

Klimafreundlich und bezahlbar mit Wärmepumpen heizen – Wissensgrundlagen und Praxiserfahrungen von Gebäudeeigentümer*innen

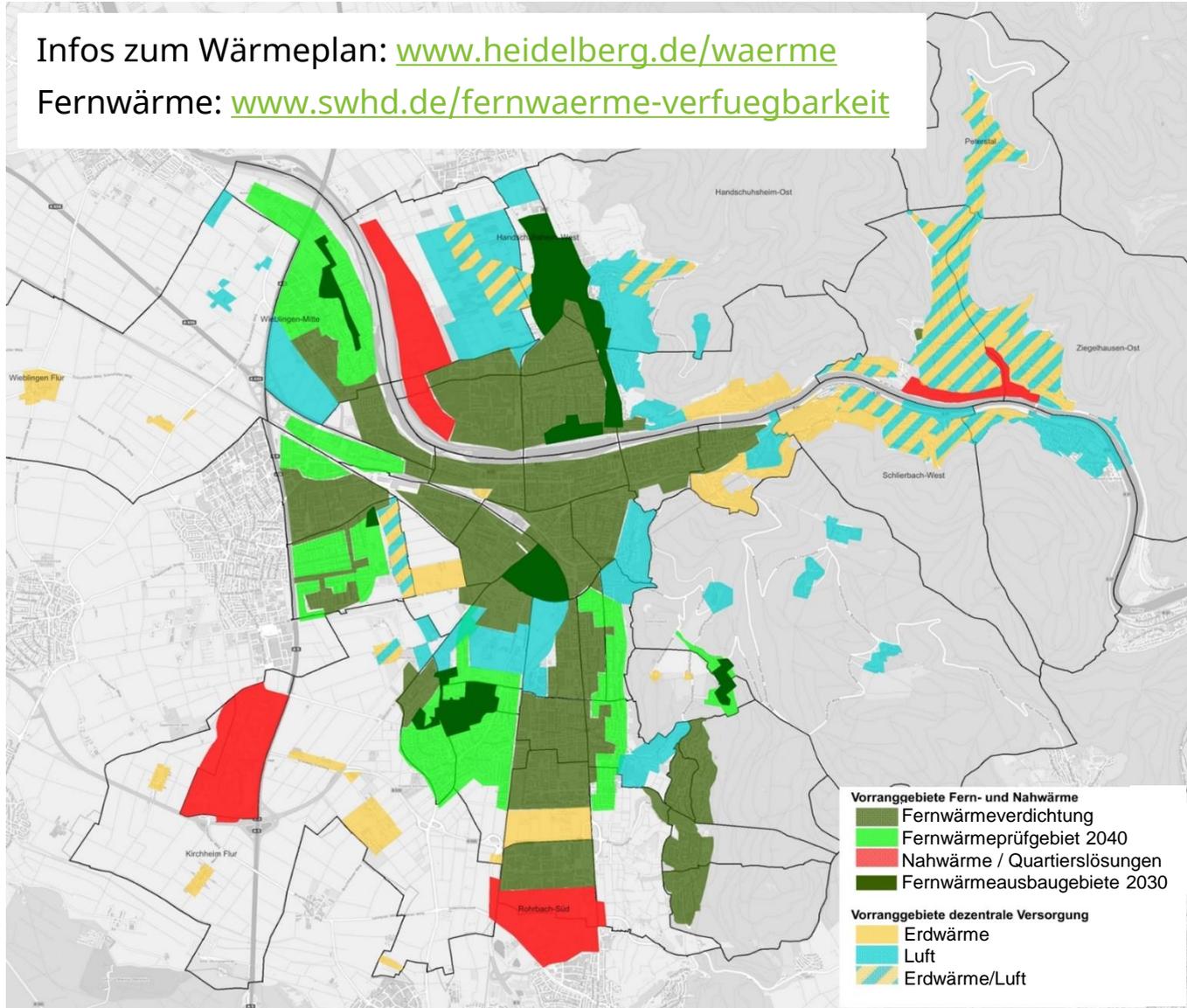
19.9.2024 , Heidelberg Ziegelhausen



Luft- und Erdwärmepumpen im kommunalen Wärmeplan

Infos zum Wärmeplan: www.heidelberg.de/waerme

Fernwärme: www.swhd.de/fernwaerme-verfuegbarkeit



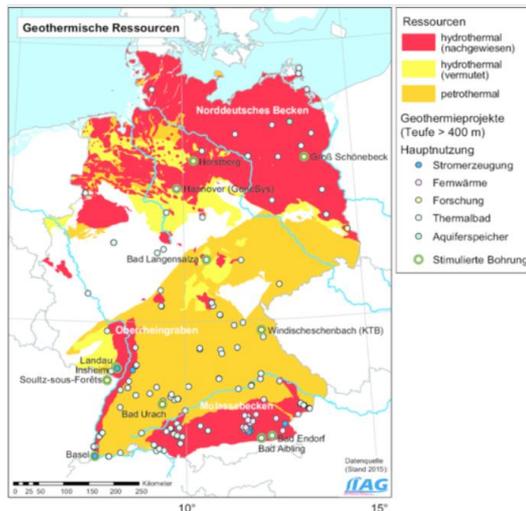
Warum elektrische Wärmepumpen?



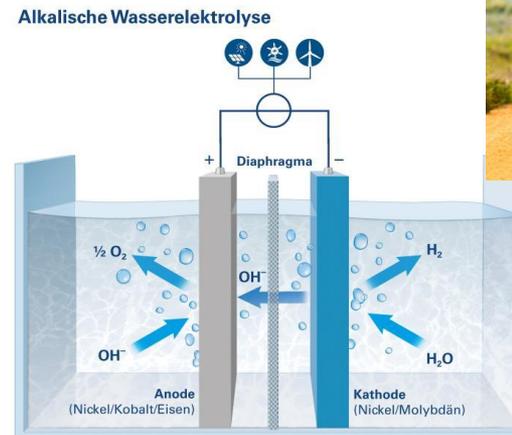
Solarthermie-Haus



Holzenergie?



Vorzugsgebiete für Tiefe Geothermie



Grüner Wasserstoff aus Australien?

Wie viel CO₂ lässt sich durch eine Wärmepumpe aktuell einsparen?

Beispielgebäude im Ausgangszustand:

- EFH/ZFH mit 150 m² Wohnfläche
- Teilsaniert : 16.000 kWh Wärmebedarf im Jahr
- Gasheizung mit Nutzungsgrad 90%

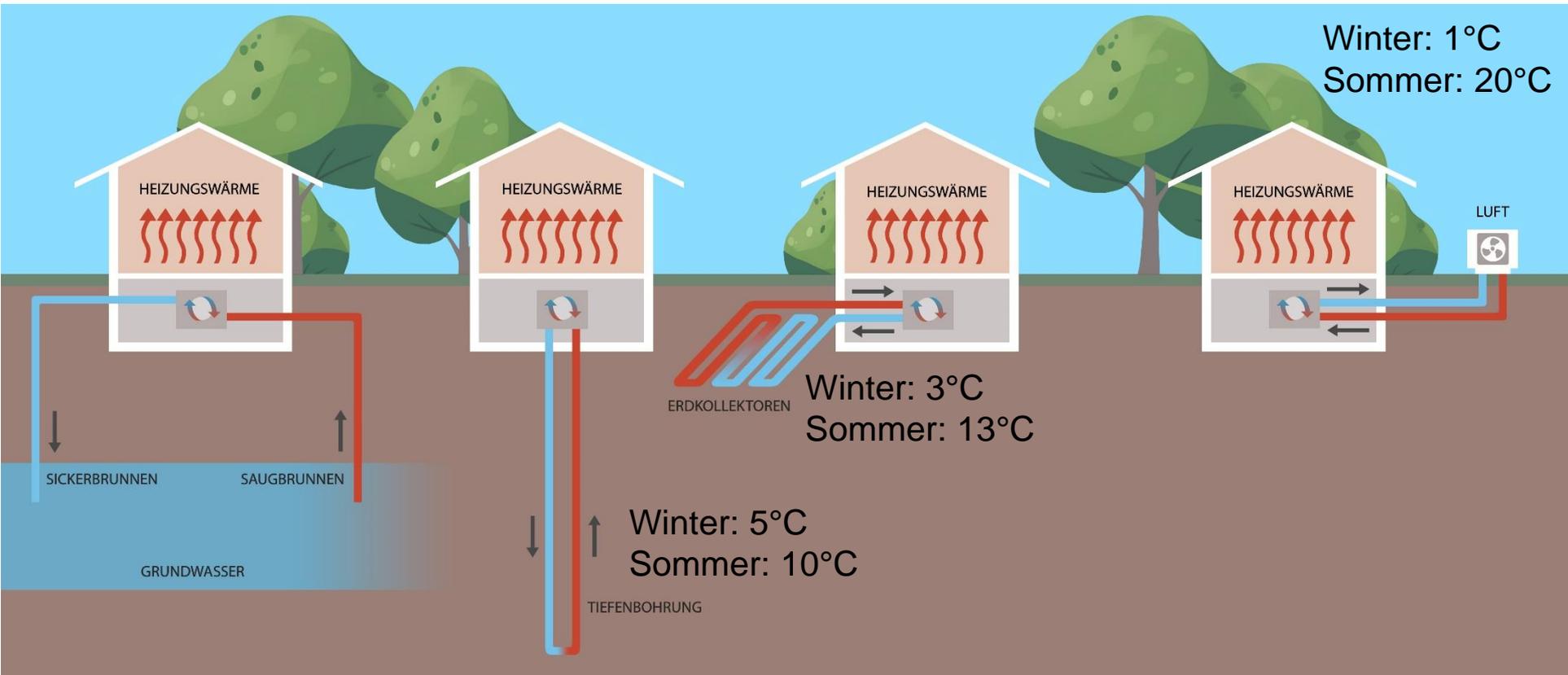
Annahmen für die Wärmepumpe:

