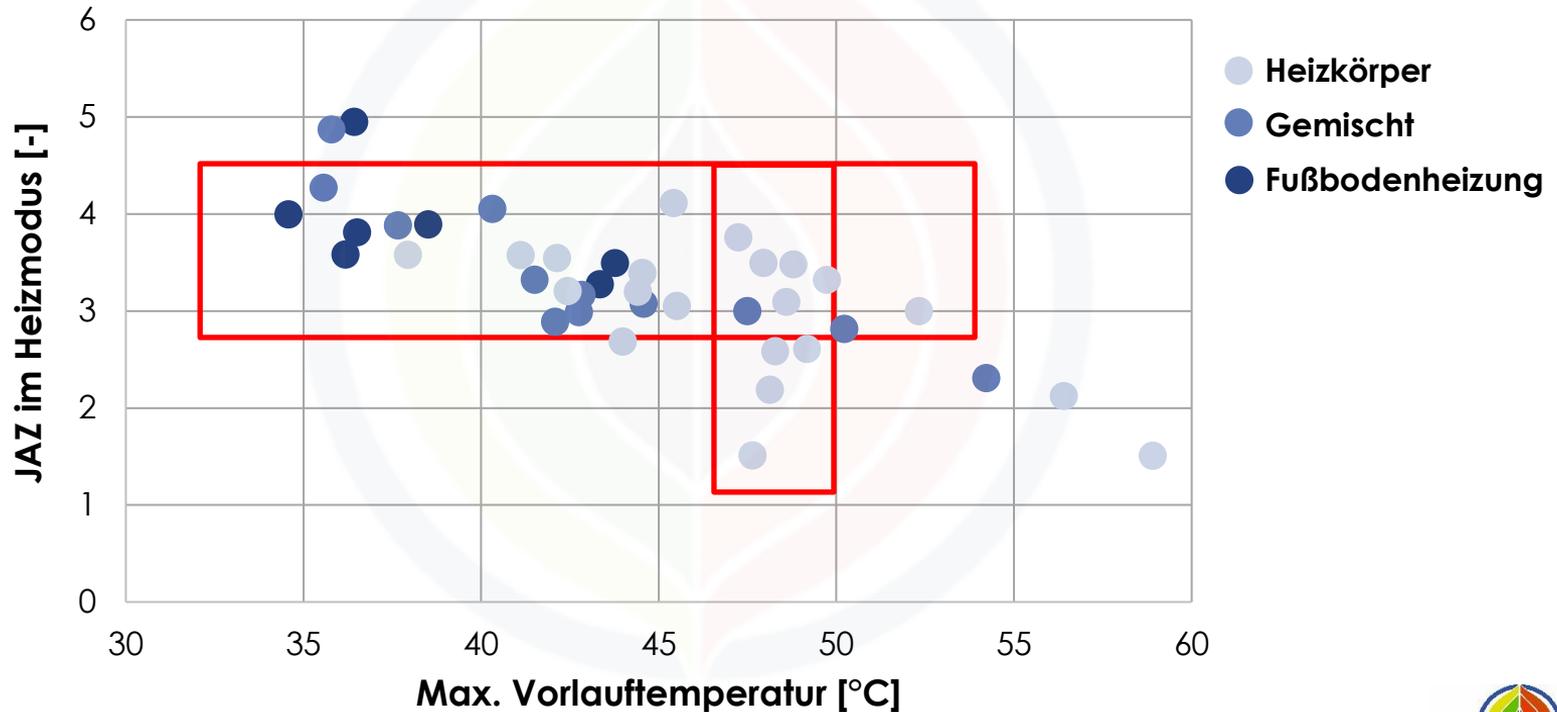


On-Off-Gerät

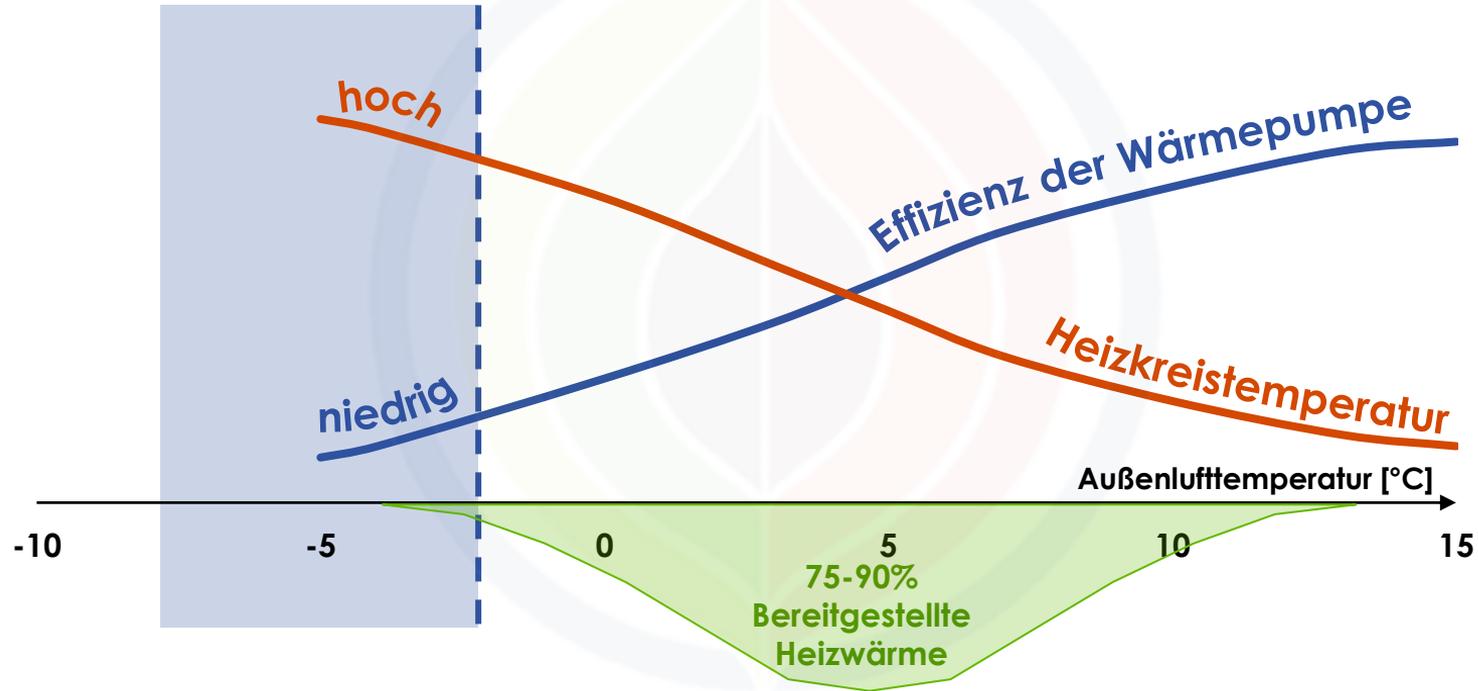
Zu hohe Temperatur
(unkomfortabel)



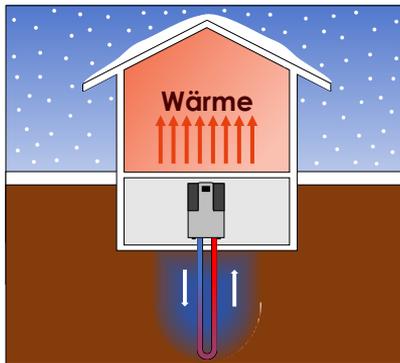
JAZ in Abhängigkeit von max. Vorlauftemperatur und Wärmeübergabesystem



Verteilung der Heizenergie auf Temperaturgrade

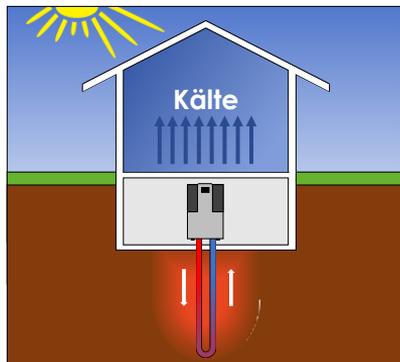


Kühlen mit Wärmepumpe



Aktiv Kühlen (active cooling)

