

Wärmepumpen - Heizen mit erneuerbaren Energien

Dipl.-Ing. (FH) Sven Kersten, NIBE Climate Solutions

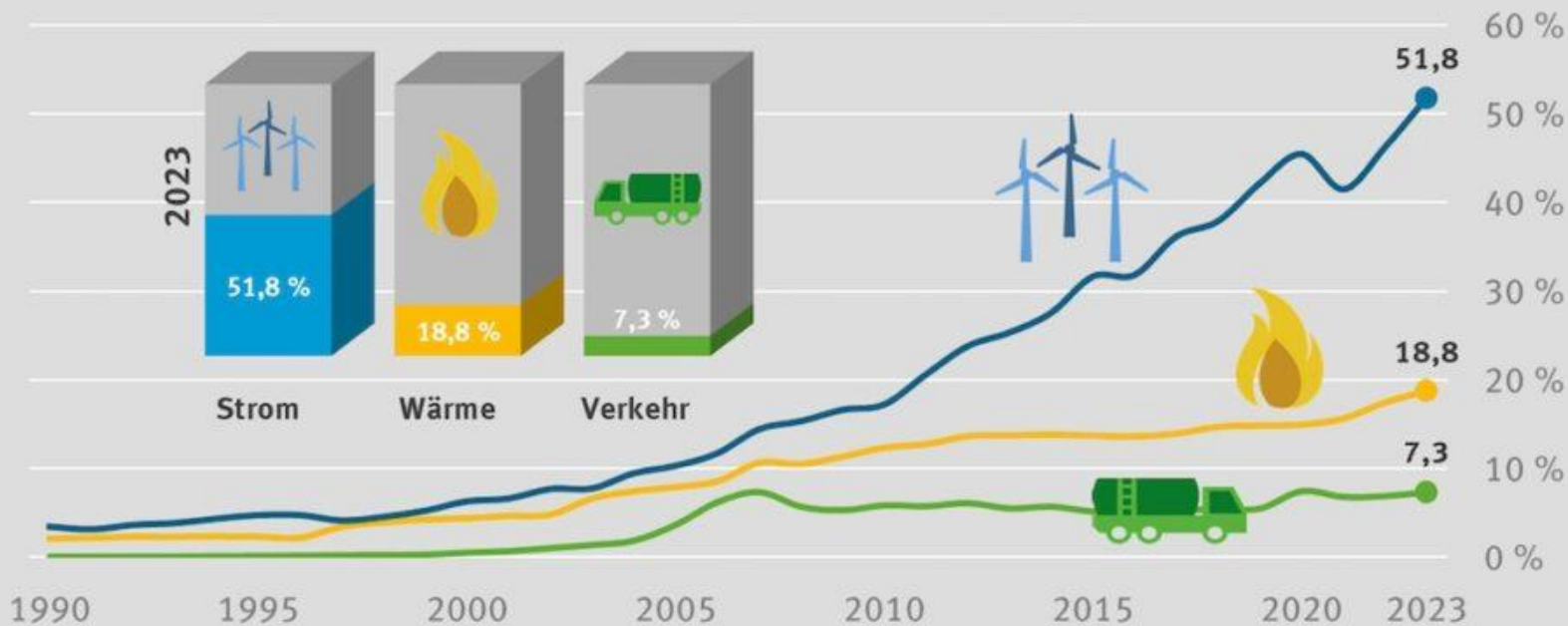


Dipl.-Ing. (FH) Sven Kersten

- Regional Manager DACH, NIBE Climate Solutions, International Affairs
- NIBE-Gruppe: alpha innotec, ARGO, Cetetherm, CTC, ENERTECH, GIERSCH, KKT, KNV, METRO THERM, NIBE, NOVELAN, RHOSS, tiki, WATERKOTTE, ...
- Referent für den Bundesverband Wärmepumpe e.V.
- Zugelassener Referent für die VDI 4645
- Verbände: BDH, BWP, VDI, BIngK
- Bis 31.12.2021 Leiter Wärmepumpen-Marktplatz NRW der EnergieAgentur.NRW

E-Mail: sven.kersten@nibe.se

Erneuerbare Energien: Anteile in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr bis 2023



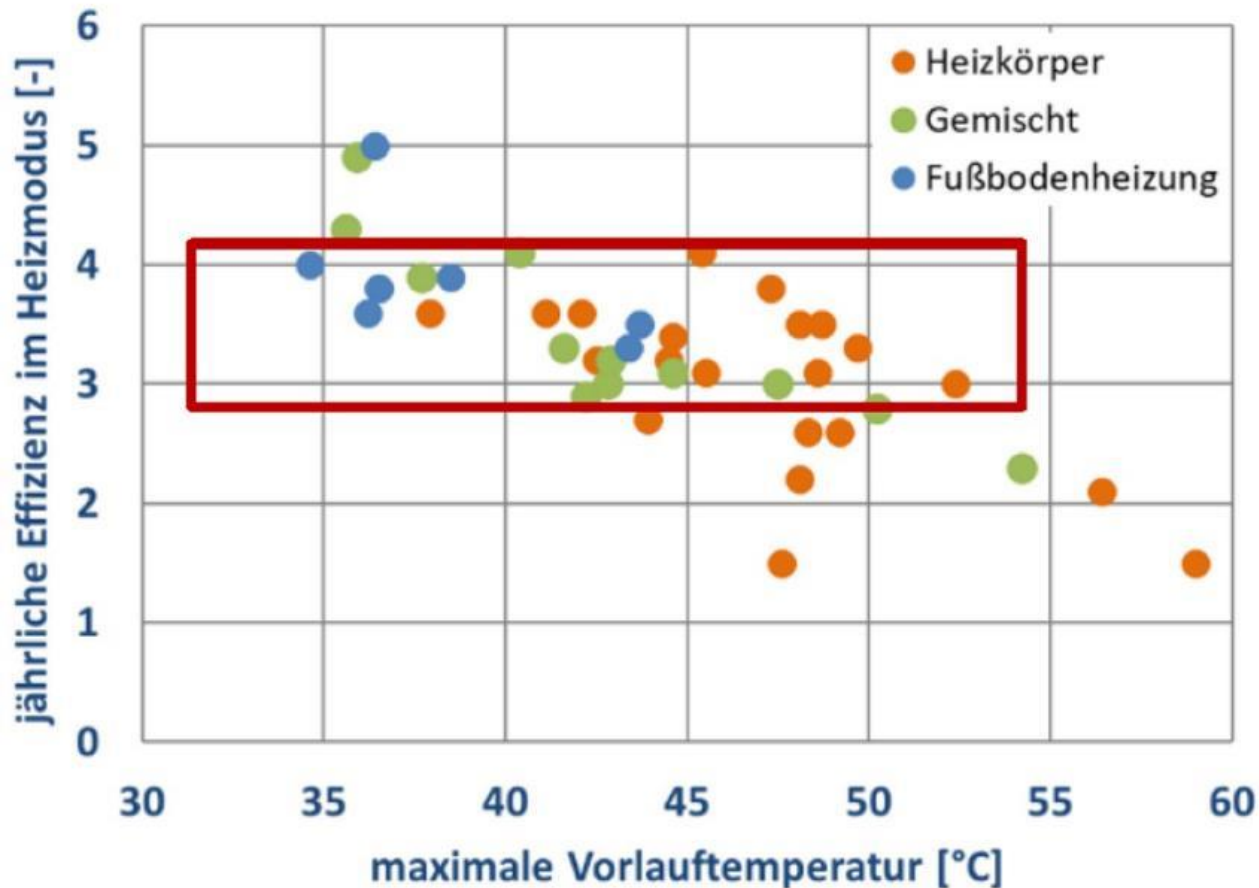
Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
Datenstand: 02/2024

Wärmepumpen Mythen

- Wärmepumpen können nur mit Fußbodenheizung betrieben werden
- Mit einer Wärmepumpe wird ein Haus im Winter nicht warm
- Bevor eine Wärmepumpe eingebaut werden kann, muss das Gebäude gedämmt werden
- Wärmepumpen eignen sich nicht für große Gebäude
- Wärmepumpen sind unwirtschaftlich
- Wo soll der Strom für die ganzen Wärmepumpen herkommen?

Effizienz und Wärmeübergabesystem (Luft/Wasser-WP)

Quelle: Dr. Marek Miara, Fraunhofer ISE

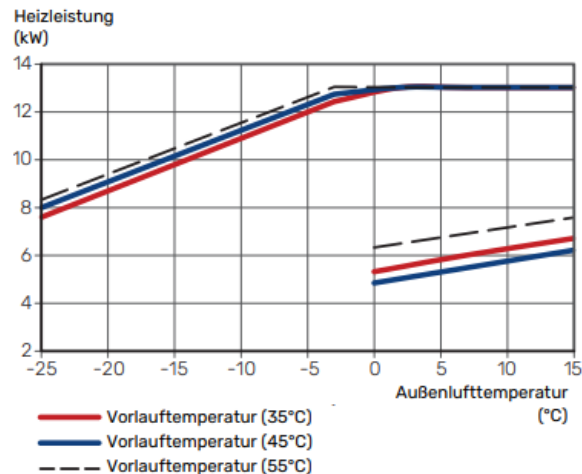
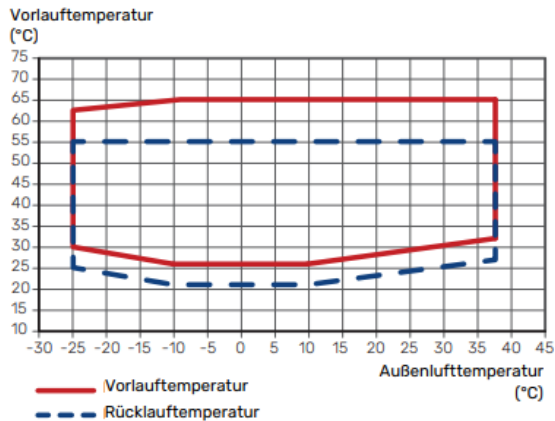


Wärmepumpen Mythen

- Wärmepumpen können nur mit Fußbodenheizung betrieben werden
- **Mit einer Wärmepumpe wird ein Haus im Winter nicht warm**
- Bevor eine Wärmepumpe eingebaut werden kann, muss das Gebäude gedämmt werden
- Wärmepumpen eignen sich nicht für große Gebäude
- Wärmepumpen sind unwirtschaftlich
- Wo soll der Strom für die ganzen Wärmepumpen herkommen?

	Brutto	Netto	U-Wert	Summe Verluste 1K	Temp.- Unterschied	Heizlast bei -10°C	Heizlast bei -7°C	Heizlast bei 2°C	Heizlast bei 7°C	Heizlast bei 15°C
Außenhülle B	96,95	28,7	1,63	46,781	30	1403,43	1263,09	842,06	608,15	150,00
Außenhülle E	96,95	50,77	1,63	82,7551	30	2482,65	2234,39	1489,59	1075,82	150,00
Fenster EG	14,4	14,4	2,5	36	30	1080,00	972,00	648,00	468,00	150,00
Tür EG	3,08	3,08	2,5	7,7	30	231,00	207,90	138,60	100,10	150,00
Kellerdecke	88	28,7	1,02	29,274	10	292,74	292,74	292,74	292,74	50,00
Außenhülle C	90	28,7	1,63	46,781	30	1403,43	1263,09	842,06	608,15	150,00
Außenhülle D	90	49,87	1,63	81,2881	30	2438,64	2194,78	1463,19	1056,75	150,00
Fenster OG	11,43	11,43	2,5	28,575	30	857,25	771,53	514,35	371,48	150,00
Decke Söller	88	88	1,02	89,76	20	1795,20	2423,52	1615,68	1166,88	100,00
						11984,35	11623,03	7846,26	5748,06	1200,00
					Heizlast in kW:	11,98	11,62	7,85	5,75	1,20

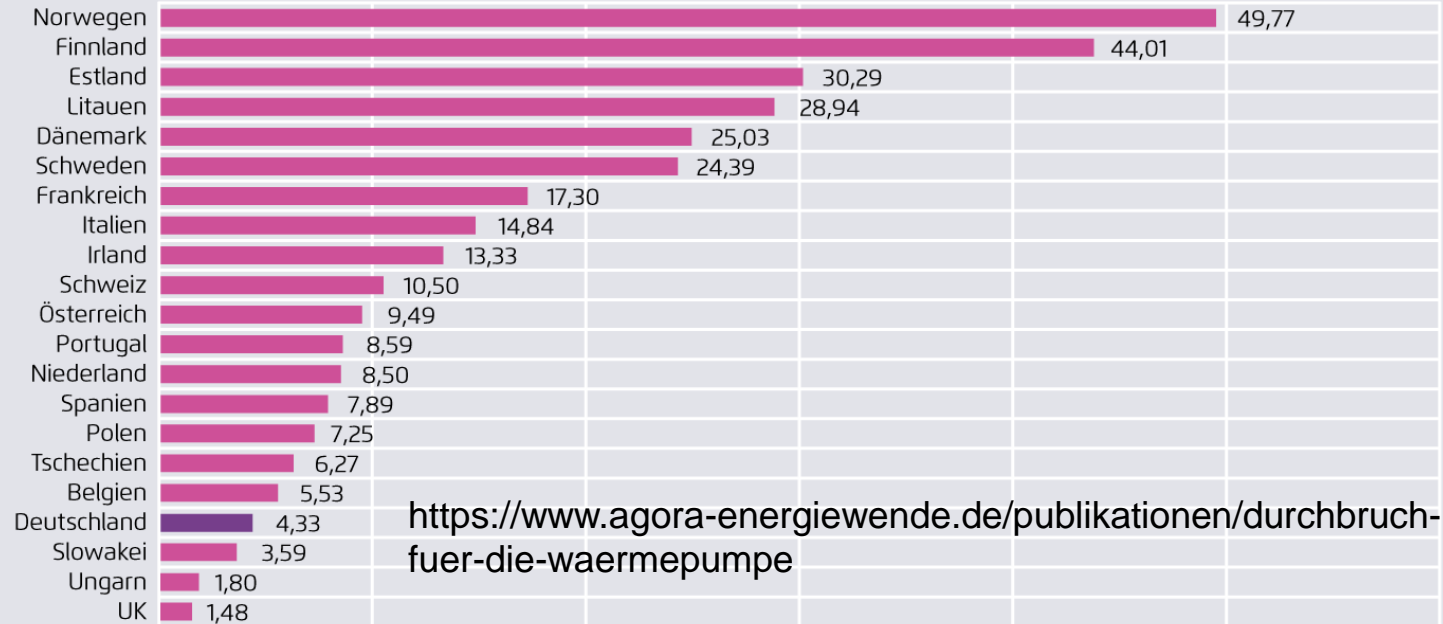
BETRIEBBEREICH HEIZUNG



Wärmepumpenabsatz in Europa

Wärmepumpenabsatz pro 1.000 Haushalte im europäischen Vergleich (2021)

Abbildung 4-1



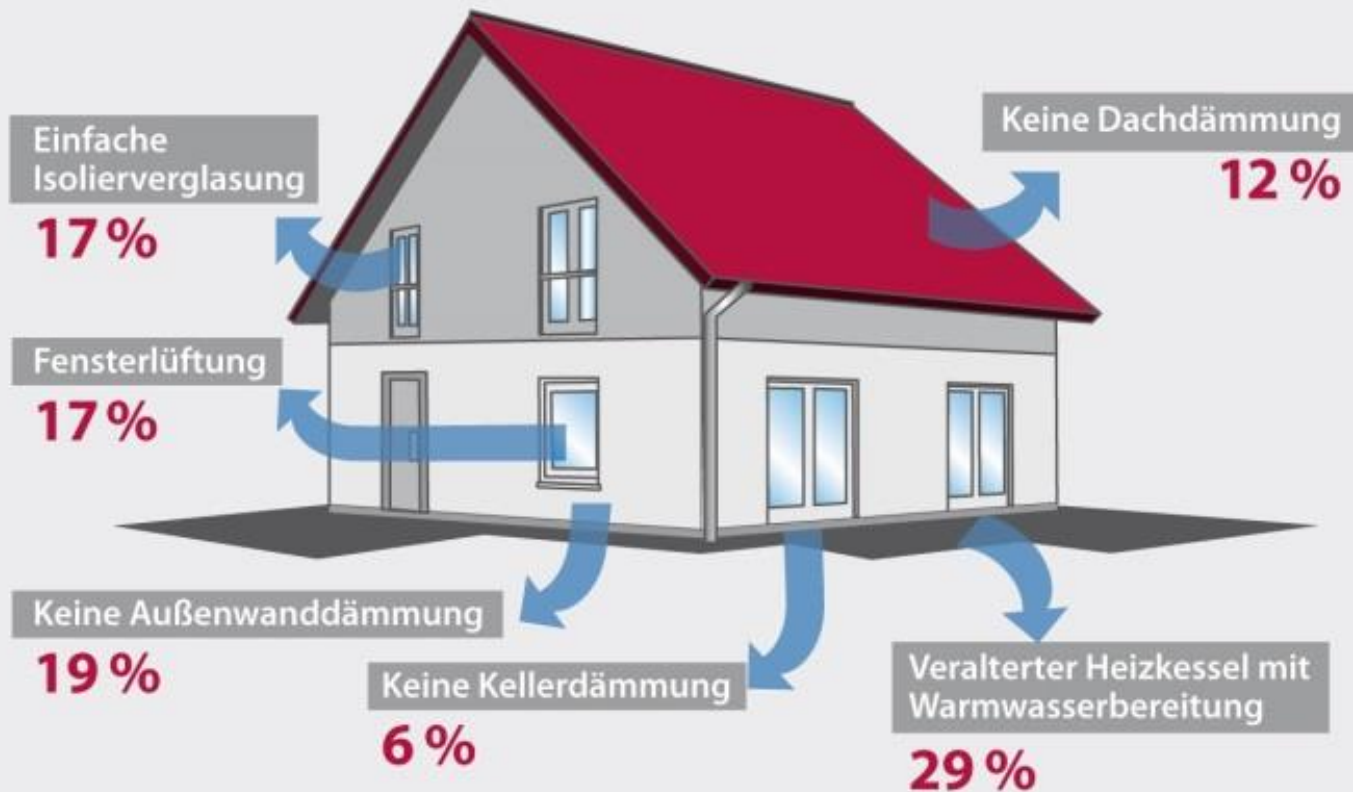
<https://www.agora-energiende.de/publikationen/durchbruch-fuer-die-waermepumpe>

Abgesetzte Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte (2021)

Wärmepumpen Mythen

- Wärmepumpen können nur mit Fußbodenheizung betrieben werden
- Mit einer Wärmepumpe wird ein Haus im Winter nicht warm
- **Bevor eine Wärmepumpe eingebaut werden kann, muss das Gebäude gedämmt werden**
- Wärmepumpen eignen sich nicht für große Gebäude
- Wärmepumpen sind unwirtschaftlich
- Wo soll der Strom für die ganzen Wärmepumpen herkommen?