- Jahresarbeitszahl: 3,8 (Luft-Wärmepumpe)
- CO₂ „Gehalt“ des Stroms: 0,5 kg/kWh

Einsparung von 2,2 Tonnen CO₂ im 1. Jahr

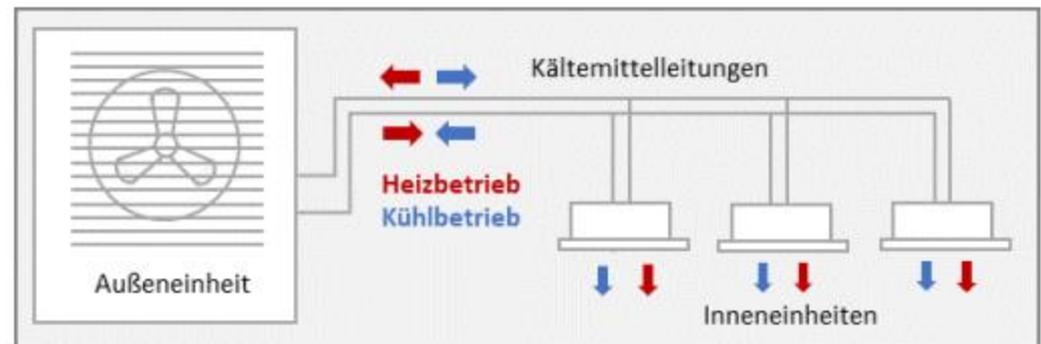


Wärmequellen von Wärmepumpen

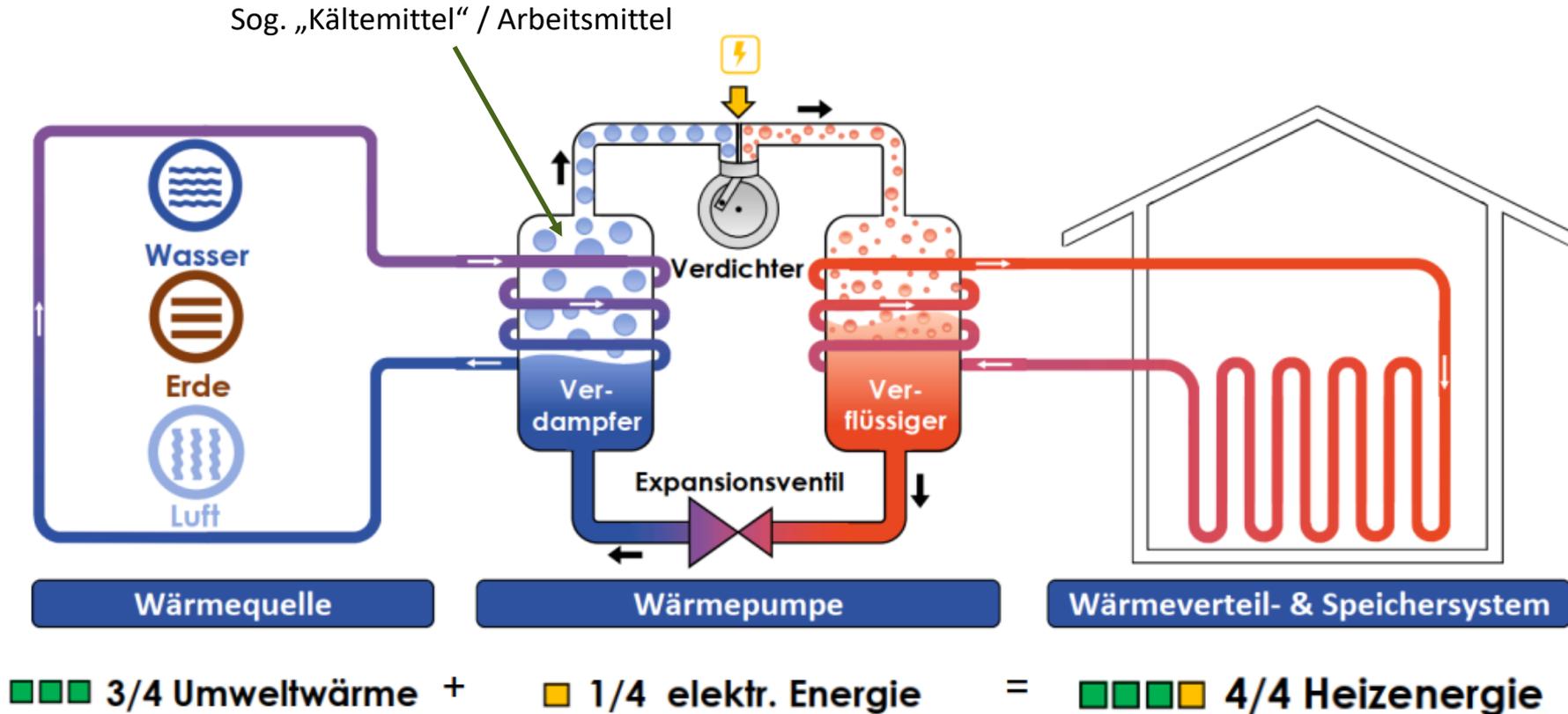


Graphik: Monika Baumbach

Neuer Trend: Heizen mit Klimagerät (Luft-Luft-Wärmepumpe)

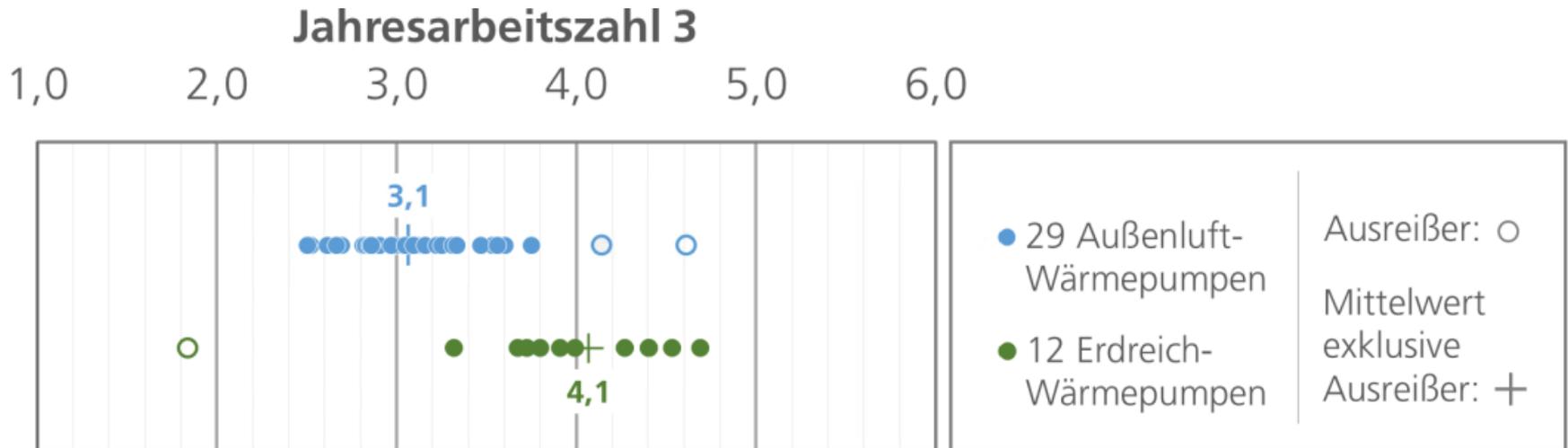


Aufbau von Wärmepumpenanlagen



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

Effizienz im Feldtest – Studien- ergebnisse des Fraunhofer ISE 2019



- Es wurden Wärmepumpen mit Baujahr 2006 bis 2017 getestet
- Die meisten Wärmepumpen arbeiteten gut und hatten keine Störungen
- Das entscheidende Kriterium für die Effizienz ist die Heizkreistemperatur, nicht (oder nur indirekt) der Dämmstandard des Gebäudes
- Die Außentemperaturen im Testzeitraum Juni 2018 bis Juni 2019 waren 10% höher als im langjährigen Durchschnitt

Heizkörper - Typen

Schlecht gedämmtes Gebäude/ wenige
Heizkörper im Raum: 55-65°C

Besser gedämmtes Gebäude/mehr Heizkörper
im Raum: 45°- 55°C



Flachheizkörper, auch
Plattenheizkörper genannt

Schlecht gedämmtes Gebäude/ wenige
Heizkörper im Raum: 60-80°C

Besser gedämmtes Gebäude/mehr Heizkörper
im Raum: 50°- 70°C



Rippen- bzw. Gliederheizkörper

Heizkörper für Wärmepumpen

Klassischer Heizkörper, der einfach etwas breiter oder dicker ist



Heizkörper mit kleinen Ventilatoren



Luft- und Erdwärmepumpen im Vergleich

	Erdwärmepumpen	Luft-Wasser-Wärmepumpen
Stromverbrauch	Durchschnittlich rund 30% niedriger als bei Luft-Wärmepumpen	höher
Investitionskosten	Deutlich höher. Für ein EFH fallen größenordnungsmäßig 10.000 Euro zusätzlich für die Bohrung an	niedriger
Wirtschaftlichkeit über 15 Jahre	Abhängig von Strompreis und Wärmeverbrauch: In nicht so gut gedämmten Gebäuden oder in Gebäuden mit viel Wohnfläche und bei Strompreisen über 30 ct/kWh kann die Erdwärmepumpe ihre höheren Investitionskosten wieder reinspielen	
Installationsaufwand	hoch	niedriger
Staatliche Förderung	35-55% (förderfähige Kosten sind aber auf 30.000 Euro für EFH gedeckelt 😊)	30-55%
Lautstärke	Es gibt keinen Ventilator, dessen Geräusche Nachbarn stören kann bzw. für den Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Nur der Verdichter verursacht Geräusche	Ventilator & Kompressor können Schallschutz erforderlich machen
Kühlen im Sommer	Kühlen mit sehr niedrigem Stromverbrauch ist möglich, wenn man passende Heizkörper hat	Stromverbrauch zum Kühlen deutlich höher

„ISONG“ Wasserschutzgebiete

 **ISONG: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete (ausführliche Legende)**

Umrandung

 rechtskräftiges Schutzgebiet

Bau von Erdwärmesonden

 aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt

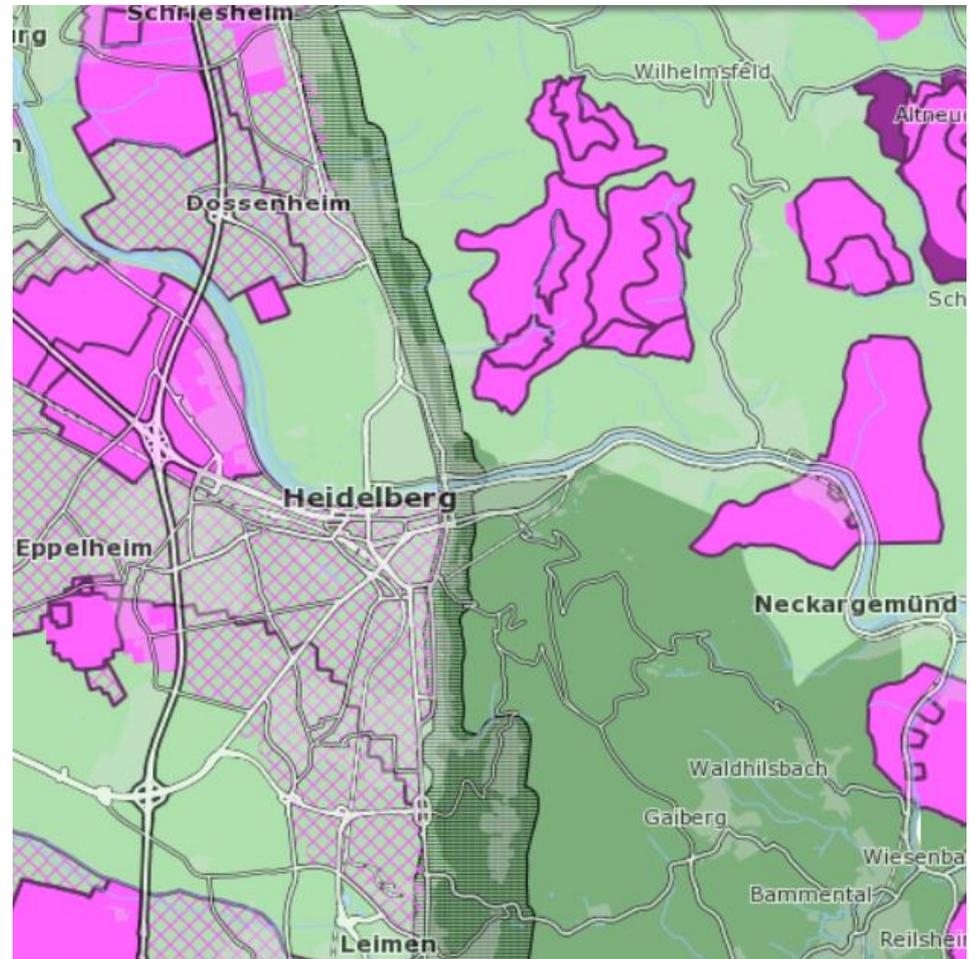
 aus hydrogeologischer Sicht möglich
(i.d.R. nur mit Wasser zu betreiben)

 aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt (Zone IIIB von Grundwasserleitern mit sehr hoher Fließgeschwindigkeit ohne ausreichend mächtige schützende Überdeckung)

 aus hydrogeologischer Sicht möglich
(i.d.R. nur mit Wasser zu betreiben; WSG-Zone III, IIIA und HQS Zone III, III1 außerhalb des genutzten GWL bzw. des unterirdischen Einzugsgebiets)

 im Einzelfall zu beurteilen (wegen kleinräumig wechselnder hydrogeologischer Verhältnisse)

 aus hydrogeologischer Sicht bis zur angegebenen Bohrtiefenbegrenzung möglich



ISONG zur geothermischen Effizienz

  **ISONG: Geothermische Effizienz**

Bezogen auf 100 m Tiefe bzw. erlaubte Bohrtiefe

 geringer effizient

 effizient

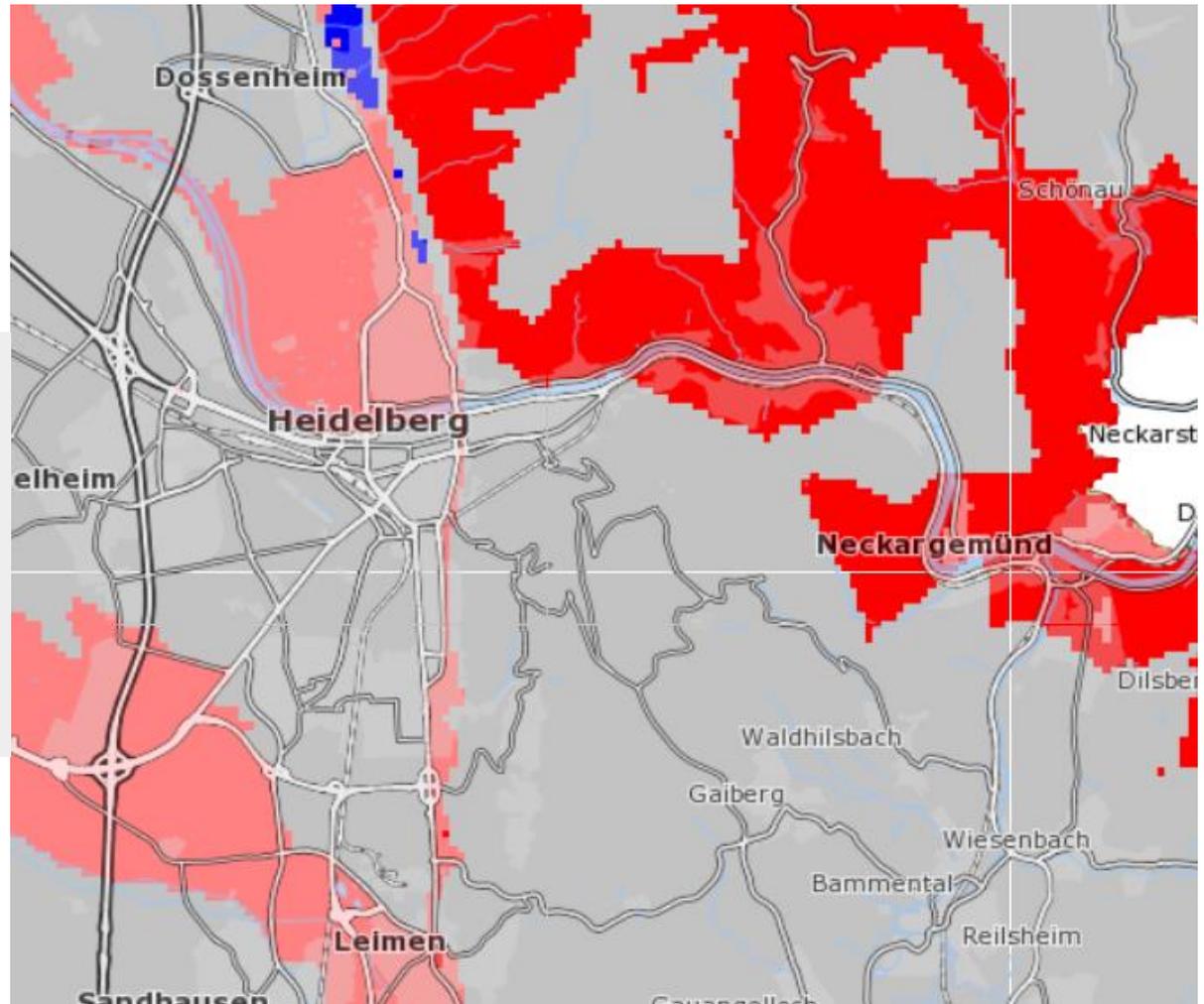
 höher effizient

 keine Angaben (zu geringe erlaubte

Bohrtiefe, Einzugsgebiete genutzter

Grundwasservorkommen oder räumlich eng

wechselnde Untergrundverhältnisse)



Details zu staatlichen Förderkonditionen

- Bauanzeige des Gebäudes muss mindestens 5 Jahre zurück liegen
- Achtung Deckelung der förderfähigen Kosten!
 - **30 000 Euro** für Einfamilienhäuser oder für die erste Wohneinheit in Mehrfamilienhäusern
 - jeweils 15 000 Euro für die zweite bis sechste Wohneinheit
 - jeweils 8 000 Euro ab der siebten Wohneinheit
- Fördersätze (bis zur Obergrenze der Gesamtkosten):

Einzelmaßnahmen	Zuschuss	Boni		Klimageschwindigkeits-Bonus	Einkommens-Bonus
		iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus		
Gebäudehülle	15 %	5 %			
Wärmepumpen	30 %		5 %	max. 20 % ²	30 %

Nur für Selbstnutzer
und Erfüllung von*

*Tausch einer Ölheizung, Gasetagenheizung, Kohleheizung, Nachtspeicherheizung oder einer Gas- und Biomasseheizung, die älter als 20 Jahre ist

Wärmepumpenstromtarife

- Voraussetzung: eigener Stromzähler mit Steuerungseinheit für die Wärmepumpe
- In der Regel nicht mit PV-Strom-Eigennutzung kombinierbar

Beispiele bei 3500 kWh/a Wärmepumpenstromverbrauch in 69118 HD (Eintarif) für „Ökostrom“:

- EWS Schönau ca. **35 ct/kWh** (31,2 ct/kWh Arbeitspreis und 13 €/Monat Grundpreis)
- Lichtblick „Ökostrom WP Komfort“: **30,4 ct/kWh** (23,51 ct/kWh Arbeitspreis und 19,3 €/Monat Grundgebühr)
- Vattenfall „Wärmepumpe Natur 12“: **28 ct/kWh** (Arbeitspreis 24,1 ct/kWh und 12 €/Monat Grundgebühr)

Alternative: Steuerung nach Börsenpreisen über Energiemanager wie zum Beispiel „Heartbeat“ und andere



Aspekte zur Wirtschaftlichkeit & Klimaschutzwirkung

Hypothetischer* Vergleich mit Erdgasheizung im teilsanierten EFH mit 16.000 kWh Wärmeverbrauch:

- Erdgaspreis für Haushaltskunden: ca. 10,7 ct/kWh
- erzeugte Wärme der Gasheizung kostet $10,7 \text{ ct/kWh} / 90\% = 12,59 \text{ ct/kWh}$

- Wärmepumpenstromtarif 28 ct/kWh
- Erzeugte Wärme bei Arbeitszahl 3,6 kostet $28 \text{ ct/kWh} / 3,6 = 9 \text{ ct/kWh}$

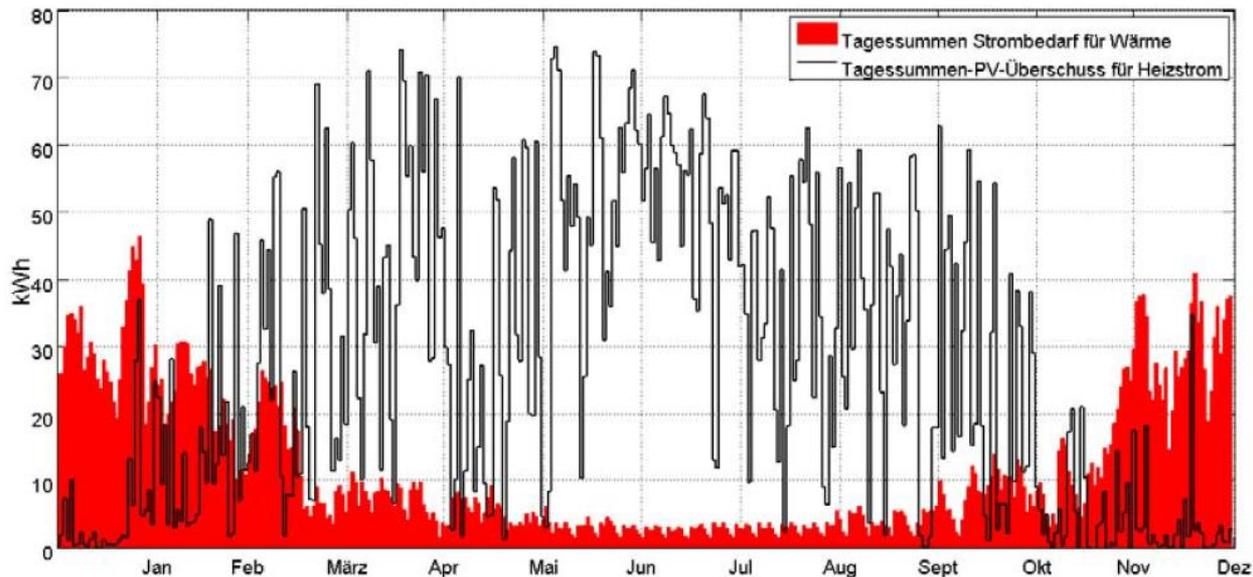
- Installationskosten 10 kW Gasheizung: 10.000 Euro
- Installationskosten 10 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Zubehör: 30.000 Euro
- Preisdifferenz bei 35 bzw. 55% Förderung: 9.500 bzw. 3.500 Euro