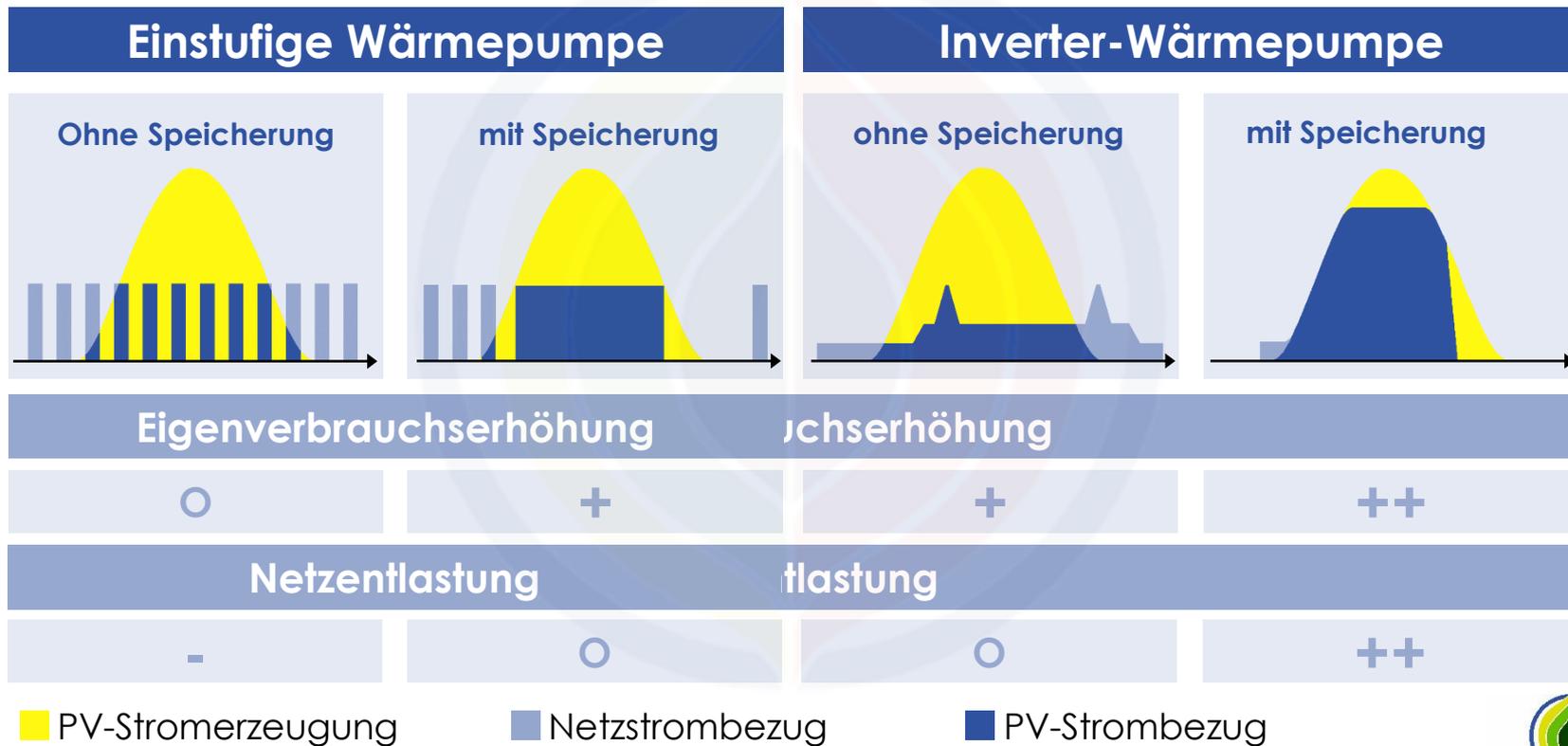
- Umkehr des Funktionsprinzips der Wärmepumpe
 - Gebäude wird zu „Kühlschrank“
 - Nur bei Wärmepumpe mit reversiblen Kältekreislauf
- **effektive aber teurere Art der Kühlung**



