

Ist mein Haus wärmepumpentauglich?

Werlte, 27. Juni 2023

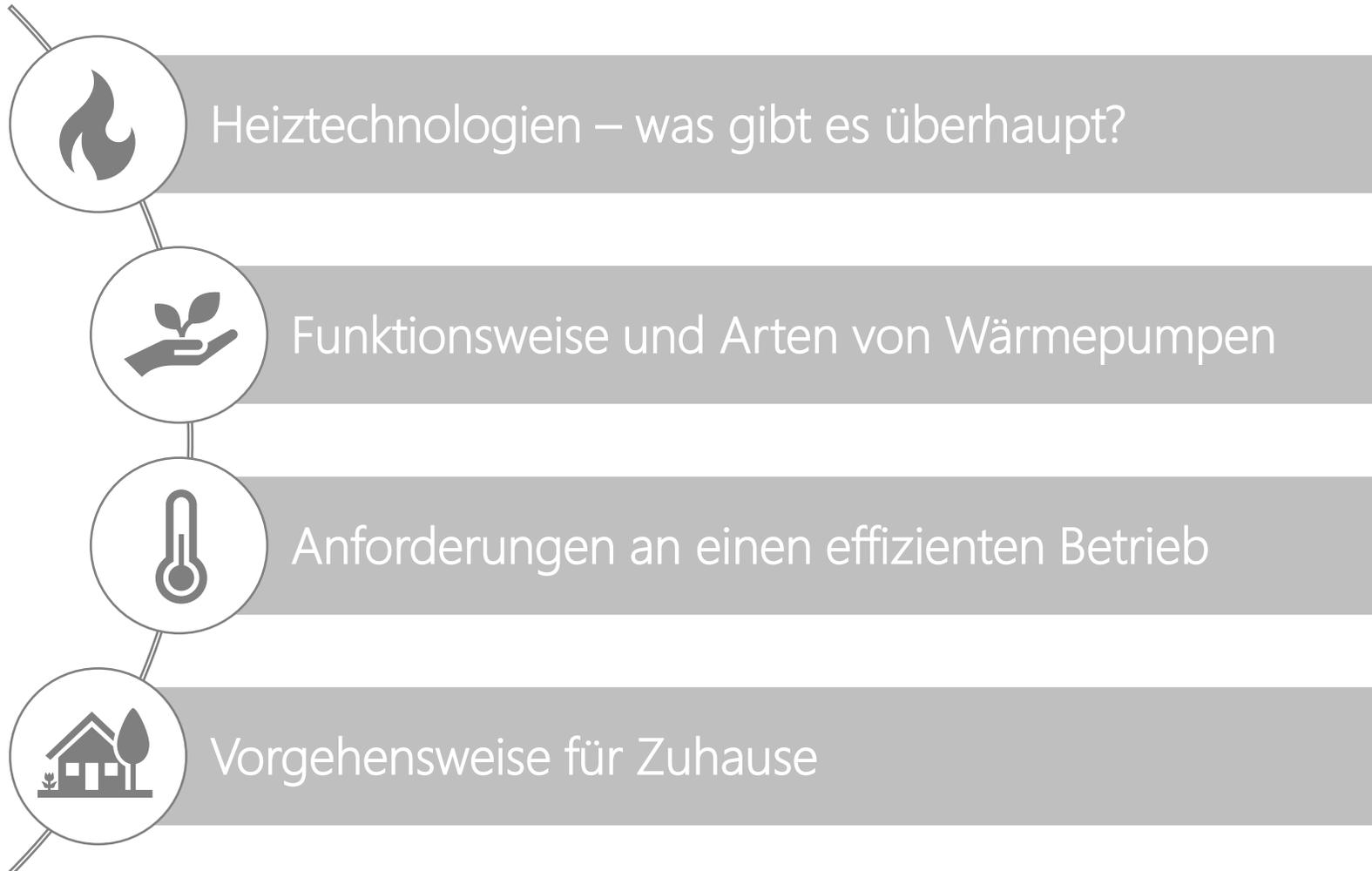


Bild: Pixabay

Impulsvortrag zum Integrierten energetischen Quartierskonzept in Werlte



- 1999 Ausbildung zum Gas- und Wasserinstallateur
- 2006 Studium der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik (Wilhelmshaven & Münster)
- 2010 Qualifizierung zum Gebäudeenergieberater (HWK)
- 2012 – 2018 Projektleitung Kommunales Energiemanagement (EWE Oldenburg)
- 2018 – 2022 Betriebsmanagement Wärmeerzeugungsanlagen und -netze (EWE Oldenburg)
- seit 2022 Klimaschutzmanagement Stadt Haren (Ems)



Technologien – was gibt es überhaupt?



Technologien gestern und heute

- Konstanttemperaturkessel
- Niedertemperaturkessel
- Brennwertkessel
- Solarthermie
- Wärmepumpen
- Nah- und Fernwärme
- Blockheizkraftwerke (Brennstoffzellen, Motoren)
- Holzpellets
- Holzvergaser
- Kaminöfen



Technologien – was gibt es überhaupt?

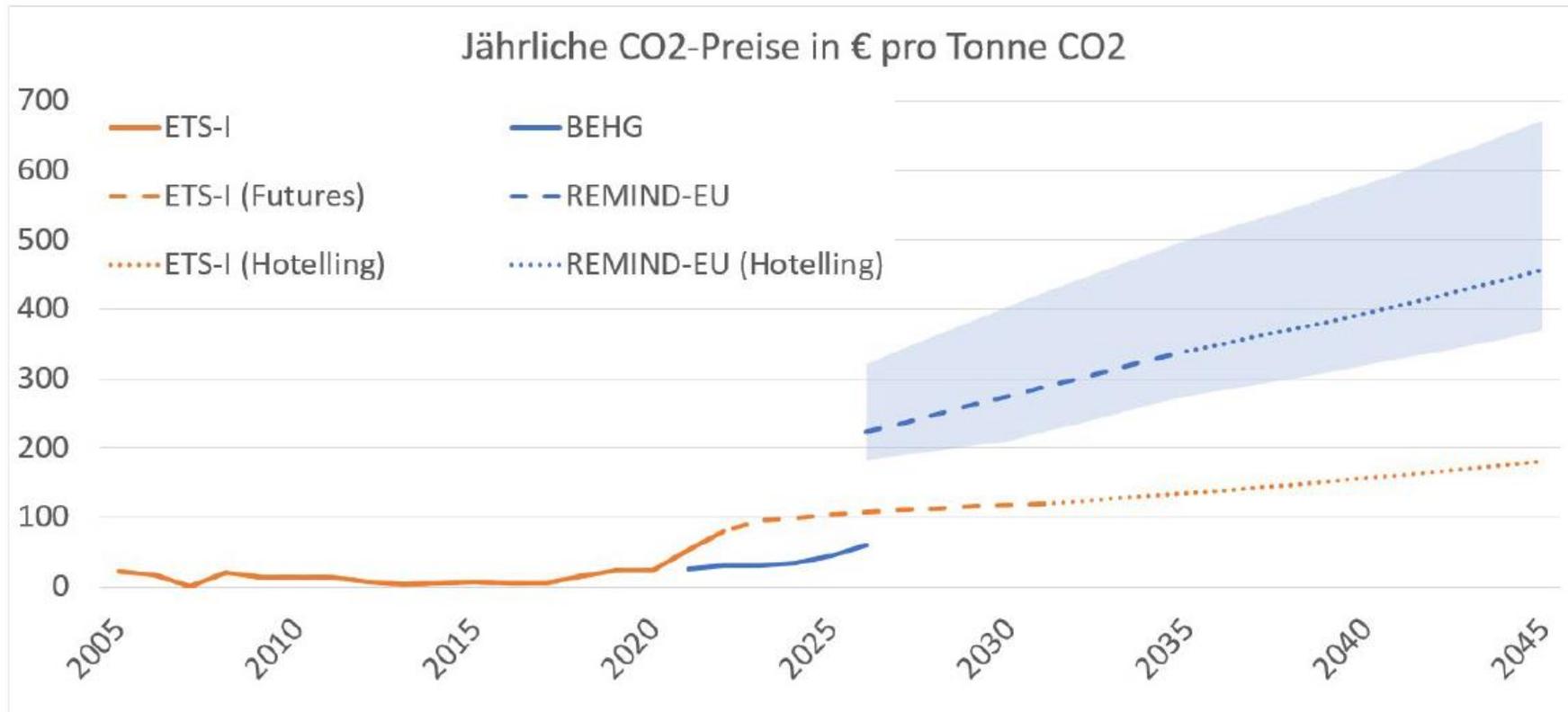
Herausforderungen für Wasserstoff als Energieträger zum Heizen

- Energieträger sehr ineffizient und knapp
 - großer Bedarf aus Industrie, Verkehr und Energiewirtschaft als Speicher
 - hoher Energieaufwand zur Produktion von Wärme (ca. 4 mal so groß wie bei Wärmepumpen)
- Endgeräte nicht vorhanden
 - Wasserstoffheizungen gibt es aktuell noch nicht
 - auch H₂-ready-Geräte müssen erst umgebaut werden
- Infrastruktur
 - Beimischung im Erdgasnetz max. 30%, Anteil Erneuerbare damit ca. 13% (von 65%)
 - Transformation zum Wasserstoffnetz
 - vorhandene Netze müssen auf H₂ umgerüstet werden
 - gleichzeitiger Austausch aller Kessel im jeweiligen Netzgebiet

Technologien – was gibt es überhaupt?