Wo geht Energie im Haus verloren?



Beispiel: typisches unsaniertes Einfamilienhaus, Baujahr 1980

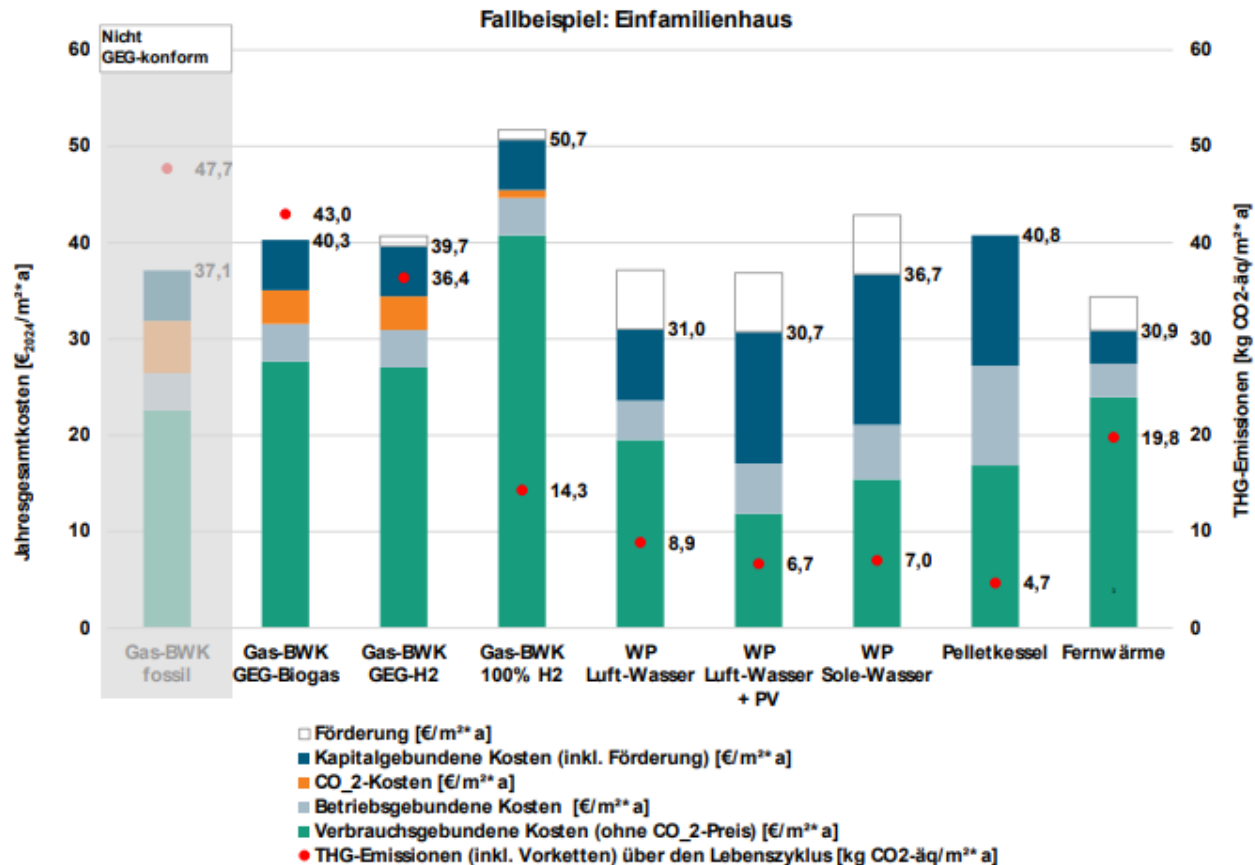
Quelle: HEA

Wärmepumpen Mythen

- Wärmepumpen können nur mit Fußbodenheizung betrieben werden
- Mit einer Wärmepumpe wird ein Haus im Winter nicht warm
- Bevor eine Wärmepumpe eingebaut werden kann, muss das Gebäude gedämmt werden
- **Wärmepumpen eignen sich nicht für große Gebäude**
- **Wärmepumpen sind unwirtschaftlich**
- Wo soll der Strom für die ganzen Wärmepumpen herkommen?

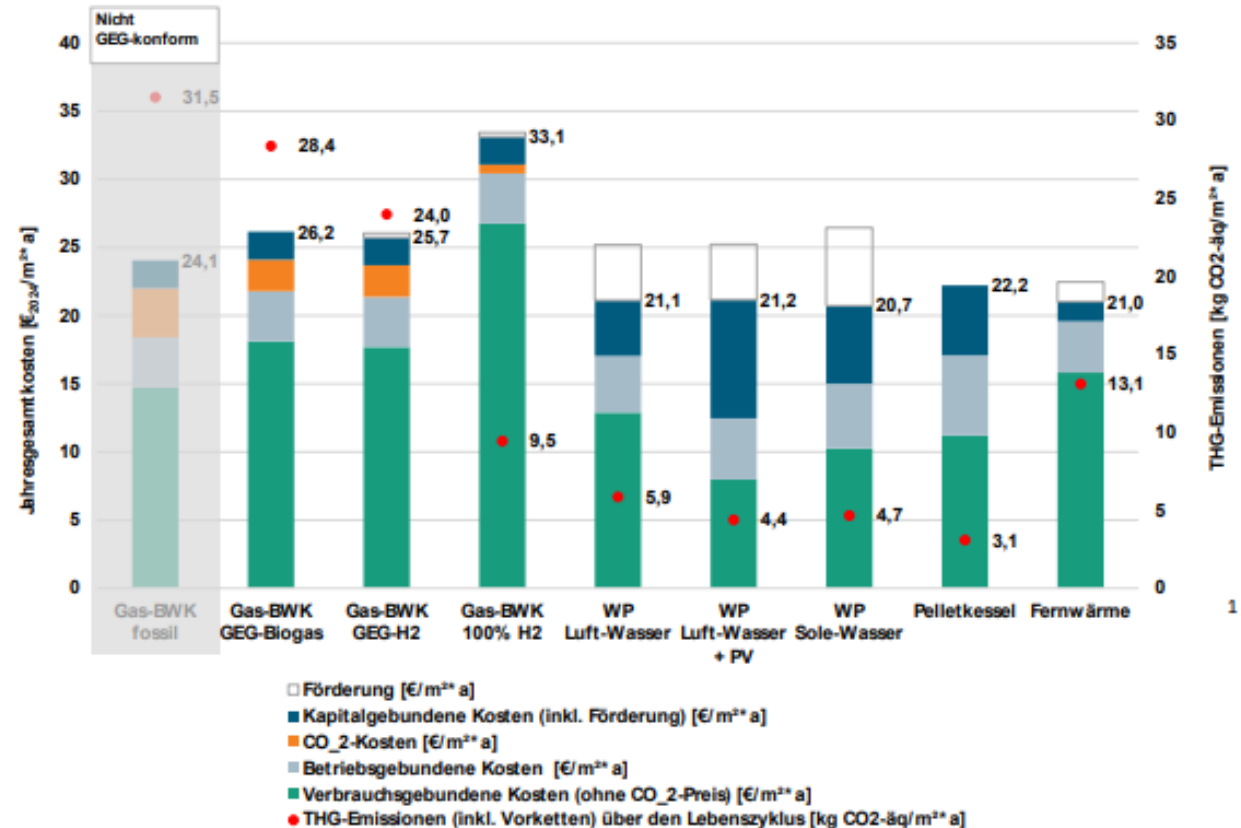
Fraunhofer: Ariadne Analyse

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2024/guenstig-und-klimaschonend-heizen-waermepumpen-kosten-langfristig-weniger-als-das-heizen-mit-gas.html>



Fraunhofer: Ariadne Analyse

Fallbeispiel: Mehrfamilienhaus

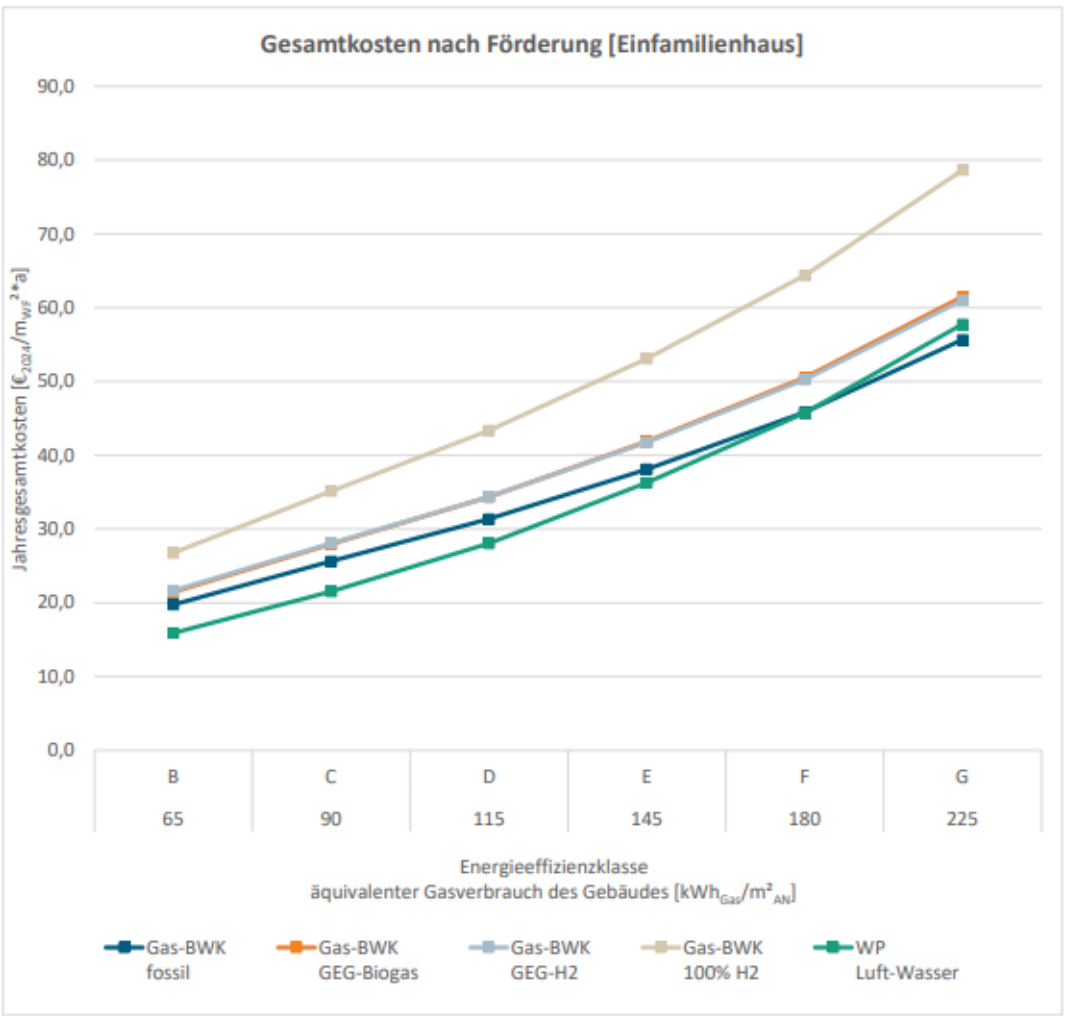


<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2024/guenstig-und-klimaschonend-heizen-waermepumpen-kosten-langfristig-weniger-als-das-heizen-mit-gas.html>



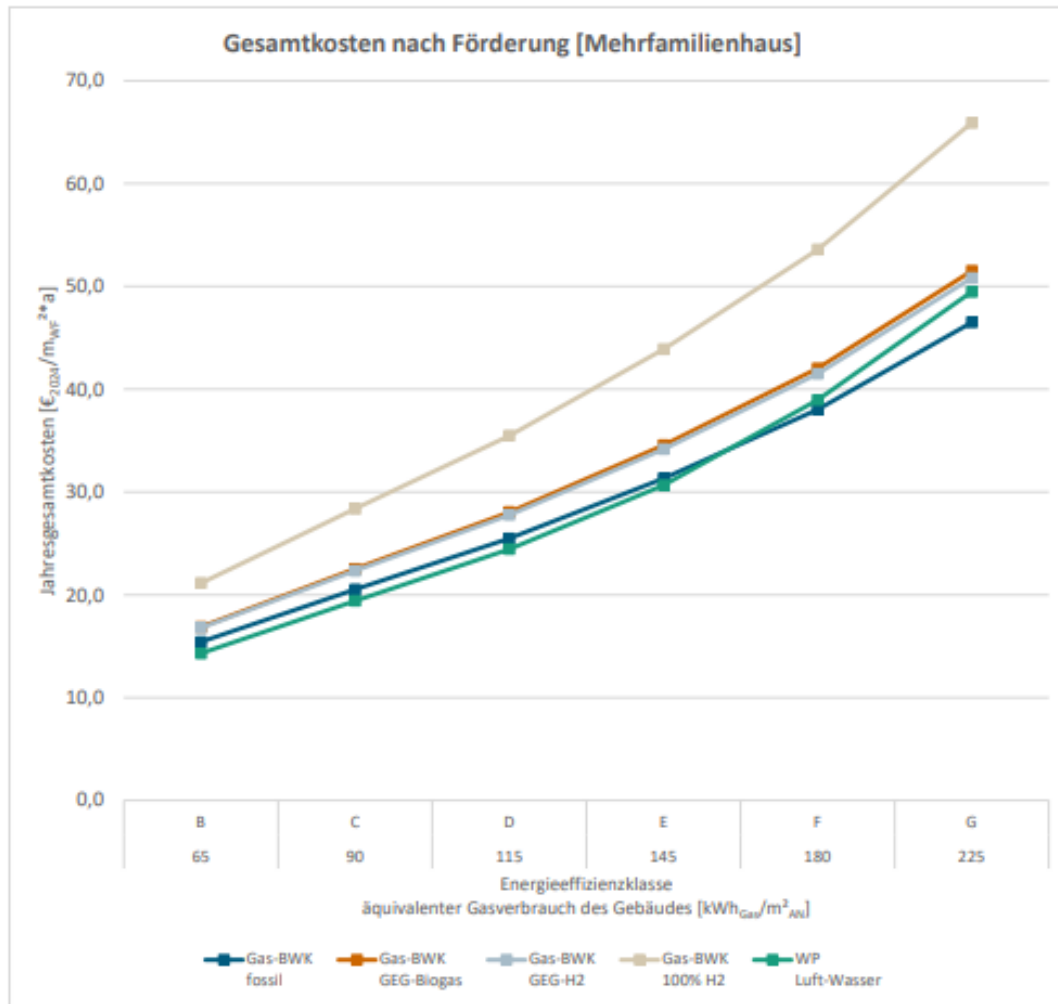
Fraunhofer: Ariadne Analyse

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2024/guenstig-und-klimaschonend-heizen-waermepumpen-kosten-langfristig-weniger-als-das-heizen-mit-gas.html>



Fraunhofer: Ariadne Analyse

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2024/guenstig-und-klimaschonend-heizen-waermepumpen-kosten-langfristig-weniger-als-das-heizen-mit-gas.html>



Wärmepumpen Mythen

- Wärmepumpen können nur mit Fußbodenheizung betrieben werden
- Mit einer Wärmepumpe wird ein Haus im Winter nicht warm
- Bevor eine Wärmepumpe eingebaut werden kann, muss das Gebäude gedämmt werden
- Wärmepumpen eignen sich nicht für große Gebäude
- Wärmepumpen sind unwirtschaftlich
- **Wo soll der Strom für die ganzen Wärmepumpen herkommen?**

