

## Wärmepumpen im Bestand

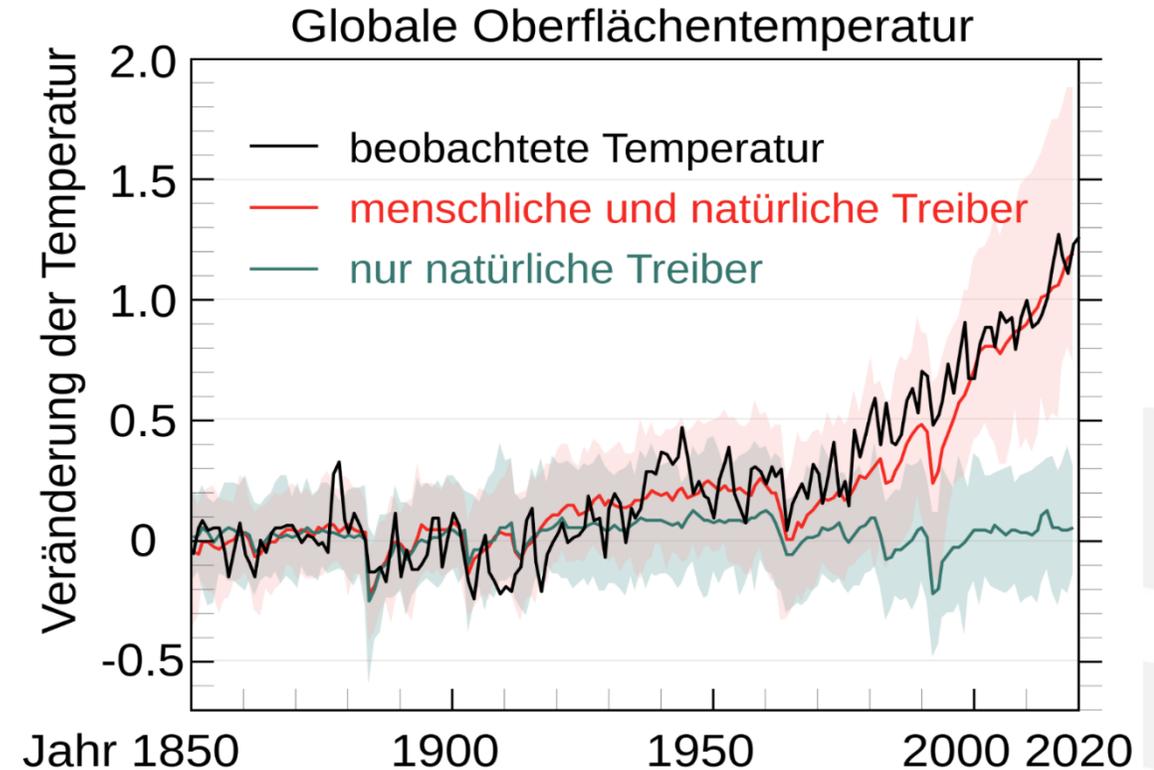
Wärmepumpe im Bestand – wann ist Sie sinnvoll?

18.04.2024 Kulmbach

Felix Uthoff, Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## Aktuelle Situation – Transformationsdruck steigt enorm

- **Klimawandel** (Steigende Erderwärmung, extreme Wetterereignisse, Rückgang Eisgletscher, Zunahme Dürregebiete oder Überschwemmungen)
  - **Geopolitische Einflüsse** auf Energiemärkte (Kriege, Aufstände → Preise, Versorgungsrisiken,...)
  - **Steigende Bürgerinteressen** – Klima, Energiepolitik, Nachhaltigkeit
    - **Klimaneutralität bis 2045:** Deutschland hat sich verbindlich zum Ziel gesetzt, bis 2045 vollständig klimaneutral zu sein.
- > **Reduzierung der Treibhausgase:** - 65 Prozent Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 bis 2030



©Wikipedia

## Kurz über mich

- **Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden**

- Studium Erneuerbare Energien 2010–2014

- **Referent für Energiewirtschaft und Politik**

- AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.  
Nov. 2016–Aug. 2021
  - KWKG, Förderung, FW308, FW309-6, Abwärmenutzung

- **Referent Technik und Normung**

- Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. ·  
Seit 2023
  - Kältemittel, Großwärmepumpen, Kommunale Wärmeplanung



- **Felix Uthoff (B. Eng.)**

- Referent für Technik und Normung

# Über den Bundesverband Wärmepumpe e.V.

**>990 Mitglieder:** Hersteller, Energieversorger, Zulieferbetriebe, Bohrunternehmen sowie Handwerker, Planer und Energieberater

**etabliertes Netzwerk:** Wir arbeiten mit vielen Multiplikatoren, wissenschaftlichen Institutionen und Partnerverbänden zusammen

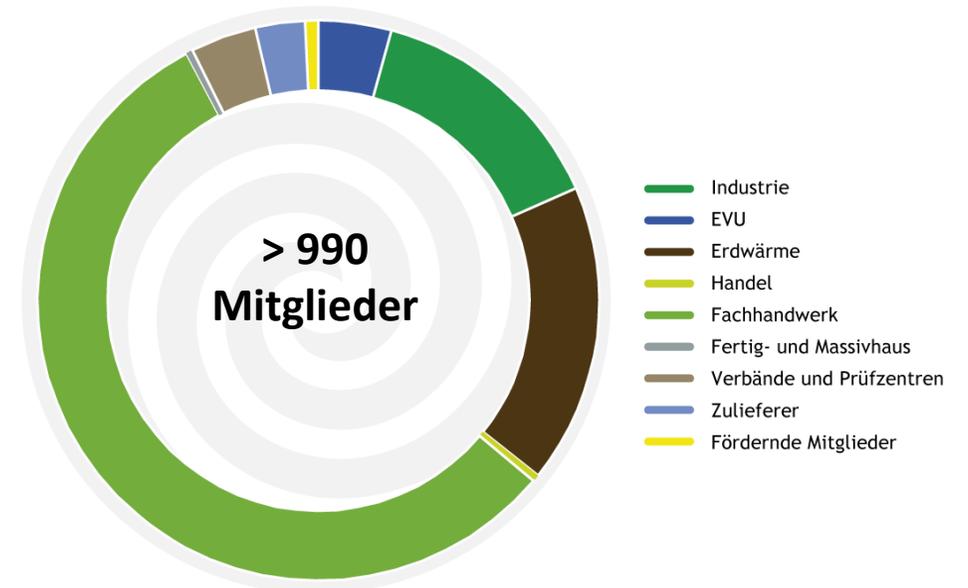
**umfassend Informiert:** Mit unserer Presse- und Kampagnenarbeit informieren wir Verbraucher, Berater und Handwerker

**immer aktuell:** Wir recherchieren und erheben aktuelle Marktdaten, Zahlen, Fakten und wissenschaftliche Untersuchungen

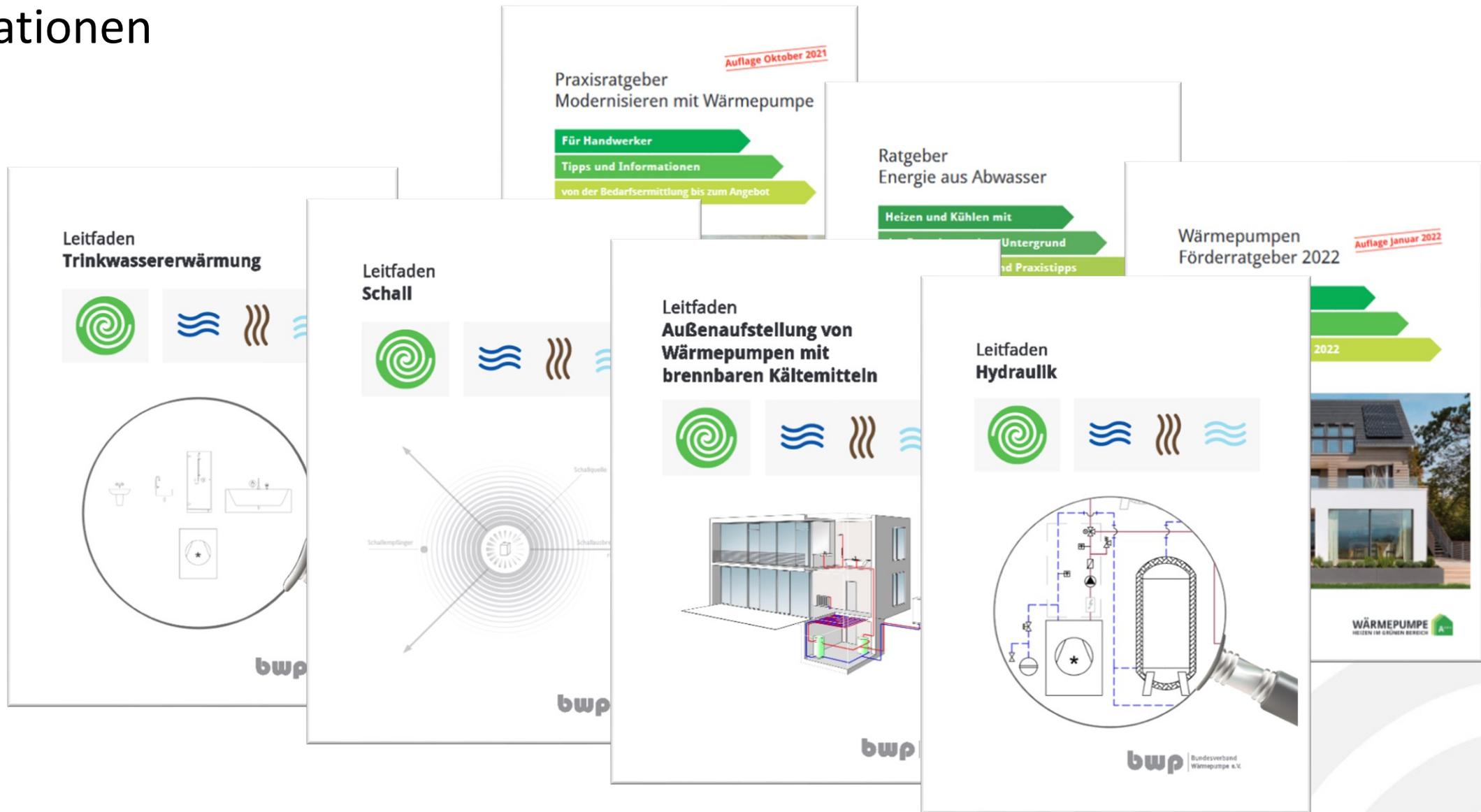
**anschaulich und hilfreich:** Wir erstellen hochwertige Fach- und Publikumsbroschüren, Rechentools, Infografiken und Videos