Prognose der Preisentwicklung für fossile Energieträger – mögliche Entwicklung der CO₂-Preise

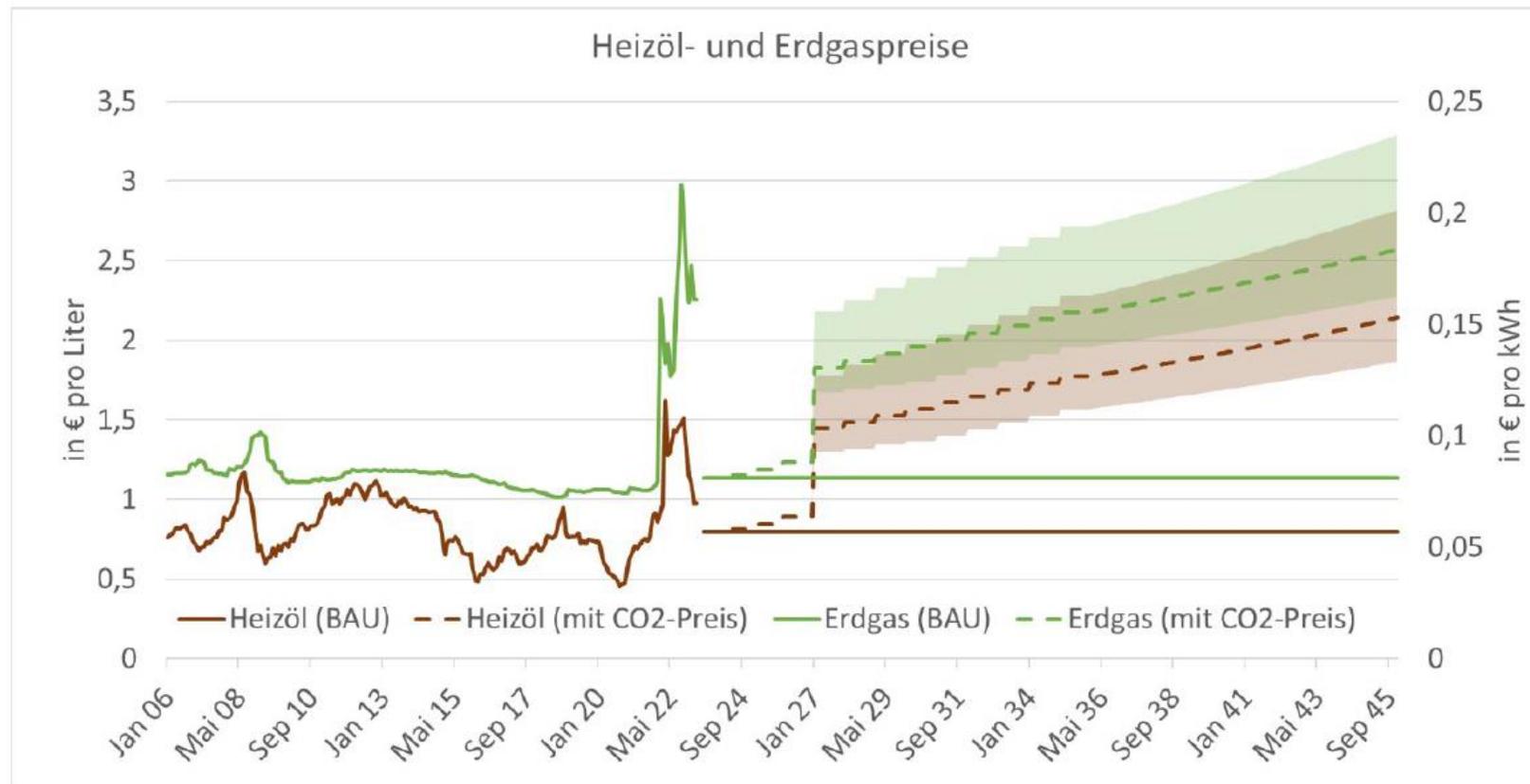


Quelle: MCC Studie: [CO₂-Bepreisung zur Erreichung der Klimaneutralität im Verkehrs- und Gebäudesektor: Investitionsanreize und Verteilungswirkungen](#)

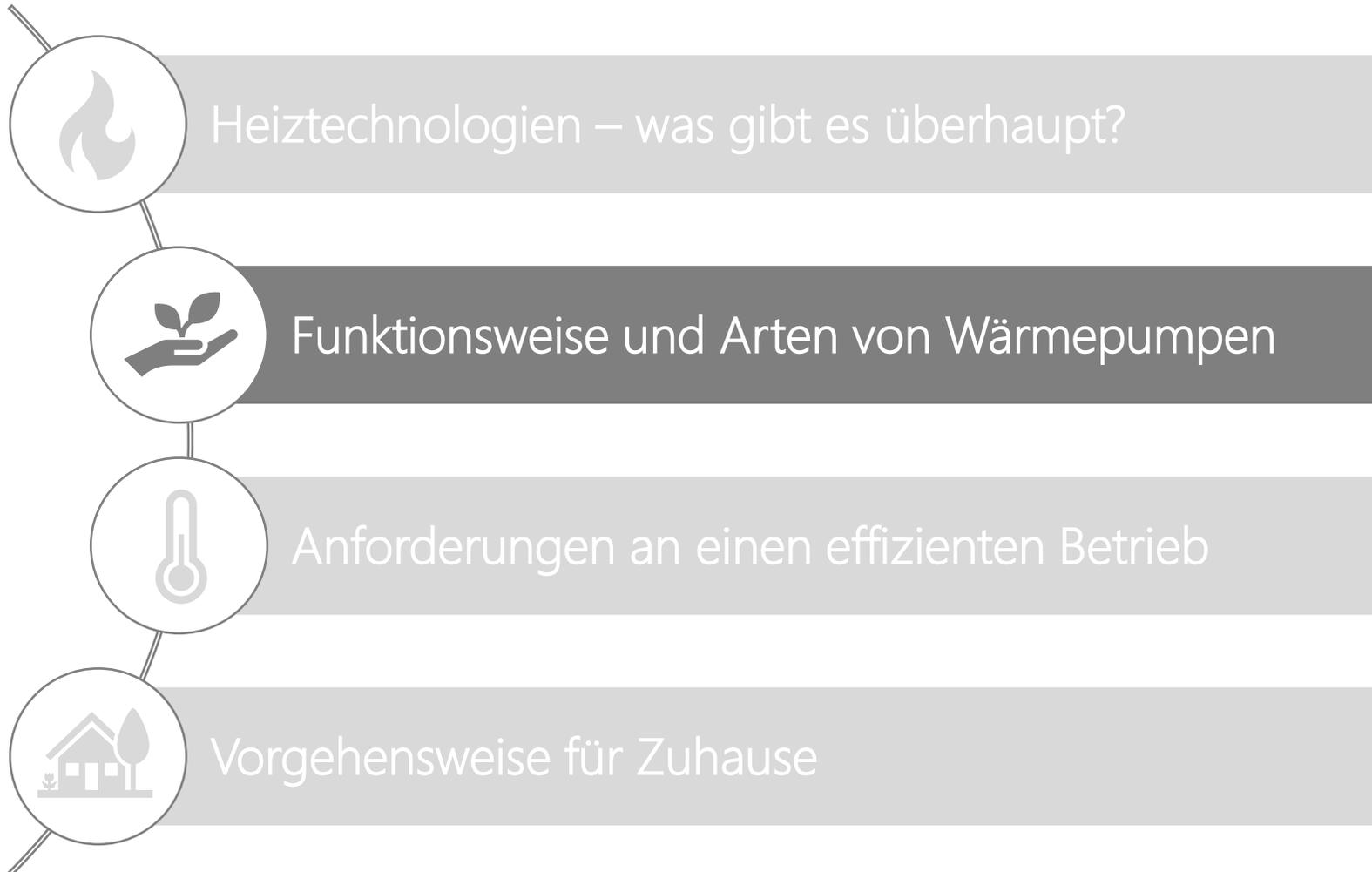
Technologien – was gibt es überhaupt?