Bruttostromerzeugung in Deutschland

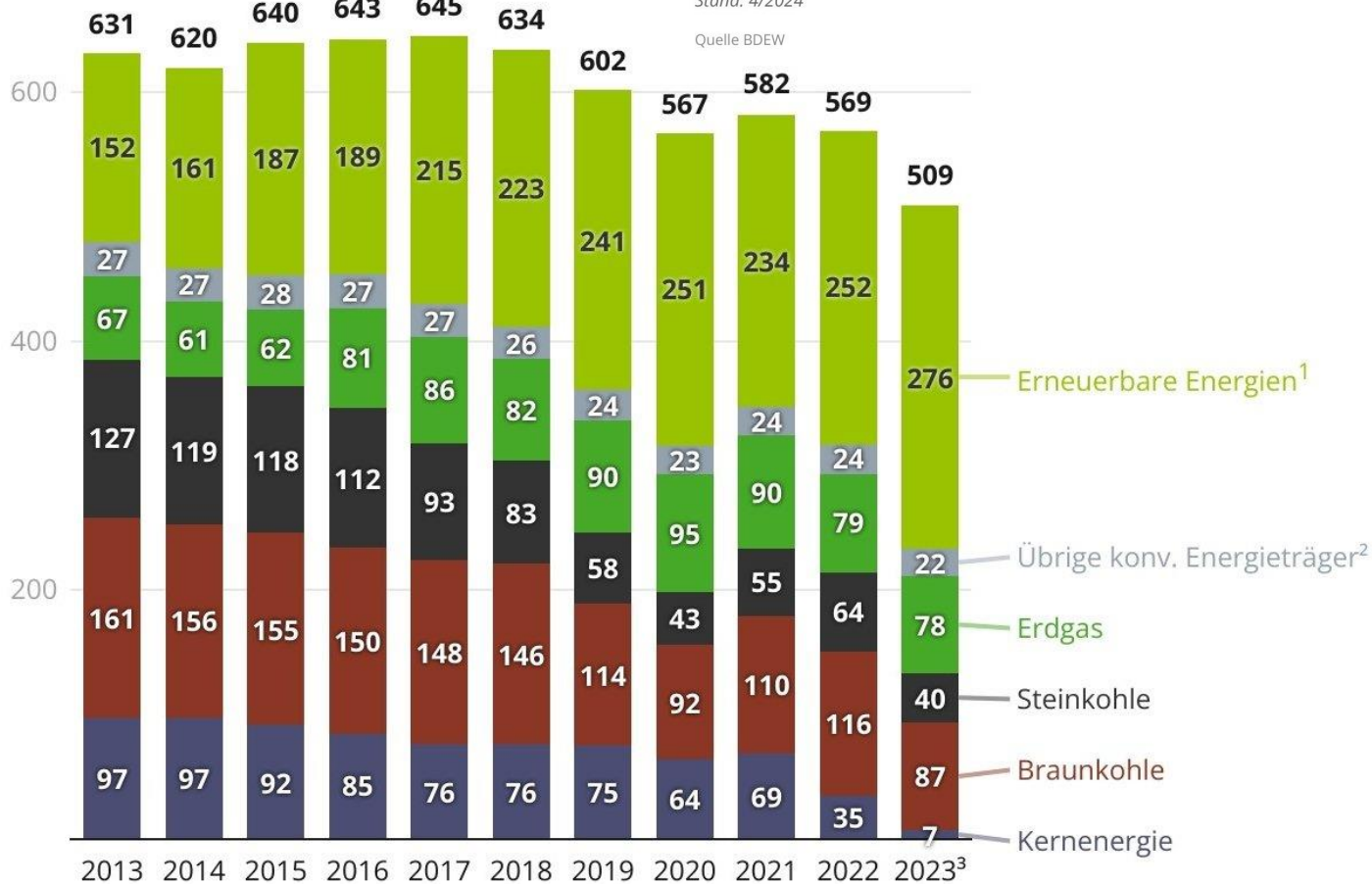
in Mrd. kWh

¹ entspricht 53 % bezogen auf den Bruttostromverbrauch

² u.a. nicht-erneuerbare Abfälle, Heizöl, Hochfengas, ohne Entnahmen aus Stromspeichern wie Pump- oder Batteriespeicher ³ vorläufig

Stand: 4/2024

Quelle BDEW



CO₂-Emissionen Strom

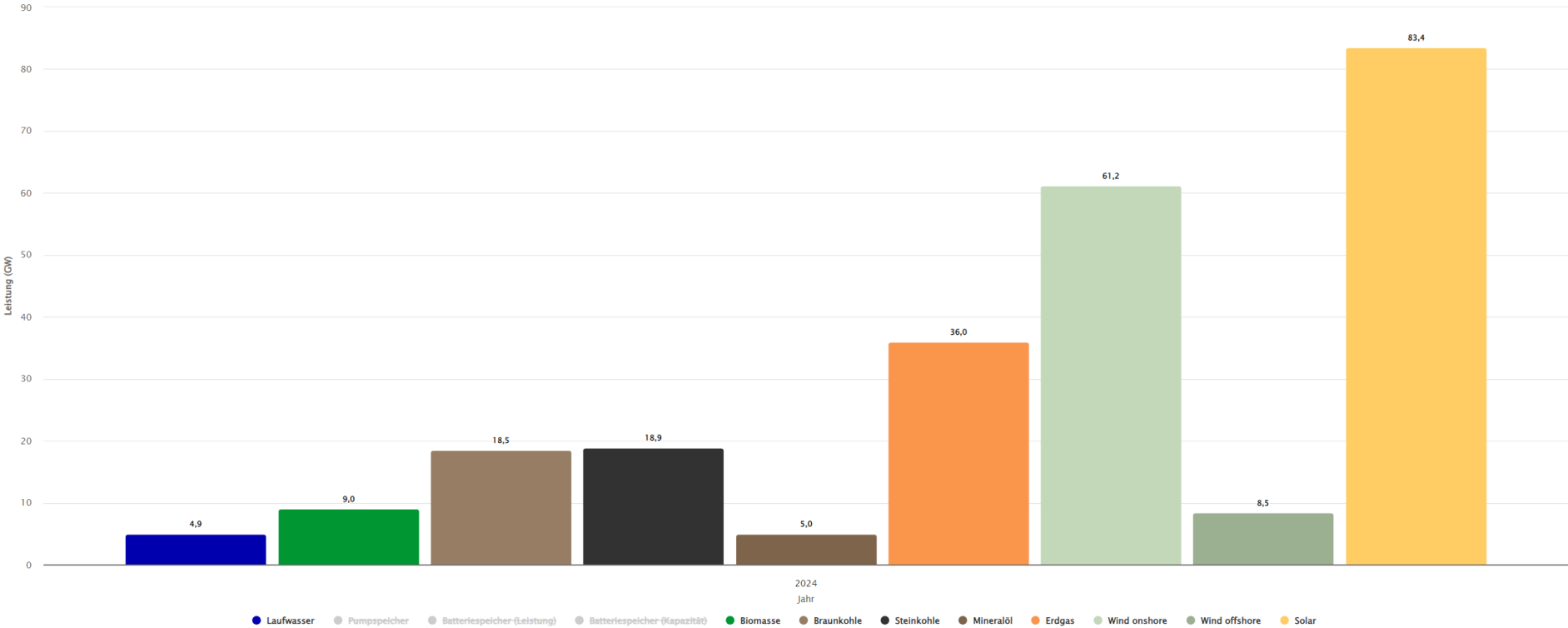
Monat	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Jan	438	428	385	466	450	417
Feb	511	440	282	395	352	464
Mrz	478	346	326	399	506	391
Apr	448	405	310	379	431	404
Mai	452	416	324	336	429	366
Jun	489	378	364	430	460	390
Jul	509	409	377	413	443	354
Aug	490	413	401	393	486	427
Sep	483	386	434	489	475	462
Okt	472	384	401	422	432	394
Nov	492	454	444	484	459	403
Dez	406	354	428	457	475	372
Mittel	472	401	373	422	450	404

Farbskala:			
CO ₂ -Faktoren in g/kWh		Strom-Mix ist...	
750	700	sehr stark kohlelastig	sehr ungünstig für WP
675	650		
625	600	stark kohlelastig	ungünstig für WP
575	550		
525	500	derzeit typischer Strom-Mix	ausreichend gut für merkliche CO ₂ -Reduktion der Wärmepumpe gegenüber einer Gas-Brennwertheizung
475	450		
425	400		
375	350	hoher / sehr hoher "grün"-Stromanteil	sehr hohe Klimawirkung der WP
325	300		
275	250	zukünftiger Strom-Mix mit 80 % EE	

* vorläufig

© Imkeller-Benjes / Datenquelle: Agorameter

Installierte Netto-Leistung zur Stromerzeugung in Deutschland in 2024

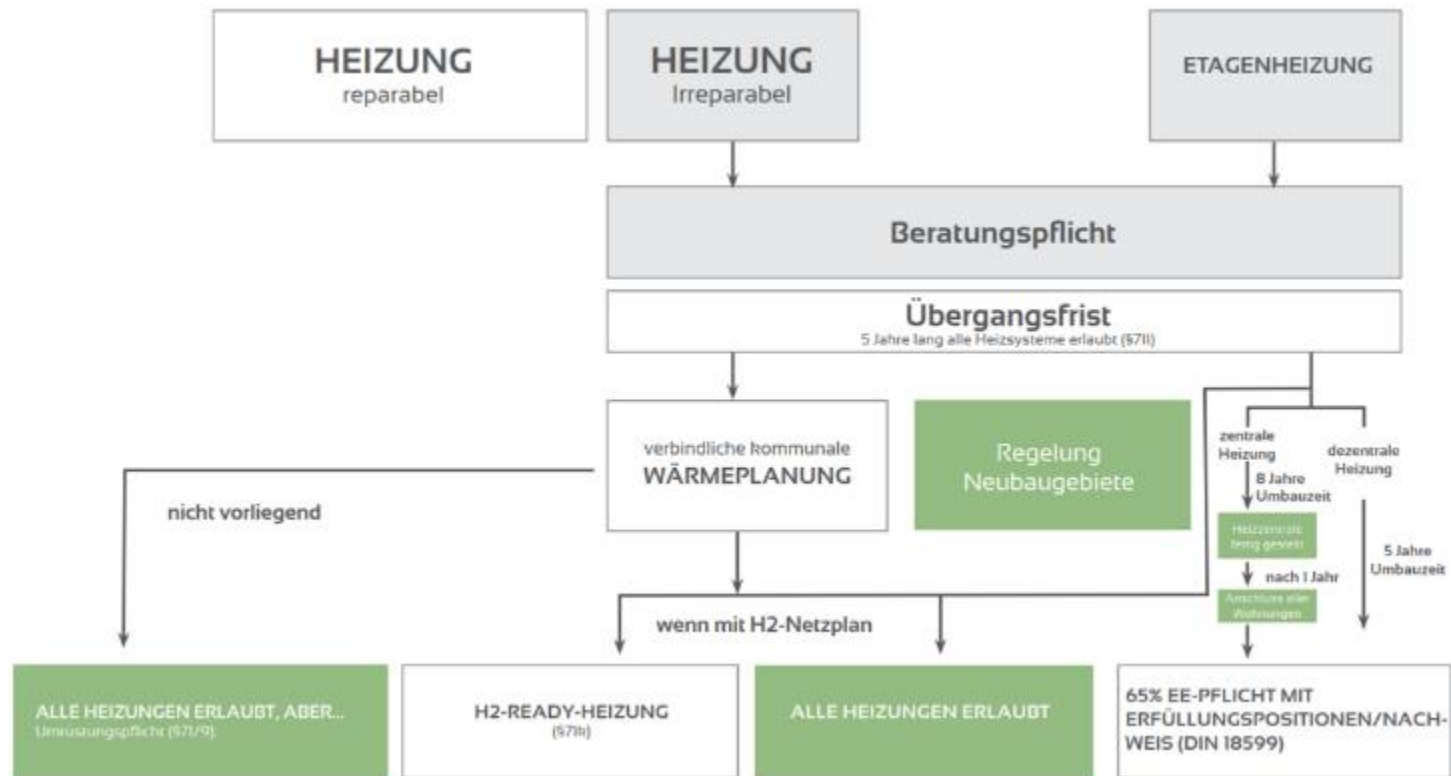


Energy-Charts.info - letztes Update: 22.02.2024, 10:30 MEZ



Gebäudeenergiegesetz (GEG)

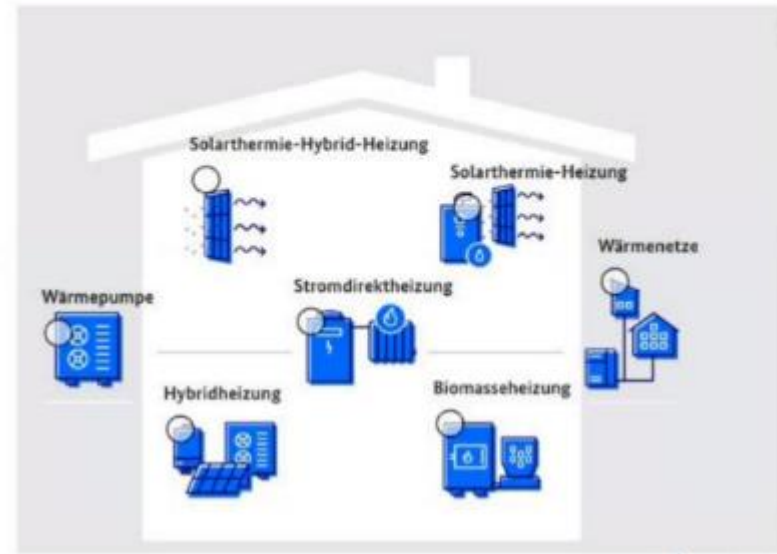
Übersicht Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Gebäudeenergiegesetz (GEG)

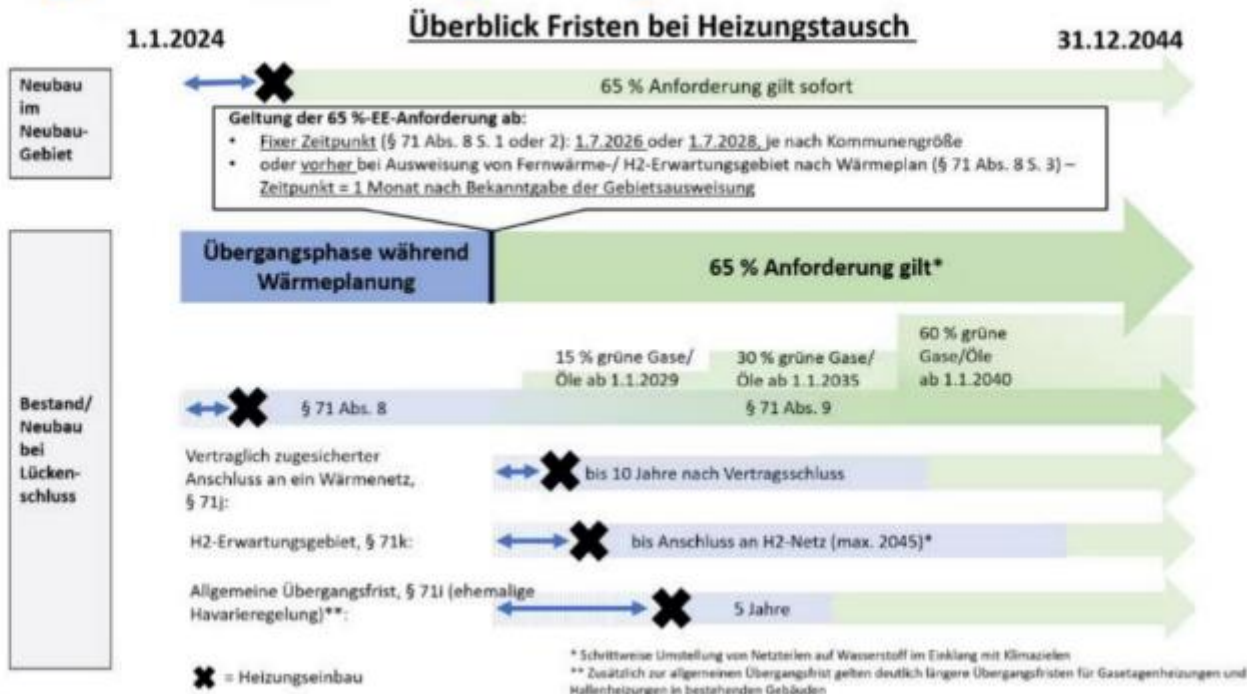
Erfüllung der Heizen-mit-Erneuerbaren-Regelung

- Einzelnachweis (§ 71 Absatz 2) oder
- Erfüllungsoptionen als Vereinfachung (§ 71 Absatz 3):
 - Wärmenetzanschluss (§ 71b)
 - Elektrische Wärmepumpe (§ 71c)
 - Stromdirektheizung (§ 71d)
 - Flüssige und gasförmige Biomasse- oder Wasserstoffheizung (§ 71f)
 - Heizung mit fester Biomasse (§ 71g)
 - Hybridheizung mit Wärmepumpe oder Solarthermie (§ 71h)



Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Geltung der 65%-Regelung



Energiewirtschaftsgesetz

§ 14a Energiewirtschaftsgesetz (netzdienliche Steuerung von WP) Quelle: BWP e.V.

- Geltungsbereich für neue Steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) mit max. Leistungsbezug > 4,2 kW (inkl. Heizstab)
- Übergangsmodell bis 12/2028:
 - Präventives Steuern durch VNB möglich, wenn technische Voraussetzungen für Netzzustandsermittlung noch nicht gegeben (max. 24 Monate nach erster Maßnahme)
 - Leistungsreduzierung je SteuVE auf bis zu 4,2 kW für max. 2 Stunden täglich möglich
- Regelmodell ab spätestens 1/2029:
 - Steuerung bei Gefährdung nach definierter Netzzustandsermittlung innerhalb von 3 Minuten
 - Leistungsreduzierung je SteuVE auf bis zu 4,2 kW
 - Vorrang vor anderen Steuerungsanreizen
 - Kein bilanzieller Ausgleich

§ 14a Energiewirtschaftsgesetz (netzdienliche Steuerung von WP) Quelle: BWP e.V.