- Amortisationszeit mit 35% Förderung: 14,5 Jahre
- Amortisationszeit mit 55% Förderung: 4,5 Jahre

*Hypothetisch, da neu eingebaute Gaskessel, ab 2029 nicht mehr mit reinem Erdgas betrieben werden dürfen, sondern steigende Anteile Biogas oder Wasserstoff nutzen müssen

Wärmepumpe und PV – eine Beispielrechnung

- Gut gedämmtes Einfamilienhaus mit Wärmebedarf von 11.000 kWh/Jahr (144 m² Wfl.) und 9 kW PV-Anlage
- 4-Personen (3800 kWh Haushaltsstromverbrauch pro Jahr), 300 Liter TWW-Speicher
- PV-Stromanteil am Wärmepumpenstromverbrauch ohne PV-Schaltung: ca. **17%**
- PV-Stromanteil am Wärmepumpenstromverbrauch mit PV-Schaltung: **25-30%**



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Zusatz

- Warum elektrische Wärmepumpen nutzen?
- Klimaschutzpotenzial von Wärmepumpen
- Die Heidelberger Wärmeplanung
- Aufbau von Wärmepumpen
- Effizienz von Wärmepumpen: auf was ist zu achten?
- Förderung
- Wärmepumpen-Stromtarife
- Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit
- Geräuschpegel, Abstände
- Wärmepumpen und PV kombinieren

Details zu staatlichen Förderkonditionen

- Bauanzeige des Gebäudes muss mindestens 5 Jahre zurück liegen
- Achtung Deckelung der förderfähigen Kosten!
 - **30 000 Euro** für Einfamilienhäuser oder für die erste Wohneinheit in Mehrfamilienhäusern
 - jeweils 15 000 Euro für die zweite bis sechste Wohneinheit
 - jeweils 8 000 Euro ab der siebten Wohneinheit
- Fördersätze (bis zur Obergrenze der Gesamtkosten):

Nur für Selbstnutzer und Erfüllung von*

Einzelmaßnahmen	Zuschuss	Boni		Klimageschwindigkeits-Bonus	Einkommens-Bonus
		iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus		
Gebäudehülle	15 %	5 %			
Anlagentechnik	15 %	5 %			
Solarthermische Anlagen	30 %			max. 20 % ²	30 %
Biomasseheizungen ¹	30 %			max. 20 % ²	30 %
Wärmepumpen	30 %		5 %	max. 20 % ²	30 %
Brennstoffzellenheizung	30 %			max. 20 % ²	30 %
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrausgaben)	30 %			max. 20 % ²	30 %
Innovative Heizungs-technik	30 %			max. 20 % ²	30 %
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz	30 %			max. 20 % ²	30 %
Gebäudenetzanschluss	30 %			max. 20 % ²	30 %
Wärmenetzanschluss	30 %			max. 20 % ²	30 %
Heizungsoptimierung zur Effizienzverbesserung	15 %	5 %			
Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung	50 %				

¹ Bei Biomasseheizungen wird bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwerts für Staub von 2,5 mg/m³ ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag gemäß Nummer 8.4.6 gewährt.

² Der Klimageschwindigkeits-Bonus reduziert sich gestaffelt gemäß Nummer 8.4.4.

*Tausch einer Ölheizung, Gasetagenheizung, Kohleheizung, Nachtspeicherheizung oder einer Gas- und Biomasseheizung, die älter als 20 Jahre ist



Warum elektrische Wärmepumpen?

Stromerzeugungspotenzial von Wind und PV in Deutschland :

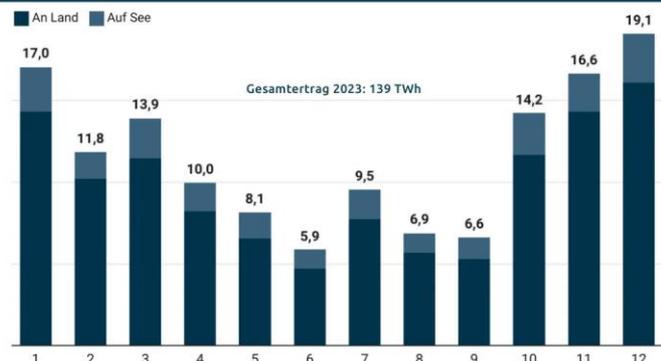
- Windenergie rund **2400 TWh/a** (laut Umweltbundesamt 2013). Das entspricht mehr als dem 4 fachen des aktuellen Stromverbrauchs
- Photovoltaik auf Dachflächen mindestens **250 TWh/a**
- PV Freiflächenanlagen: Auf 1,7% der aktuell landwirtschaftlich genutzten Fläche lassen sich weitere ca. **200 TWh/a** erzeugen



Würde man alle Gebäude in Deutschland ohne zusätzliche Dämmung auf Wärmepumpen umstellen, würde dieses einen Stromverbrauch von ca. **300 TWh/a** bedeuten

WINDENERGIE STROMERZEUGUNG 2023

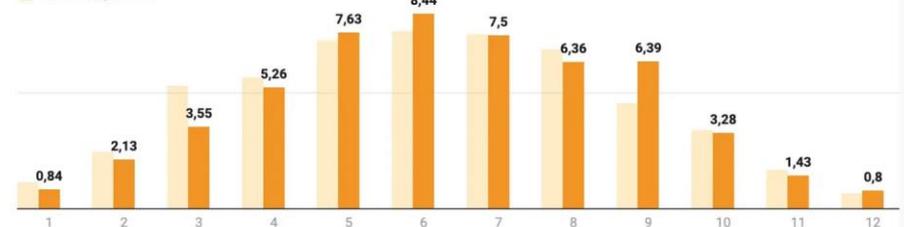
Monatliche Windstromproduktion in Deutschland an Land & auf See



STROMERZEUGUNG PHOTOVOLTAIK 2022-2023

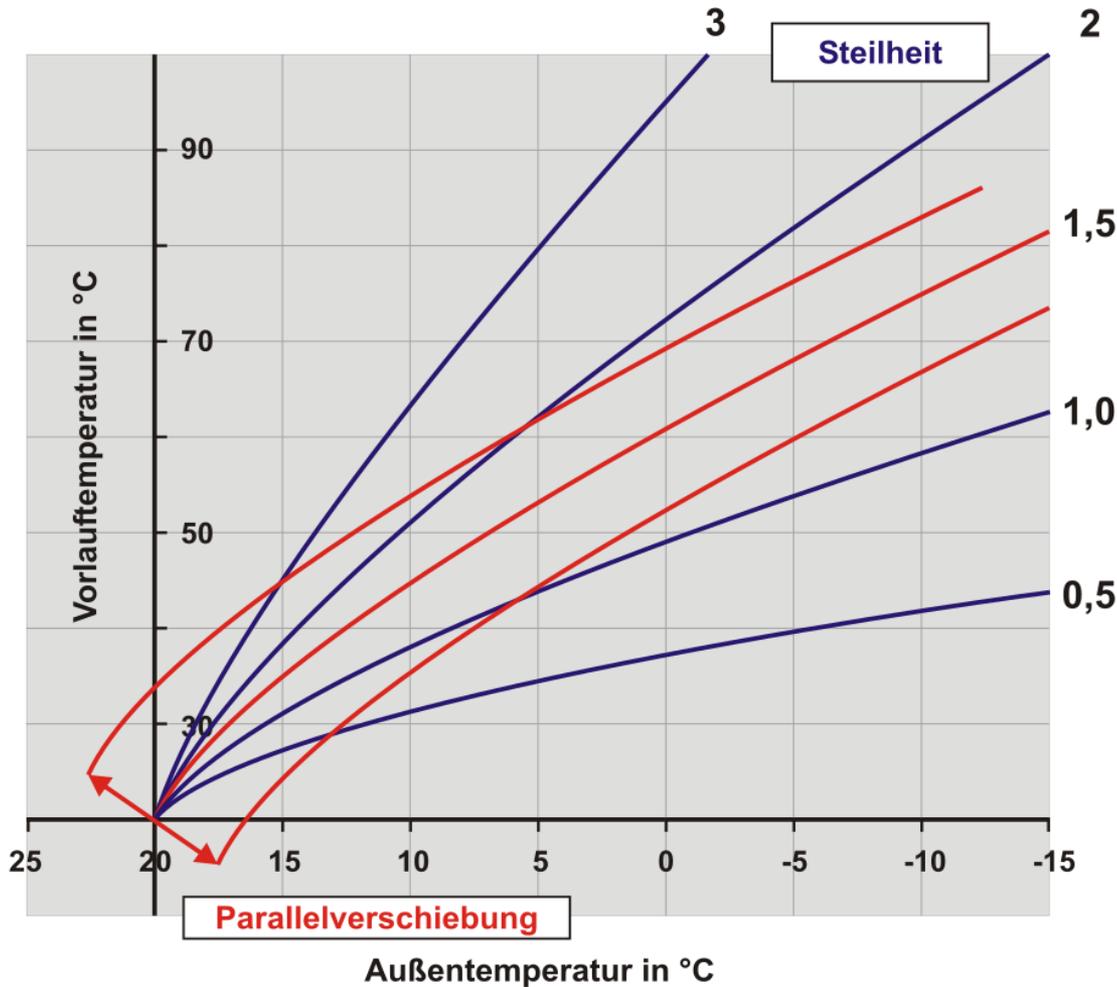
Monatliche Solarstromproduktion in Deutschland [Netto]