Prognose der Preisentwicklung für fossile Energieträger – resultierende Energie-Preise



Quelle: MCC Studie: [CO₂-Bepreisung zur Erreichung der Klimaneutralität im Verkehrs- und Gebäudesektor: Investitionsanreize und Verteilungswirkungen](#)



Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen

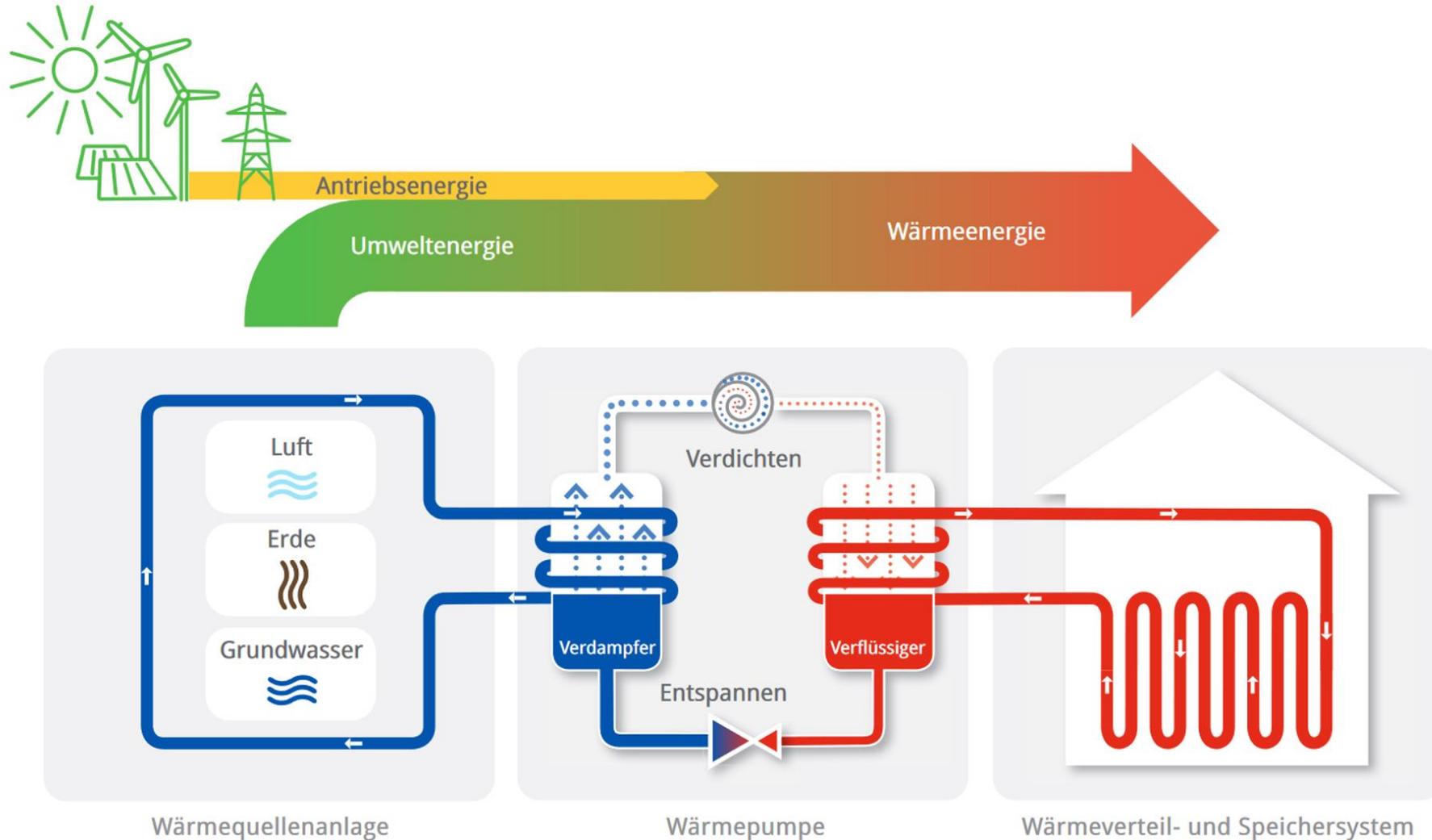


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Begriffe: Jahresarbeitszahl JAZ, Leistungszahl COP (coefficient of performance)

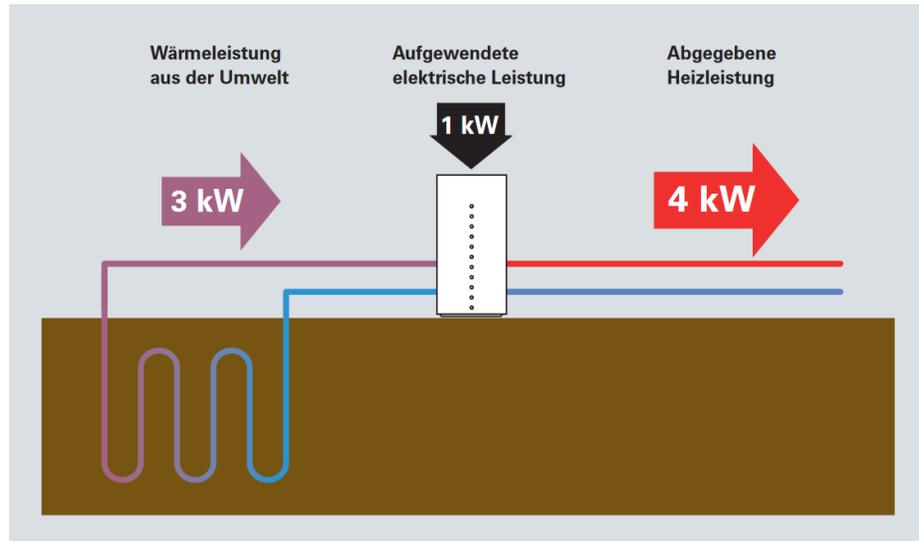
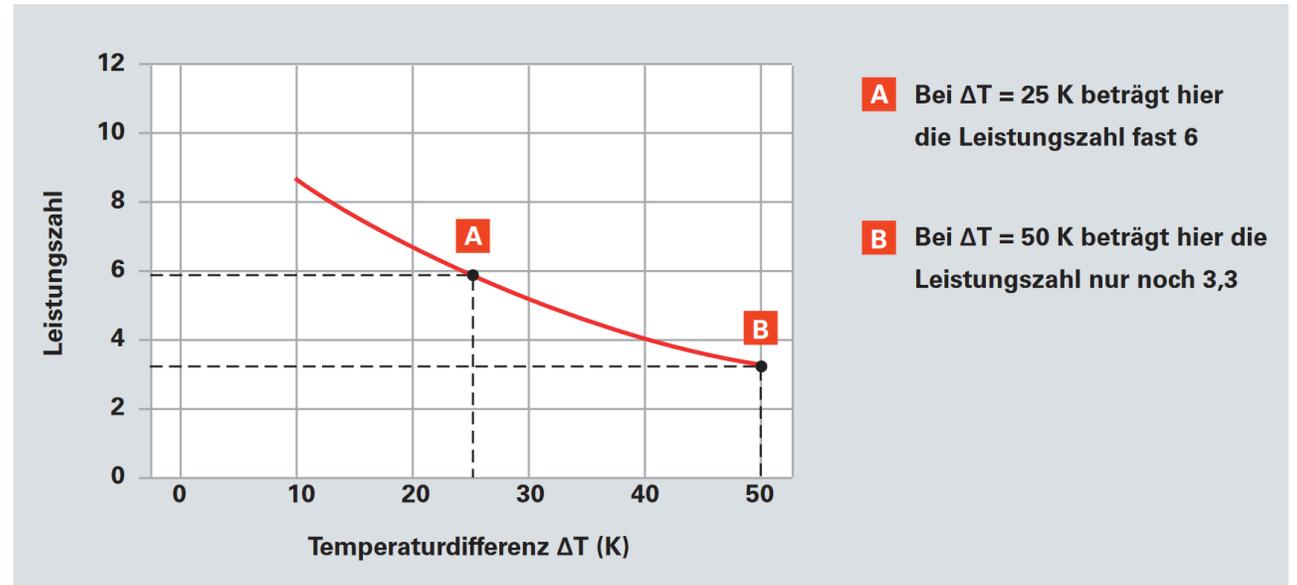


Bild: Viessmann



- A** Bei $\Delta T = 25$ K beträgt hier die Leistungszahl fast 6
- B** Bei $\Delta T = 50$ K beträgt hier die Leistungszahl nur noch 3,3

Bild: Viessmann

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Außenluft

- flexible Aufstellung innen und außen
- keine Genehmigung erforderlich
- Lärmschutz beachten
- etwas geringere Effizienz (JAZ 3,0 – 4,0)
- geringere Investitionskosten
- Energiequelle der Wahl bei geringeren Heizenergieverbräuchen