- Garantierter Netzanschluss
- Netzzustandsermittlung hat zur Ermittlung der objektiven Erforderlichkeit einer Maßnahme nach aktuellem Stand der Technik zu erfolgen: Netzzustandsdaten von 20% aller Anschlussnehmer zur Durchführung einer Rechnung oder 10% aller Anschlussnutzer plus Daten der Trafoabgänge
- Technische Anforderungen müssen durch VNB bis 12/2024 veröffentlicht werden
- Öffentliche monatliche Dokumentation von Steuervorgängen, Dauer und Maßnahmen durch alle Netzbetreiber
- Betreiber muss sicherstellen, dass SteuVE mit den notwendigen technischen Einrichtungen sowie Steuerungseinrichtungen ausgestattet und stets steuerbar ist
 - Dokumentationspflicht über Umsetzung der Steuerung

Festlegungsverfahren der BNetzA nach §14a EnWG

Rechenbeispiele für die Mindestbezugsleistung bei Steuerung über EMS



EFH + kleine WP: $P_{\min} = 4,2 \text{ kW}$



EFH + kleine WP + Ladestation:

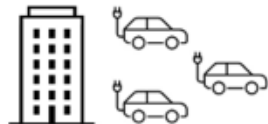
$$P_{\min} = 4,2 \text{ kW} + (n_{\text{SteuVE}} - 1) \times \text{GZF} \times 4,2 \text{ kW}$$

$$P_{\min} = 4,2 \text{ kW} + 1 \times 0,8 \times 4,2 \text{ kW} = 7,56 \text{ kW}$$



MFH + große WP ($>11 \text{ kW}_{\text{el}}$):

$$P_{\min} = \text{Installierte Leistung in kW} \times 0,4$$



MFH + große WP ($>11 \text{ kW}_{\text{el}}$) + 3 Ladestationen:

$$P_{\min} = (P_{\text{SummeWP}} \times 0,4) + (n_{\text{SteuVE}} - 1) \times \text{GZF} \times 4,2 \text{ kW}$$

Beispiel WP mit $20 \text{ kW}_{\text{el}}$ + 3 Ladestationen

$$P_{\min} = (20 \times 0,4) + (4 - 1) \times 0,7 \times 4,2 \text{ kW} = 16,82 \text{ kW}$$

NGENIC:



bwp

<https://www.ngenic.se/en/>

Funktionsprinzip, Kältemittel und Effizienzkriterien

Wärmepumpen für vielfältige Einsatzgebiete

Wärmepumpe 1,5 bis 5 kW bis 65° C



Wärmepumpe 20.000 kW bis 95° C
Großwärmepumpen für Industrie bis 130° C



Wärmeerzeuger für vielfältige Einsatzgebiete

HTWP mit Luft und dem Brayton Prozess

Pilotanlage CoBra (Cottbus Brayton)

- Arbeitsmedium: **Luft**
- Luftfahrtkomponenten
- Elektrische Leistung: ca. 120 kW
- Wärmeleistung: ca. 180kW @ 250-380°C
- Kälteleistung: ca. 60kW @ -45 °C

Nächste Schritte

- Skalierung für industrielle Relevanz
- Entwicklung für Wärmeabgabe @ 400-500°C
- Wärmerückgewinnung und Solarwärme @50-200°C
- Integration in Trocknungsprozessen (Autoindustrie, Papier, Lebensmittel, etc.)



Wärmepumpe 1.000 kW

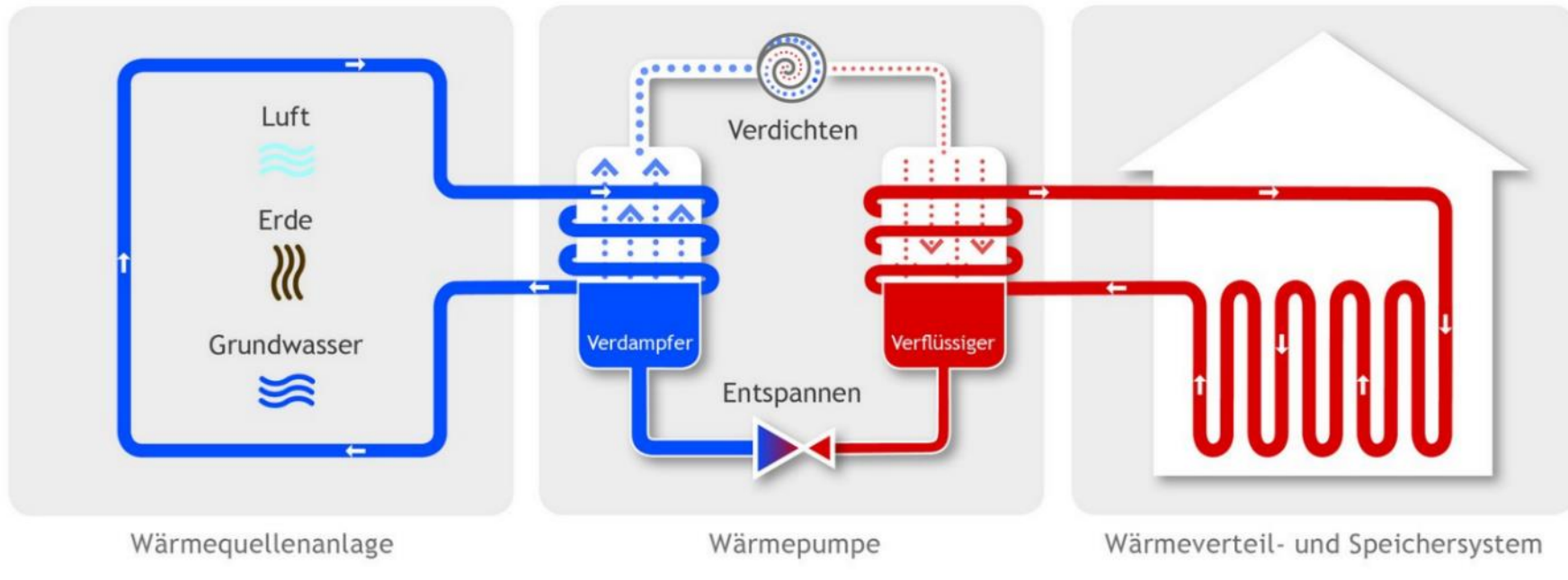
Temperatur bis 65° C



Funktionsweise einer Wärmepumpe (BWP e.V.)

Natürliche Kältemittel = höhere Temperaturen 65 bis 75° C möglich!

Jahresarbeitszahl: JAZ = SPF = eingesetzter Strom / produzierte Wärme



Kältemittel und GWP (Global Warming Potential)

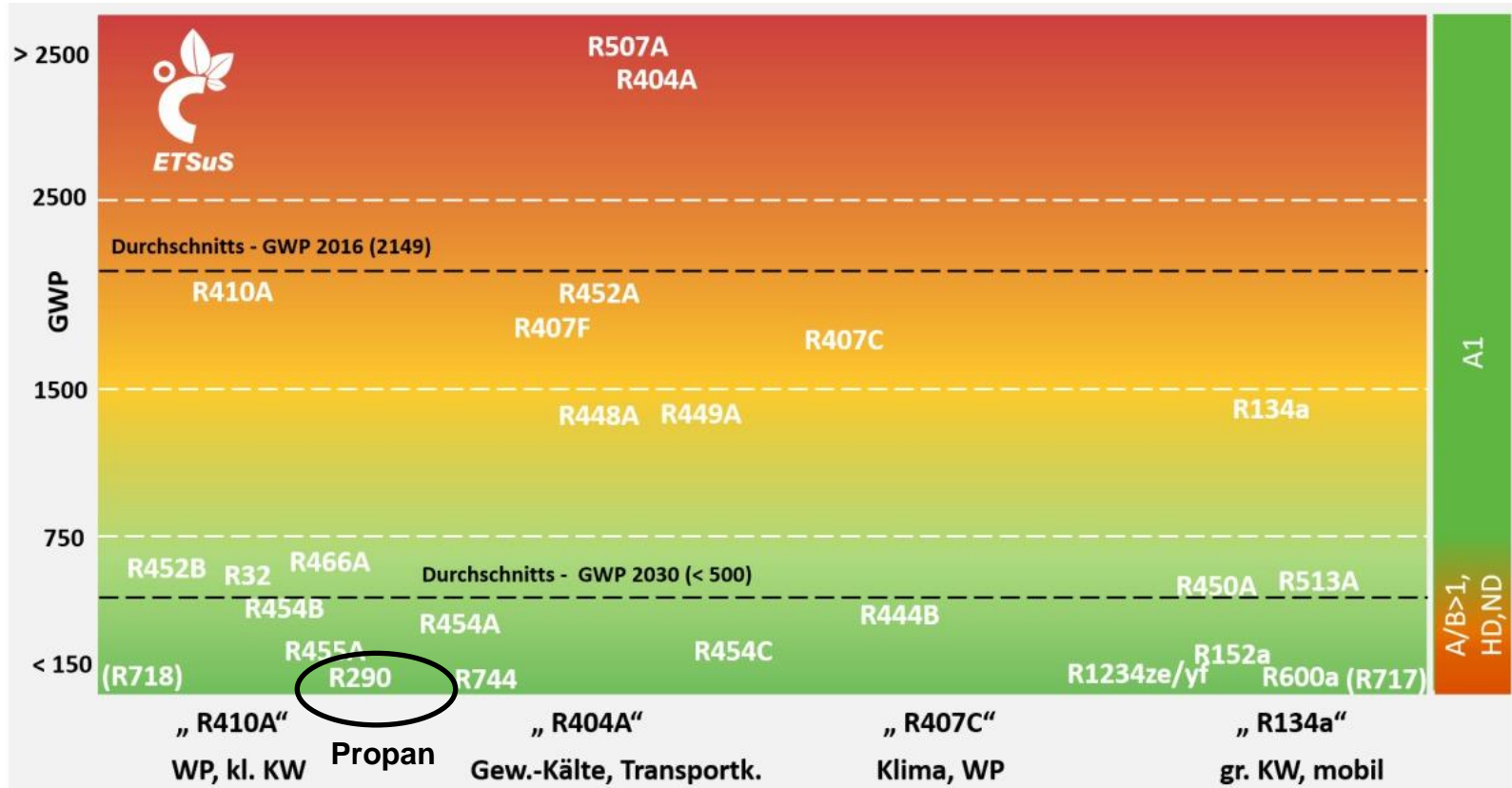


Tabelle 3. Einsatzbereiche üblicher Kältemittel

Kältemittel	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
R-744	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-32	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-1270	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-290	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-1234yf	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-134a	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-227ea	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-236fa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-717	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-600a	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-600	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-245fa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-718	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-1224yd(Z)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-1233zd(E)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-245ca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-1336mzz(Z)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
R-601	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
	Wärmequellen- und Wärmesenken- Temperatur °C																				

Einsatzbereiche: Die untere Grenze ist durch die Siedetemperatur bei 1 bar und die obere Grenze $t_{kr}-15\text{ K}$ (t_{kr} die kritische Temperatur), Ausnahme bei R-744 und R-718

Entwurf VDI 4646 (Januar 2024)

Niedertemperatur Wärmeübertragung

- Fußbodenheizung
- Wandheizung
- Deckenheizung
- Niedertemperaturheizkörper
- Kombination aus den oben genannten Arten

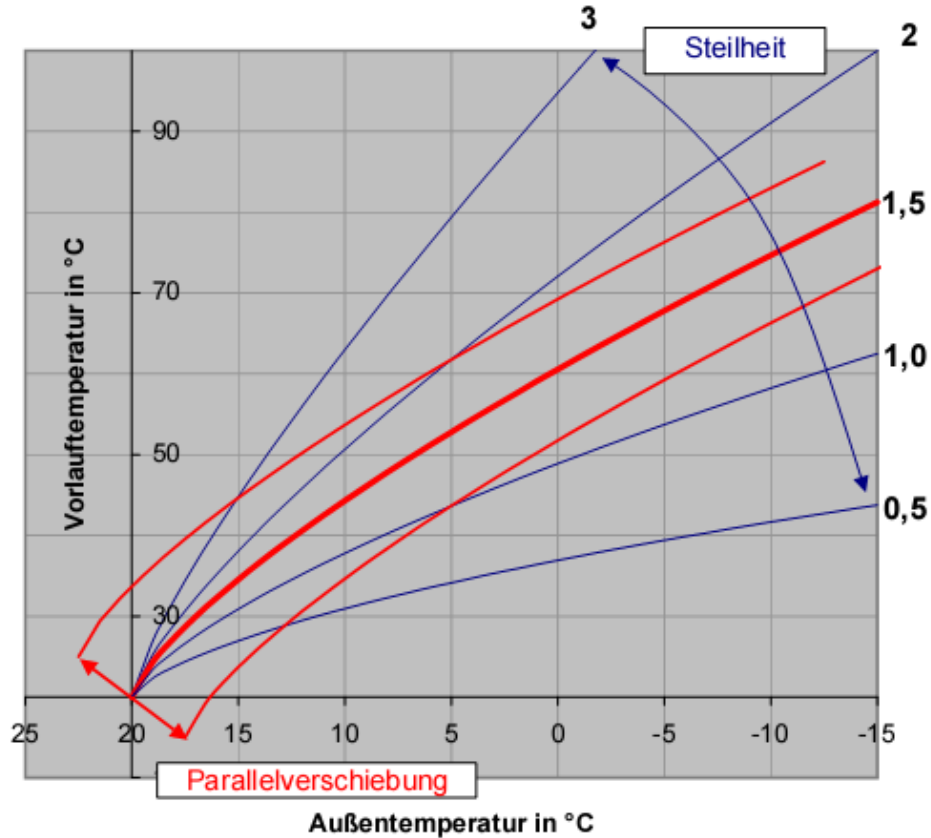
Die Art und Größe des Heizkörpers entscheidet über die notwendige Vorlauftemperatur!



Foto: Sven Kersten



Heizkurve anpassen! Vorlauf 50 bis 55°C reicht meistens aus!

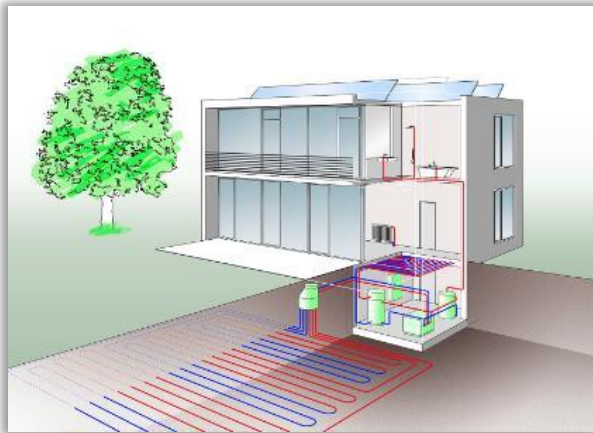


Vorlauftemperatur optimieren:

- Nur Heizbetrieb!
- Nachtabenkung ausschalten!
- Alle Thermostatventile vollständig öffnen!
- Heizkurve geringfügig absenken und einen Tag abwarten!
- Raumtemperaturen messen, wenn höher als 20° C, Heizkurve weiter absenken...
- Einzelne Heizkörper oder Räume werden nicht ausreichend warm?
 - Thermostatventile kontrollieren
 - Hydraulischer Abgleich
 - Heizflächen vergrößern

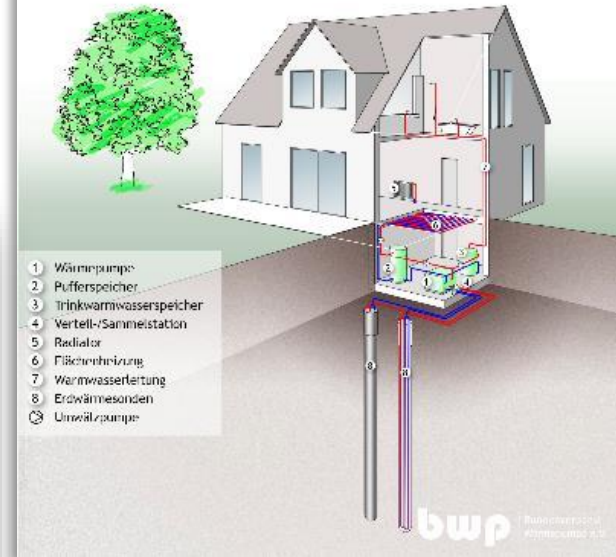
Wärmequellen

Wärmequellen: Erde



Untere Wasserbehörde!