Passiv Kühlen (natural cooling)

- Nur bei erd- oder wassergekoppelten Systemen möglich
 - Verdichter nicht im Betrieb
 - Nur Umwälzpumpen in Quellen- und Heizkreis aktiv
 - Nützt kühles Erdreich/Grundwasser als Kältequelle
- **weniger effektive aber günstigere Art der Kühlung**

Kombination PV und Wärmepumpe



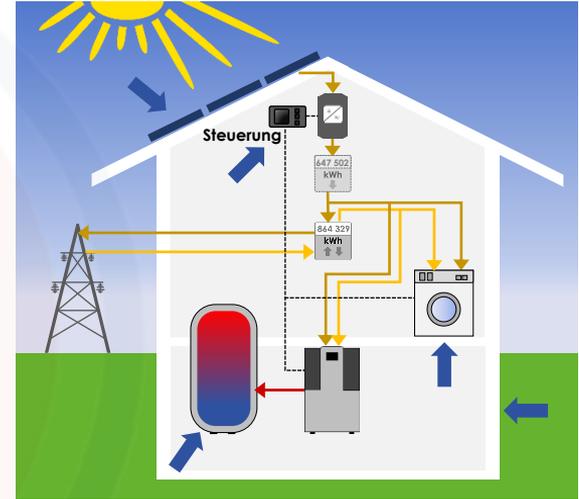
Empfehlungen Kombination PV+WP

Einflussfaktoren auf Deckung Strombedarfs:

- Leistung/ Ausrichtung PV-Anlage
- Stromverbrauch Haushalt
- Wärmebedarf des Hauses
- Optimierung Ansteuerung Schnittstellen
- Speichermöglichkeiten

Auslegungsempfehlung:

- Invertierende Wärmepumpe bevorzugen
- Auslegung der PV-Anlage:
 - Leistung: $WP\text{-Anschlussleistung} \times 3 \rightarrow \text{ca. } 30\% \text{ Strombedarf der Wärmepumpe über PV}$
 - Steiler Neigungswinkel für mehr Stromerzeugung im Winter



Ein Programm für alle Gebäude

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BEG

Neubau mit Effizienzhaus-Niveau

Wohngebäude (BEG WG)
Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Sanierung auf Effizienzhaus-Niveau

Wohngebäude (BEG WG)
Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Einzelmaßnahmen (EM)

Einfache Sanierungs- und
Kombinationsmaßnahmen
nur Bestand
(Bauantrag/Bauanzeige
mind. vor 5 Jahren, überwiegend
Gebäudewärme)

Energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen für alle Maßnahmen

BEG EM: Förderfähige Einzelmaßnahmen

Auswahl Wohngebäude

Einzelmaßnahmen Sanierung	Fördersatz	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle ¹	15%	50% (verpflichtend)
Anlagentechnik (außer Heizung) ¹	15%	50% (verpflichtend)
Heizungsanlagen	10%-40%	50% (optional)
Heizungsoptimierung ¹	15%	50% (optional)

¹ plus 5 % extra Bonus bei Maßnahme als Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)

- **max. 60.000 €** förderfähige Kosten (brutto) pro Wohneinheit und Kalenderjahr bei Wohngebäuden
- Baubegleitung/Fachplanung max. 5.000 € bei EFH/ZFH

BEG EM: Einzelmaßnahme Heizungstechnik

		Fördersatz	Fördersatz mit Heizungstausch-Bonus
Solarthermie		25 %	-
Wärmepumpe ¹		25 %	35 %
Biomasseanlage ²	Pelletkessel, Kombikessel, Scheitholzessel, Hackschnitzelkessel, Pelletkaminofen mit Wassertasche	10 %	20 %
EE-Hybridheizung ohne Biomasseheizung ¹		25 %	35 %
EE-Hybridheizung mit Biomasseheizung ^{1,2}		20 %	30 %
Innovative Heizanlage auf EE-Basis		25 %	35 %
Gebäude-/Wärmenetzanschluss	Anteil EE min. 25 %	25 %	35 %
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	Anteil EE min. 55 %, kein Öl	25 %	-