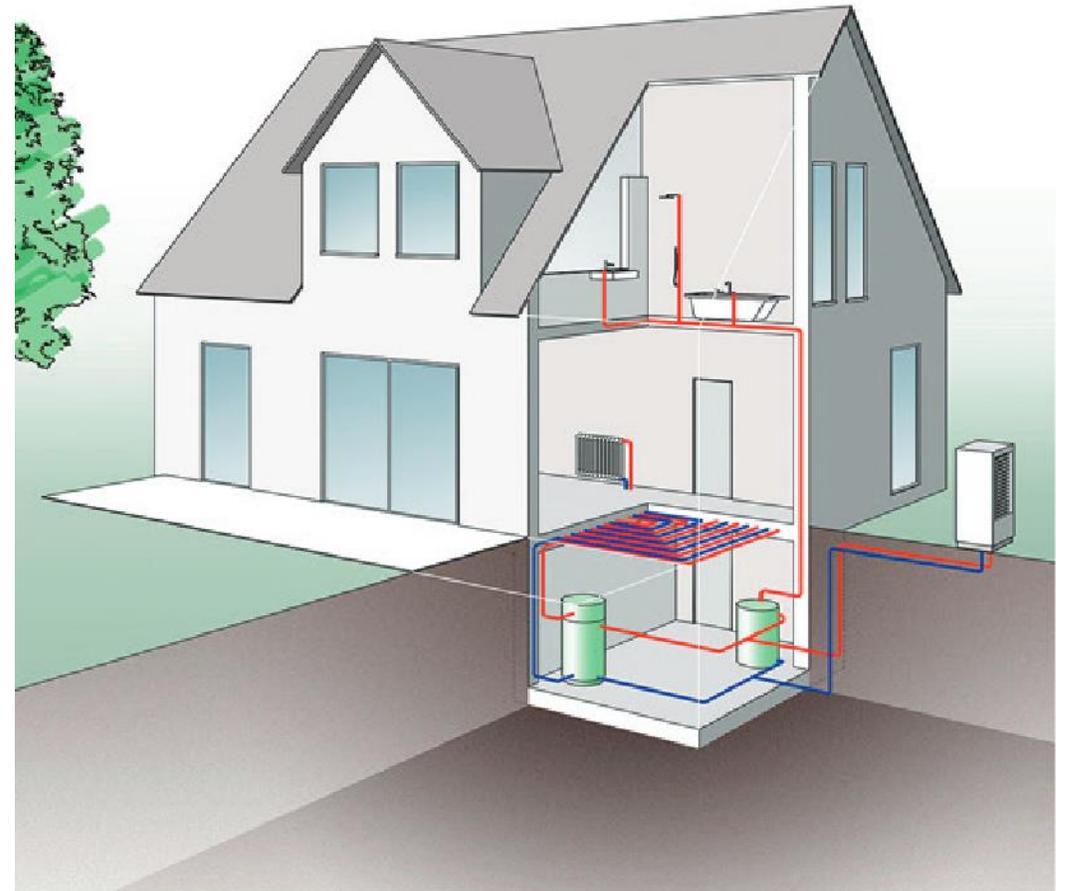


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Außenluft



Quelle: Stiebel-Eltron



Quelle: nibe



Quelle: F+S Wärmepumpen

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Sole (Erdsonden)

- Abstand 5m (Abstand auch zum Nachbarn erforderlich)
- 100 – 150m Tiefe
- 20 – 100W/m (je nach Bodentyp)
- hohe Effizienz (JAZ 4,5- 5,5)
- höhere Investitionskosten als Luft-Wasser-WP
- Energiequelle der Wahl bei höheren Heizenergieverbräuchen
- Genehmigung erforderlich (LBEG)
- Eignung des Standorts abrufbar
<https://nibis.lbeg.de/geothermie/>

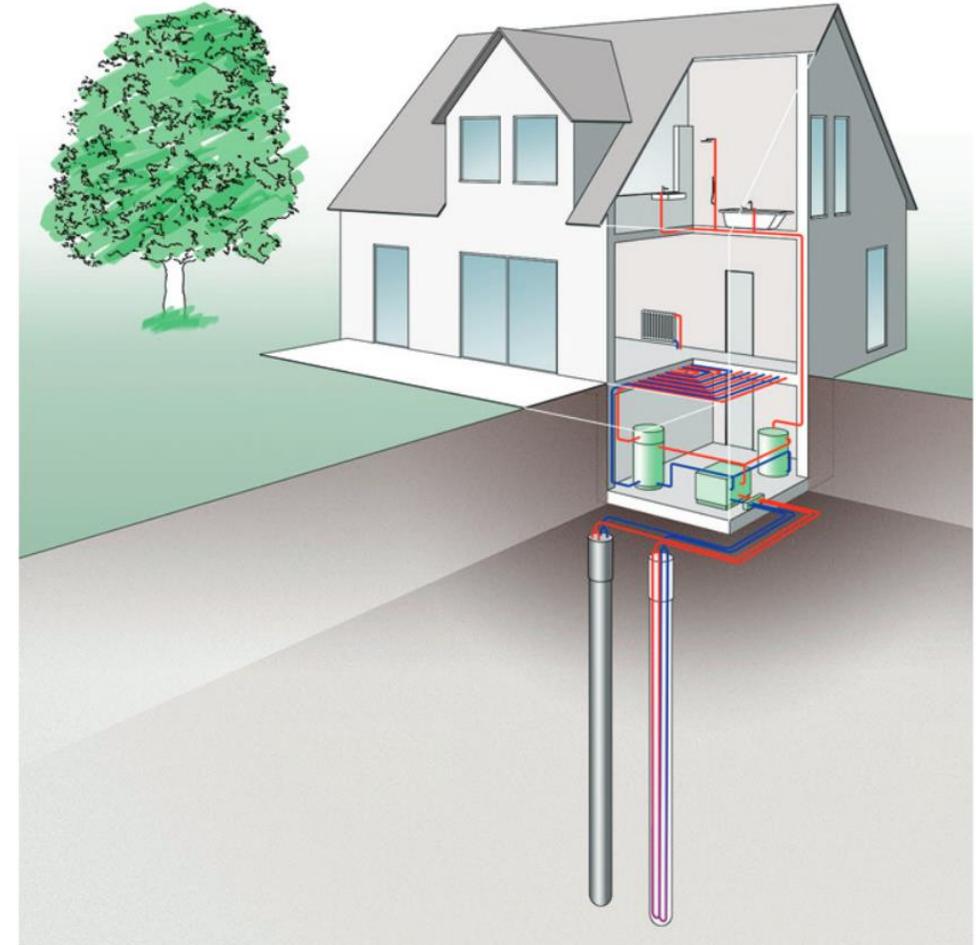


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Sole (Erdsonden)

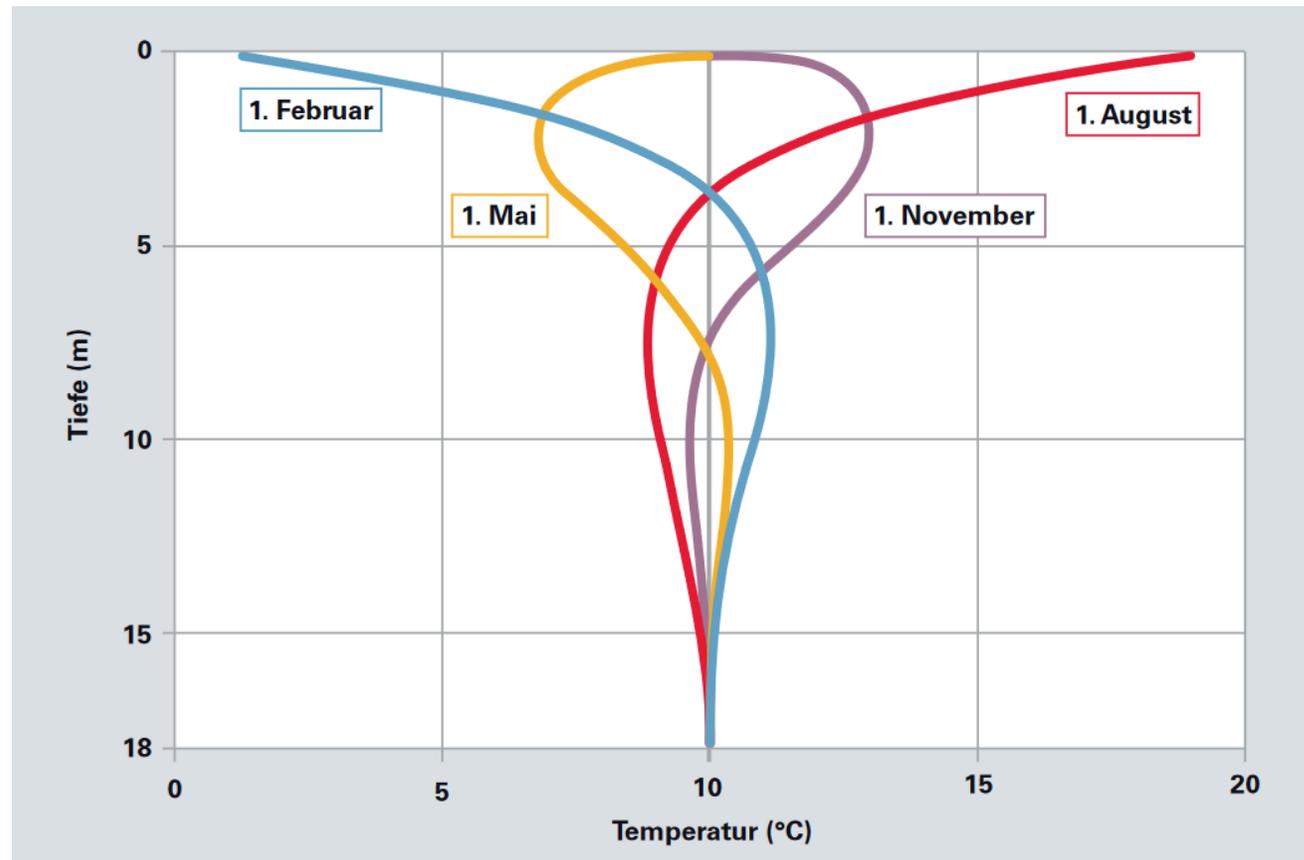


Bild: Viessmann

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Kollektoren

- 1,5m Tiefe
- 10 – 40W/m
- Kollektorfläche abhängig von Wärmebedarf und Bodenfeuchte
- möglich in Form von horizontal verlegten Kollektoren, Grabenkollektoren oder Körben
- hohe Effizienz (JAZ 4,0- 5,0)
- keine Versiegelung und Bebauung, Bepflanzung eingeschränkt (auch wegen Beschattung)