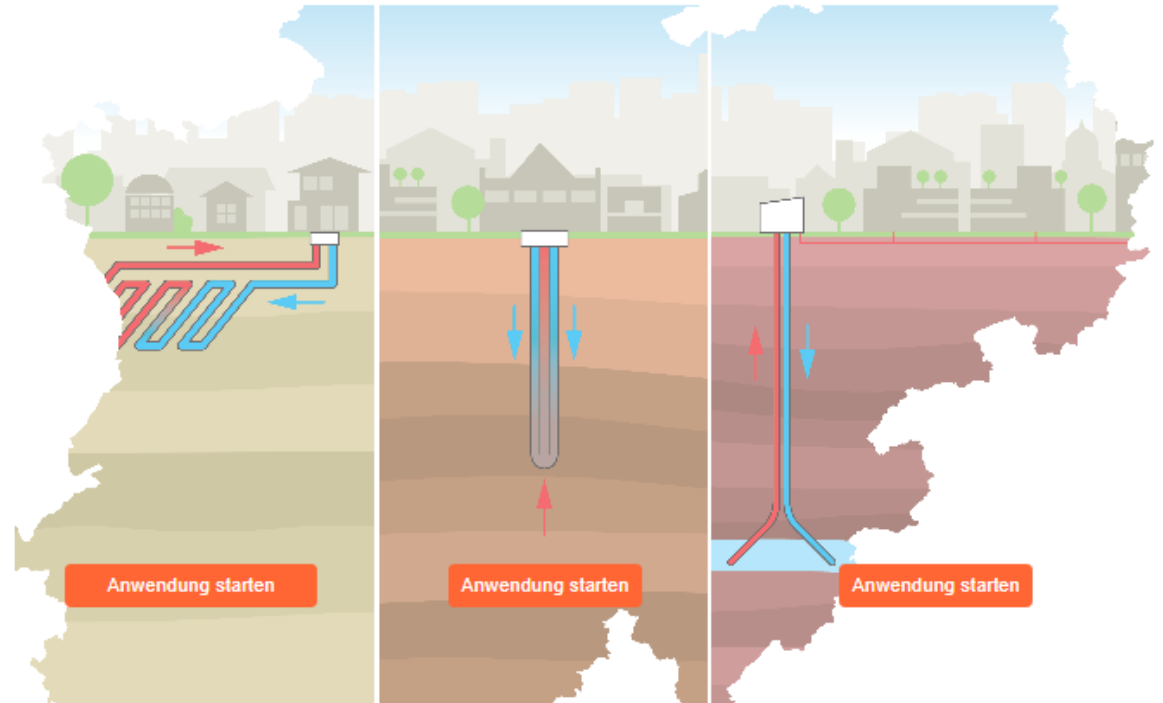
Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

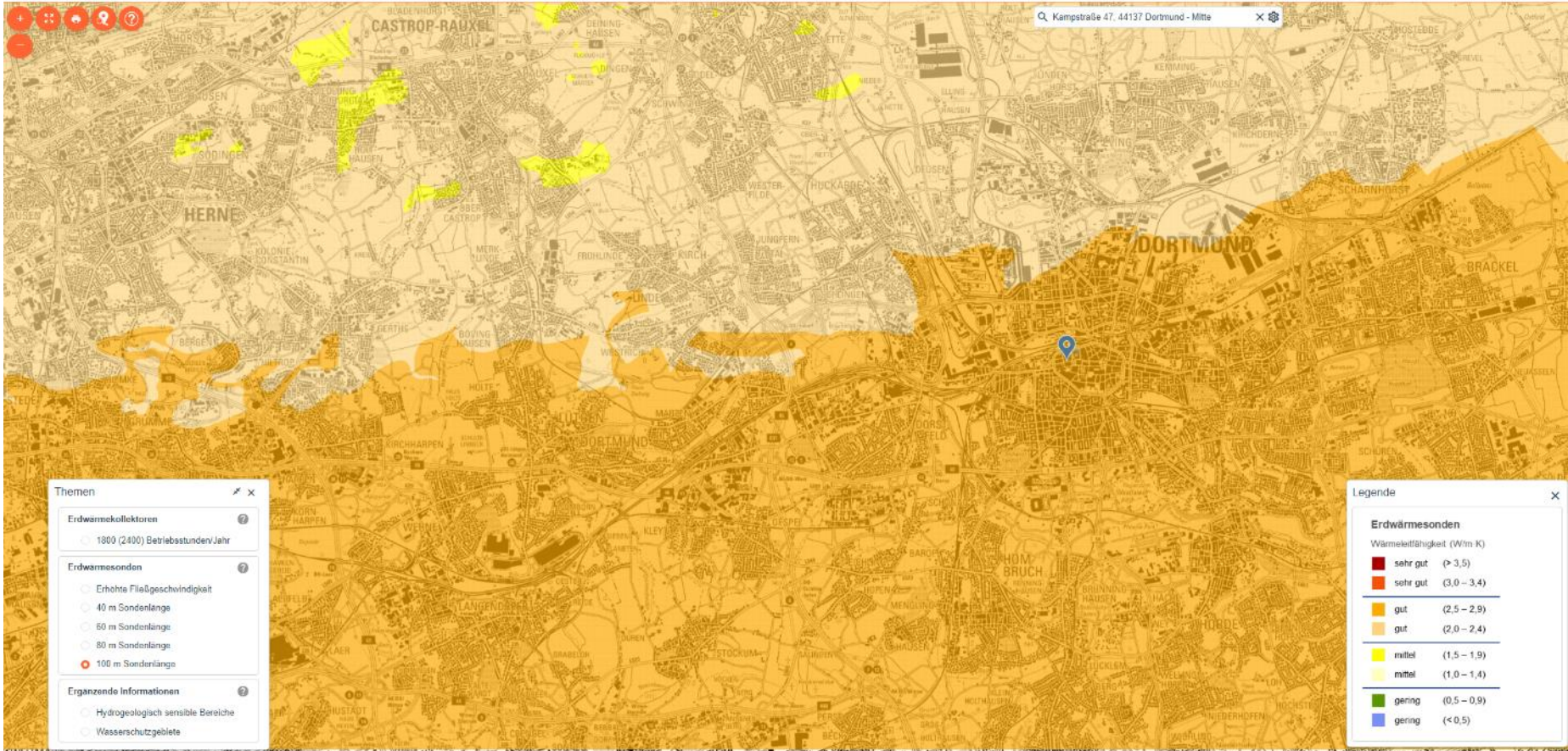


Geothermie in NRW – Standortcheck

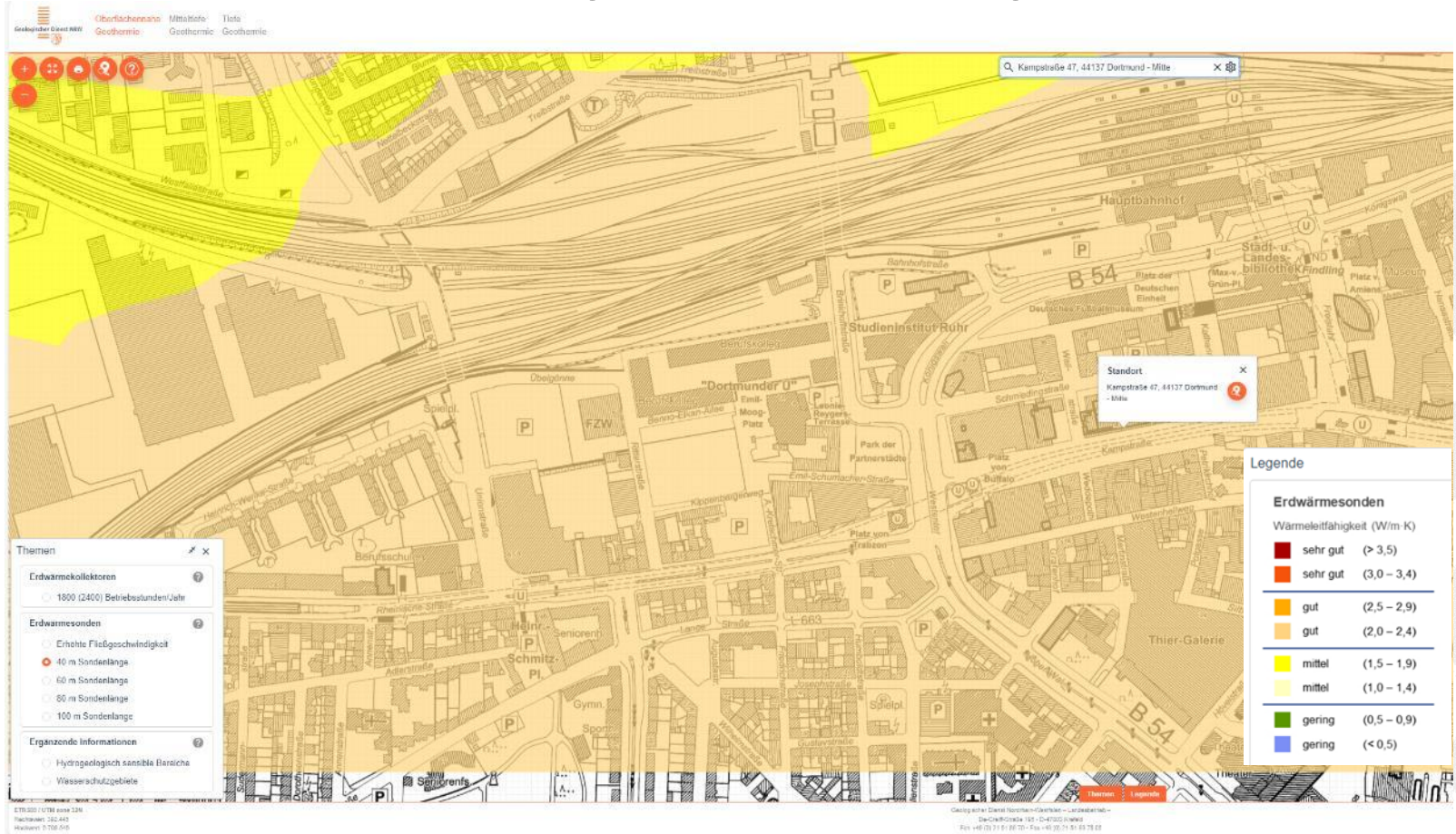
Dieser Standortcheck gibt Auskunft über die Untergrundverhältnisse in Nordrhein-Westfalen zur Planung geothermischer Anlagen. Kostenfrei erhalten Sie Informationen zu geothermischen Potenzialen des oberflächennahen, mitteltiefen und tiefen Untergrundes sowie weitere relevante Daten für die Vorplanung.

Dieses Portal befindet sich im Aufbau und deckt im Bereich der mitteltiefen und tiefen Geothermie derzeit noch nicht die gesamte Landesfläche von NRW ab.





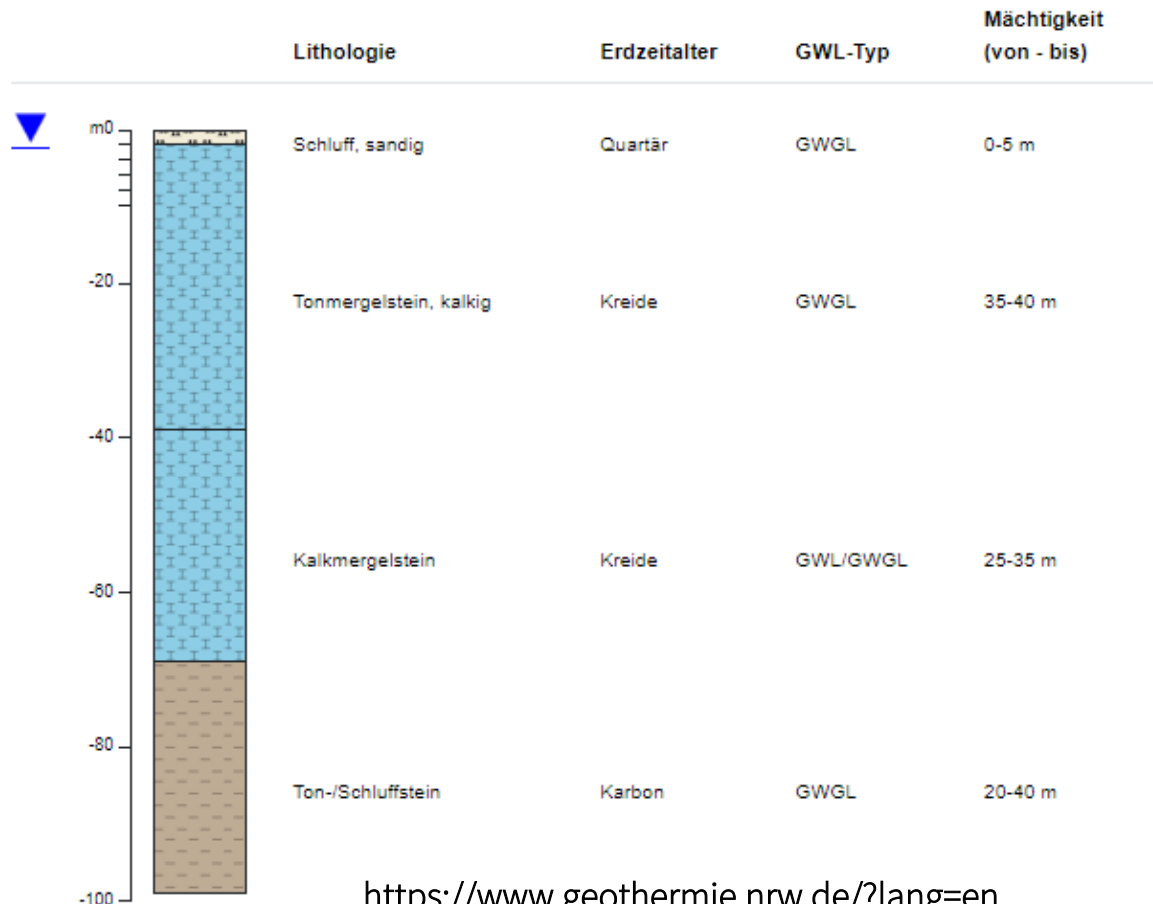
<https://www.geothermie.nrw.de/?lang=en>





Prognostisches Schichtenverzeichnis

Koordinaten ETRS89 / UTM Zone 32N 393042 / 5708224



Geothermische Bewertung

Die Planung und Bemessung einer Erdwärmesondenanlage sollte immer durch eine Fachfirma erfolgen. Hierzu benötigt das Fachunternehmen Angaben zum Untergroundaufbau, sowie zu der Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes.

Die für diesen Standort abgefragte mittlere Wärmeleitfähigkeit wird in Abhängigkeit der jeweiligen Sondenlänge wie folgt bewertet:

Sondenlänge	Mittlere Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]
40 m	2,1 (gut)
60 m	2,2 (gut)
80 m	2,3 (gut)
100 m	2,4 (gut)

Die für diesen Standort angegebene Wärmeleitfähigkeiten wurde über Unterlagen aus dem Archiv des Geologischen Dienstes NRW ermittelt. Bezüglich der Angaben kann es zu Varianzen innerhalb der angegebenen Grenzen kommen. In Ausnahmefällen können die örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse, und somit die Wärmeleitfähigkeiten, von den angegebenen maßstabsbedingt abweichen. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich die Durchführung eines Thermal Response Tests (TRT) zur Ermittlung der konkreten lokalen Wärmeleitfähigkeit am Projektstandort.

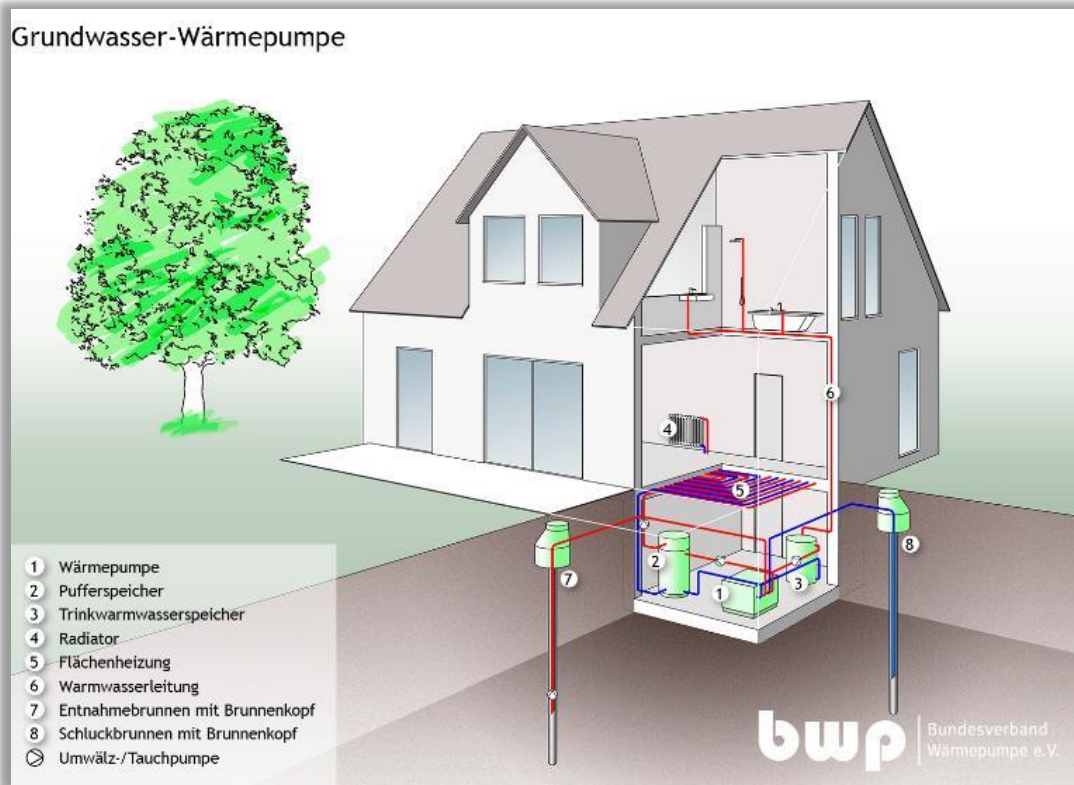
Genehmigung

Untere Wasserbehörde!