- 1 plus 5 % Wärmepumpen-Bonus** für Wärmepumpen bei Erschließung Wasser, Erdreich oder Abwasser als Wärmequelle
- 2 plus 5 % Innovationsbonus Biomasse:** Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³

BEG EM: Förderfähige Kosten

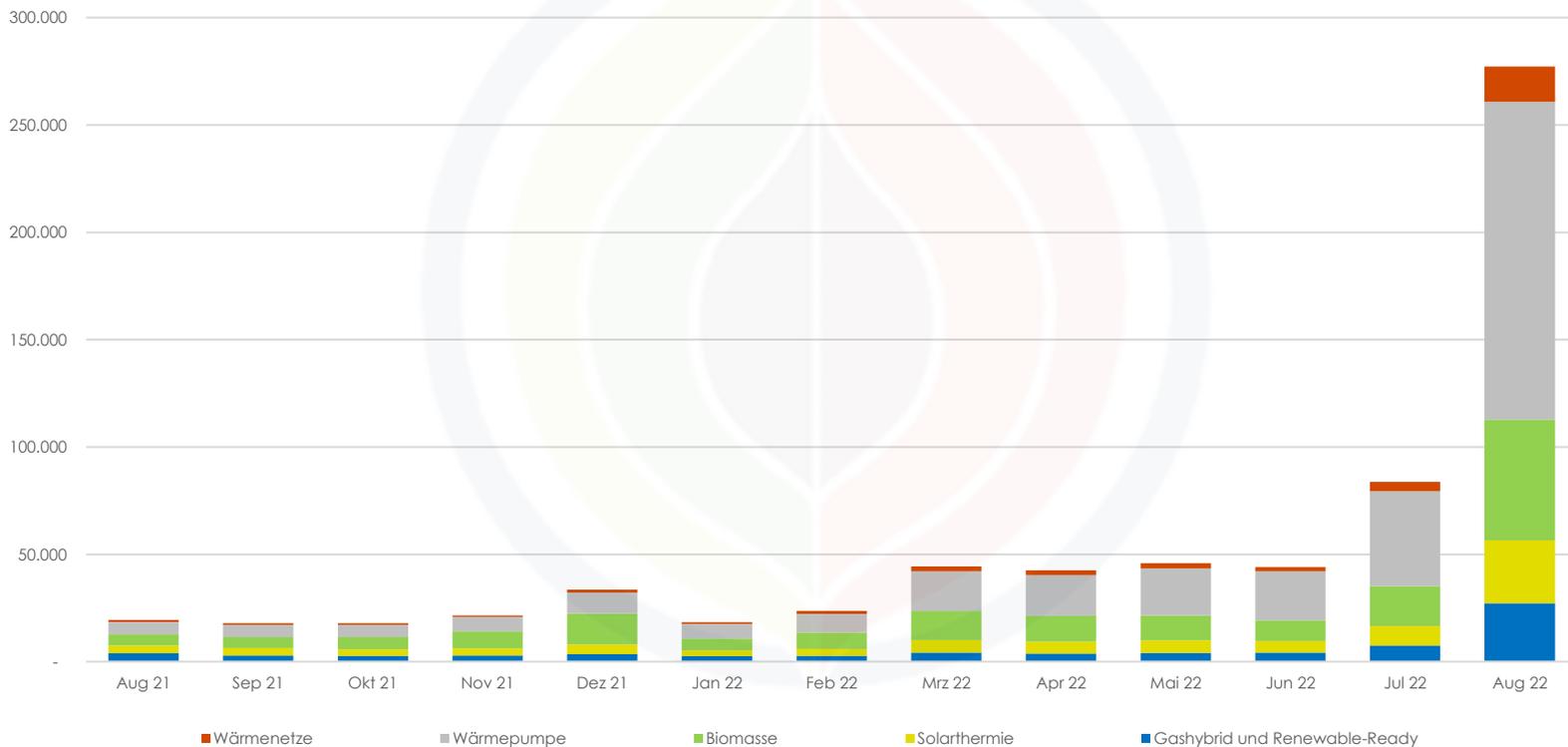
Heizungstechnik modernisieren

1. Wärmeerzeuger
2. Montage, Inbetriebnahme, Garantieverlängerung
3. Wärmequelle einer Wärmepumpenanlage
4. Brennstoffaustragung, -förderung und -zufuhr
5. Wärmespeicher
6. Spezifische Umfeldmaßnahmen
 - a. Heiz- und Technikraum (Errichtung, Sanierung, Umgestaltung)
 - b. Brennstoffaufbewahrung (Lager, Bunker, Tank, Silo)
 - c. Abgassysteme und Schornstein
 - d. Wärmeverteilung und Wärmeübergabe (z.B. Flächenheizung, hydr. Abgleich)
 - e. Warmwasserbereitung
 - f. Demontearbeiten (z.B. Ölkessel, Öltank)
7. Baunebenkosten

*Ausführlich im
BAFA-Infoblatt zu
den förderfähigen
Kosten*

Monatsstatistik BEG EM (Wärmeerzeuger)

Beantragte Wärmeerzeuger



Sanierung auf Effizienzhaus geplant?

BEG WG Kredit + Tilgungszuschuss		Effizienzhausstandard				
		Denkmal	85	70	55	40
Sanierung	1, 3	5 %	5 %	10 %	15 %	20 %
	EE 2, 3 (+ 5%)	10 %	10 %	15 %	20 %	25 %

¹ max. 120.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit

² max. 150.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit (EE-Bonus)

³ 5 % extra Bonus bei Worst Performing Buildings bei Erreichung Niveau EH/EG 40 oder EH/EG 55

- EE-Bonus: mind. 55 % EE Wärme
- Wurde bereits vor Sanierung EE Wärme genutzt, dann entfällt EE-Bonus
- BEG EM Heizungstausch kombinierbar mit BEG WG, aber keine Doppelförderung!