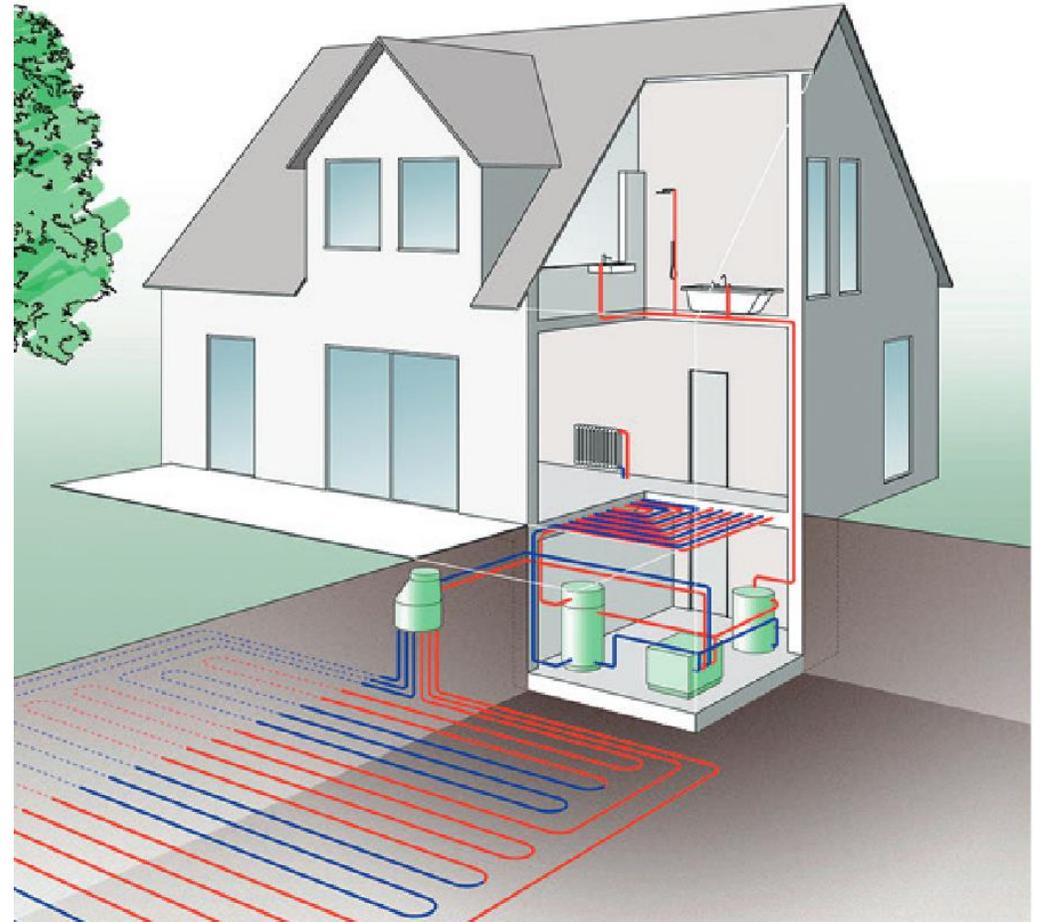


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

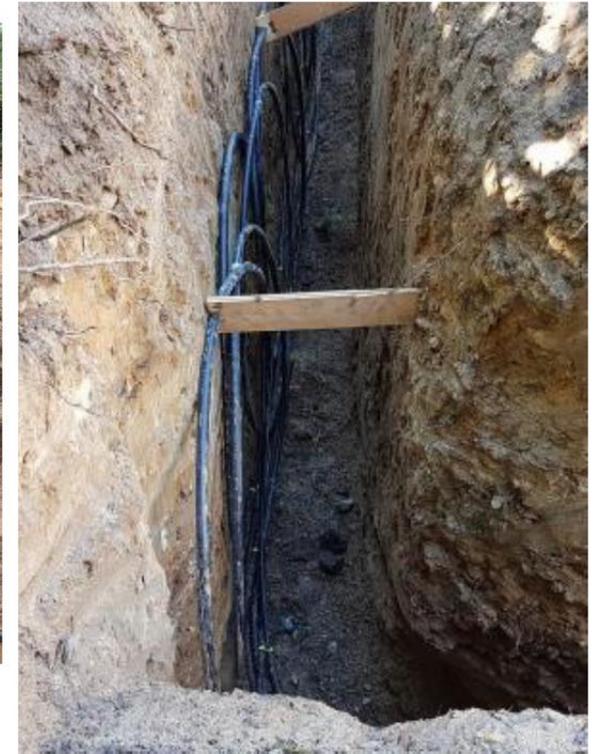
Kollektoren



Quelle: Heinrich-Schröder.de



Quelle: Freisolar



Quelle: Edelmann, Goslar



Quelle: BetaTherm GmbH & Co. KG, Wangen im Allgäu

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Energiequellen – was ist wann sinnvoll?

Wasser (Grundwasser)

- Grundwasser wird um ca. 5°C abgekühlt
- Fließrichtung des Grundwassers beachten
- zwei Brunnen erforderlich (Saug- und Schluckbrunnen)
- Genehmigung erforderlich (LBEG, untere Wasserbehörde)
- hohe Effizienz (JAZ 4,0- 5,0)
- prinzipiell auch stehende und Fließgewässer geeignet