**weitere Aktivitäten:** Veranstaltungen, Messeauftritte, Normenarbeit

Verteilung der BWP-Mitglieder über die Wertschöpfungskette



# Publikationen



<https://www.waermepumpe.de/verband/publikationen/fachpublikationen/>

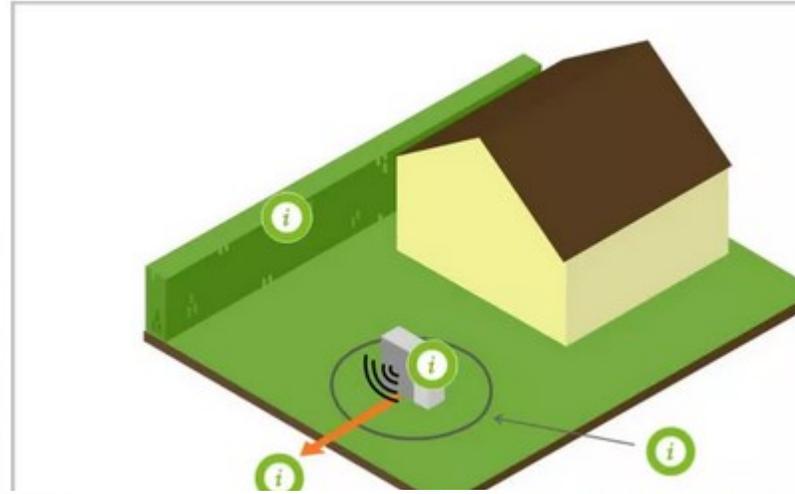
# Planungstools

JAZ-RECHNER



HEIZKÖRPERRECHNER

SCHALL-RECHNER



FÖRDERRECHNER

KLIMAKARTE



# Lernmodule für Berufsschüler und Interessierte



**Modul 1:** Klimaschutz und Wärmepumpe



**Modul 2:** Grundlagen der Wärmepumpentechnik I



**Modul 3:** Grundlagen der Wärmepumpentechnik II



**Modul 4:** Modernisieren mit WP: Von Angebotserstellung bis Installation



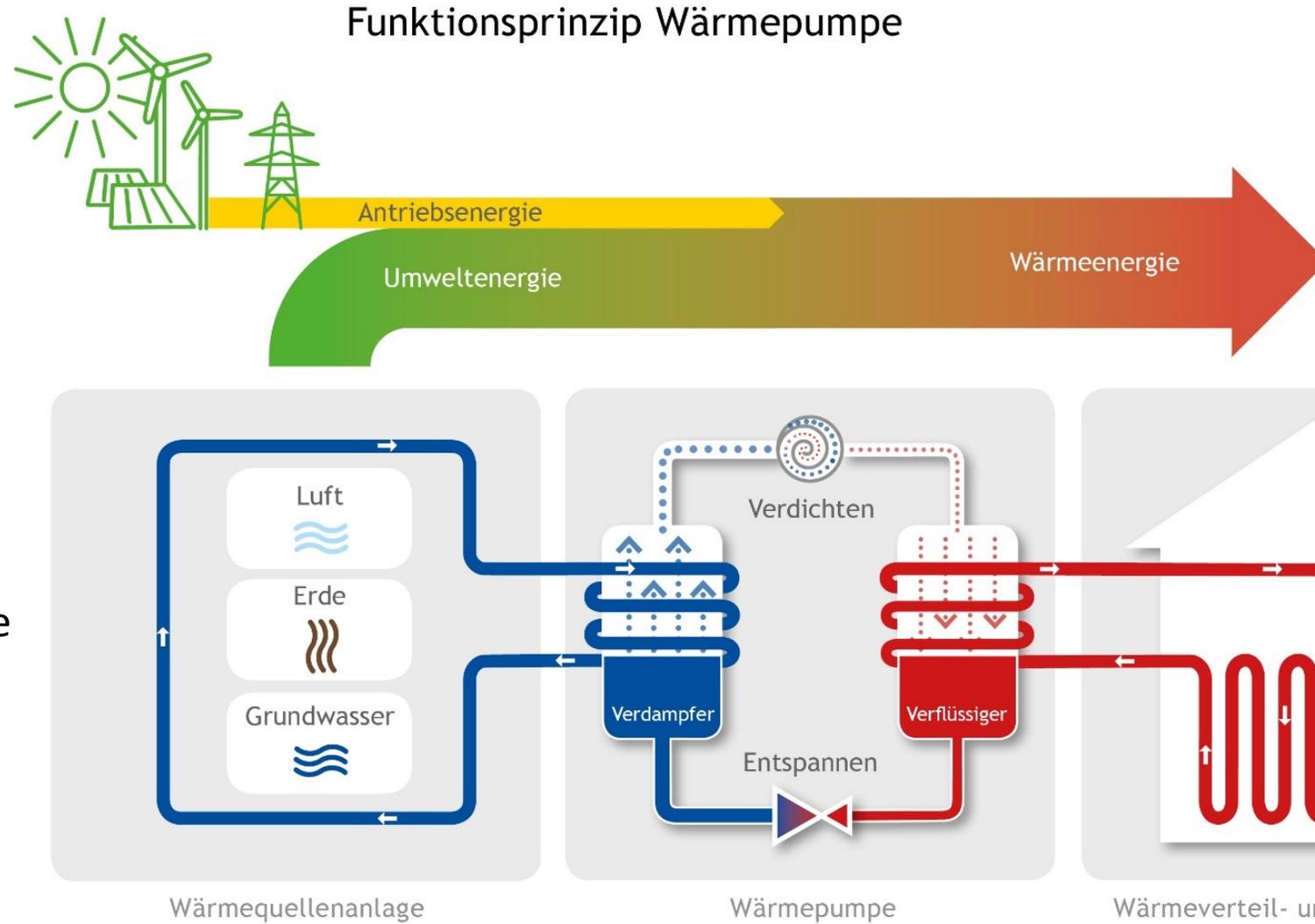
**Modul 5:** Neubau mit WP: Von Angebotserstellung bis Installation



**Modul 6:** Betrieb und Wartung

<https://www.waermepumpe.de/fuer-handwerker/training/>

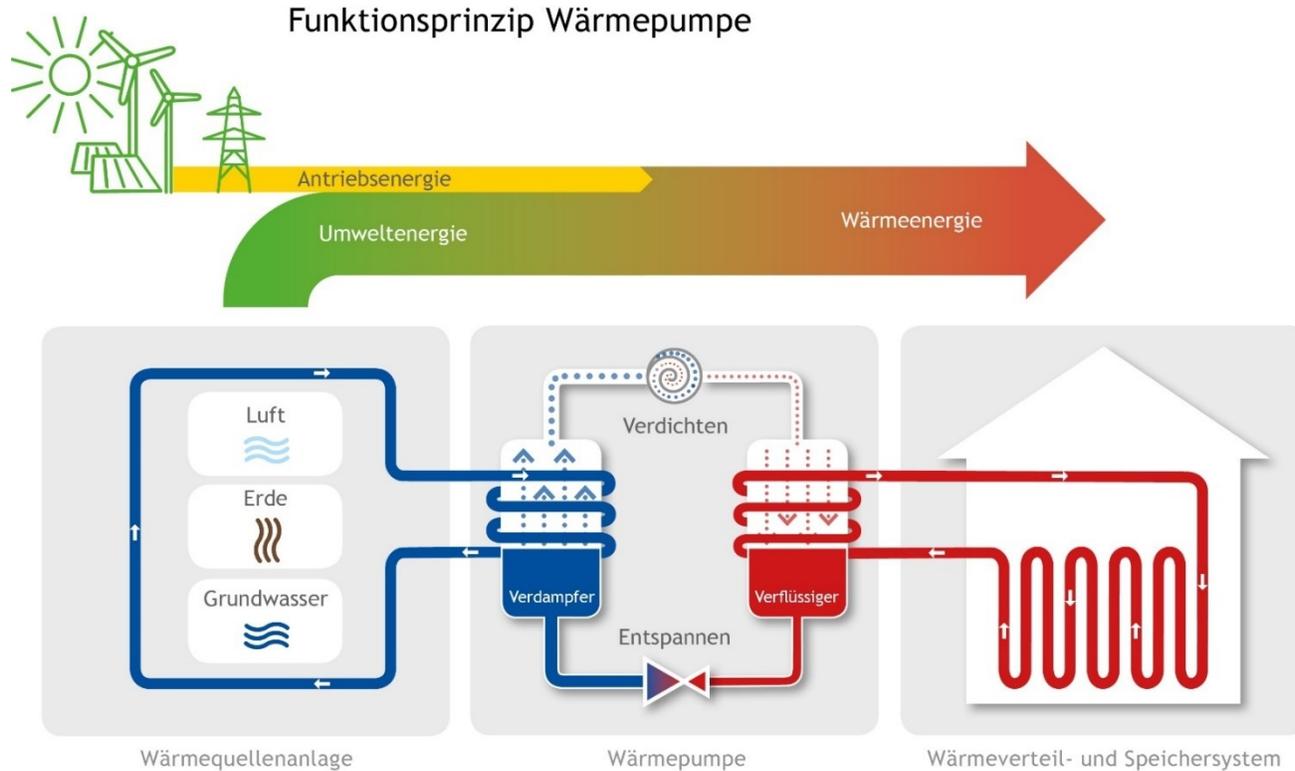
# Funktionsprinzip Wärmepumpe



Außerdem:

- Industrielle Abwärme
- Abwasser, Kanäle
- Seen und Flüsse
- Spundwände
- Geothermie
- ....

# Funktionsprinzip Wärmepumpe



$$\text{COP} = \frac{\dot{Q}_{\text{WP}}}{P_{\text{el}}} > 1$$

$$\frac{4\text{kW}}{1\text{kW}} = 4,0$$



$$3\text{kWh} + 1\text{kWh} = 4\text{kWh}$$

# Effizienzkennzahlen

$$\text{COP} = \frac{\dot{Q}_{\text{WP}}}{P_{\text{el}}} > 1 \quad \frac{4\text{kW}}{1\text{kW}} = 4,0$$

„Coefficient of performance“

= Momentbetrachtung

z. B. 4,0 bei A2/W35

$$\text{JAZ} = \frac{\text{kWh/a}_{\text{Wärme}}}{\text{kWh/a}_{\text{Strom}}} > 1$$