■ 2022: 54,3 TWh
■ 2023: 53,6 TWh



Daten: BNetzA, Fraunhofer ISE energy-charts.info

Die Heizkurve von Gebäuden mit Heizkörpern und Flächenheizungen

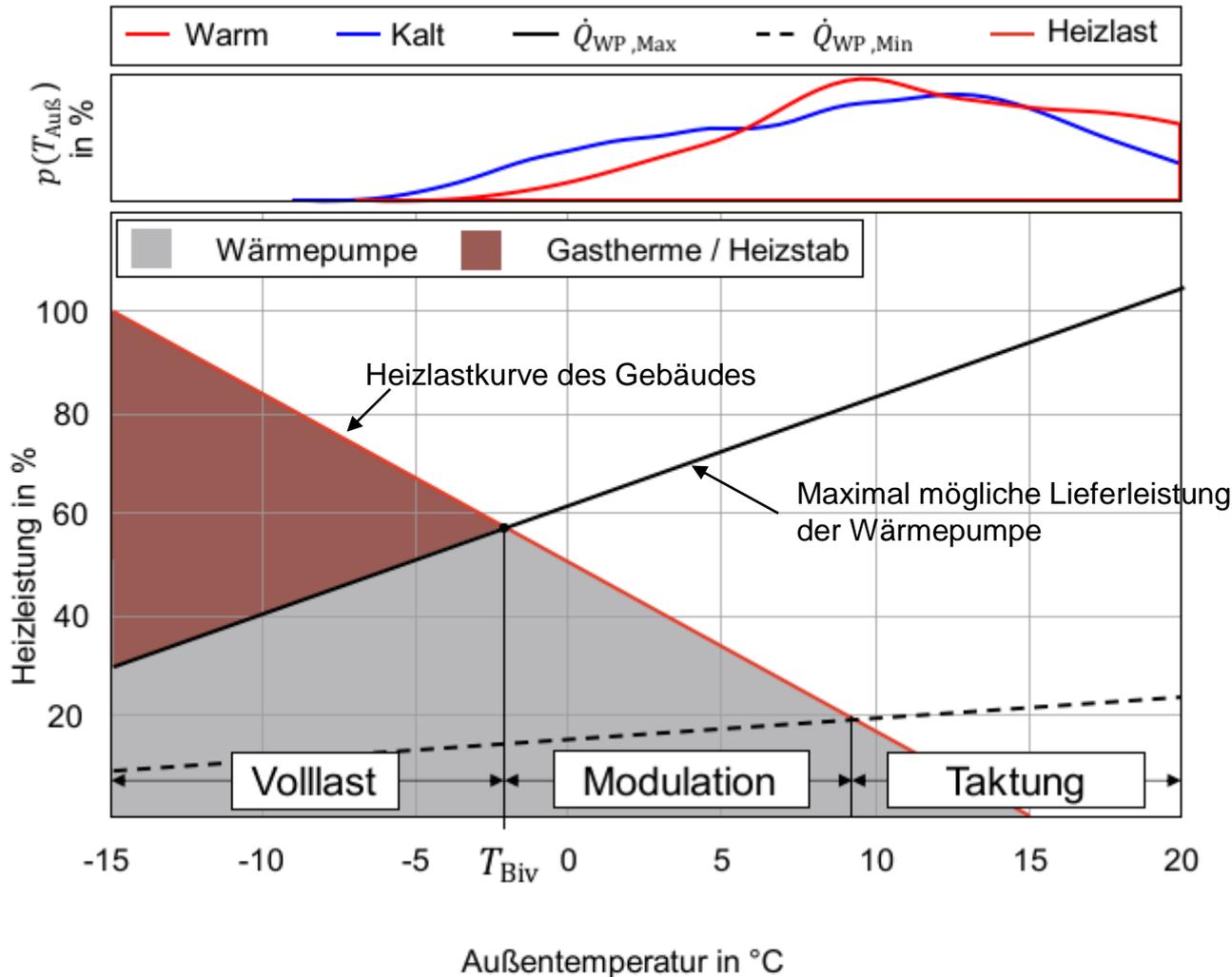


Vorlauf-
temperatur



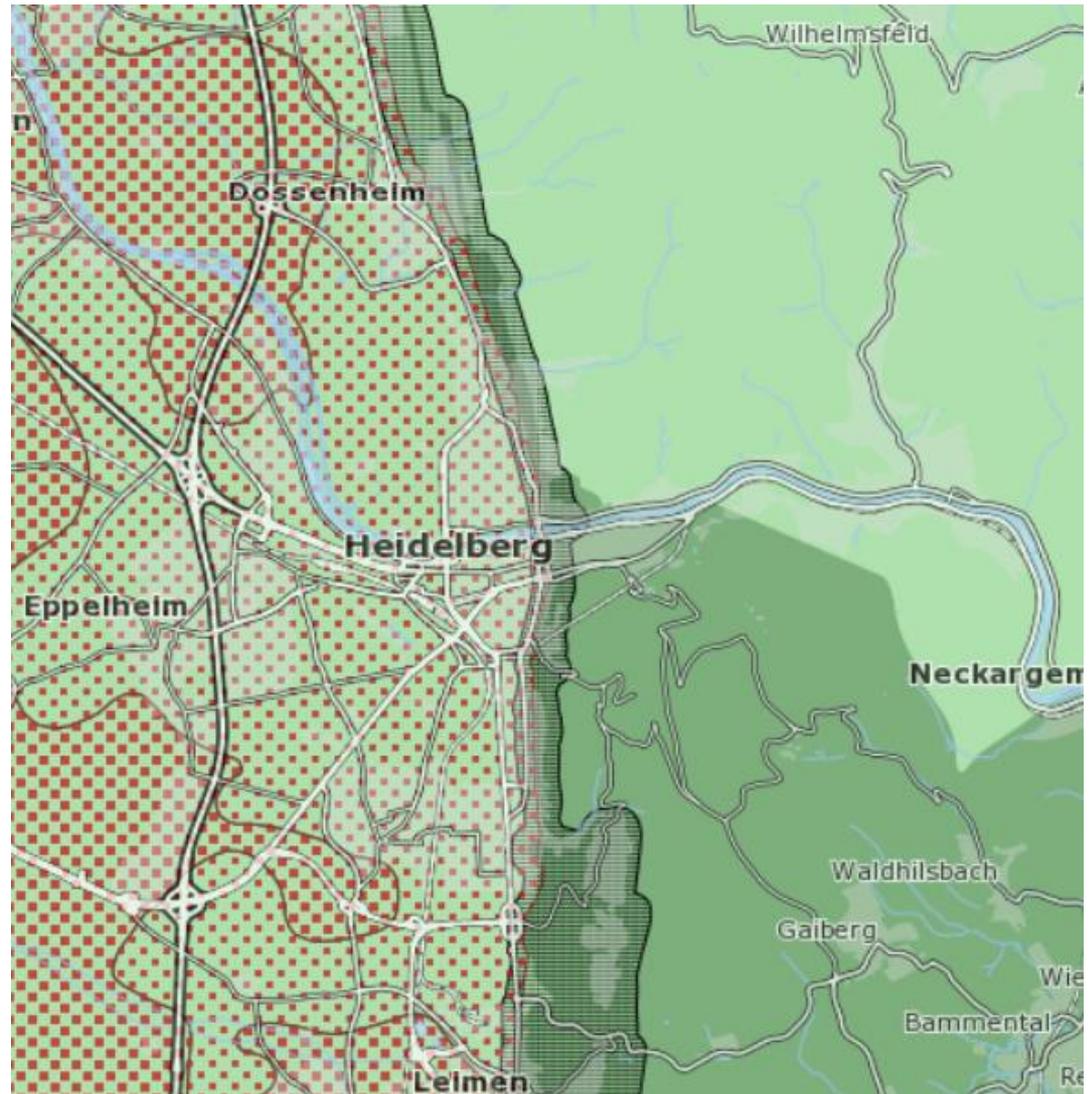
Rücklauf-
temperatur

Ein Wichtiger Aspekten für die Auslegung einer Luft-Wärmepumpe: Taktung vermeiden!

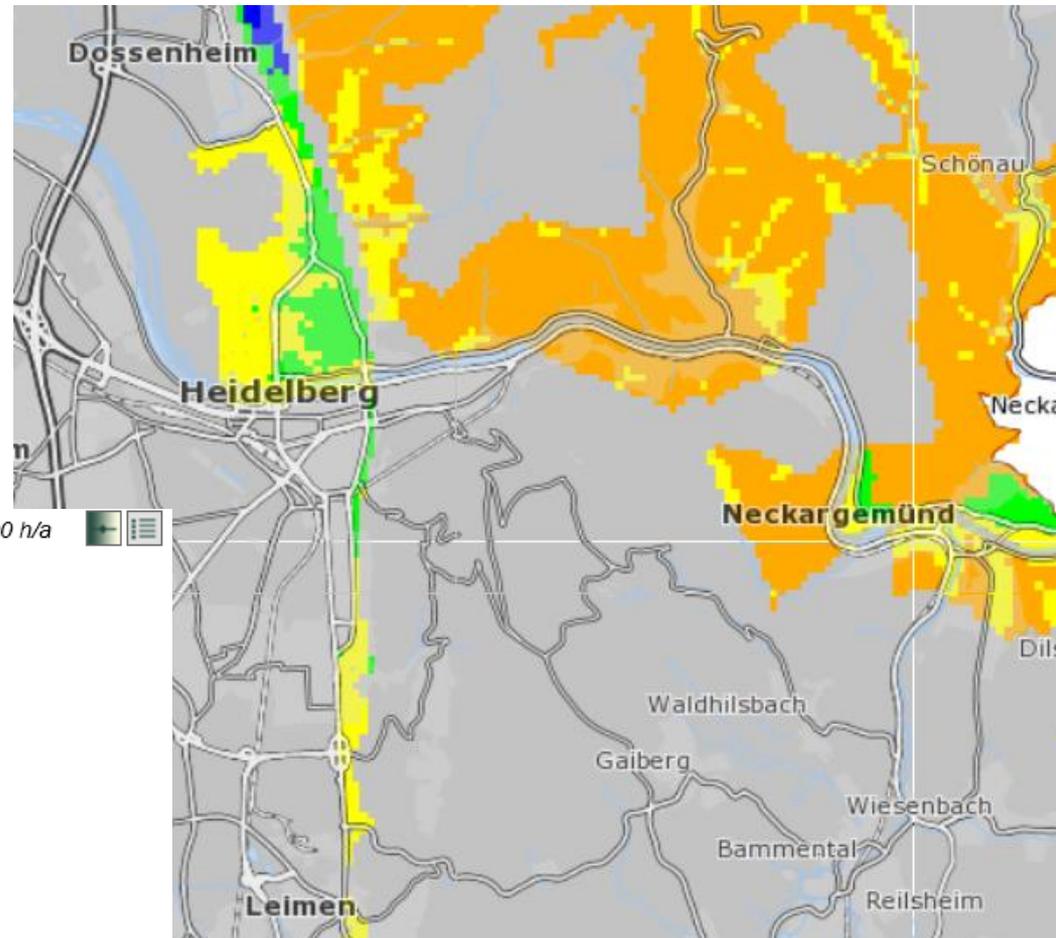


Idealerweise erst dämmen, dann Wärmepumpe einbauen. Bei Dimensionierung der Wärmepumpe zukünftige Dämmmaßnahmen im Hinterkopf haben

Informationsportal oberflächennahe Geothermie des LGRB „ISONG“ Bohrtiefeninformation



ISONG Wärmeentzugsleistung in 60 Meter Tiefe



ISONG: Spezifische Wärmeentzugsleistung [W/m]: 60 m Tiefe, 2400 h/a

[W/m]