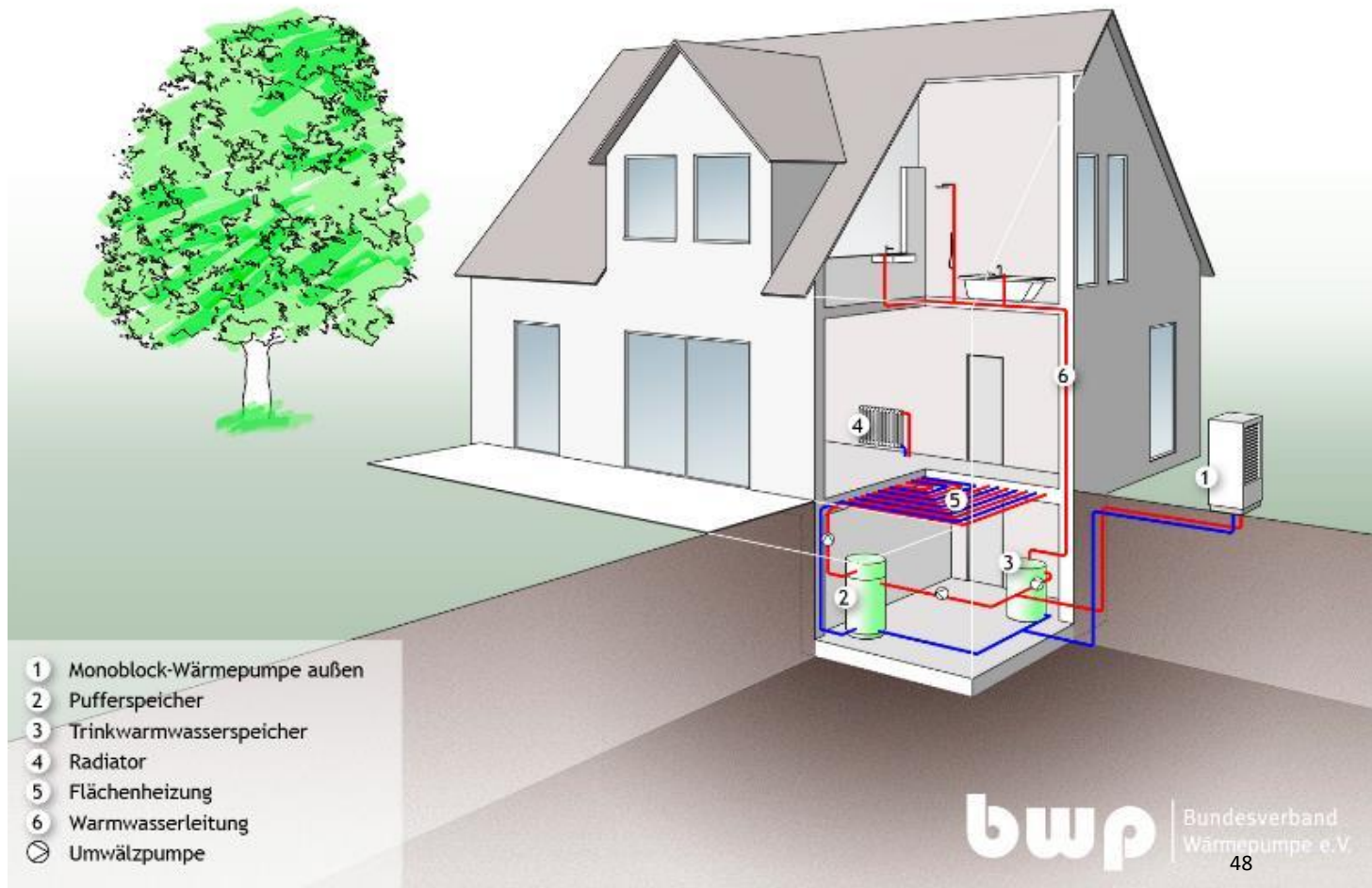
Bei der Planung einer Erdwärmesondenanlage sind wasser- und bergrechtliche Bestimmungen zu beachten. Daher ist in jedem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis der zuständigen Unteren Wasserbehörde notwendig, um den Schutz des Grundwassers mit der

Wärmequellen: Grundwasser

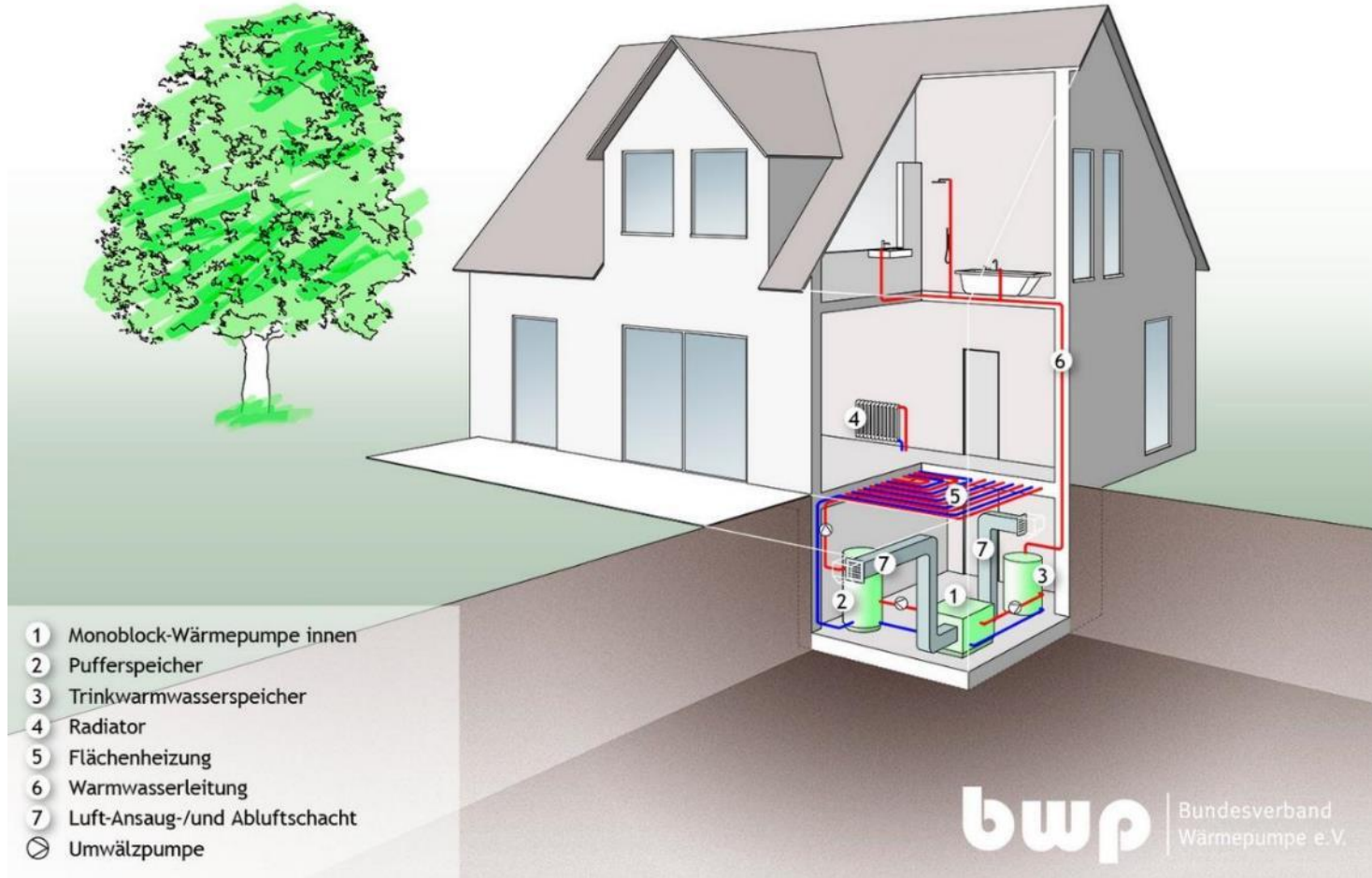
Untere Wasserbehörde!



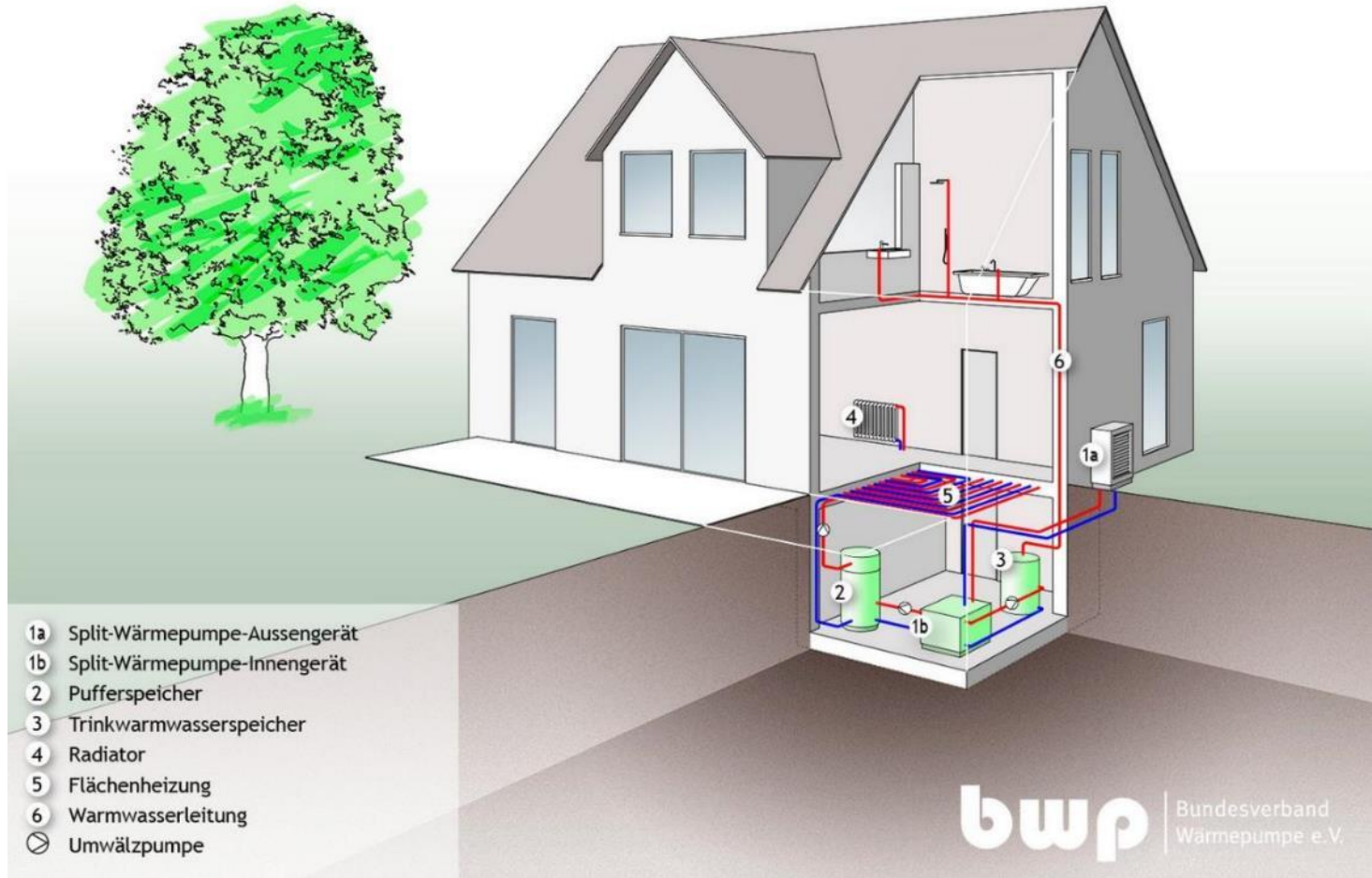
Luft-Wärmepumpe Monoblock außen



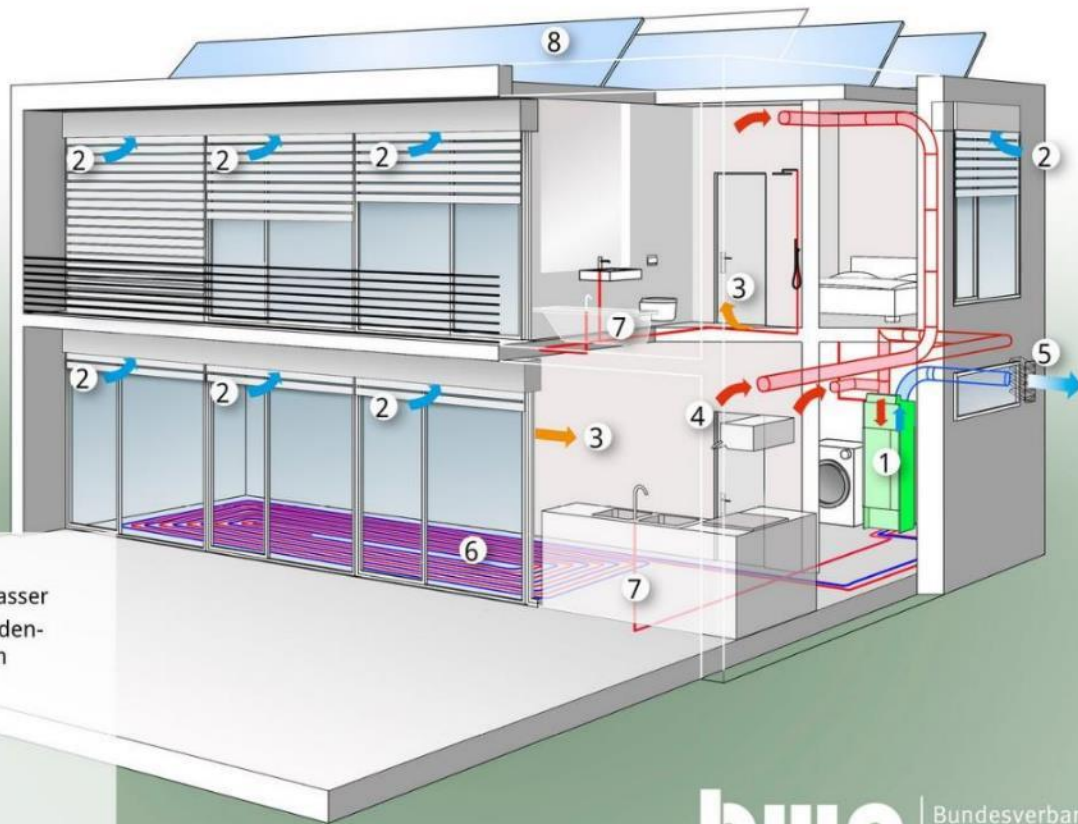
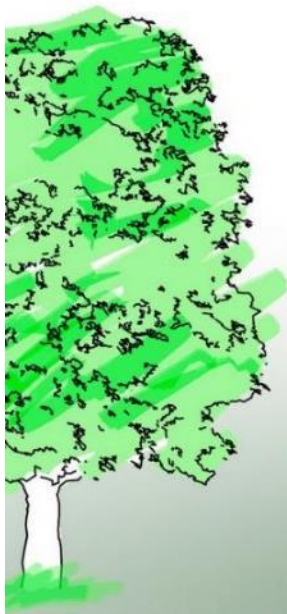
Luft-Wärmepumpe Monoblock innen



Luft-Wärmepumpe Split-Aufstellung



Abluft-Wärmepumpe

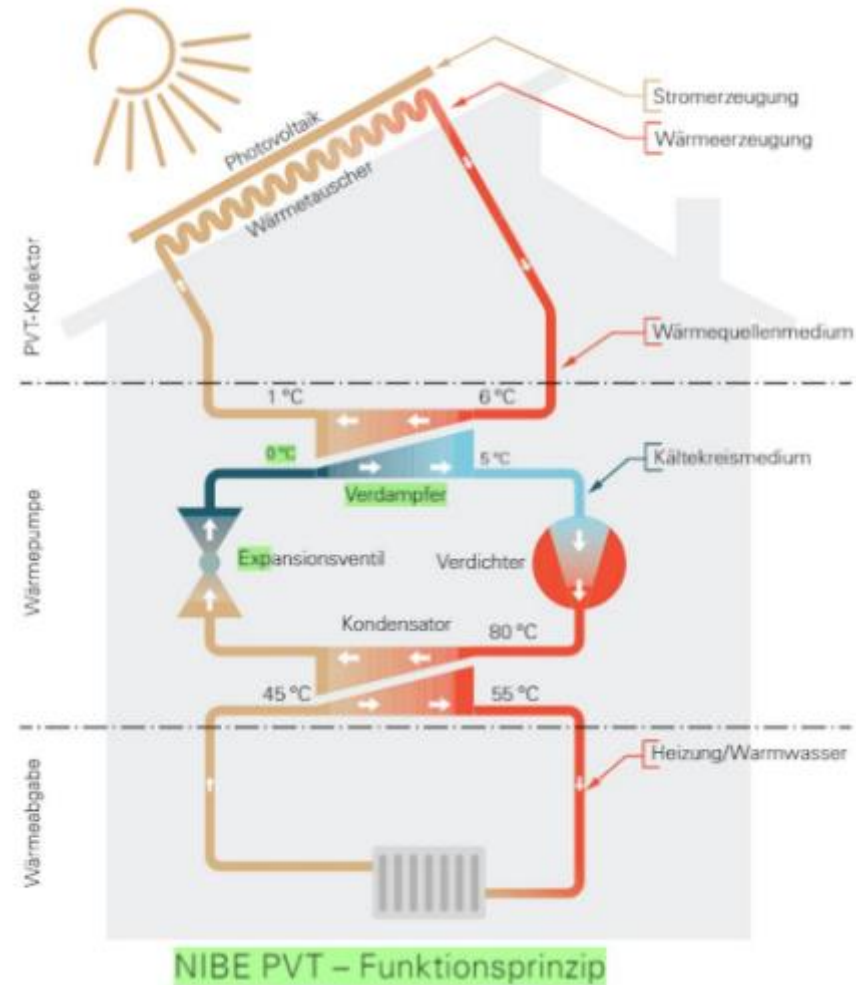


- 1 Abluft-Wärmepumpe für Heizung, Lüftung, Warmwasser
- 2 Frischlufteinlässe in Rollladenkästen oder Außenwänden
- 3 Überströmluft
- 4 Abluftventil / Abluft
- 5 Fortluftgitter / Fortluft
- 6 Flächenheizung
- 7 Warmwasserleitung
- 8 Photovoltaik-Anlage