**Jahresarbeitszahl**

= längerer Zeitraum z. B. 1 Jahr

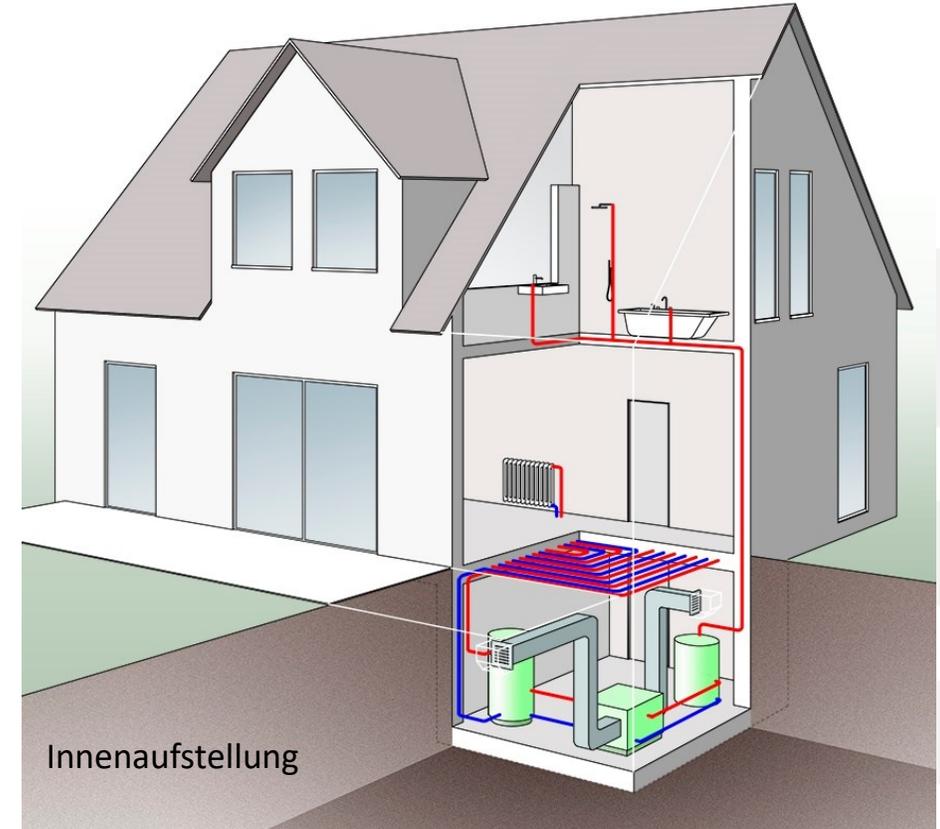
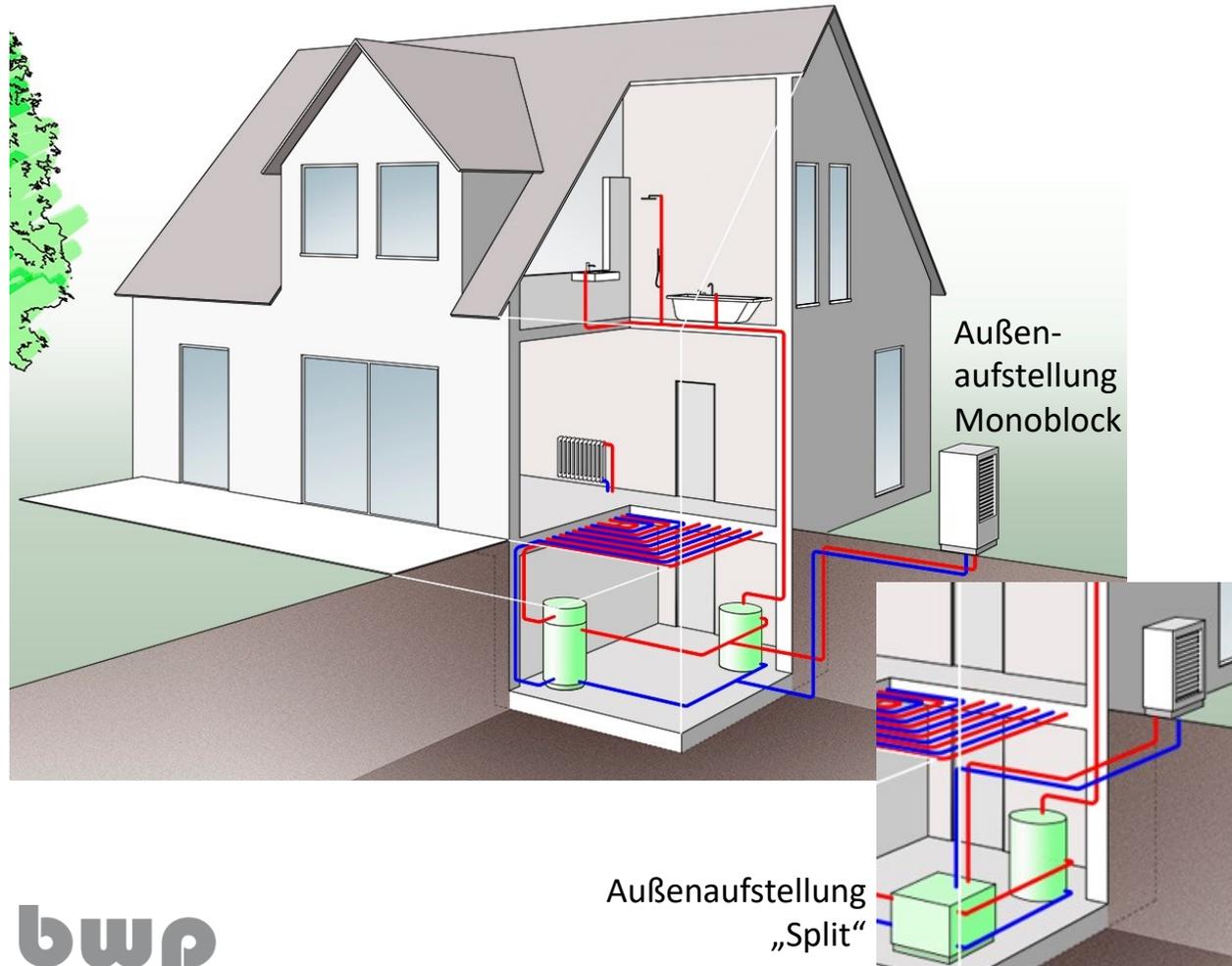
(rechnerisch oder gemessen!)

z. B. 3,5 bei einer Luft-WP

z. B. 4,5 bei einer Sole-WP

$$\text{z. B. JAZ} = \frac{17.488 \text{ kWh/a}_{\text{Wärme}}}{5.011 \text{ kWh/a}_{\text{Strom}}} = 3,49$$

# Wärmequellen: Außenluft



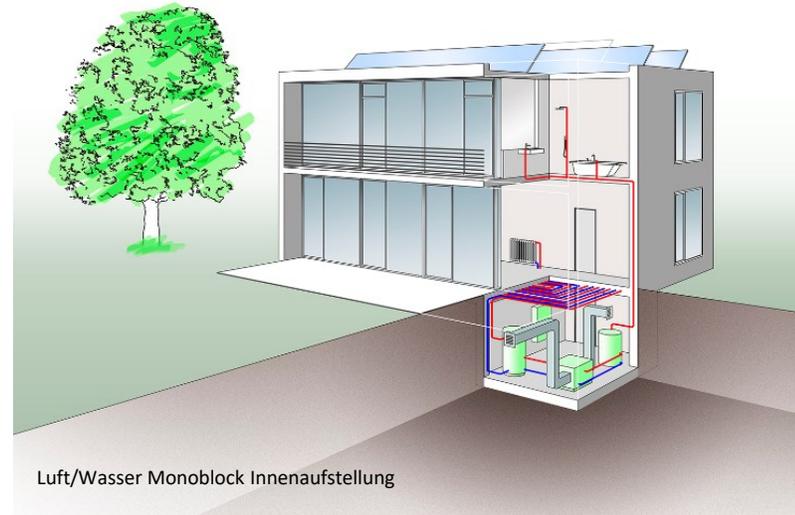
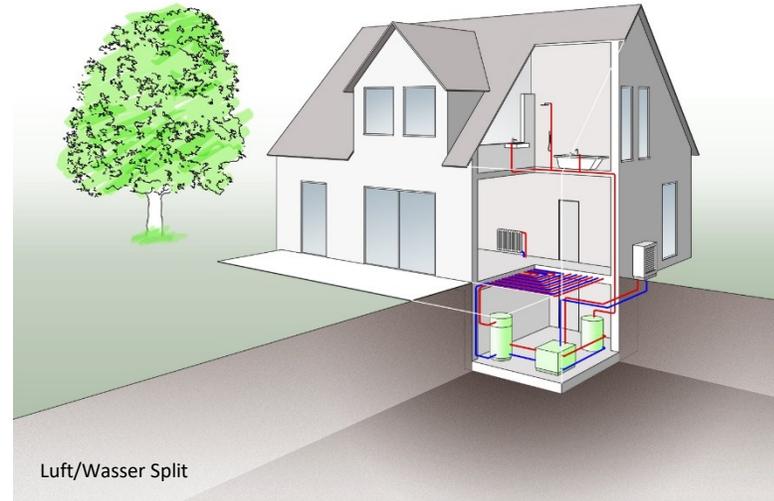
# Wärmequellen: Außenluft

## Wärmequelle Außenluft

- Kein Genehmigungsverfahren notwendig
- Permanente Verfügbarkeit
- Einfache Erschließung
- Geringe Investitionskosten
- Einfach nachrüstbar bei Sanierung

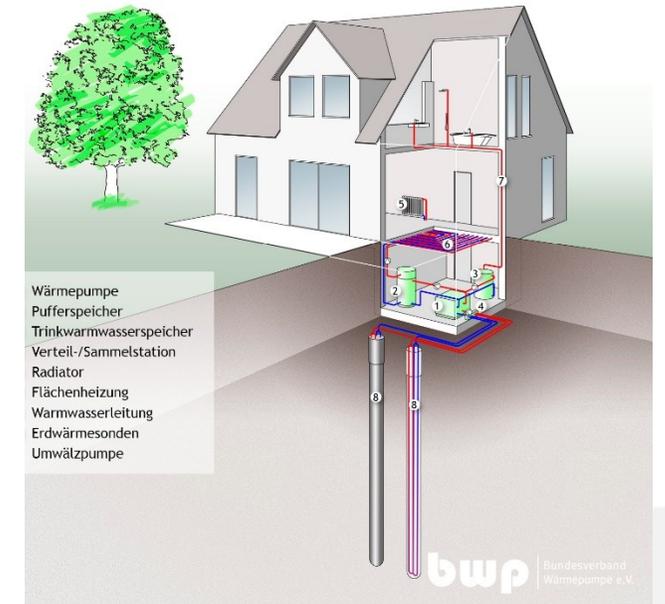
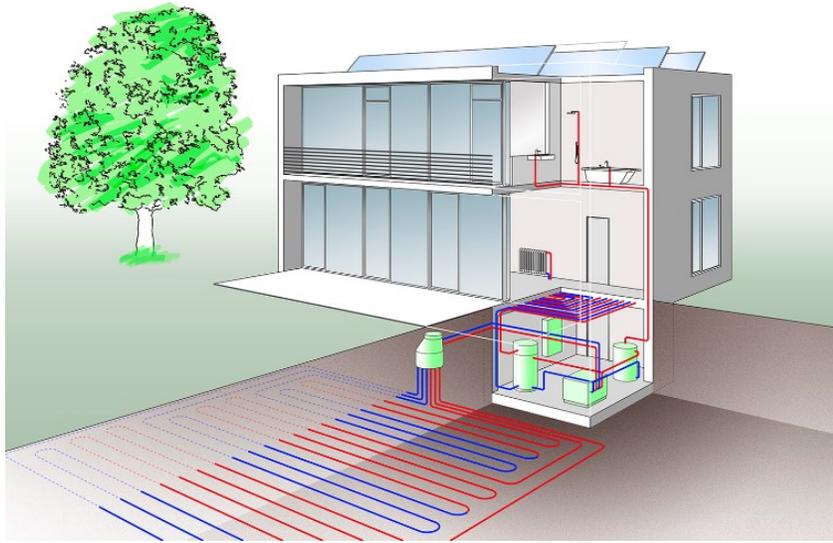
## Zu beachten:

- Platzbedarf
- Aufstellort
- Schallausbreitung (TA Lärm)
- Luftzufuhr
- Zugänglichkeit
- Kondensatanschluss
- Pufferspeicher für die Abtauung



Quelle: BWP

# Wärmequellen: Erde



Modernisierung mit Wärmepumpe

# Wärmepumpe im Bestand - Worauf kommt es an?

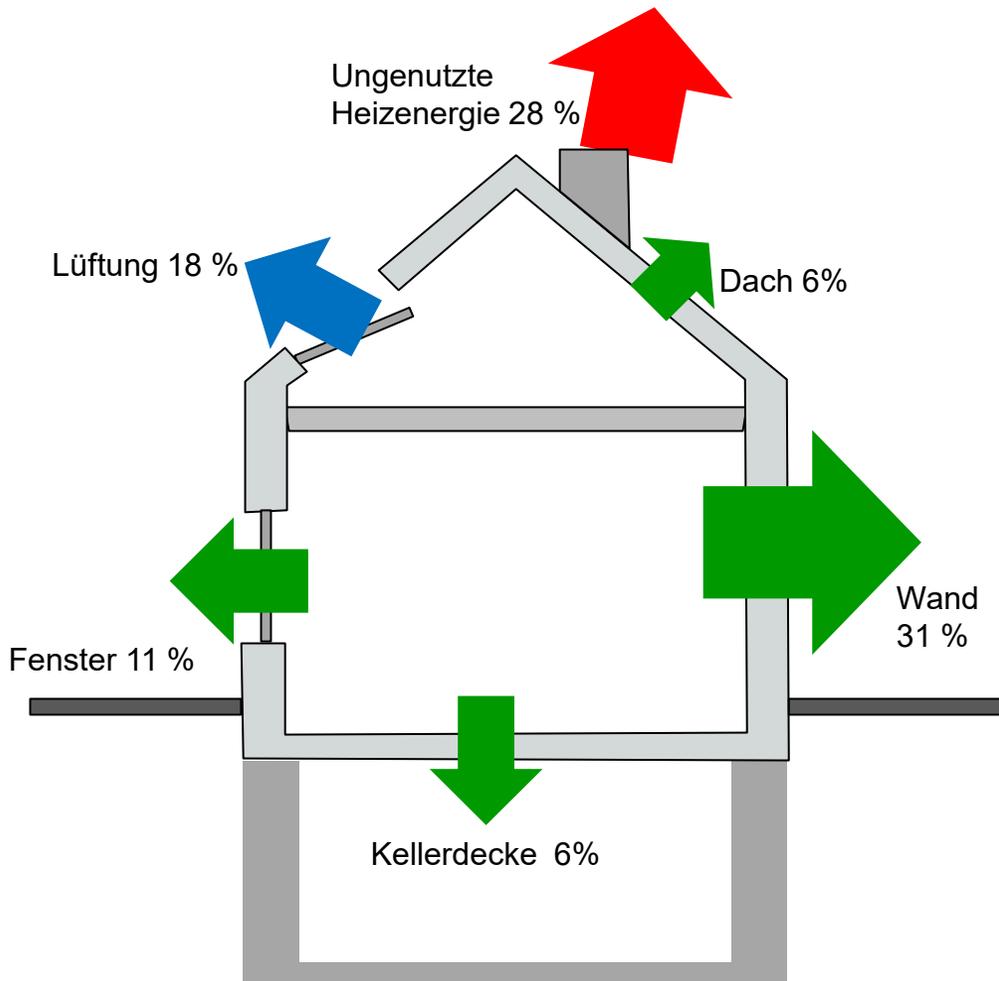
## Bestandsaufnahme für Wärmepumpeneinbau