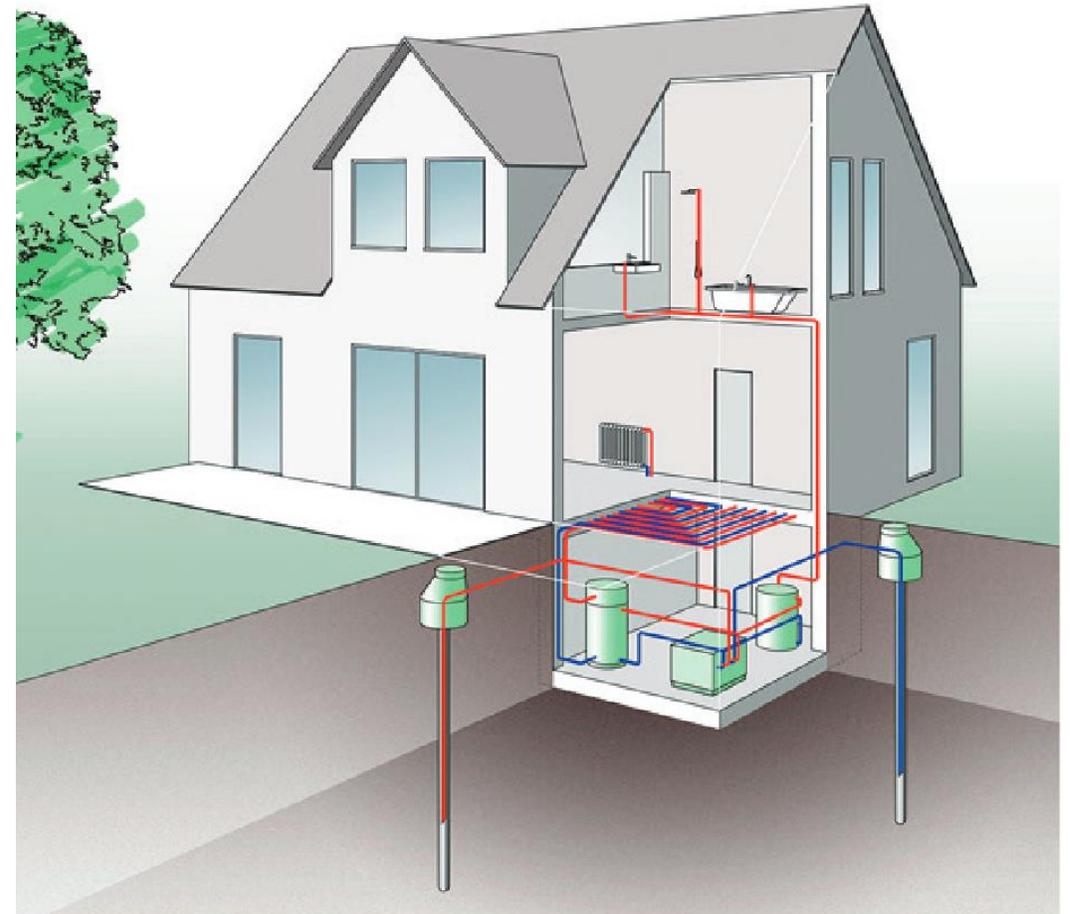


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Weitere Wärmequellen



Bild: Viessmann

Solarunterstützte Absorber



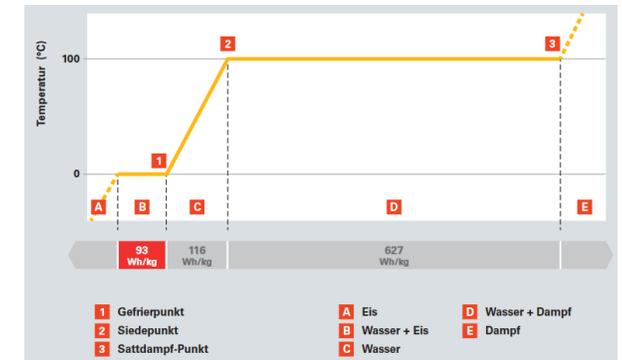
Bild: Viessmann

Abwasser



Bild: Viessmann

Eisspeicher



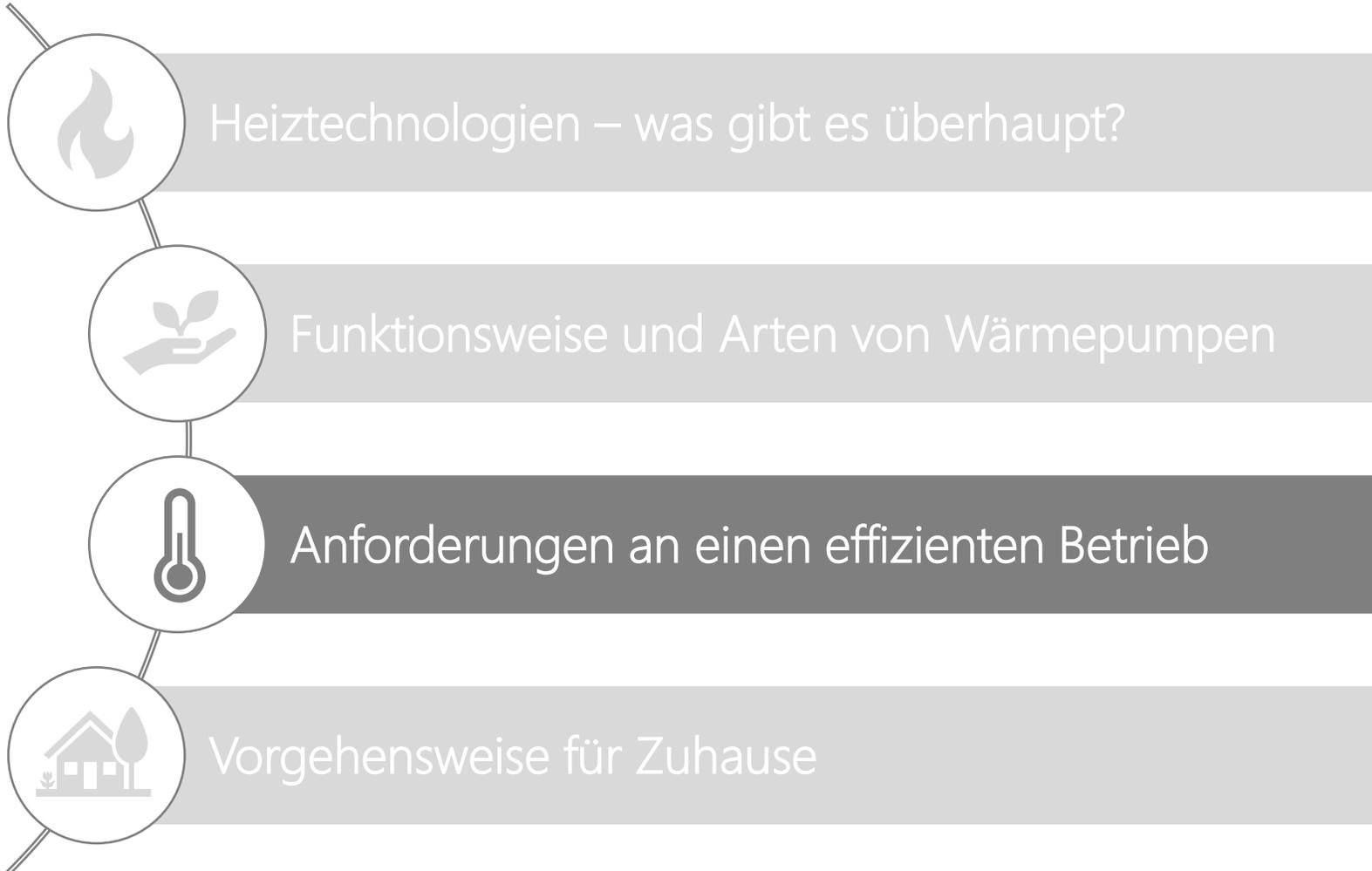
Funktionsweise und Arten von Wärmepumpen



Weitere Grundvoraussetzungen

Ort und Zuwegung ist vorhanden oder kann geschaffen werden

- Platz im Heizungsraum oder Keller vorhanden (evtl. Pufferspeicher)
- evtl. zusätzlicher Platz im Zählerschrank vorhanden
- Aufstellort für Luft-Wasser-WP vorhanden (Monoblock oder Splitgerät) → Schall beachten
- Erdwärme oder Grundwasser
 - Zuwegung für Bohrgeräte oder Baumaschinen
 - Zuwegung für Brunnenbohrung
 - Einschränkung der Gartengestaltung bei Kollektoren