 < 35

 35 - < 45

 45 - < 55

 55 - < 65

 ≥ 65

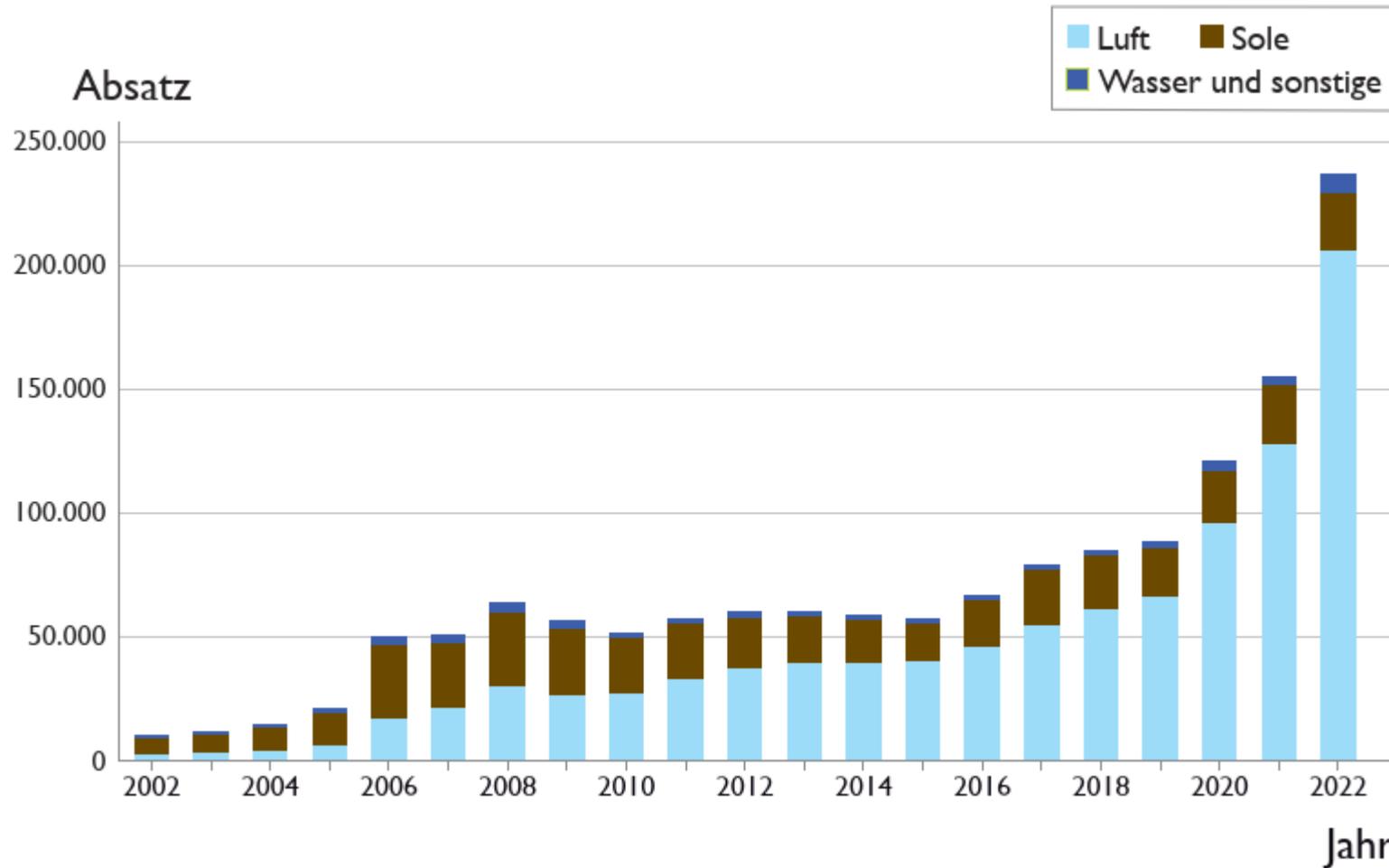
 keine Angaben (zu geringe erlaubte

Bohrtiefe, Einzugsgebiete genutzter

Grundwasservorkommen oder räumlich eng

wechselnde Untergrundverhältnisse)

Trend geht zur Luftwärmepumpe



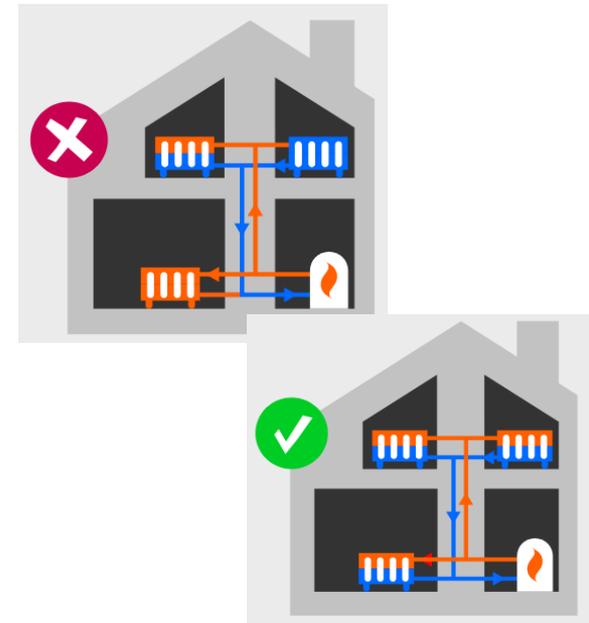
Quelle: Bundesverband Wärmepumpe Branchenstudie 2023

Verpflichtungen für geförderte Wärmepumpen

- Wärmepumpen sind so auszulegen, dass eine Jahresarbeitszahl von mindestens 3,0 erreicht wird
- Mindestanforderungen an „jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz“. Z.B. für Luft-Wasser:

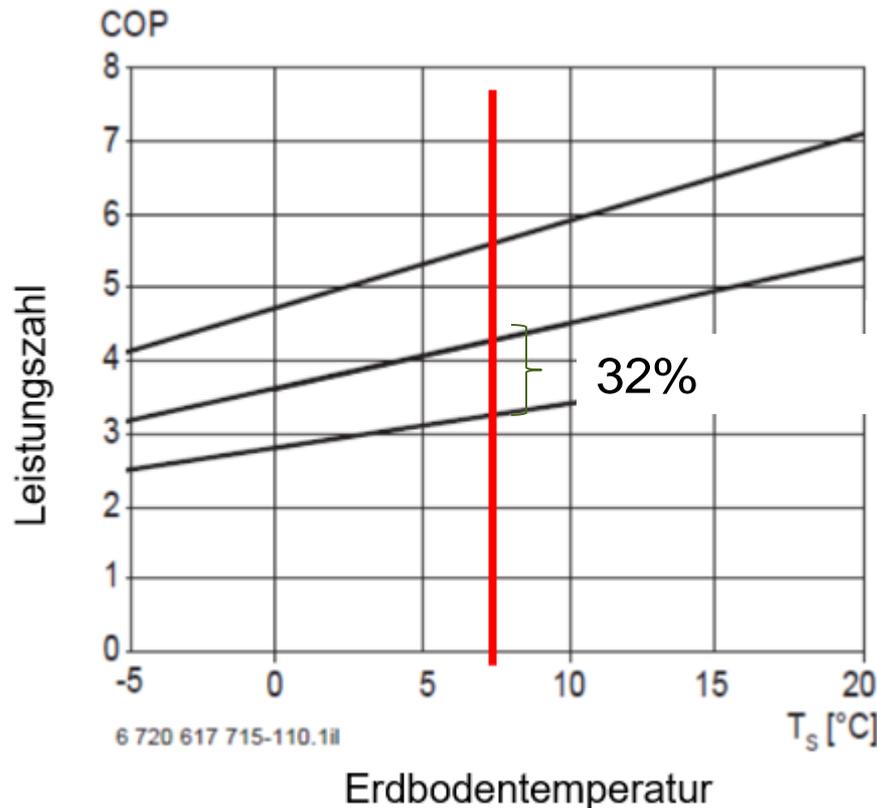
	η_s bei (35 °C)	η_s bei (55 °C)
Wärmequelle Luft	145 %	125 %
Wärmequelle Erdwärme	180 %	140 %
Wärmequelle Wasser	180 %	140 %
Sonstige Wärmequellen (zum Beispiel Abwärme, Solarwärme)	180 %	140 %

- Es muss eine Schnittstelle geben, mit der Ansteuerung vom Netzbetreiber automatisch erfolgen kann
- Hydraulischer Abgleich (nach Verfahren **B**)
- Betrieb der Wärmepumpe für mindestens 10 Jahre (oder Änderungsmitteilung an die KfW)
- Strom- und Wärmemengen müssen „gemessen“ werden
- Umsetzung innerhalb von 3 Jahren nach Bewilligung
- Fördermittel spätestens 6 Monate nach Vorliegen der letzten Rechnung „abrufen“
- Rechnungen und „Fachunternehmererklärung“ einreichen