- Gebäudehülle
- Verbrauchsdaten/ Anforderungen
- Ermittlung der Heizlast
- Wärmeübergabesystem
- Trinkwarmwasserbedarf
- Wärmeerzeuger und –verteilsystem
- Grundstück, Platzbedarf (Wärmequelle)



# Modernisierung mit Wärmepumpe

## Überblick Energieverluste



Energieverluste eines konkreten Gebäudes:

- Außenwände: ca. 31 %
- Fenster: ca. 11%
- Kellerdecke: ca. 6%
- Dach: ca. 6%

- Lüftungsverluste: ca. 18 %

- Ungenutzte Heizenergie (Umwandlungs-, Abstrahlungs-, Abgasverluste): ca. 28%

**Transmission**

**Lüftung**

**Anlagentechnik**

# Modernisierung mit Wärmepumpe

## Überblick Energieverluste

1. Aufstellbedingungen / Wärmequellencheck
2. Heizlastermittlung
3. Wärmeübergabe/ Hydraulik
4. Rohrleitungen/ Werkstoffe
5. Elektrischer Anschluss/ Infrastruktur



# Modernisierung mit Wärmepumpe

## Wärmeübergabe

Das Heizsystem von Wärmepumpenanlagen sollte auf jeden Fall so ausgelegt werden, dass der benötigte Wärmebedarf bei **möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen** gedeckt werden kann.

→ Faustwert max. 55°C Auslegungstemperatur

Jedes Grad weniger bei der Vorlauftemperatur ergibt eine Einsparung von bis zu 2,5 % im Energieverbrauch der Wärmepumpenanlage.

Wenn die Vorlauftemperatur für alte Heizkörper zu gering, Austausch einzelner Heizkörper planen (förderfähige Umfeldmaßnahme!-→15% Förderung)



Quelle: ait deutschland

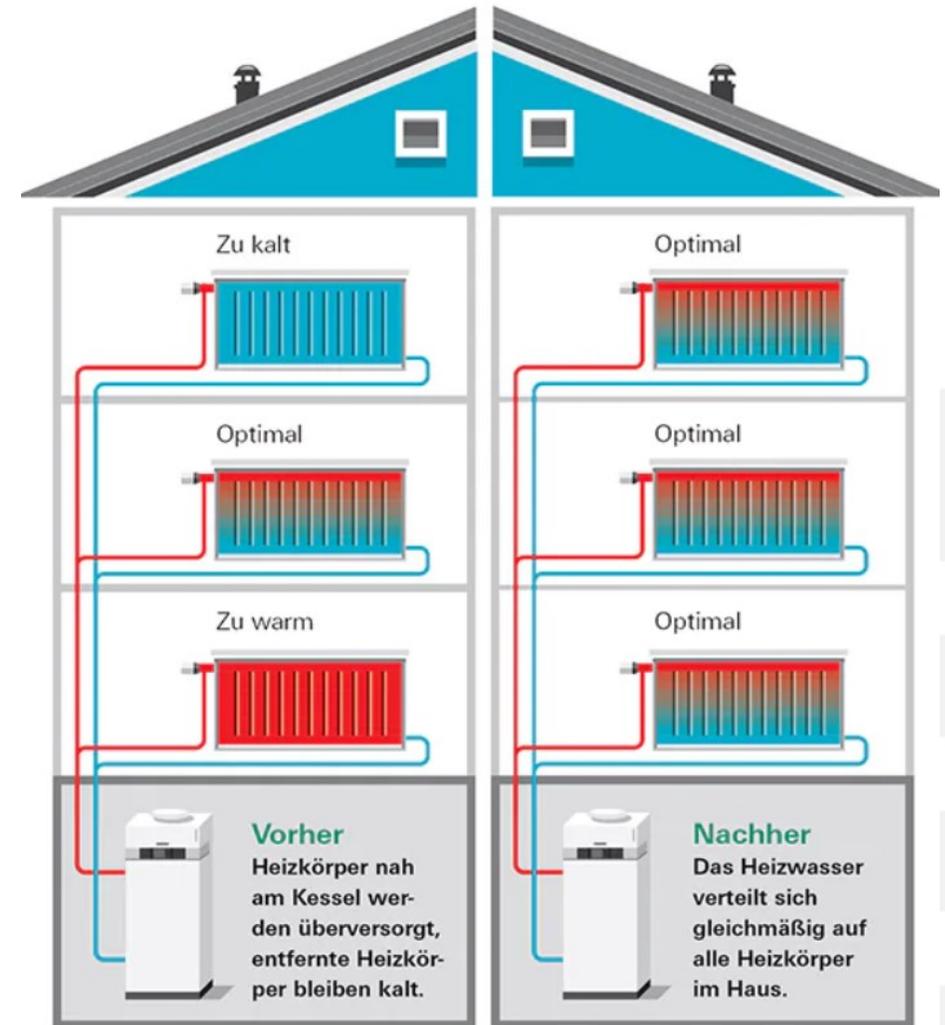


Quelle: jaga

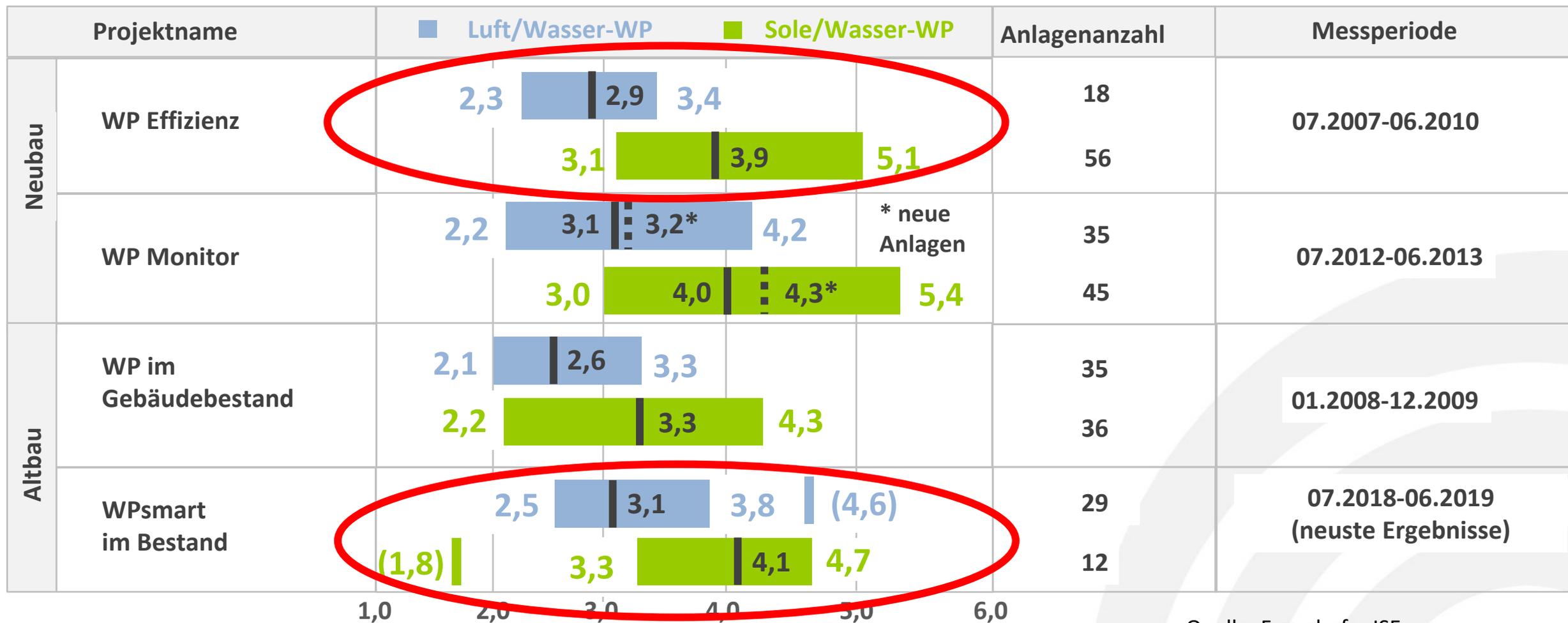
# Wärmeübergabe mit Heizkörpern

## Einzelnen folgende Schritte erforderlich:

1. Berechnung der raumweisen Heizlast, z. B. nach DIN EN 12831-1:2017
2. Bestimmung der installierten Heizkörperleistung
3. Berechnung der Heizkörperleistung bei abgesenkten Heiztemperaturen
4. Vergleich der raumweisen Heizlast mit Heizkörperleistung
5. Austausch der identifizierten Heizkörper
6. Hydraulischer Abgleich



# Wärmepumpen – Monitoring EFH Arbeitszahlen



Quelle: Fraunhofer ISE

## Beispiel 1



Baujahr des Hauses	1937 (84 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 210 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Energetischer Zustand	sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht
Heizsystem	Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,0

Quelle: Fraunhofer ISE

## Beispiel 2



Baujahr des Hauses

1973 (48 Jahre alt)

Heizenergieverbrauch

etwa 100 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Energetischer Zustand

durchschnittlich, geringfügig saniert  
Dach wurde vor 31 Jahren gedämmt

Heizsystem

Erdreichwärmepumpe mit Heizkörpern

Effizienz der Wärmepumpe

3,7

Quelle: Fraunhofer ISE

# Kombination Wärmepumpe mit PV

Zu beachten:

- Präzise Dimensionierung der Komponenten
- Kompatibilität sicherstellen
- Energiemanager oder SG-Ready
- Stromspeicher Ja / Nein

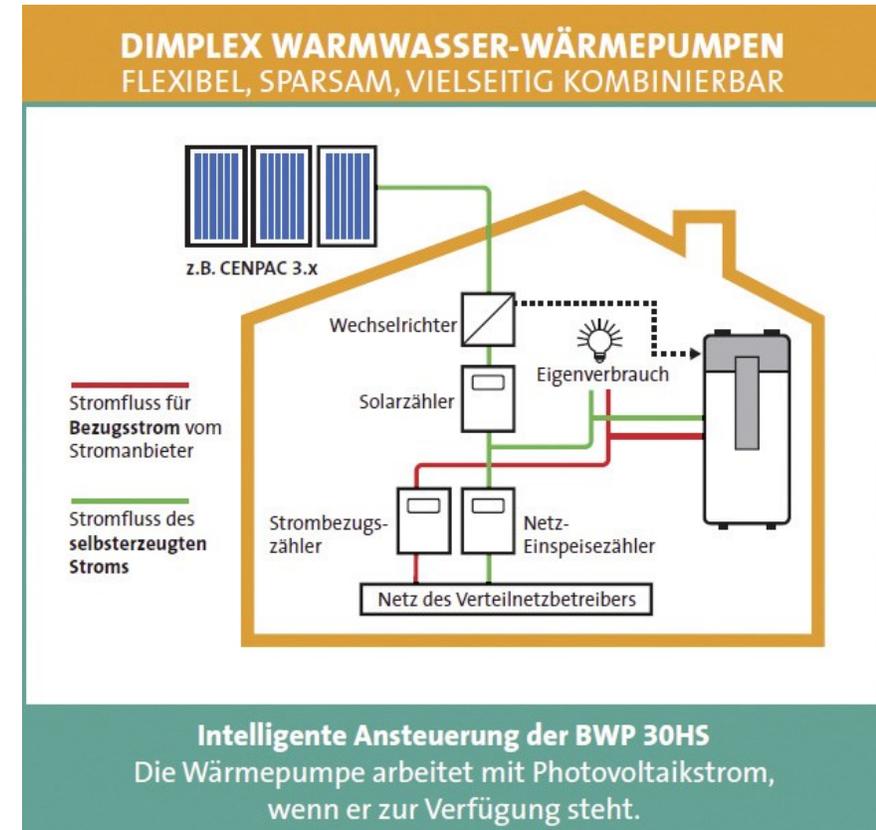
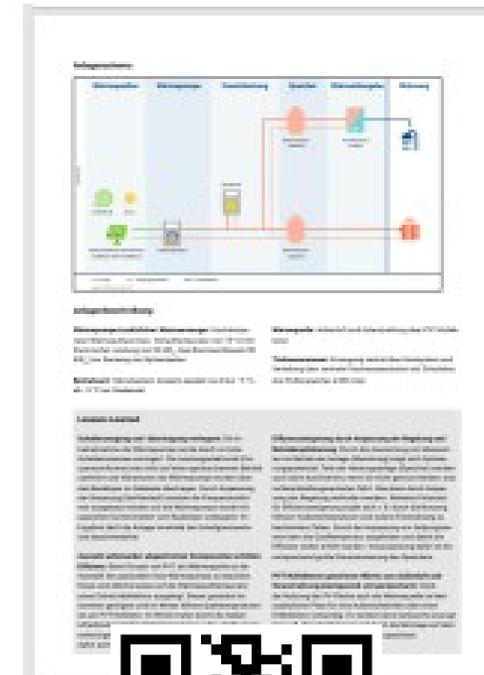