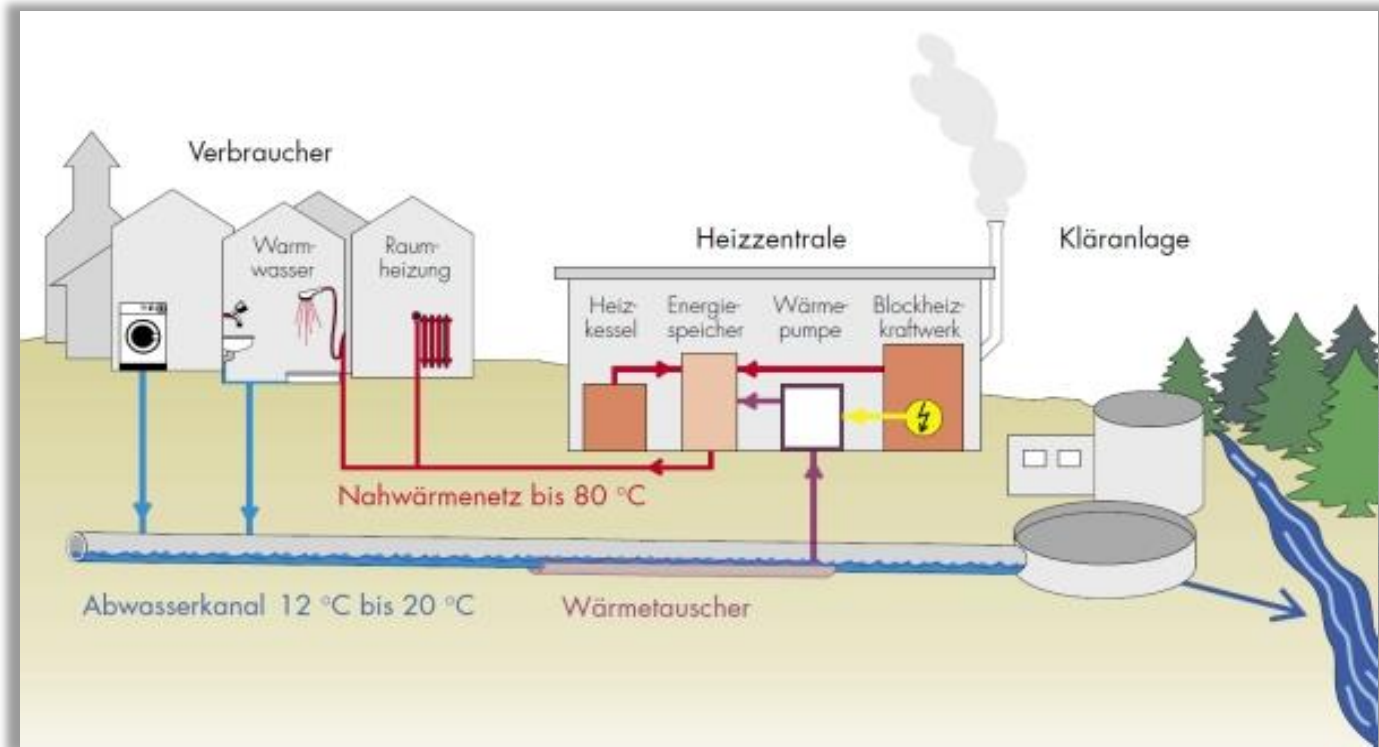
Photovoltaik + Solarthermie = PVT



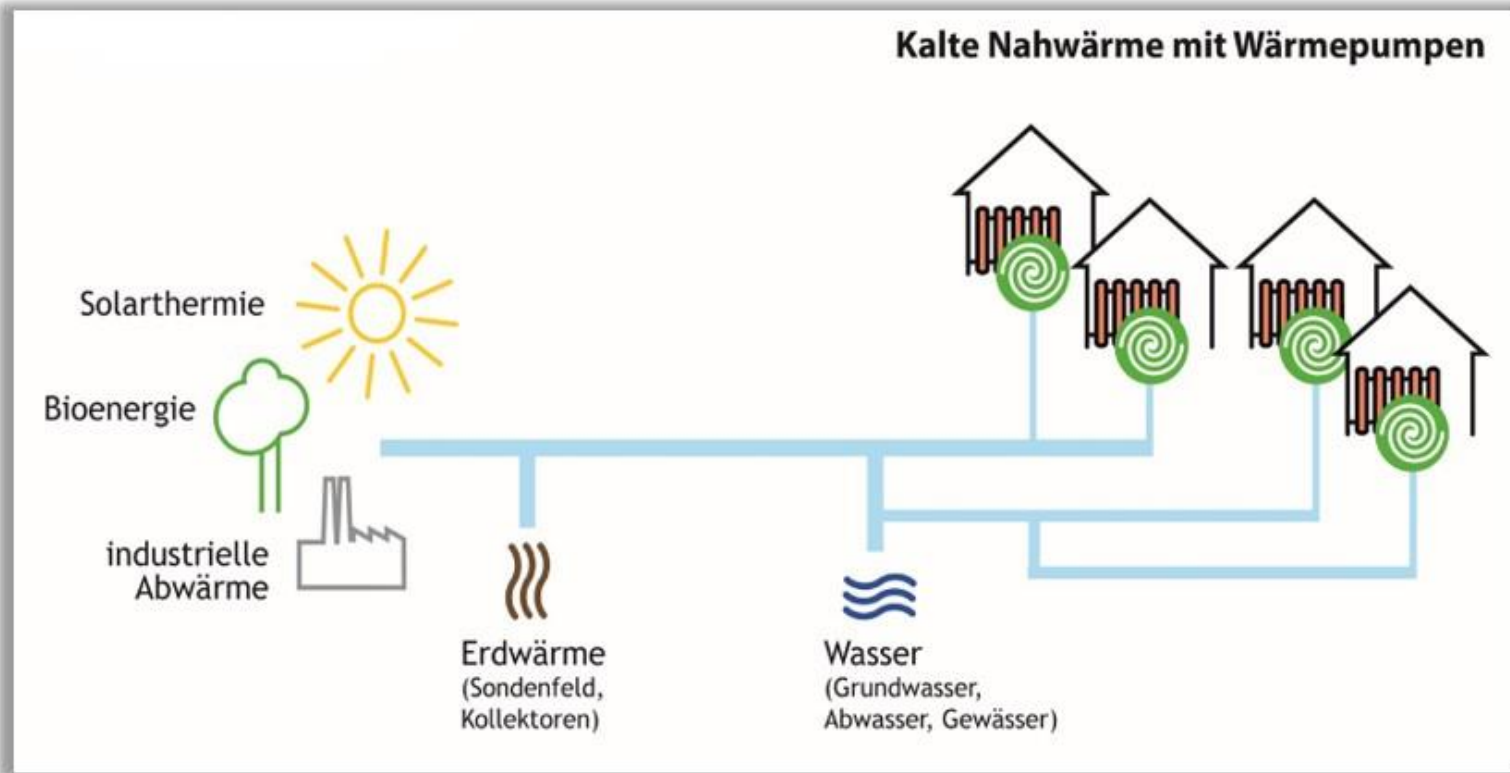
<https://www.metternich-haustechnik.de/gewerbekunden/energiequelle/gewerbe-kraftdach>



Wärmequellen: Abwasser, -luft & Co



Kalte Nahwärme mit dezentralen Wärmepumpen



Kühlen mit Wärmepumpe

Passive Kühlung: funktioniert bei Erdreich- oder Grundwasserwärmepumpen über einen zusätzlichen Wärmeübertrager.

Die abzuführende Wärme wird ins Erdreich oder ins Grundwasser geführt:

Der Kältekreis ist nicht in Betrieb, dem Gebäude wird Wärme entzogen und in die sonst als Wärmequelle wirkende Wärmesenke abgeführt. Die Kapazität ist begrenzt.

Bei der **aktiven Kühlung** wird die Wärme unter Einsatz von Antriebsenergie abgeführt:


- Der Kältekreis ist in Betrieb
- Der Kältekreislauf ist reversiert
- Auch mit Wärmequelle Luft möglich

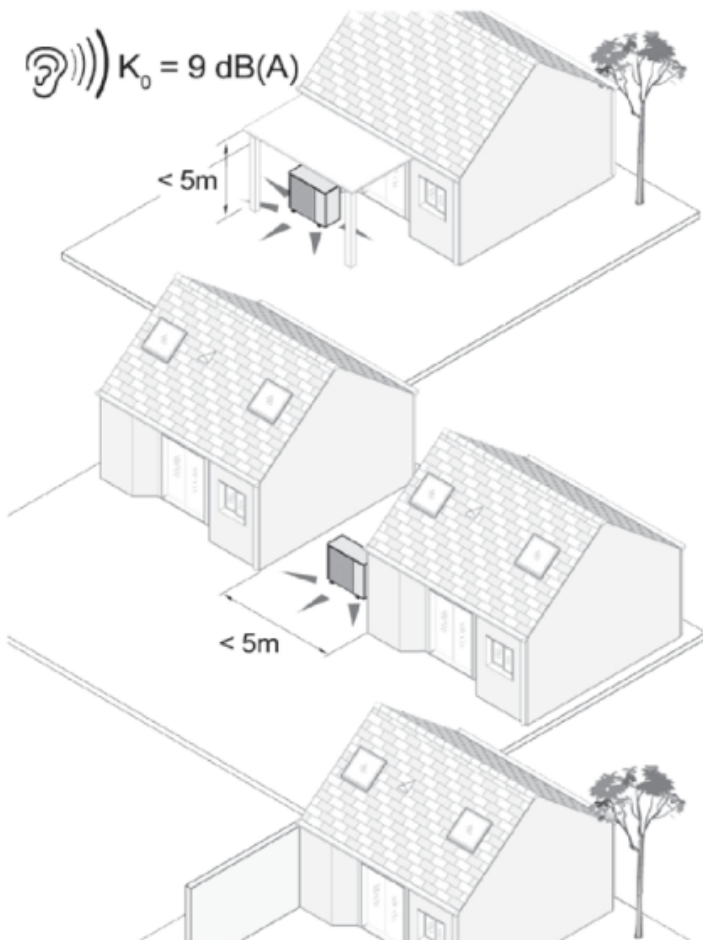
Schallschutz bei Luft-Wasser-Wärmepumpen

TA-Lärm: Schallschutz

Gebietstyp	Tagbetrieb	Nachtbetrieb
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)

Tab. 3.1: Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

 $K_0 = 9 \text{ dB(A)}$



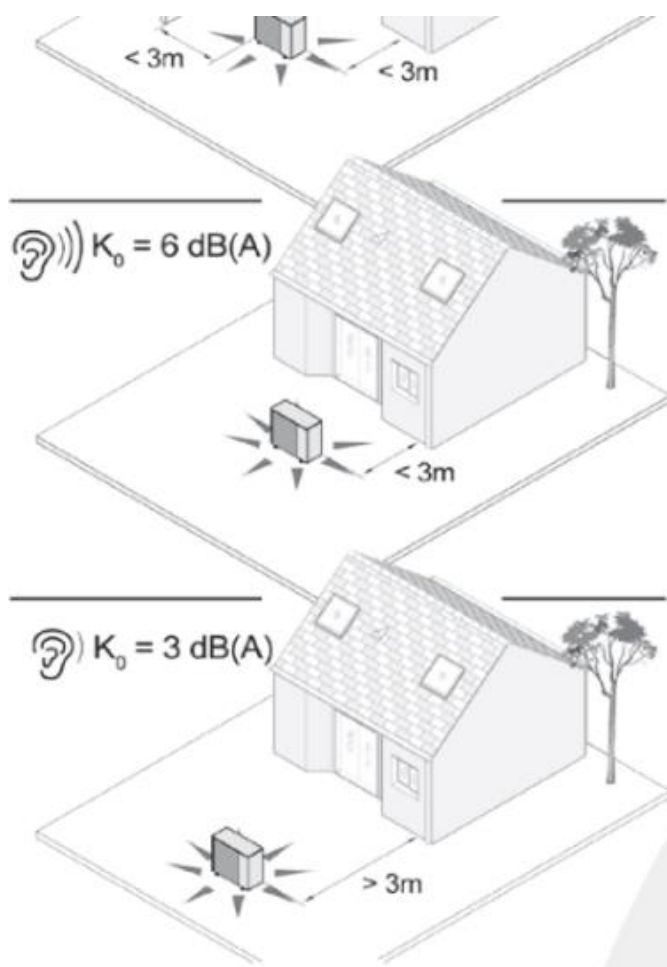
Raumwinkelmaß K_0

Die Werte gelten gleichlautend für den Luftaustritt einer innen aufgestellten Wärmepumpe.

+ 9 dB(A) Wärmepumpe unter einem Vordach.
Höhe des Vordaches bis zu 5 m

+ 9 dB(A) Wärmepumpe zwischen zwei Wänden.
Abstand zwischen den Wänden bis zu 5 m

+ 9 dB(A) Wärmepumpe in einer Ecke.
Abstand zum Gerät jeweils bis zu 3 m



+ 6 dB(A) Wärmepumpe an einer Wand.
Abstand zum Gerät bis zu 3 m

+ 3 dB(A) Wärmepumpe frei aufgestellt.
Keine Wand näher als 3 m

1. ANGABEN ZUR LUFT / WASSER-WÄRMEPUMPE

?

Hersteller:

Bitte wählen...

Modell / Typ:

Leistung:

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

Schallleistung nach ErP:

dB(A)

Max. Schallleistungspegel
im Tagbetrieb:

dB(A)

Max. Schallleistungspegel
im reduzierten Nachtbe-
trieb:

dB(A)

Bei der Berechnung be-
rücksichtigen:

Ja Nein

Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T (nach Herstellerangaben)

Tagbetrieb

- nicht hörbar
 hörbar +3 dB(A)
 stark hörbar +6 dB(A)

Nachtbetrieb

- nicht hörbar
 hörbar +3 dB(A)
 stark hörbar +6 dB(A)



Quelle: Energiesparhaus.at

Quelle: klimaprofis.com



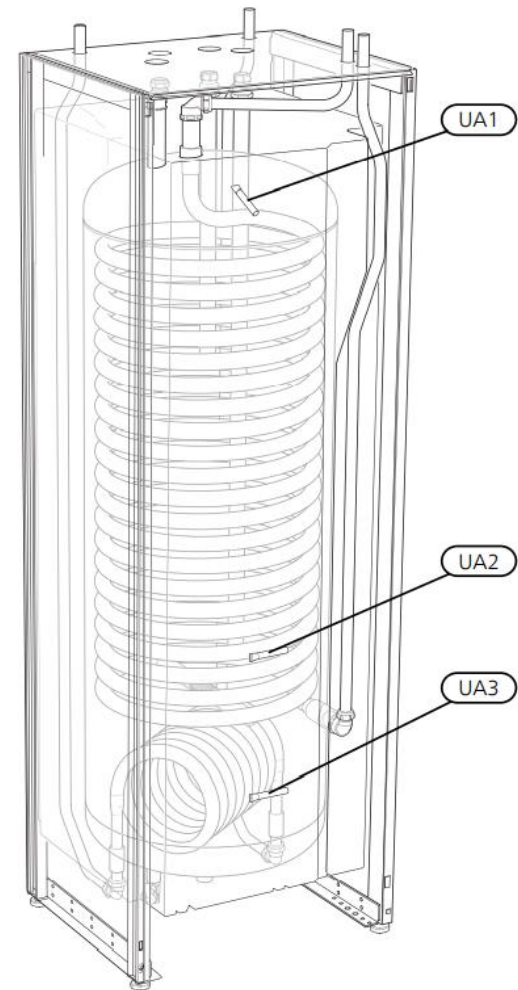
Trinkwassererwärmung



Alexander Schaaf, domatec GmbH München

Warmwasserspeicher mit System- trennung durch Wärmetauscher

Warmwasser wird im Durchfluss erwärmt, wenn es benötigt wird!



Dezentrale Warmwassererzeugung

Frischwasserstation Mit Nacherhitzung



<https://www.cetetherm.com/de/produkte/wohnungsstationen/mini-plus>

Kleinwärmepumpe für Heizungsrücklauf



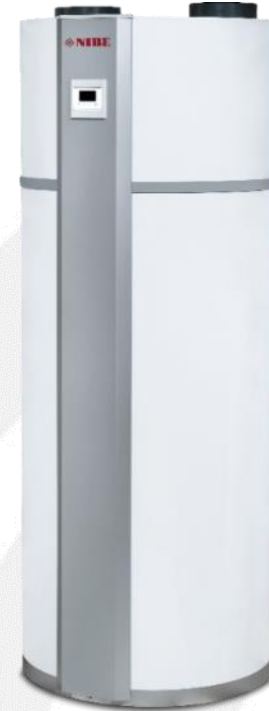
Quelle: Alpha Innotec



<https://www.tikigroup.eu/products/dhw-80/>

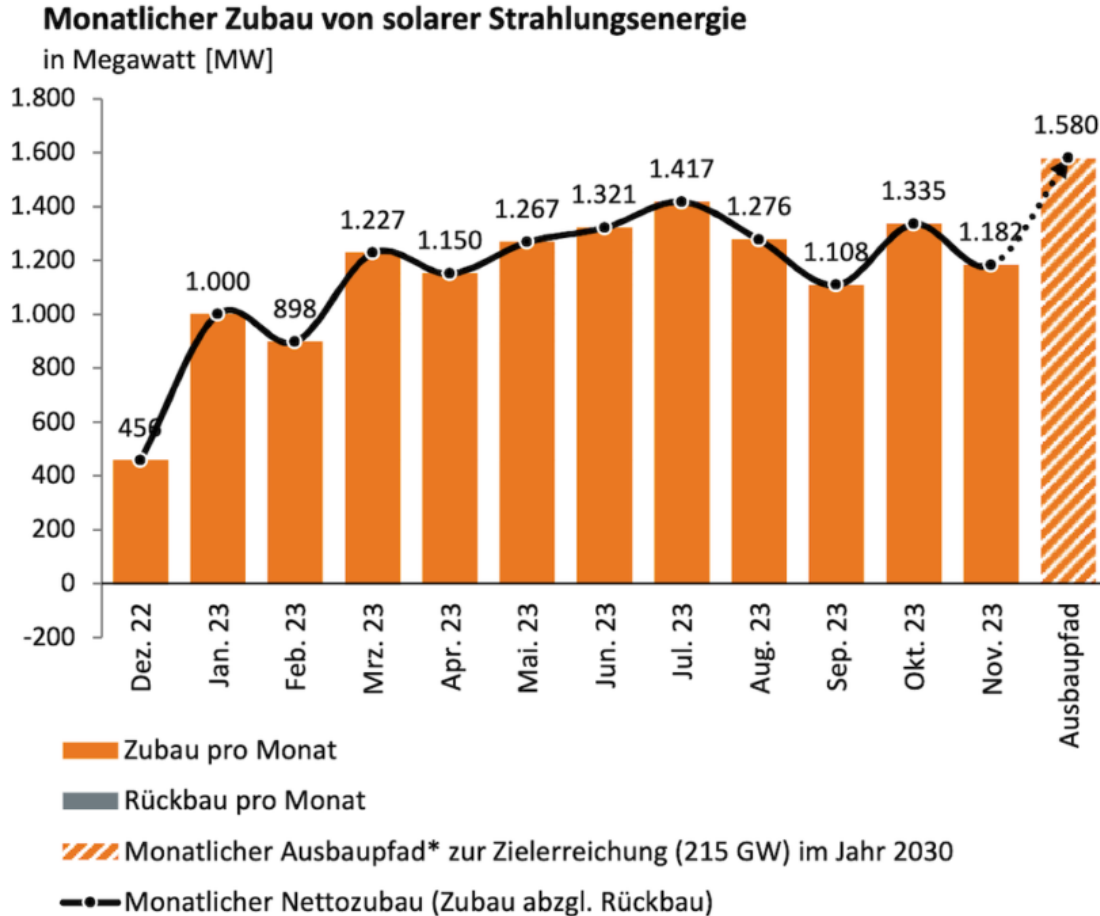
Warmwasser-Wärmepumpe (Elektr.)