Anforderungen an einen effizienten Betrieb



Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen

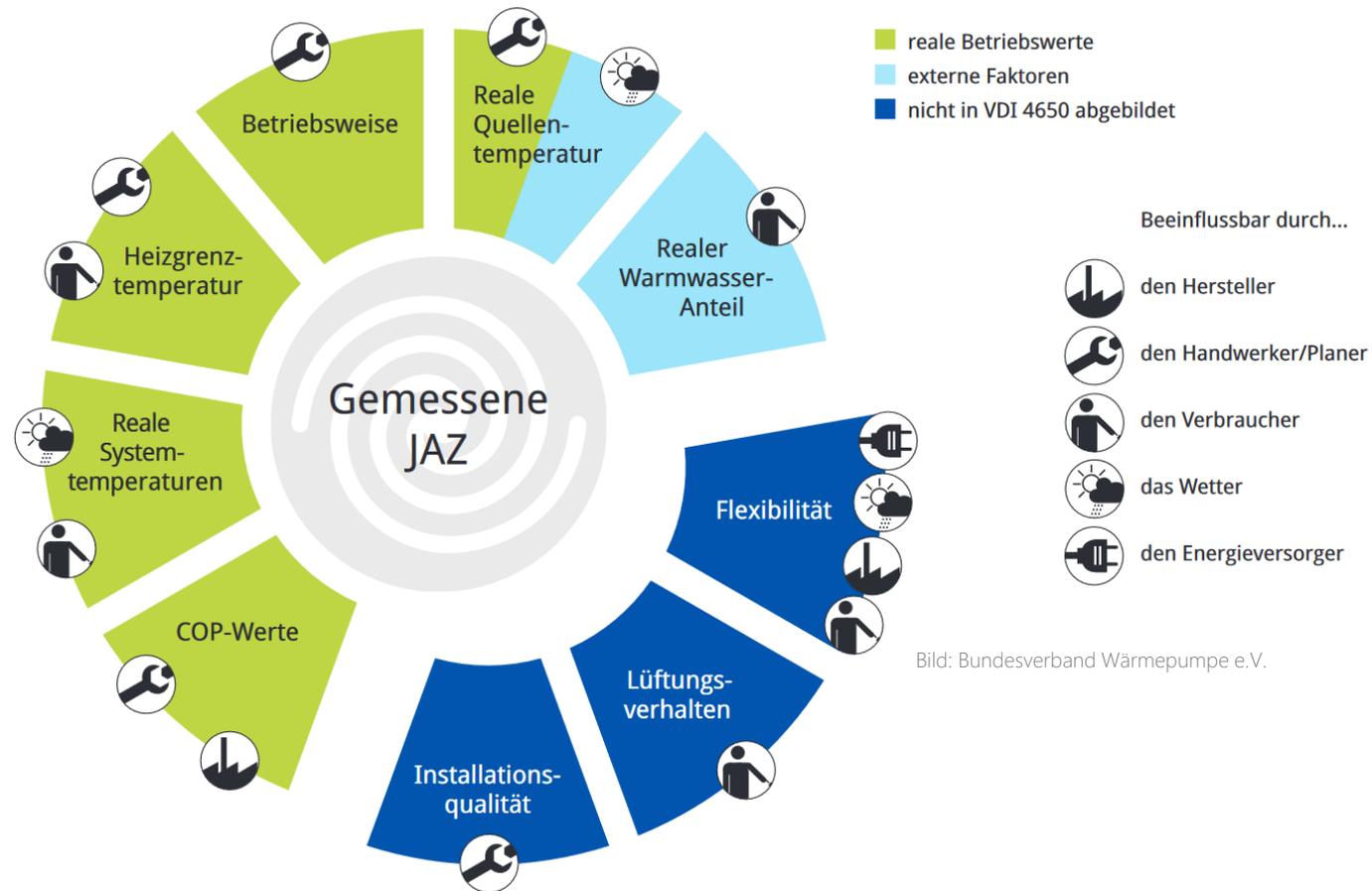


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

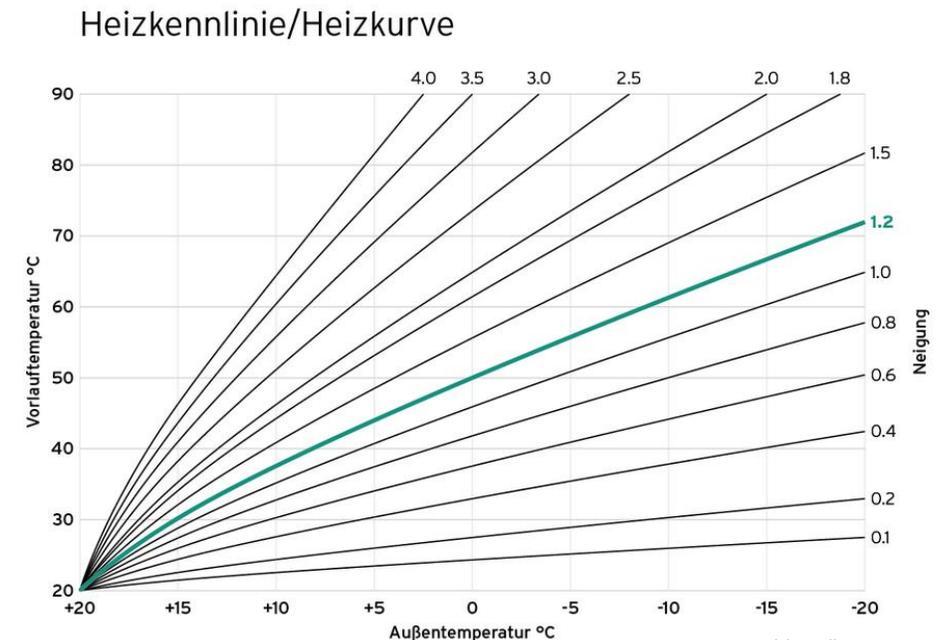
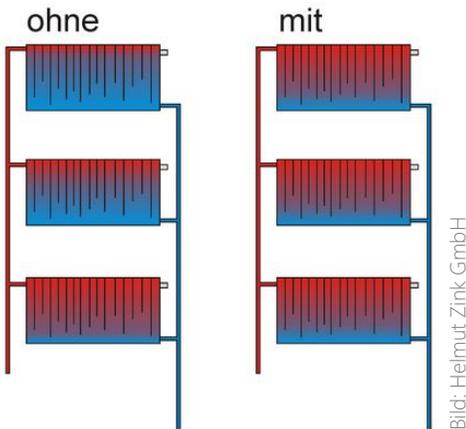
Anforderungen an einen effizienten Betrieb



Einflussgrößen auf die Systemtemperaturen / Vorlauftemperatur

- Außentemperatur (Regelung der Heizkennlinie)
- Art der Heizfläche (große Fläche → geringe Vorlauftemperatur) $\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta T$
- Dämmstandard des Gebäudes (→ flachere Heizkennlinie)
- Qualität der Hydraulik (Hydraulischer Abgleich)

Hydraulischer Abgleich



Anforderungen an einen effizienten Betrieb



Wärmepumpe und Photovoltaik

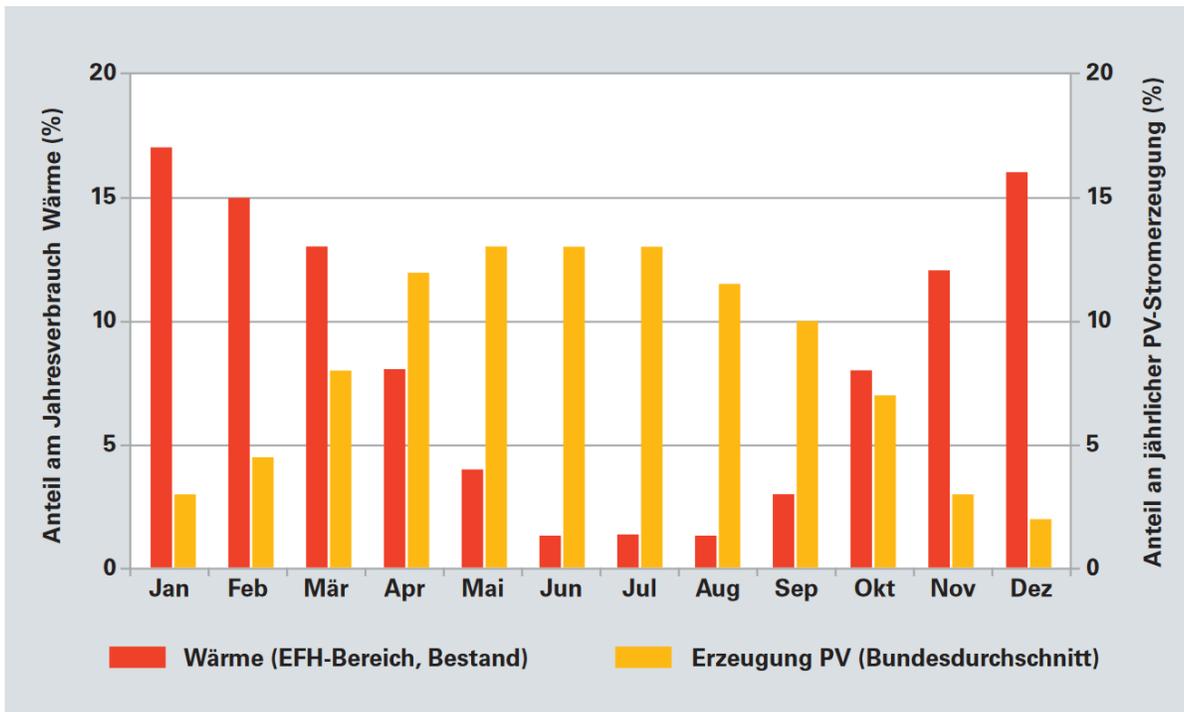
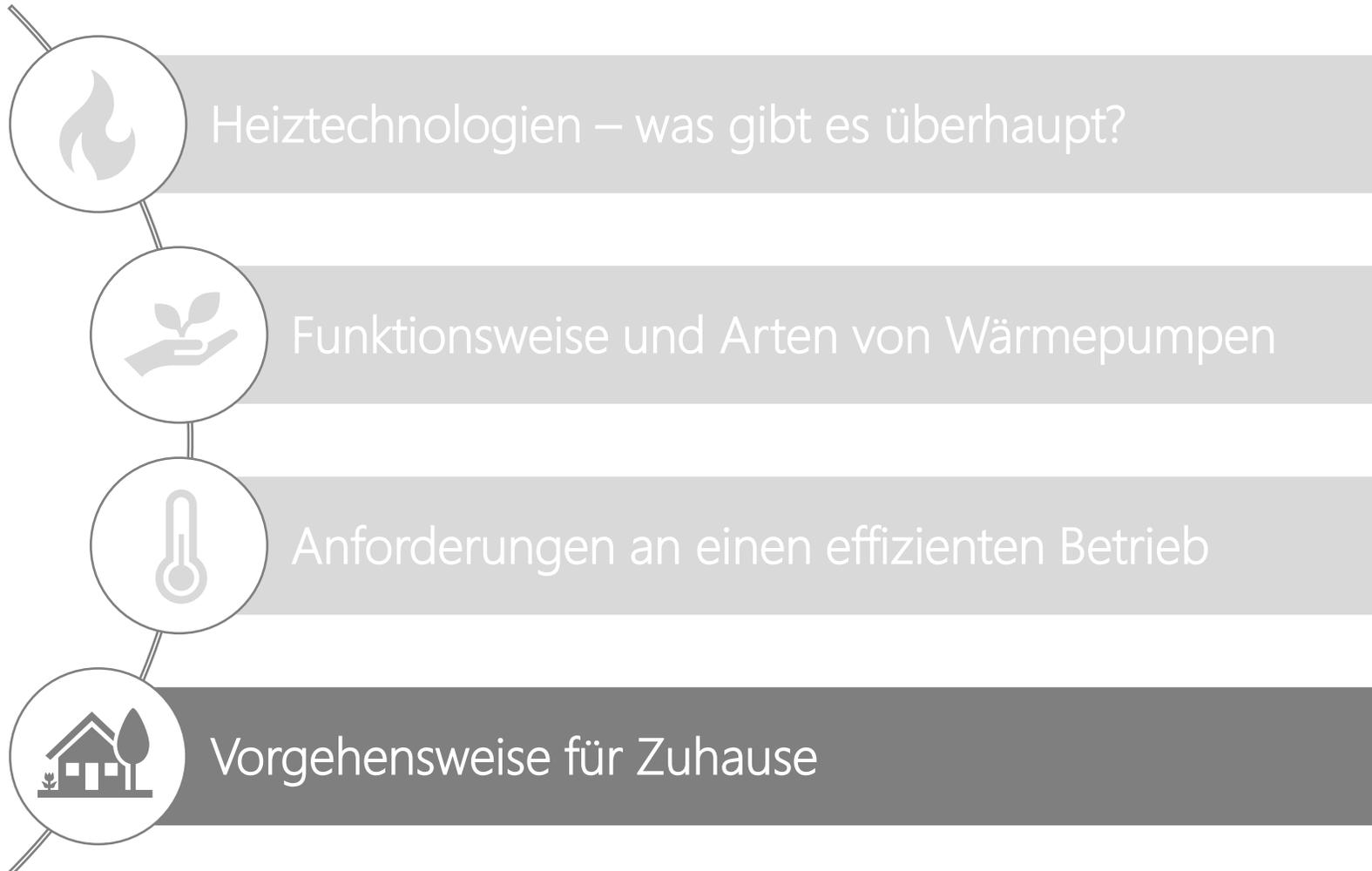