Bild: Glen Dimplex

# Erfahrungen aus der Praxis: Wärmepumpen in Bestandsgebäuden



## Motivation, Gebäude- und Technikdaten, Umsetzung und Ergebnisse, Lessons Learned



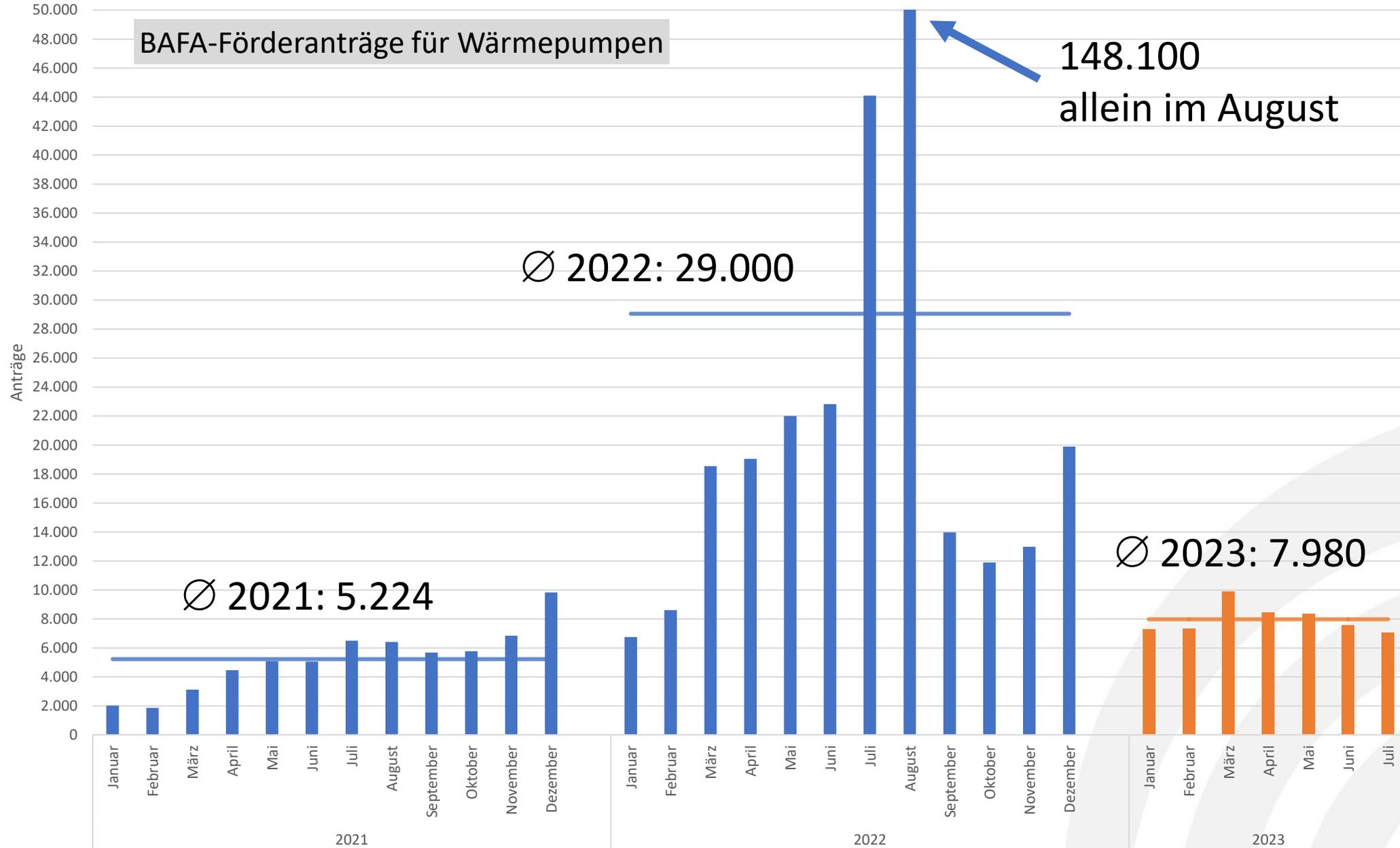
<https://www.gebaeudeforum.de/>



# Marktentwicklung der Wärmepumpen

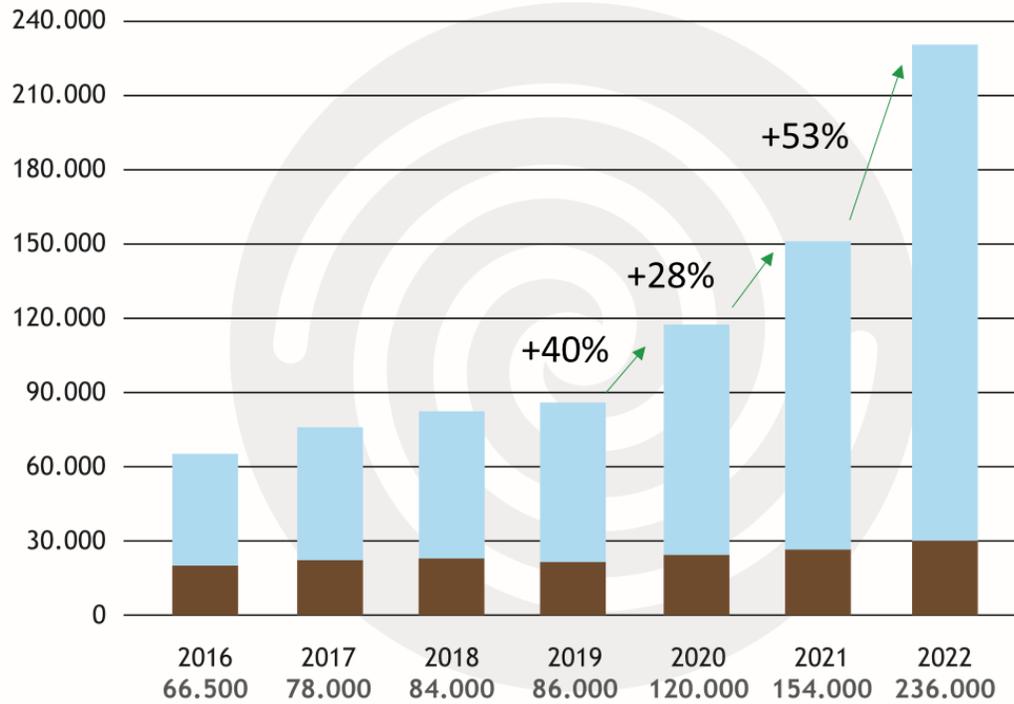


# BAFA-Förderanträge für Wärmepumpen



# Markt und Kapazitäten

## Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2016 bis 2022



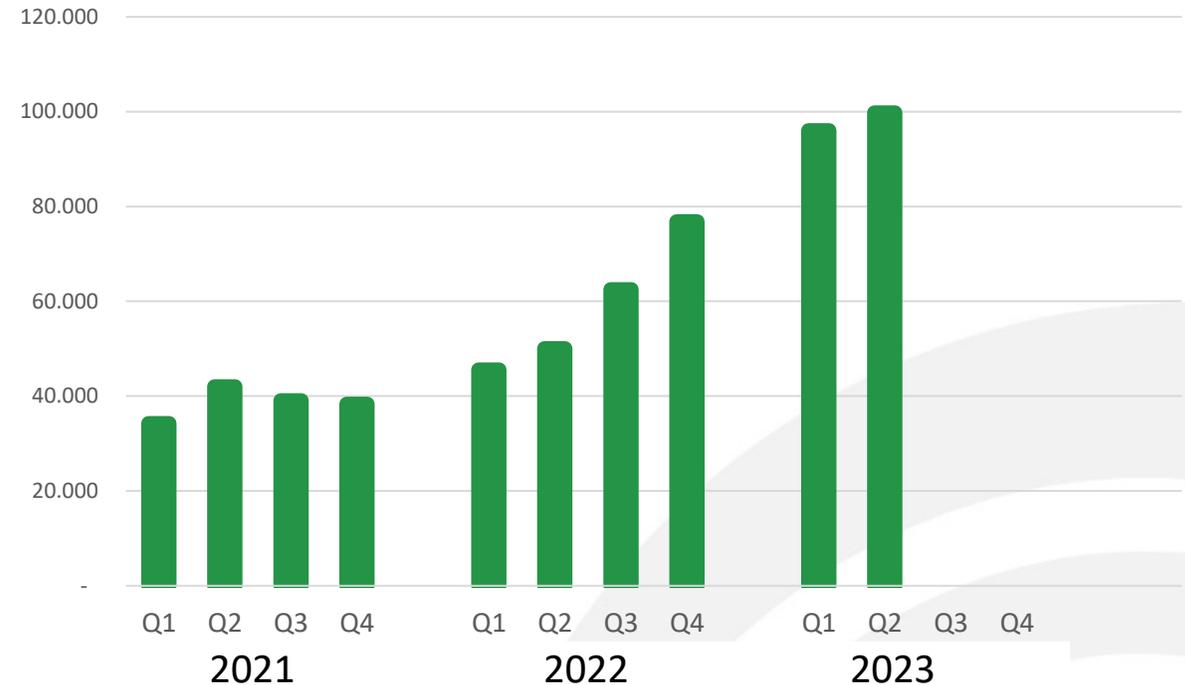
Luft-Wasser-Wärmepumpen  
Erdgekoppelte Wärmepumpen

Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

**bwp** Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

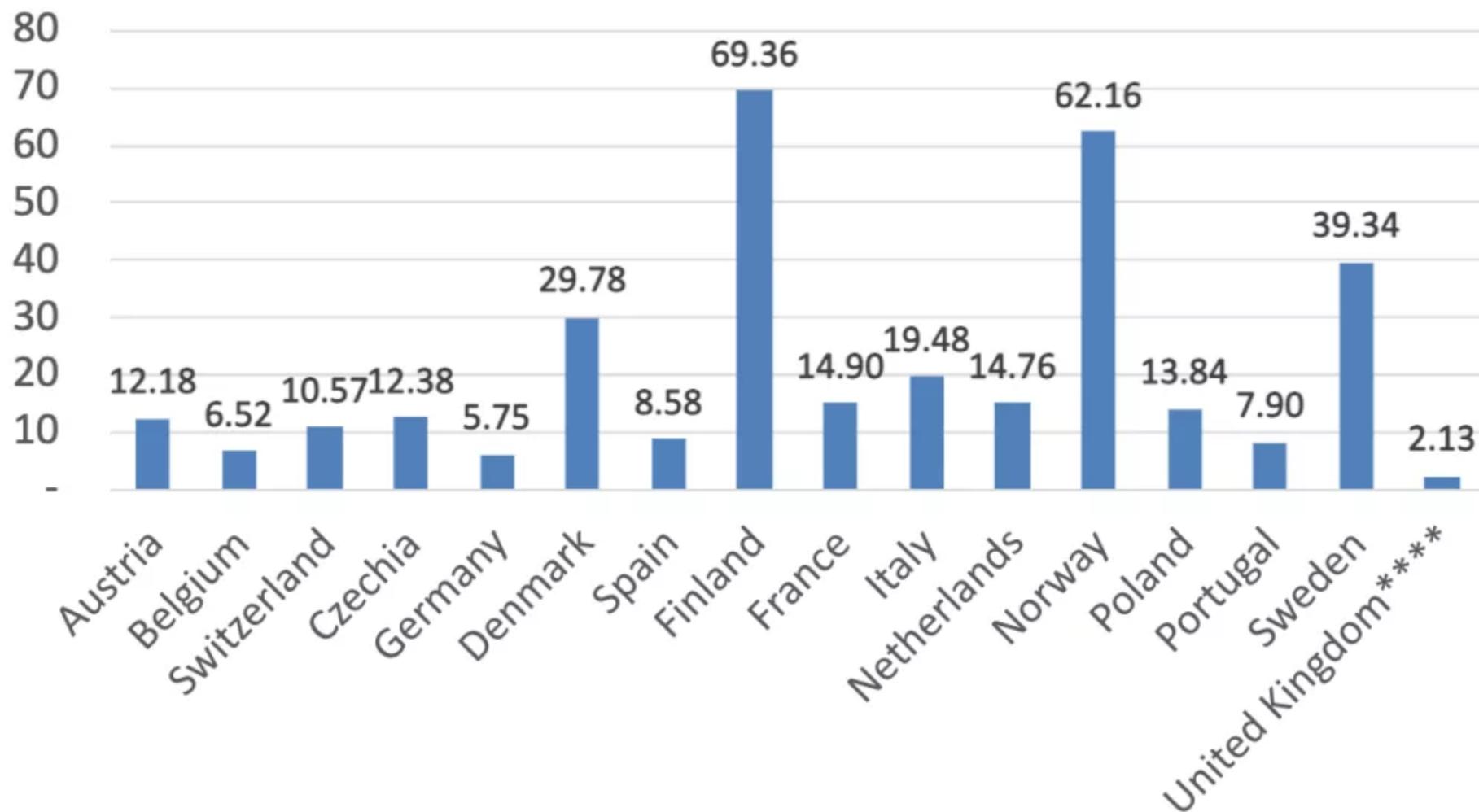
- Aufgrund der niedrigen Stückzahlen sind GWP nicht einzeln dargestellt
- Die Grafiken zeigen nur die Stückzahlen nicht jedoch die installierten Leistungen

## Wärmepumpenabsatz in Quartalen 2022/2023



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

## Wärmepumpen pro 1.000 Haushalten im europäischen Vergleich



# Rechtlicher Rahmen



# Ziele des Klimaschutzgesetzes

## Entwicklung und Zielerreichung\* der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in der Abgrenzung der Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes\*\*

### Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)

KSG

Ausfertigungsdatum: 12.12.2019

Vollzitat:

"Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist"

**Stand:** Geändert durch Art. 1 G v. 18.8.2021 | 3905

#### Fußnote

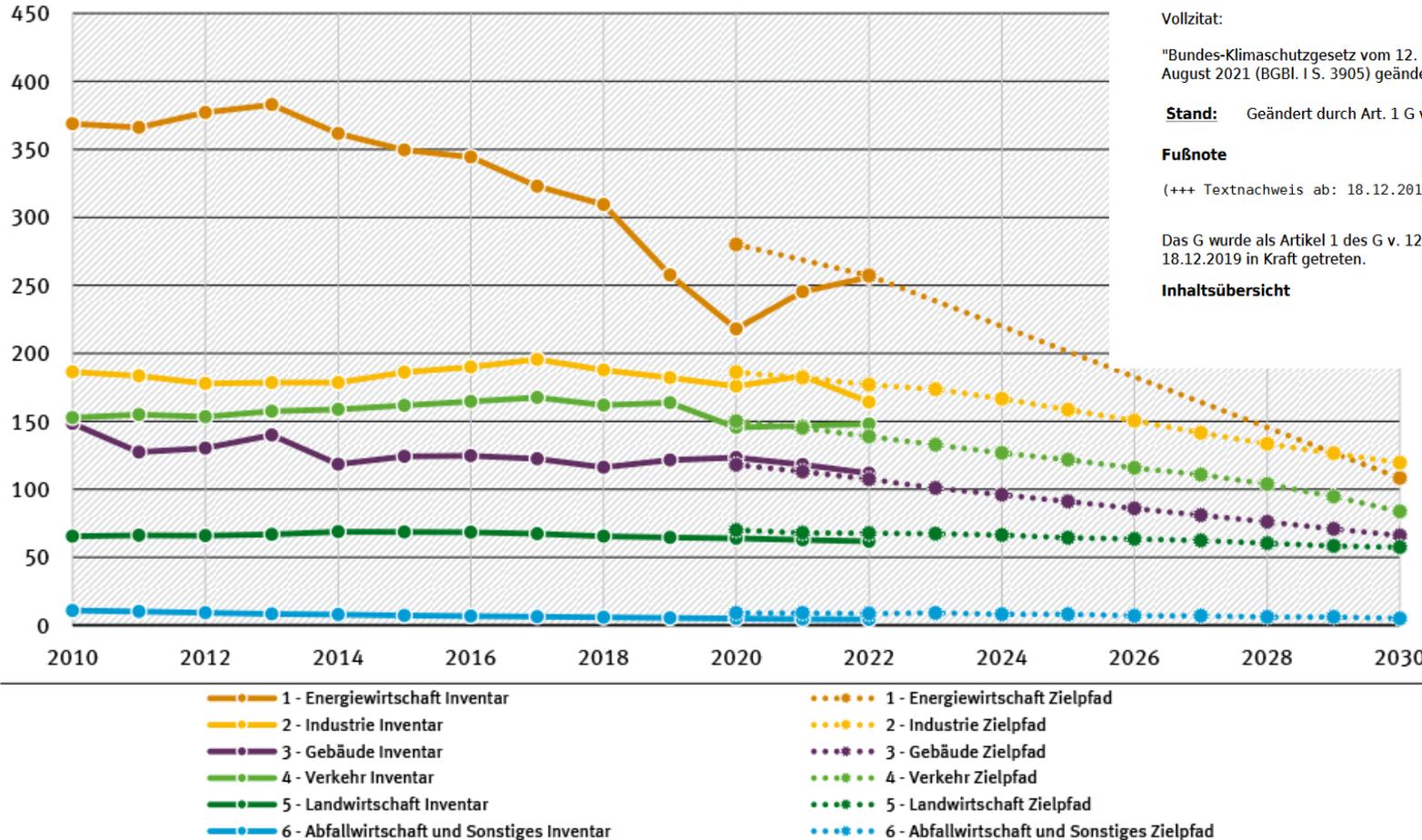
(+++ Textnachweis ab: 18.12.2019 +++)

Das G wurde als Artikel 1 des G v. 12.12.2019 | 2513 vom Bundestag beschlossen. Es ist gem. Art. 4 dieses G am 18.12.2019 in Kraft getreten.

#### Inhaltsübersicht

Abschnitt 1  
Allgemeine Vorschriften

Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente



„Die Treibhausgasemissionen werden im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise wie folgt gemindert:  
1. bis zum Jahr 2030 um mindestens 65 Prozent,  
2. bis zum Jahr 2040 um mindestens 88 Prozent“

\* Die Emissionshöchstmengen weichen von den Angaben im Bundes-Klimaschutzgesetz ab. Gemäß § 4 Absatz 3 des Bundesklimaschutzgesetzes sollen Über- bzw. Unterschreitungen der jeweils zulässigen Jahresemissionsmenge eines Sektors (Differenzmenge der berechneten Emissionen zu den zulässigen Jahresemissionsmengen im betreffenden Jahr) gleichmäßig auf die Jahresemissionsmengen des Sektors bis zum nächsten Zieljahr (2030) angerechnet werden. Die Über- bzw. Unterschreitungen der UBA-Prognose für das Jahr 2021 wurden hier bereits berücksichtigt.

\*\* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch.

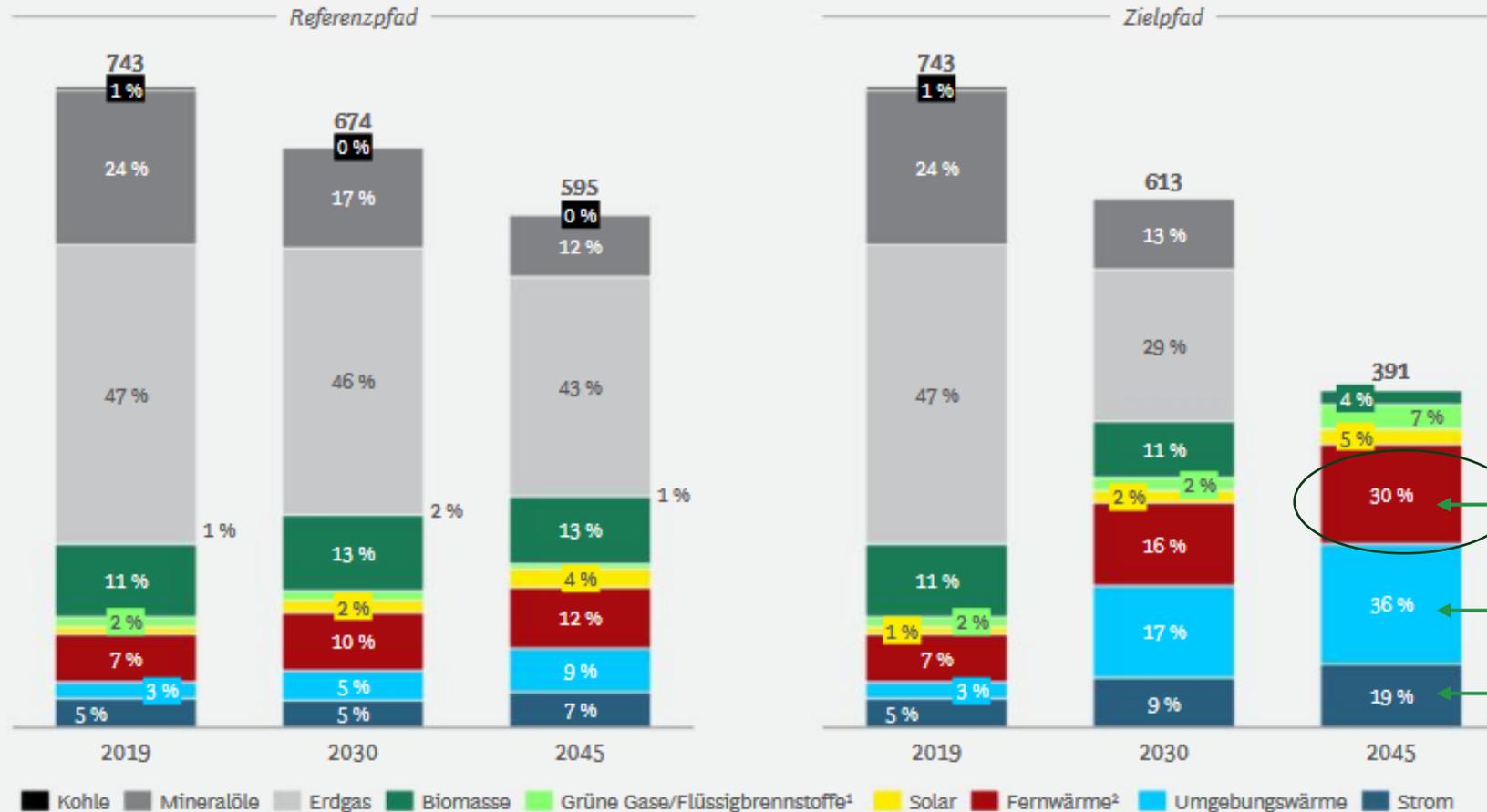
Quelle: Umweltbundesamt: Presse-Information 11/2023 vom 15.03.2023 - UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent. Mehr Kohle und Kraftstoff verbraucht

# Ziele des Klimaschutzgesetzes

## Wärmepumpen und Fernwärme sind starke Treiber der Wärmewende

ABBILDUNG 6 | Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden und GHD 2019 – 2045

TWh



Das Marktpotential ist sehr hoch in allen Bereichen

Hauptsächlich GWP

WP

Heizstab und Direktelektrisch

1. Biogas, H<sub>2</sub>, PtL 2. Inklusive Quartierslösungen  
Quelle: BMWi (2021b); BCG-Analyse

# Gebäudeenergiegesetz

## Gesetzliche Verankerung des 65%-EE Gebots schafft Planungssicherheit für...

- Ausbau der Produktionskapazitäten
- Ausbau von Handwerks- und Schulungskapazitäten
- Netzplanung, Netzanschluss, und Digitalisierung
- Kommunale Wärmeplanung, Genehmigungsrecht bei Wärmequellen

Energiepolitik  tagesschau

## Bundestag beschließt Heizungsgesetz

Stand: 08.09.2023 16:05 Uhr



Großprojekt der Ampel **SPIEGEL Politik**

## Bundestag beschließt Heizungsgesetz

Das Gebäudeenergiegesetz hat eine große Hürde genommen: Der Bundestag hat das umstrittene Vorhaben mit klarer Mehrheit verabschiedet.