- verpflichtende Baubegleitung (Fördersatz 50 %, max. 5.000 € je EFH)

Wer ist für Sie zuständig?



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

BEG EM Direktzuschuss
Online-Antrag

KFW

Bank aus Verantwortung

www.kfw.de

BEG WG und NWG
Kreditvariante
Zuschussvariante (nur für Kommunen)



Förderprogramme

Steuerermäßigung für Sanierung → §35c EStG

Nicht
kumulierbar
mit BEG!

Was wird gefördert

- gültig vom 01.01.2020 bis 31.12.2029
- Privatpersonen für selbstgenutzte Wohngebäude älter als 10 Jahre
- max. 200.000 € förderfähige Kosten pro Objekt, Steuerermäßigung auf Einkommenssteuer über 3 Jahre verteilt

Über 3 Jahre: 20 %¹ (max. 40.000 €)

1. Jahr: 7 %¹
(max. 14.000 €)

2. Jahr: 7 %¹
(max. 14.000 €)

3. Jahr: 6 %¹
(max. 12.000 €)

¹ Prozentsätze beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme

Zusammenfassung

- Fähigkeit zum Heizen und Kühlen
- Geringer Platzbedarf
- Geringer CO₂-Ausstoß im Vergleich zu anderen Heizungen
- Geringer Wartungsbedarf
- Auch in Altbau einsetzbar
- Vergünstigter Strombezug durch Wärmepumpentarif oder eigene PV-Anlage möglich
- Staatliche Förderung
- **Höhe Investitionskosten – langfristige Kostenersparnis**

➔ richtige Dimensionierung und Planung entscheidend für Wirtschaftlichkeit!
➔ unbedingt Fachunternehmen beauftragen!

Wärmepumpe als nachhaltige Heizanlage

Lupburg, 21.09.2022

Lassen Sie uns gemeinsam die Wärmewende voranbringen!

Larissa Auzinger
Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel: 09421/960 383

la@carmen-ev.de www.carmen-ev.de



C.A.R.M.E.N.