Bild: Viessmann



Bild: Viessmann



Vorgehensweise für Zuhause



Ist mein Haus wärmepumpengeeignet? 1/2

1. Überprüfung der Eignung
 - Online-Tool -> [Wärmepumpencheck KEAN](#)
 - Nutzung kostenloser Beratungen ([Land Niedersachsen](#), [Verbraucherzentrale](#))
2. Überprüfung der Heizlast (Welche Wärmeleistung benötigt mein Gebäude?)
 - Online-Tool -> [Heizlastrechner des BWP](#)
 - oder Abschätzung durch Heizungsbauer oder Energieberater
3. Überprüfung vorhandener Heizflächen
 - Online-Tool -> [Heizkörperrechner des BWP](#)
 - oder Ermittlung Heizungsbauer oder Energieberater
4. Planung bzw. Angebotserstellung durch Heizungsbauer



Vorgehensweise für Zuhause

Ist mein Haus wärmepumpengeeignet? 2/2

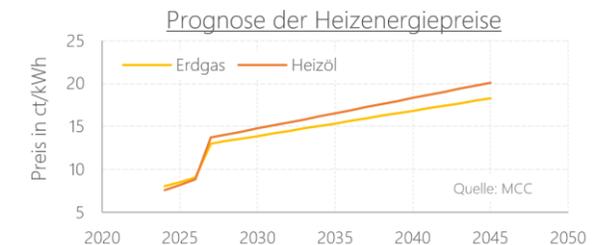
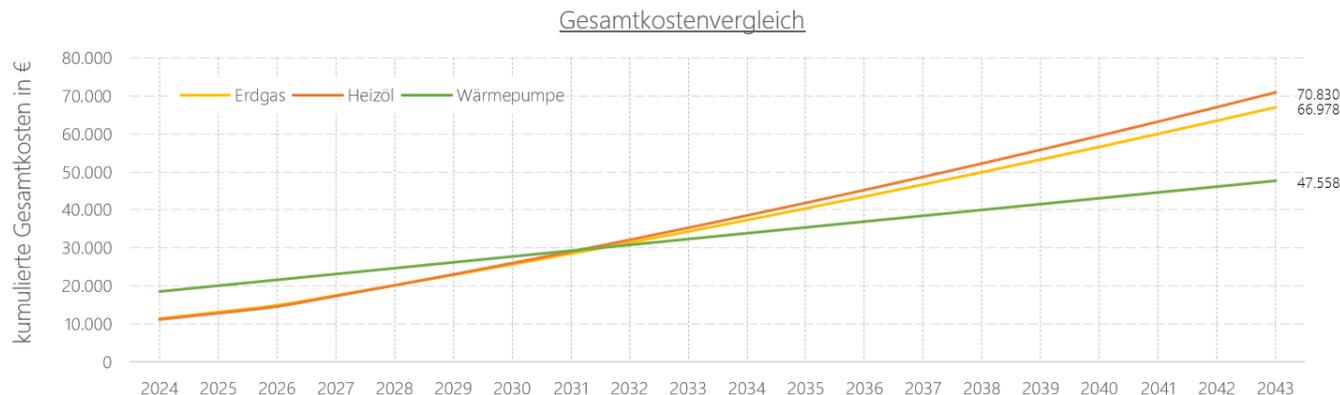
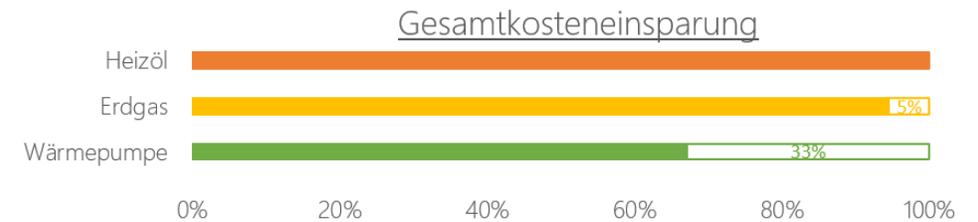
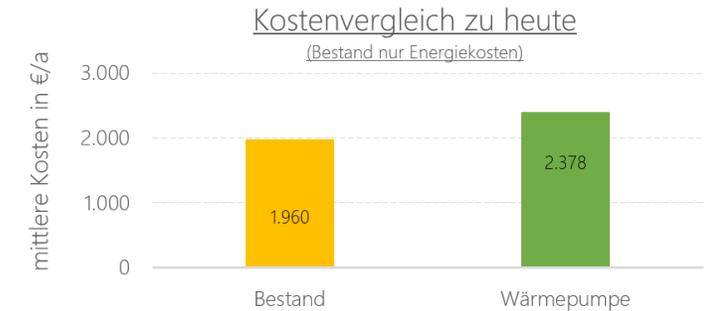
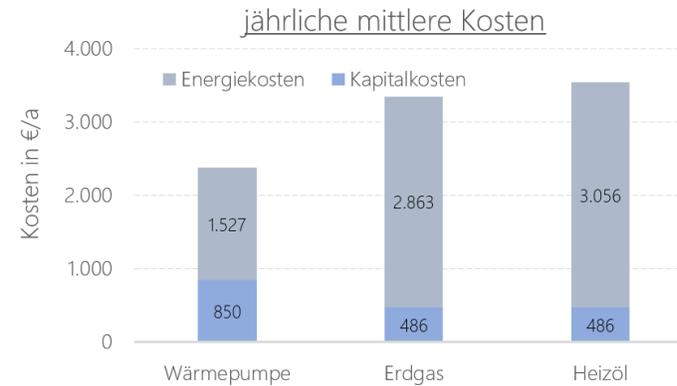
5. Beantragung von Fördermitteln
6. Fachplanung durch den Heizungsbauer oder Fachplaner (Förderung 50% nach BEG)
 - Heizlastberechnung
 - Rohrnetzberechnung
7. Berechnung Hydraulischer Abgleich (Verfahren B)
8. Technische Umsetzung

Vorgehensweise für Zuhause



Beispielrechnung

- Heizenergieverbrauch: 20.000 kWh/a
- Arbeitspreis Erdgas: 10 ct/kWh
- Arbeitspreis Strom: 30 ct/kWh
- Strompreis PV-Anlage: 8,2 ct/kWh
- Anteil PV-Strom für Wärmepumpe: 15%
- JAZ Luft-Wasser-Wärmepumpe: 3,5
- Kosten Wärmepumpe/Heizkessel: 20.000 € / 8.000 €
- Förderquote Wärmepumpe: 30%
- Fremdkapital-Zinssatz: 4,0%



Vorgehensweise für Zuhause



Welche Fördermittel gibt es?

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	iSFP-Bonus	Heizungs-Tausch-Bonus	Wärmepumpen-Bonus*	max. Förder-satz	Fachplanung
Gebäudehülle	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	15 %	5 %			20 %	50 %
Anlagentechnik (außer Heizung)	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kältetechnik zur Raumkühlung und Einbau energieeffizienter Innenbeleuchtungssysteme	15 %	5 %			20 %	
Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)	Solarkollektoranlagen	25 %		10 %		35 %	
	Biomasseheizungen	10 %		10 %		20 %	
	Wärmepumpen	25 %		10 %	5 %	40 %	
	Brennstoffzellenheizungen	25 %		10 %		35 %	
	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	25 %		10 %		35 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (ohne Biomasse)	30 %				30 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 25% Biomasse für Spitzenlast)	25 %				25 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 75% Biomasse)	20 %				20 %	
	Anschluss an ein Gebäudenetz	25 %		10 %		35 %	
	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %		10 %		40 %	
Heizungsoptimierung	Maßnahmen zur Optimierung bestehender Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden	15 %	5 %			20 %	

* Der Wärmepumpen-Bonus beträgt maximal 5%, auch wenn gleichzeitig die Anforderungen an die Wärmequelle und an das Kältemittel erfüllt werden.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND4.0)

Stand: 1. Januar 2023

Bild: BAFA



Bernd Gerdes M.Eng.

Ingenieur für Energie- Gebäude- und Umwelttechnik

Großer Sand 17 | 26904 Börger

Mail: info@gerdes-boerger.de

Tel: 0172 8779 263