08.09.2023, 17.10 Uhr

### Das 65%-EE-Gebot im Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Erfüllungsoptionen

- Es gilt eine Erfüllungsfrist von 5 Jahren
- Einfache Erfüllungsoptionen:
  - Wärmepumpe
  - Hybrid-Wärmepumpe
  - Fernwärmeanschluss
  - Holzheizungen
  - Ergänzung neu installierter fossiler Heizungen mit ausreichend dimensionierter EE-Heizung („Beistelllösung“)
- Nachweis über Erfüllung der Vorgabe durch Nachweis nach DIN EN 18599 möglich
- Beratungspflicht vor Einbau von Heizungen, die mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden (hinsichtlich „EE-Fahrplan“ und Kosten)

# Kommunale Wärmeplanung (WPG)

## Zusammenspiel WPG und GEG

### Ziel

- Vollständige Klimaneutralität in bis 2045
- **Rechtliche Grundlage für die verbindliche und systematische** Dekarbonisierung der Wärmeversorgung
- Wärmepläne ausschlaggebend für die Erfüllung des 65%-Gebots
- Erstellung bis: 06/2026 für Gemeinden > 100.000 Einwohner (LK BT 103.000 Einwohner)  
06/2028 für Gemeinden < 100.000 Einwohner  
Vereinfachtes Verfahren für Gemeinden < 10.000 Einwohner

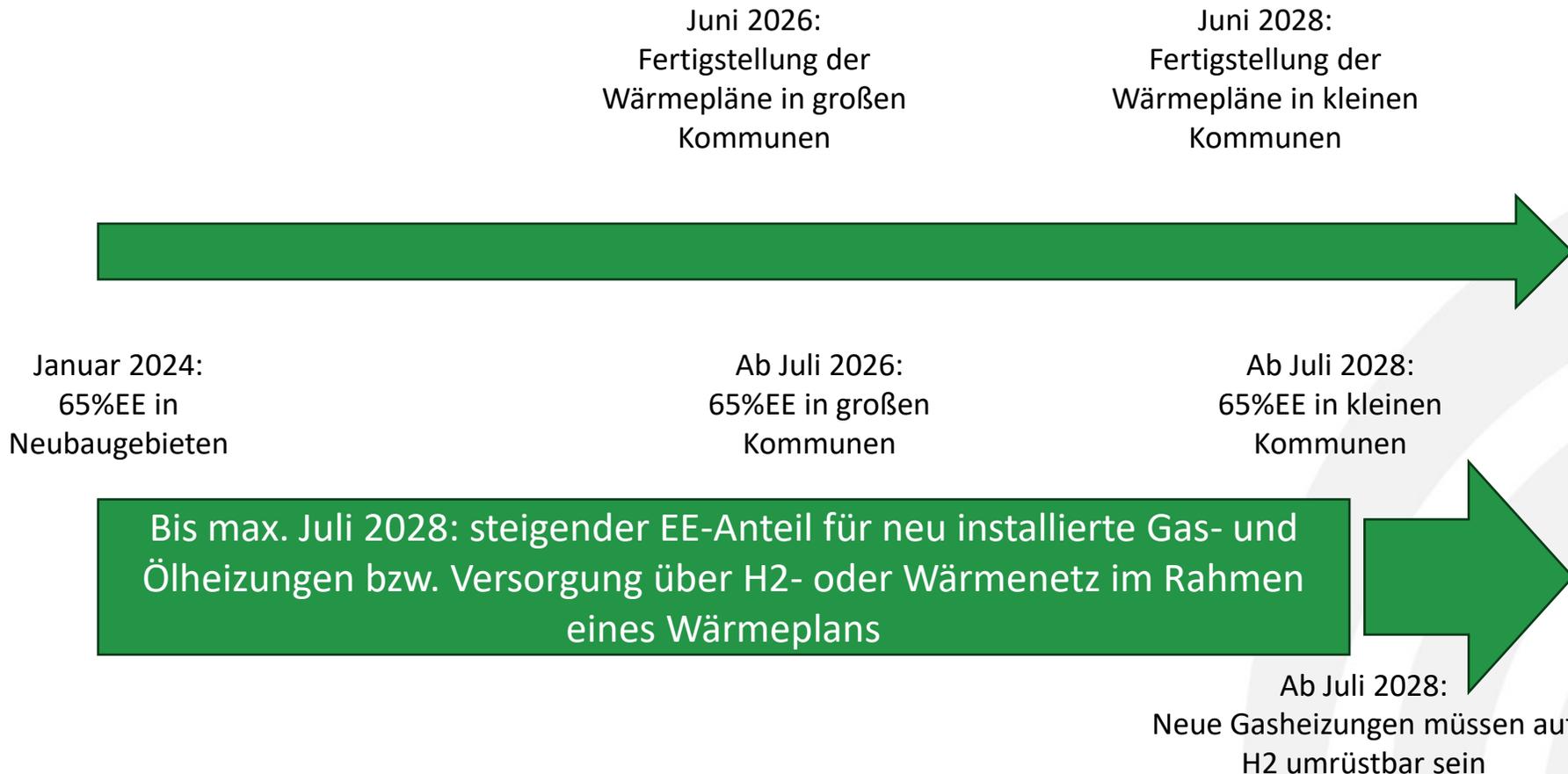
### Inhaltliche Anforderungen an Wärmepläne

- [Eignungsprüfung bzw. vorher „Vorprüfung“]
- Bestandsanalyse (Erhebung bestehender Daten)
- Potentialanalyse
- Zielszenario mit Gebietseinteilungen (ggf. Prüfgebiete)
- Umsetzungsstrategie

## Wärmepumpen als Treiber der Wärmewende

### Das 65%-EE-Gebot im Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Inkrafttreten am 1.1.2024

- Nach Inkrafttreten des GEG gilt grundsätzlich, dass **jede neue Heizung** zu mindestens 65% mit erneuerbarer Energie betrieben werden muss. Ausnahmefälle wie wirtschaftliche Härte sind vorgesehen.



# BEG 2024 im Überblick

## BEG-EM: KfW-Förderung Heizungstausch Wärmepumpe 2024

<b>Basisförderung</b>		<b>30 %</b>
<b>Klimageschwindigkeits-Bonus</b>		<b>20 %*</b>
<small>Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen</small>		
<b>Einkommensabhängiger Bonus</b>		<b>30 %</b>
<small>Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von weniger als 40.000 €</small>		
<b>Effizienz-Bonus</b>		<b>5 %</b>
<small>Für den Einsatz von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln oder Erdwärme als Wärmequelle</small>		

<b>Höchstfördersatz</b>		<b>70 %</b>
-------------------------	---	-------------

### Förderfähige Kosten

Die **Förderung** wird auf **maximal 30.000 Euro Investitionskosten für die erste Wohneinheit** gewährt.

Das bedeutet beispielsweise in der **Basisförderung** einen **maximalen Zuschuss von 9.000 Euro**, beim **Höchstfördersatz** einen **maximalen Zuschuss von 21.000 Euro**.

\* Der Klima-Geschwindigkeitsbonus sinkt ab 2029 alle zwei Jahre um 3 Prozentpunkte. Ab 1. Januar 2037 entfällt der Bonus.

# Neue Heizungsförderung BEG-EM im Einzelnen

## Klimageschwindigkeits-, Einkommens- und Effizienzbonus

### Klimageschwindigkeitsbonus (20%)\*

- Nur für selbstgenutzte Wohneinheiten
- Austausch einer funktionstüchtigen Öl-, Kohle, Gasetagen- oder Nachspeicherheizung
- oder einer funktionstüchtigen Gasheizung, deren Inbetriebnahme zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens 20 Jahre zurückliegt
- Keine spätere Versorgung mehr durch fossil befeuerte Gas- oder Ölheizung

### Einkommensbonus (30%)

- Nur für selbstgenutzte Wohneinheiten
- selbstnutzenden Eigentümern mit einem zu versteuernden Haushaltsjahreseinkommen bis zu 40 000 Euro
- **Mit Verwendungsnachweis einzureichen, um Selbstnutzung und Einkommensverhältnisse zu belegen:**
  - Meldebescheinigung
  - Grundbuchauszug
  - Einkommenssteuerbescheide für das zweite und dritte Jahr vor Antragstellung

### Effizienzbonus WP (5%)

- **Nutzung der Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser**
- oder **Einsatz eines natürlichen Kältemittels**
- Varianten sind nicht kumulierbar

\* Der Klima-Geschwindigkeitsbonus sinkt ab 2029 alle zwei Jahre um 3 Prozentpunkte. Ab 1. Januar 2037 entfällt der Bonus.

# Neue Heizungsförderung BEG-EM im Einzelnen

## Antragsberechtigung - Wer wird gefördert?

- Eigentümer\*innen (Selbstnutzende und Vermietende)
  - Einkommens-Bonus und Klimabonus nur für Selbstnutzung
- Contractoren
  - Wenn Antragsteller nicht Gebäudeeigentümer ist, muss dieser antragsberechtigt und über die Inanspruchnahme/Höhe der Förderung informiert worden sein
  - Zugang zu Klimabonus und Einkommens-Bonus erst im Laufe des Jahres 2024
- Unternehmen
- Gemeinnützige Organisationen
- Kommunen (inkl. B, HB, HH soweit sie kommunale Aufgaben wahrnehmen)

Programmstart am 27.02.  
zunächst nur für  
selbstnutzende Eigentümer!