Effizienz von Wärmepumpen – Auf Temperaturunterschiede kommt es an

Leistungszahl = Wärmeerzeugung / Stromeinsatz



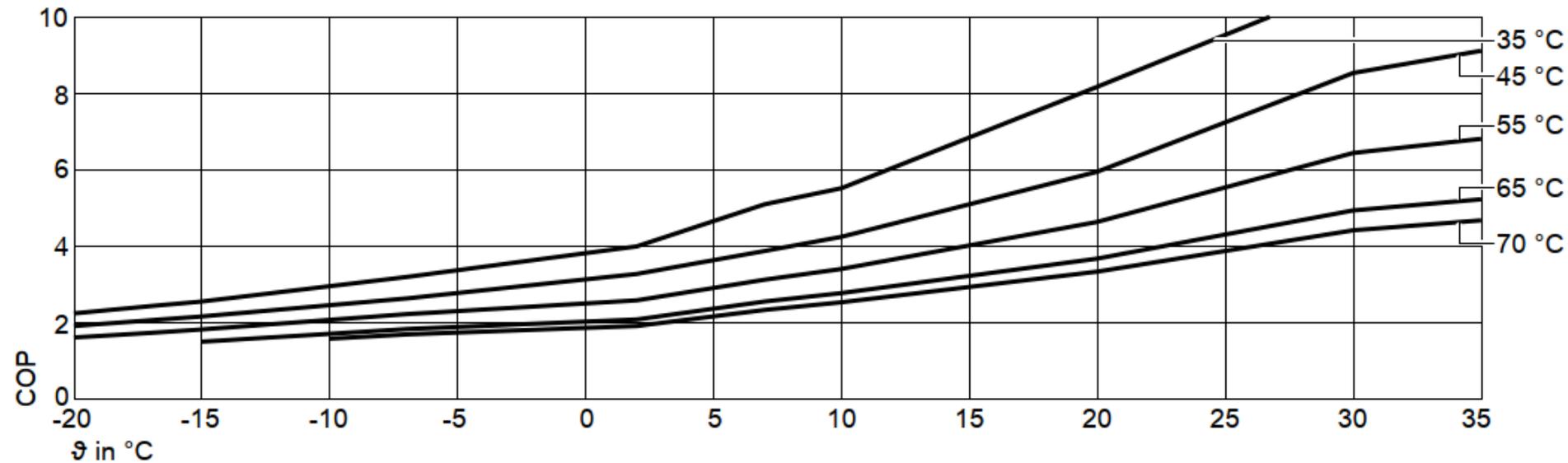
Heizwassertemperatur 35°C

Heizwassertemperatur 45°C

Heizwassertemperatur 55°C

Effizienzbeispiel Luftwärmepumpe

Leistungszahl COP bei Vorlauftemperaturen 35 °C, 45 °C, 55 °C, 65 °C, 70 °C

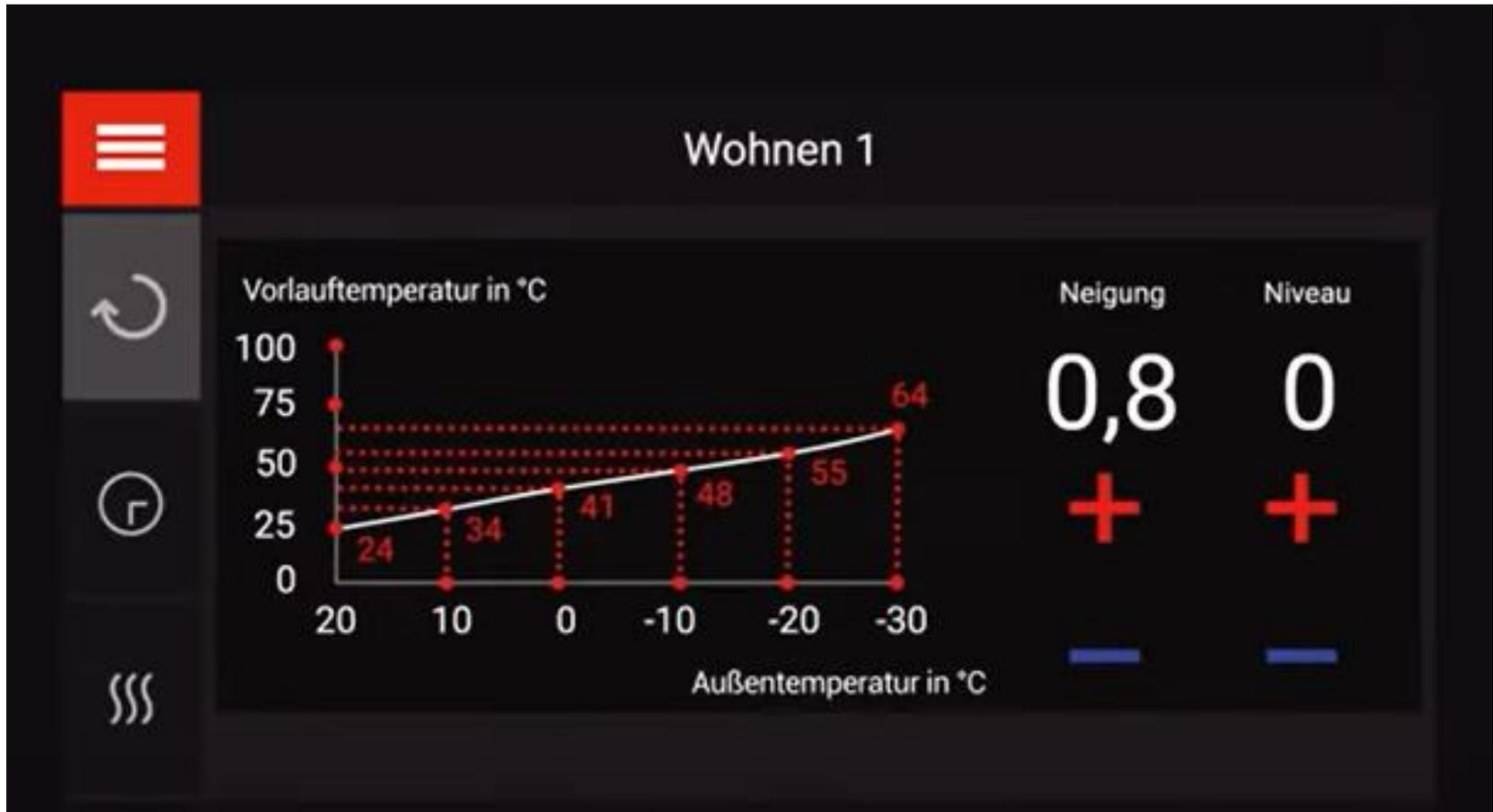


ϑ Lufteintrittstemperatur
P Wärmeleistung
 P_{el} Elektrische Leistungsaufnahme
COP Leistungszahl

Hinweis

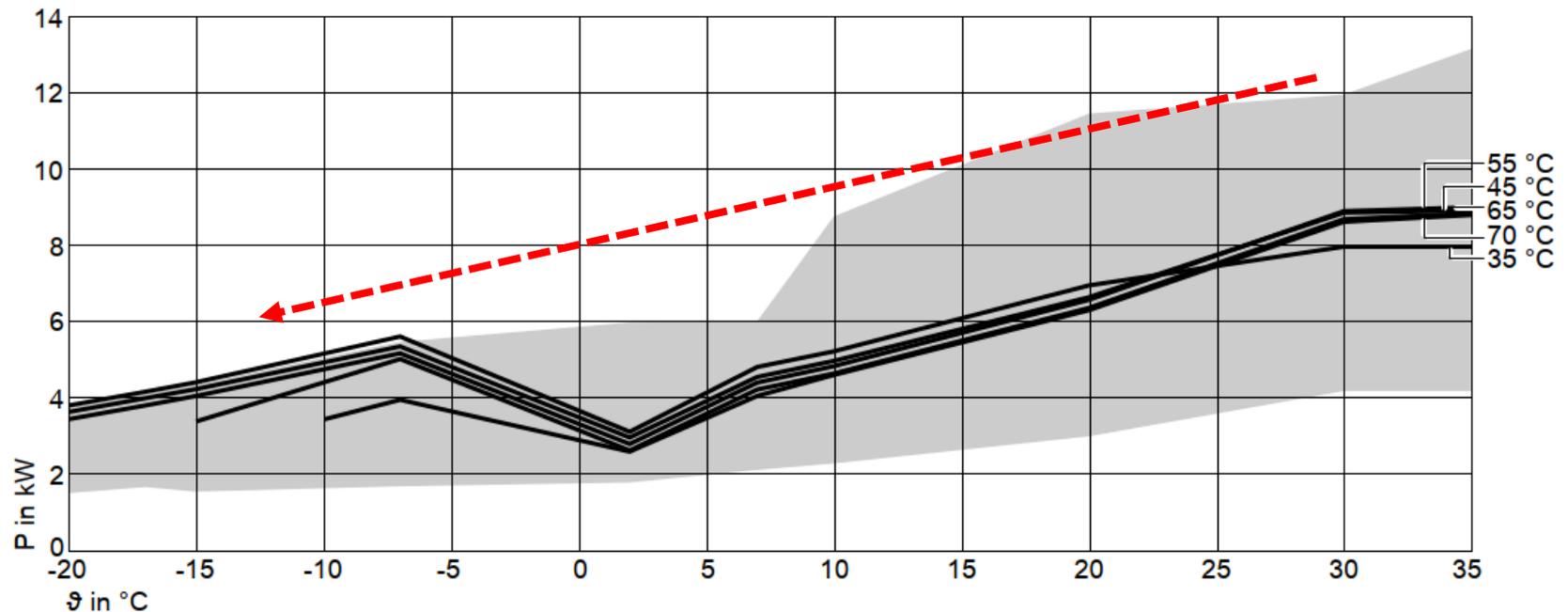
- Daten für COP in den Tabellen und Diagrammen wurden in Anlehnung an EN 14511 ermittelt.
- Leistungsmerkmale gelten für neue Geräte mit sauberen Plattenwärmetauschern.

Wie finde ich die Heizkurve meiner Heizung?



Wichtige Aspekte für die Auslegung einer Luft-Wärmepumpe

Wärmeleistung bei Vorlauftemperaturen 35 °C, 45 °C, 55 °C, 65 °C, 70 °C



Möglicher Leistungsbereich

Die maximale Wärmeleistung der Wärmepumpe sinkt mit der Außentemperatur!

Schallschutz bei Luftwärmepumpen

- Immissionsrichtwerte nach TA Lärm beachten
- Die Summe der Belastungen muss unter dem Grenzwert bleiben
- Schalltechnisches Gutachten kann entfallen, wenn die Wärmepumpe einen Schalldruckpegel am „Messort“ erzeugt, der „6 dB(A)“ niedriger ist als der Grenzwert in der Tabelle
- Schallschutzhauben können helfen (Reduzierung bis zu – 15 dB(A))



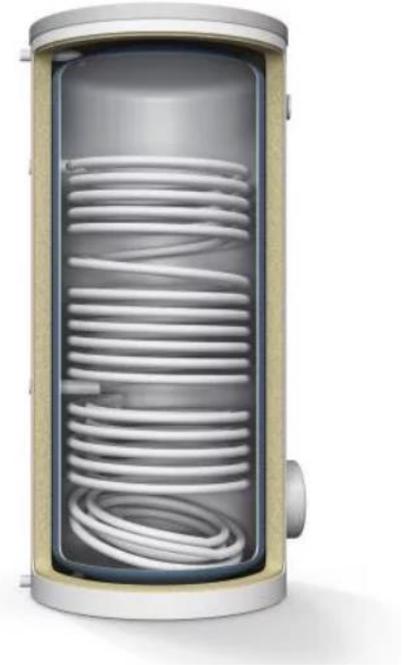
Gebietstyp	Tag-betrieb	Nacht-betrieb
Industriegebiete	70 dB(A)	
Gewerbegebiete	60 dB(A)	50 dB(A)
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Sonntags/an Feiertagen mittags 6 dBA weniger

	>180	
Schwere Kriegswaffen	170	
	160	Gewehr
Pistole, Feuerwerk	150	
	140	Hammerschlag
Flugzeugstart	130	
	120	Schmerzschwelle
Kettensäge	110	
	100	Presslufthammer, Disko
Bohrmaschine	90	
	80	Gefahreschwelle
Rasenmäher	70	
	60	Grossraumbüro, Kantine
Fernseher	50	
	40	Sprechen, Vogelgezwitscher
Flüstern	30	
	20	Ticken einer Uhr
Umblättern einer Buchseite	10	
	0	Steckmücke
Fallen einer Feder		

Wärmepumpen und Wärmespeicher

- Pufferspeicher für die Heizung bei Fußbodenheizung nicht nötig
- Pufferspeicher bei Heizkörpern zwischen 12 und 40 Liter je kW Heizleistung. Je kleiner desto weniger Wärmeverluste
- Trinkwarmwasserspeicher ist immer nötig: zwischen 25 und 80 Liter je Person (je nach Gewohnheiten und Speichertemperatur)
- Sperrzeiten spielen seit 2024 eine deutlich geringere bis keine Rolle mehr



Wärmepumpen-
Warmwasserspeicher

Neuregelung der „EVU Sperre“ seit 2024

Ab 2024 bedeutet die EVU-Sperre nicht mehr die Abschaltung der Wärmepumpe, sondern nur noch eine Drosselung ihrer Leistung. So sieht die Regelung künftig wie folgt aus:

- **Bis zu zwei Stunden täglich** darf die Stromzufuhr auf **4,2 kW** gedrosselt werden.
- Der Netzbetreiber muss anhand von **Echtzeit-Messdaten** nachweisen, dass eine Überlastung des Netzes drohte, die die Drosselung rechtfertigte. Er darf nicht wie bisher einfach nach festgelegten Zeiten in den Wärmepumpenbetrieb eingreifen. (**Übergangsfrist:** Ist ein Verteilnetz noch nicht digitalisiert und kann somit noch keine aktuellen Daten liefern, darf der Netzbetreiber noch weitere 24 Monate präventiv drosseln.)
- Die Zeitpunkte und Längen der Drosselungen sowie die ihnen zugrundeliegenden Messdaten muss der Netzbetreiber **auf einer Internetplattform veröffentlichen**.
- Netzbetreiber dürfen künftig den **Anschluss einer neuen Wärmepumpe nicht mehr ablehnen** oder verzögern.
- Alle ab 2024 angeschlossenen Wärmepumpen müssen **steuerbar** sein.

Effizienzgebäude Förderung

Effizienzhaus-Stufen und Förderung im Überblick

Wenn Sie ein Wohngebäude zum Effizienzhaus sanieren oder ein frisch saniertes Effizienzhaus kaufen, fördern wir Sie mit einem Kredit mit Tilgungszuschuss [i](#).

Effizienzhaus	Primärenergiebedarf	Transmissionswärmeverlust	Maximale Kredithöhe je Wohneinheit i
Effizienzhaus 40	40 %	55 %	120.000 Euro mit 20 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 40 Erneuerbare-Energien-Klasse i oder Nachhaltigkeits-Klasse i	40 %	55 %	150.000 Euro mit 25 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 55	55 %	70 %	120.000 Euro mit 15 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse i oder Nachhaltigkeits-Klasse i	55 %	70 %	150.000 Euro mit 20 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 70	70 %	85 %	120.000 Euro mit 10 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 70 Erneuerbare-Energien-Klasse i oder Nachhaltigkeits-Klasse i	70 %	85 %	150.000 Euro mit 15 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 85	85 %	100 %	120.000 Euro mit 5 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 85 Erneuerbare-Energien-Klasse i oder Nachhaltigkeits-Klasse i	85 %	100 %	150.000 Euro mit 10 % Tilgungszuschuss

Welche Kältemittel gibt es für Wärmepumpen in Wohngebäuden?

Kategorie	Kältemittel	Sicherheitsgruppe	GWP
FKW/HFKW	R134a	A1	1.430
FKW/HFKW	R410a	A1	2.090
FKW/HFKW	R407C	A1	1.770
FKW/HFKW	R32	A2L*	675
Natürliche Kältemittel	R290 (Propan)	A3	3
Natürliche Kältemittel	R717 (NH ₃)	B2L*	0
Natürliche Kältemittel	R744 (CO ₂)	A1	1
HFO	R1234yf	A2L*	4

**Neue Sicherheitsgruppe gemäß SN EN 378-1:2017*

- A = Geringe Giftigkeit
- B = Größere Giftigkeit
- 1 = Keine Flammenausbreitung
- 2 = Geringe Brennbarkeit
- 3 = Größere Brennbarkeit
- L = Geringe Brenngeschwindigkeit

Ab 1.1.2028 werden nur noch WP mit natürlichen Kältemitteln gefördert

Jahresarbeitszahlrechner des BWP

<https://www.waermepumpe.de/jazrechner/>

2. Haus, Wärmeverteilsystem

Heizgrenztemperatur: 15°C (Altbau) ?

Systemtemperaturen: Vorlauftemperatur: 45 °C ? Rücklauftemperatur: 38 °C ?

3. Heizung

Hersteller: Viessmann ?

Wärmequelle: Luft ?

Modell: Vitocal 200-A AWO-E-(AC) 201.A13 ?

Normaußentemperatur: -10 °C ? ?

Betriebsweise: bivalent (parallel) ?

Zusatzheizung: Monoenergetisch ?

Leistung Wärmepumpe: 8 kW (bei-10°C) ?

Gebäudeheizlast: 10 kW (bei-10°C) ?

4. Warmwasser

Anteil am Gesamtwärmebedarf: 18 % ?

Erzeugt durch: Heizungswärmepumpe ?

Speichertemperatur: 50 °C ?

Speichertyp: WÜ innen ?

5. Jahresarbeitszahlen

	nur WP	mit Backup
Heizbetrieb:	4,33	4,33
Trinkwassererwärmung:	3,57	3,57
Gesamt:	4,17	4,17

Disclaimer JAZ-Rechner: Die Berechnung erfolgt nach dem Verfahren der VDI 4650 Blatt 1: 2024-02.

Ab April 2025: Zeitvariables Netzentgelt

Ab April 2025: Zeitvariables Netzentgelt

- 2025 kommt noch eine dritte Variante der Kostenreduktion dazu: Modul 3. Es wird sich aus drei Tarifstufen zusammensetzen: Standardtarif (ST), Hochlasttarif (HT) und Niedriglasttarif (NT). Dies soll als Anreiz dienen, die Strombezüge der Wärmepumpe vorrangig in Zeiten niedriger Netzauslastung zu legen. Für diese gilt dann ein besonders günstiger Strompreis.
- Damit dieses Modul angeboten werden kann, müssen die Stromanbieter zunächst variable Tarife in ihr Portfolio aufnehmen und alle Haushalte mit Wärmepumpen mit einem [Smart Meter](#) ausgestattet werden. Da sich hier die Umsetzung bisher verzögert, wird es Modul 3 erst ab April 2025 geben. Dann muss es als Ergänzung zu Modul 1 gewählt werden.

Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

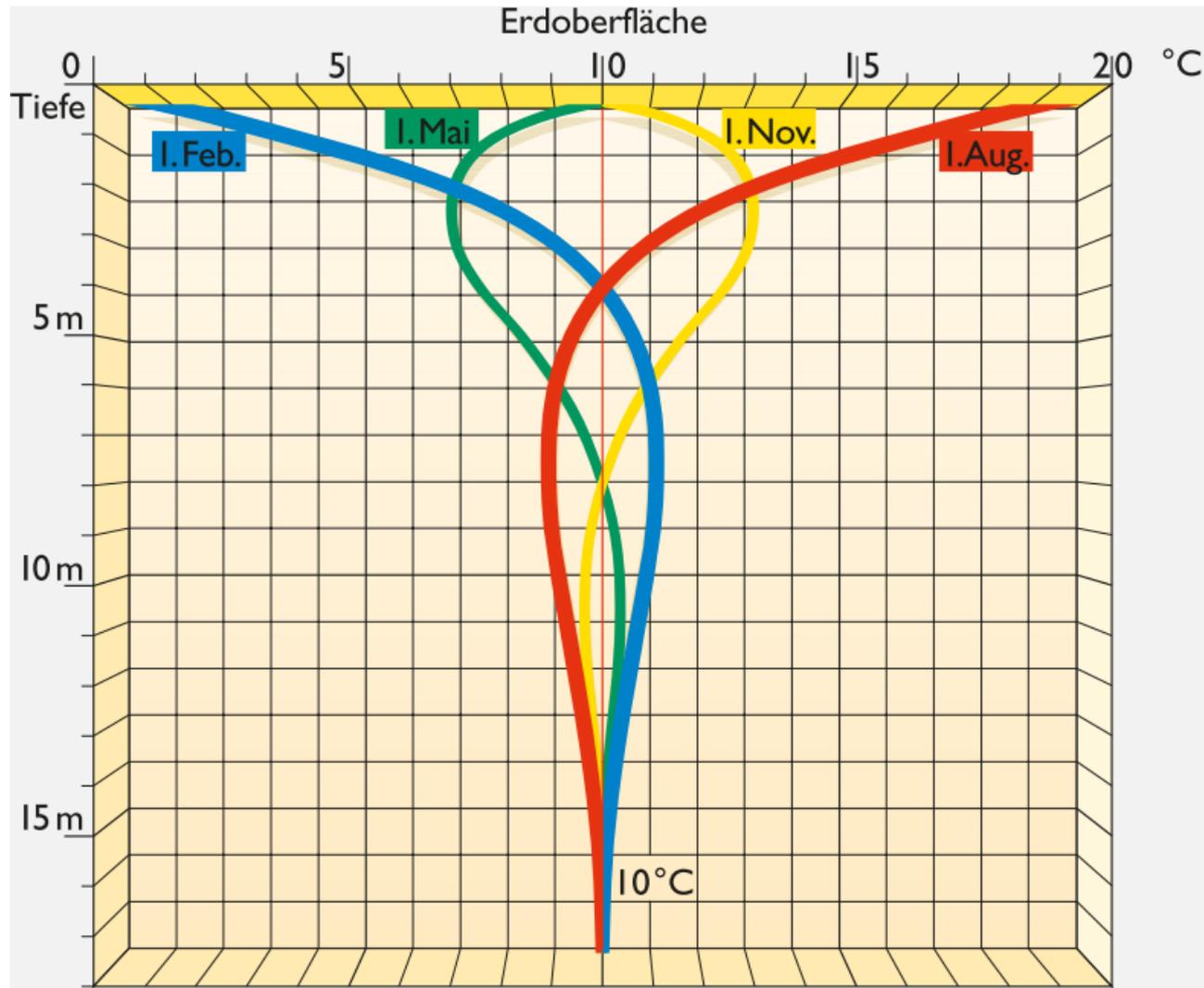


Aktuelle Situation und gesetzliche Vorgaben

ohne kommunale Wärmeplanung:

- Für Neubauten innerhalb von Neubaugebieten gelten die neuen Regelungen des GEG (65%) ab dem **1.1. 2024**.
- Für Neubauten ausserhalb von Neubaugebieten und Modernisierung gelten diese Regeln (65%) **noch nicht**. Es dürfen weiterhin Öl- u. Gasheizungen eingebaut werden, wenn diese auf Biomasse, grünem oder blauem Wasserstoff **umrüstbar** sind. Vor dem Einbau muss eine Fachperson (z. B. Installateure, Schornsteinfeger, Kälteanlagenbauer, Elektrotechniker, Energieberater) den Endkunden/Betreiber beraten und auf mögliche Preisentwicklungen, Umweltauswirkungen oder die Versorgungssicherheit hinweisen.
- **Aber** die og Heizungen müssen **in Zukunft anteilig mit erneuerbaren Energien** betrieben werden
zB: Biomasse, grünem oder blauem Wasserstoff oder mit Wärmepumpen ergänzt werden.
 - ab 2029: 15 Prozent
 - ab 2035: 30 Prozent
 - ab 2040: 60 Prozent
 - ab 2045: 100 Prozent

Jahreszeitlicher Temperaturverlauf im Boden



Aufbau einer exemplarischen Luft-Wasser-Wärmepumpe



- Ⓐ Stromsparender, drehzahl geregelter EC-Ventilator
- Ⓑ Beschichteter Verdampfer mit gewellten Lamellen zur Effizienzsteigerung
- Ⓒ Sicherheitsventil
- Ⓓ Verflüssiger
- Ⓔ Inverter
- Ⓕ Sauggaskühler Inverter
- Ⓖ 4-Wege-Umschaltventil
- Ⓗ Hermetischer, leistungsgeregelter Doppelrollkolben-Verdichter

Quelle: Viessmann (Vitocal 250 A)