# Praktische Ansätze

## Kein One-Size-Fits-All, aber große Bandbreite an Lösungen

- Erfahrenen Fachbetrieb ansprechen
- Netzbetreiber frühzeitig informieren: Verpflichtung zum Netzanschluss
- Zugang zu Wärmequellen: Von der Kommune Berücksichtigung in der Wärmeplanung einfordern
- Planungstools des Bundesverband Wärmepumpe verschaffen Überblick und unterstützen die Projektierung



<https://www.waermepumpe.de/fachpartner/fachbetrieb-waermepumpe>

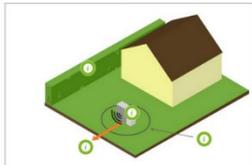
<https://www.waermepumpe.de/fachpartner/planungstools/>

<https://www.waermepumpe.de/presse/referenzobjekte/>

JAZ-Rechner



Schall-Rechner



Klimakarte



Heizlastrechner

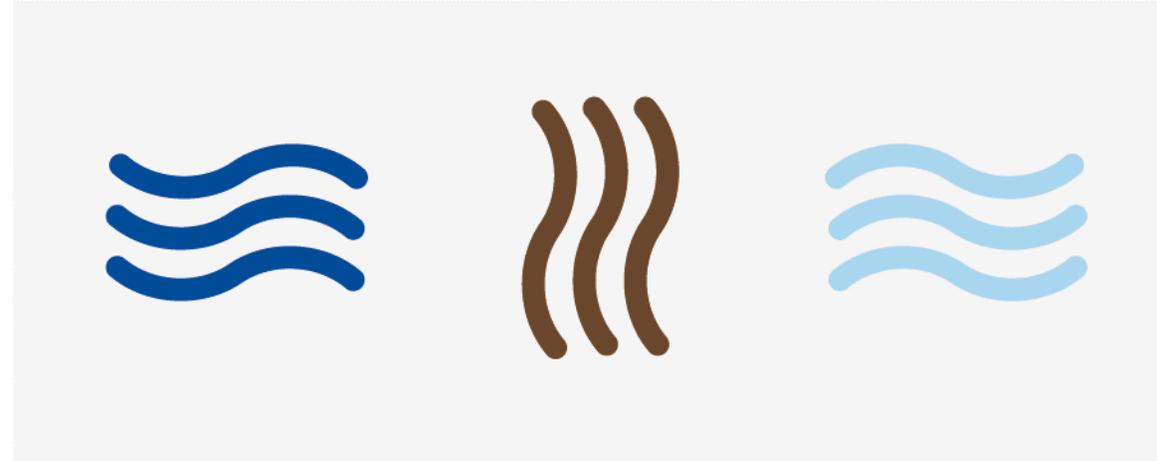


Heizkörperrechner



Förderrechner

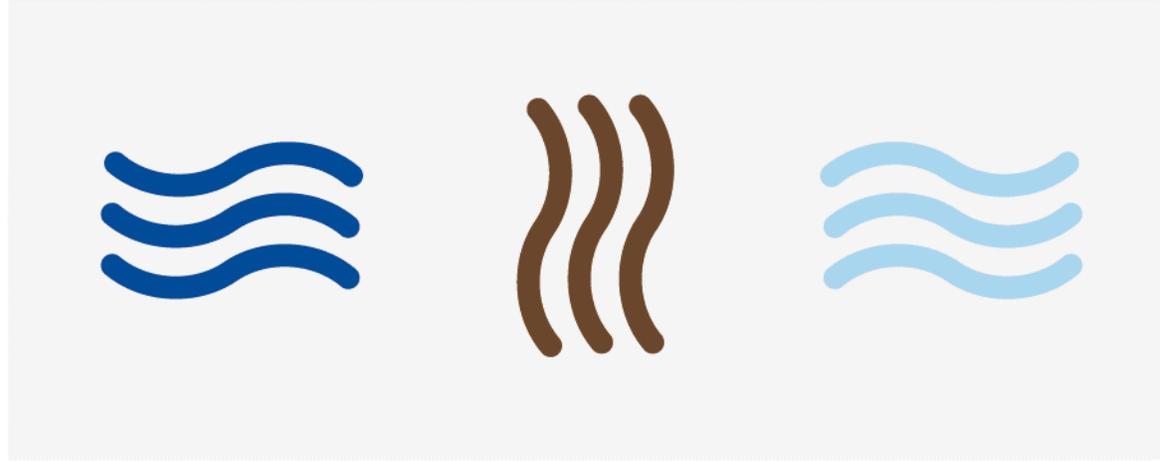




**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Felix Uthoff, Referent für Technik und Normung

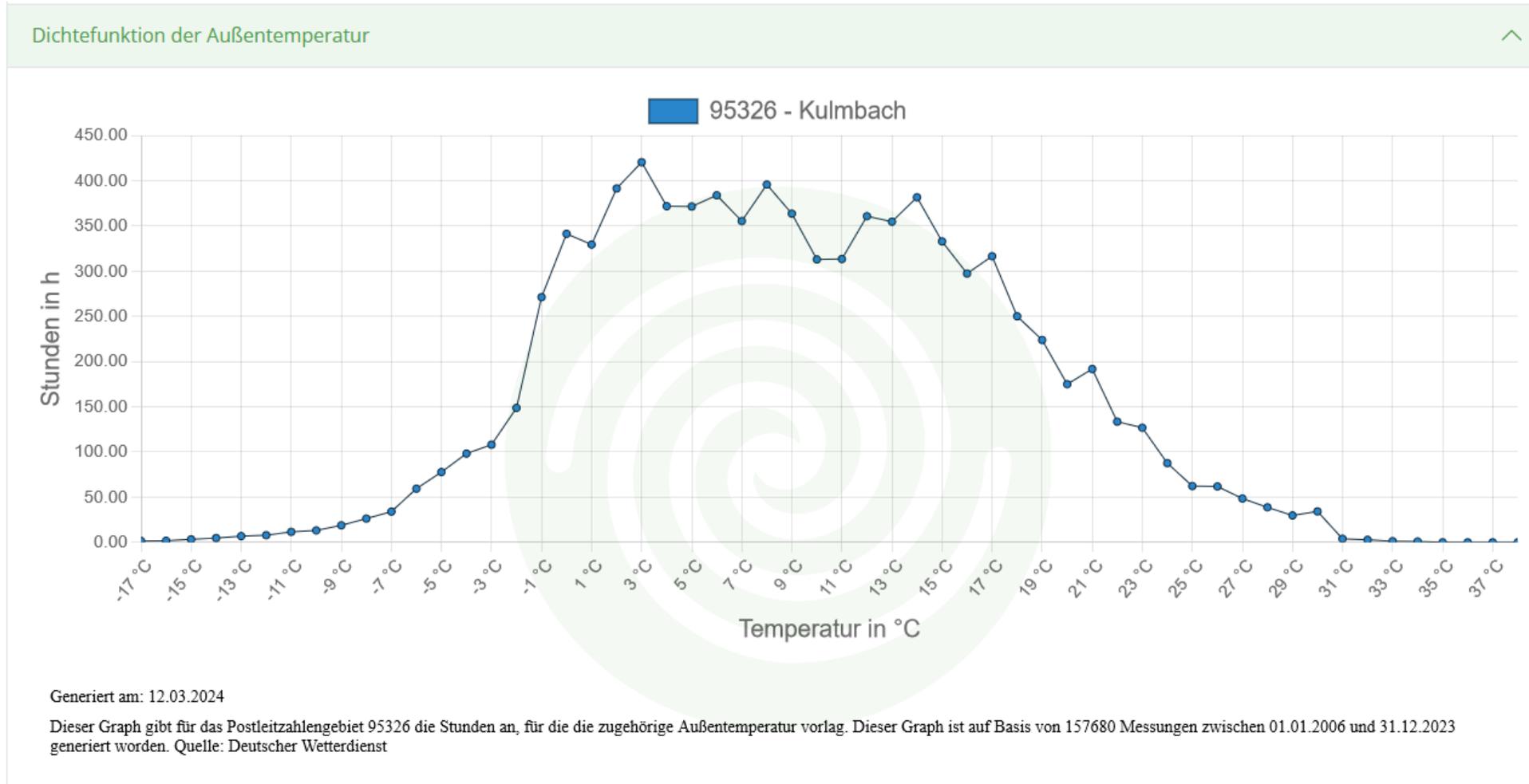
[uthoff@waermepumpe.de](mailto:uthoff@waermepumpe.de)



**Backup**

# Keine Angst vor dem Heizstabeinsatz

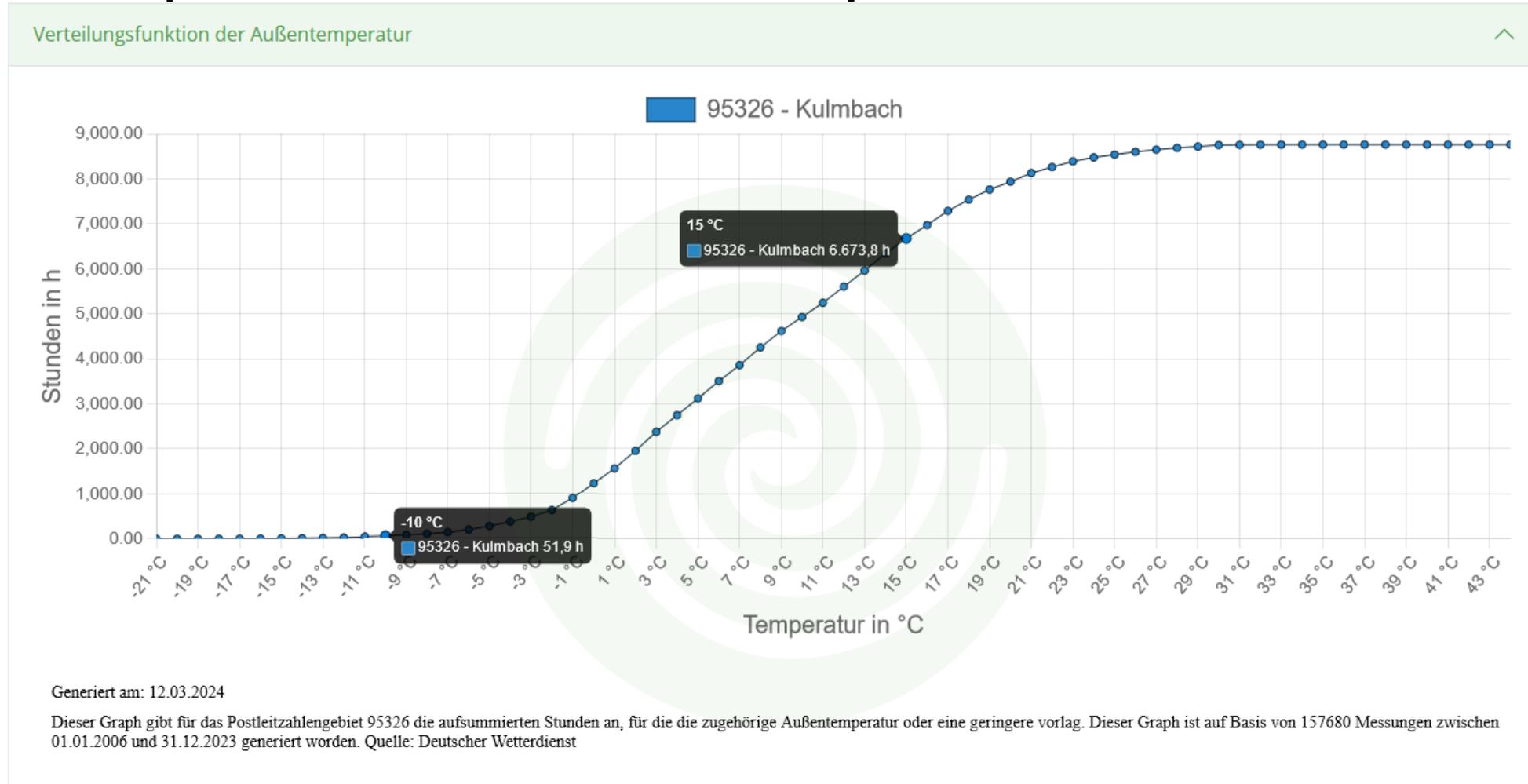
## Außenlufttemperatur - Effizienz – Heizkreistemperatur – Heizwärme



<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/klimakarte/>

# Keine Angst vor dem Heizstabeinsatz

## Außenlufttemperatur - Effizienz – Heizkreistemperatur – Heizwärme



<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/klimakarte/>



Auf Lager !!! Sofort lieferbar !!!

%

Förderfähig



Artikel-Nr.: 1007984101

WEEE Nr.: DE14771364

## Monoblock Luft/Wasser-Wärmepumpe invertergeführt zur Außenaufstellung

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe Jersey 5-1 invertergeführt zur Außenaufstellung von alpha innotec überzeugt durch Heizen, Kühlen und Brauchwarmwasserbereitung mit Hydrauliktower (180 l) in einem System.

Die Lieferzeit beträgt 3 - 5 Werktage



Spektrum

A+++ bis D

Spektrum

A+ bis F

[Produktdatenblatt](#)

[Produktdatenblatt](#)

**7.999,00 €** ~~11.643,00 €~~ (31,3 % auf Selfio Preis gespart)

1 Paket

inkl. MwSt. zzgl. **Versandkosten**

Versandtyp: Spedition DE