Anschlussleistung 500W)



Kombination Photovoltaik

Photovoltaik-Zubau 2023 14,3 GW



<https://www.solarserv.de/2024/01/19/photovoltaik-zubau-im-dezember-2023-bei-882-mw-gesamtjahr-143-gw/>

2023 nutzbare Speicherkapazität 12 GWh

Solar-Batterie-Markt wächst exponentiell

Anzahl

Heimspeicher kumuliert

Heimspeicher Zubau



*Revisionen und Änderungen aufgrund von Nachmeldungen zu erwarten. Enthält Schätzungen der zu erwartenden Nachmeldungen (bis Ende 2024) auf Basis der beobachteten Registrierungen der Vorjahre.

Quelle: BSW, eigene Schätzung auf Basis Marktstammdatenregister, Stand: 05.01.2024

BSW | www.solarwirtschaft.de

<https://www.solarserver.de/2024/01/17/bsw-zahl-solarer-stromspeicher-hatsich-2023-verdoppelt/>

Berechnung WP, PV, Stromspeicher

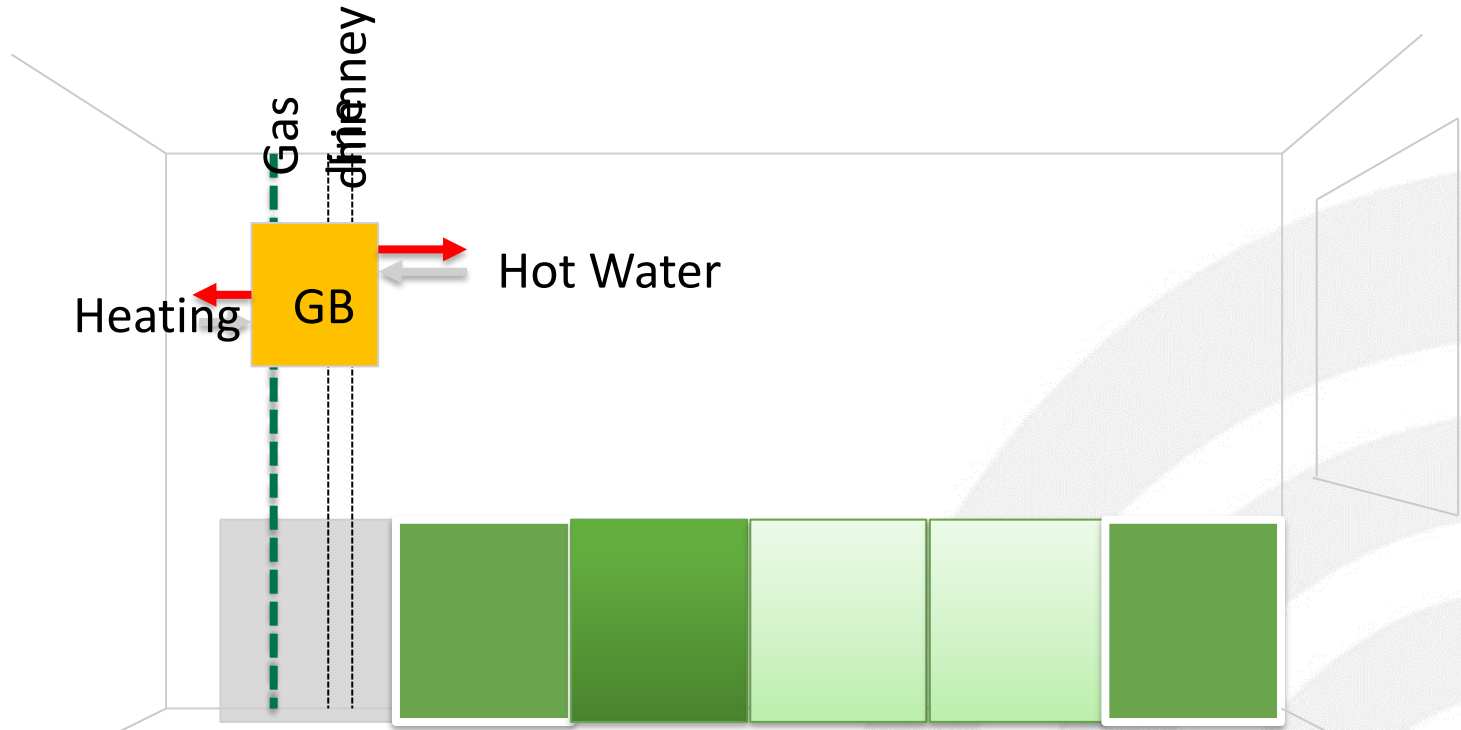
Gebäude	Wärmebedarf	Heizlast	PV-Anlage	Stromspeicher	Autarkie Wärmepumpe
Niedrigenergiehaus 140 m ²	10.000 kWh	6 kW	6 kWp	6 kWh	42+ 6=48%
Neubau 140 m ²	15.000 kWh	9 kW	6 kWp	6 kWh	27+10=37%
Altbau 140 m ²	25.000 kWh	14 kW	6 kWp	6 kWh	15+10=25%
Altbau 140 m ²	25.000 kWh	14 kW	10 kWp	10 kWh	32+13=45%

Quelle: EnergieAgentur.NRW

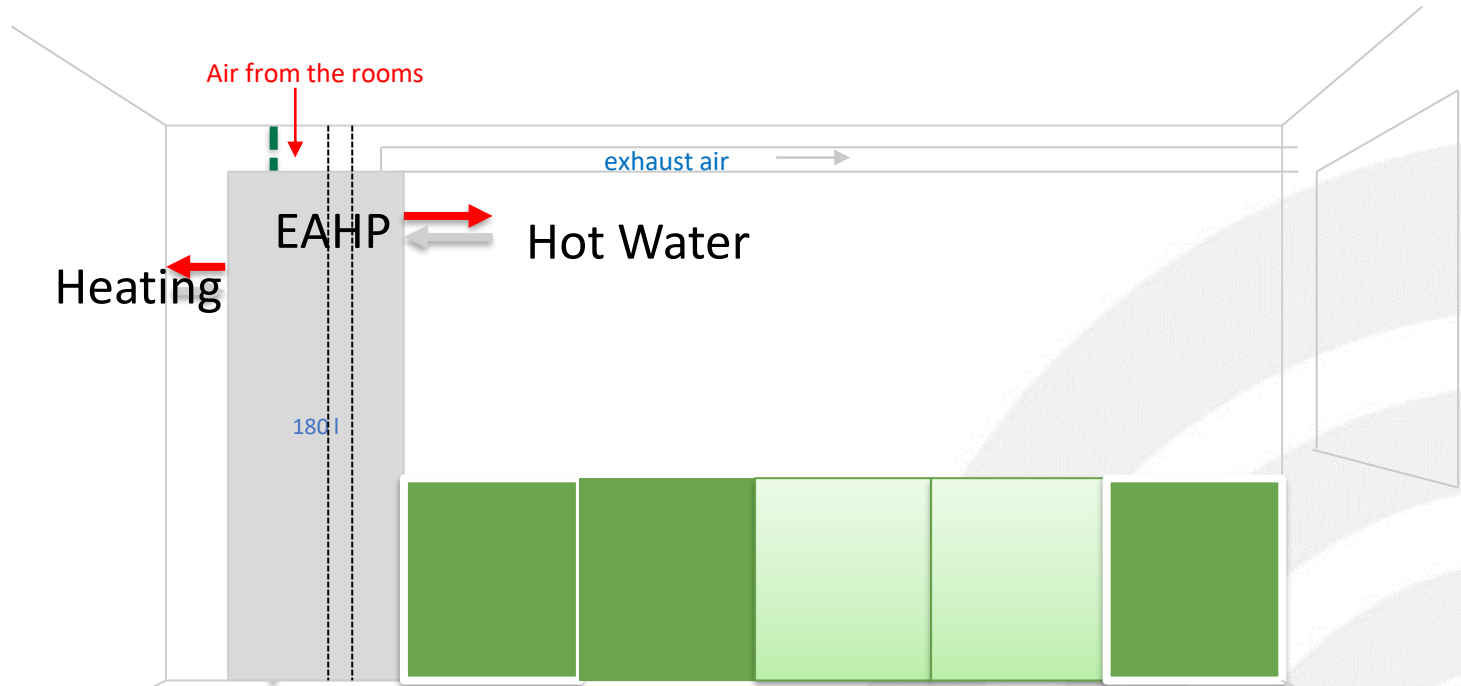
Sole/Wasser-Wärmepumpe, Lithium-Stromspeicher,
250 W Solarmodule Süd-Dach 30°

Modernisieren mit Wärmepumpe

MFH: Gasboiler Kitchen → Exhaust air heat pump

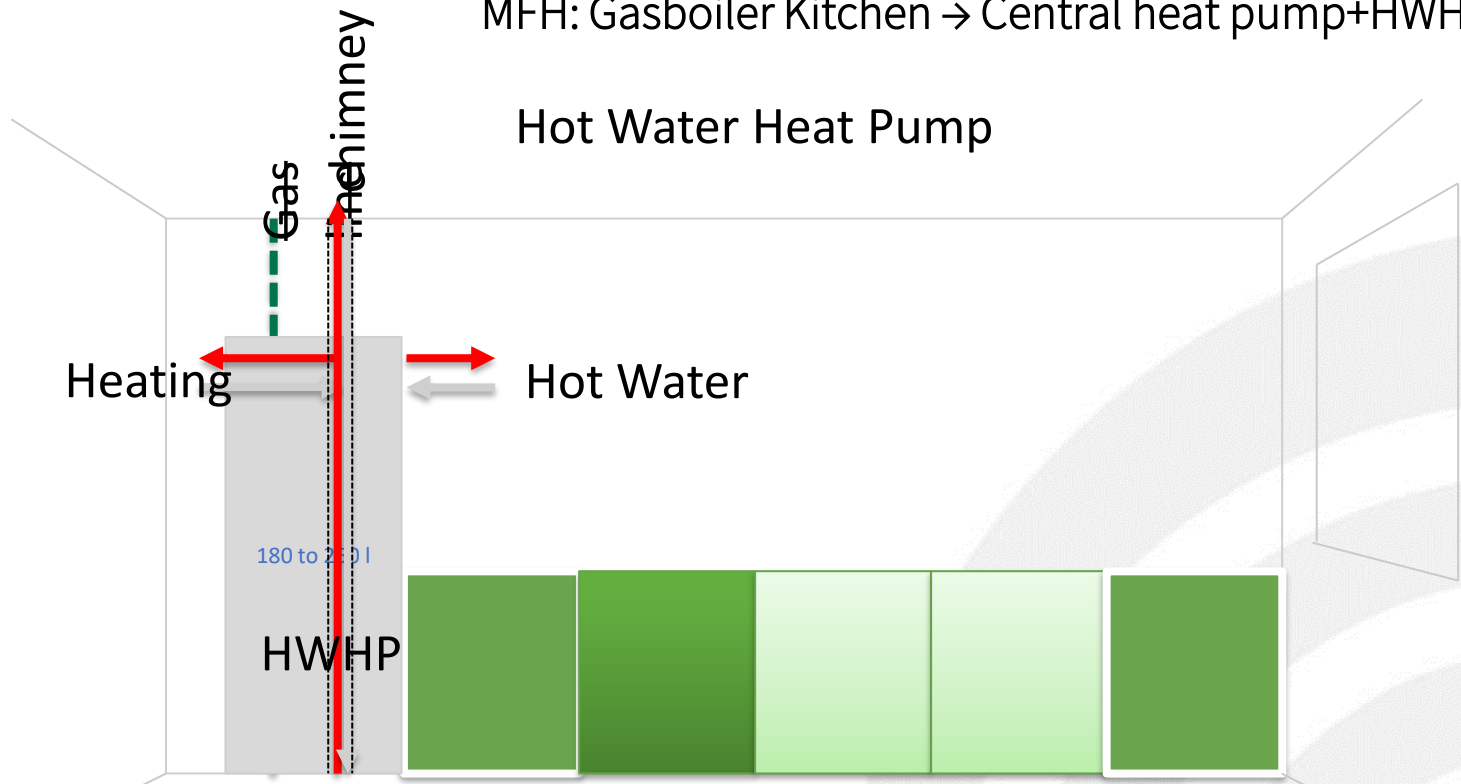


MFH: Gasboiler Kitchen → Exhaust Air Heat Pump



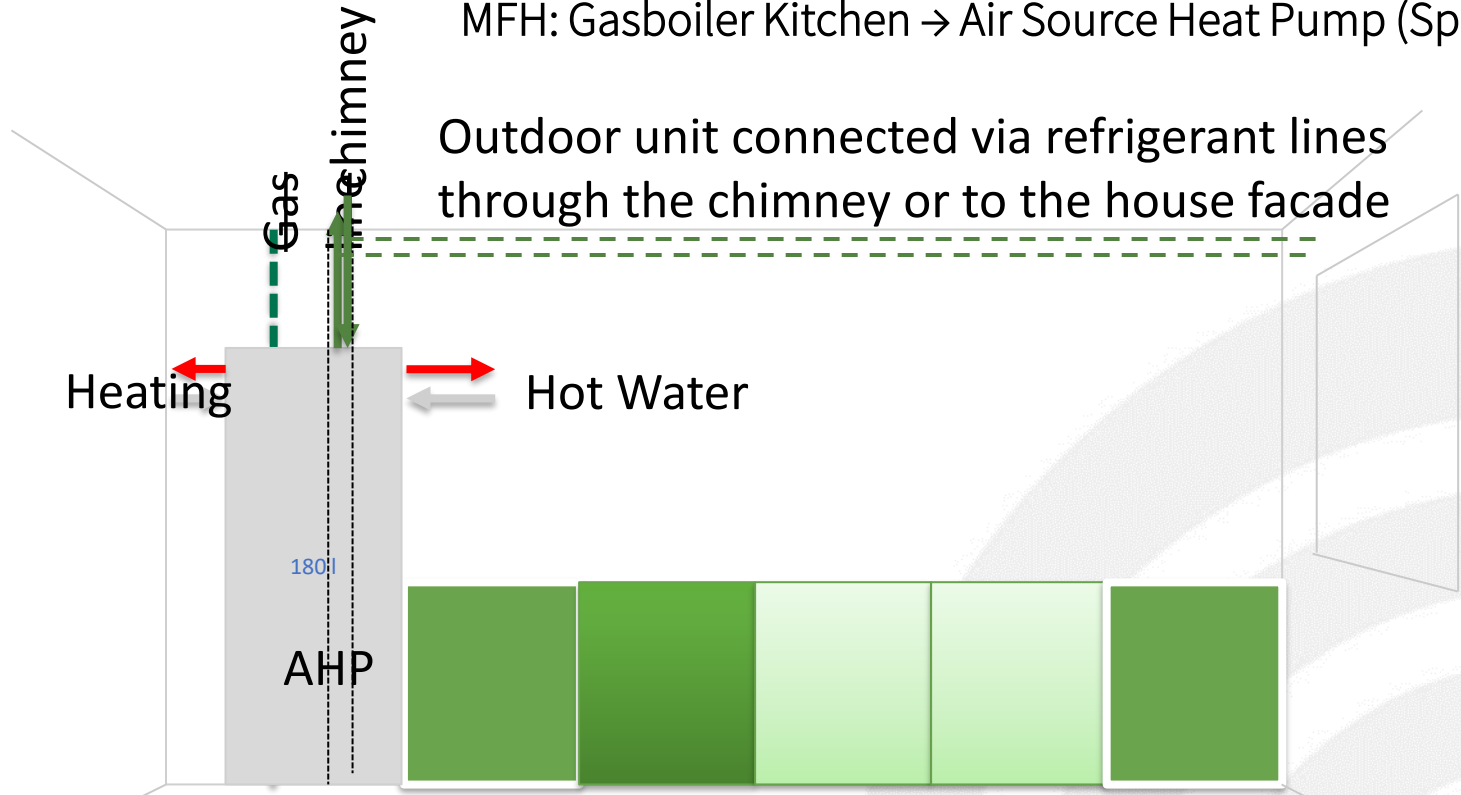
MFH: Gasboiler Kitchen → Central heat pump+HWHP

Hot Water Heat Pump

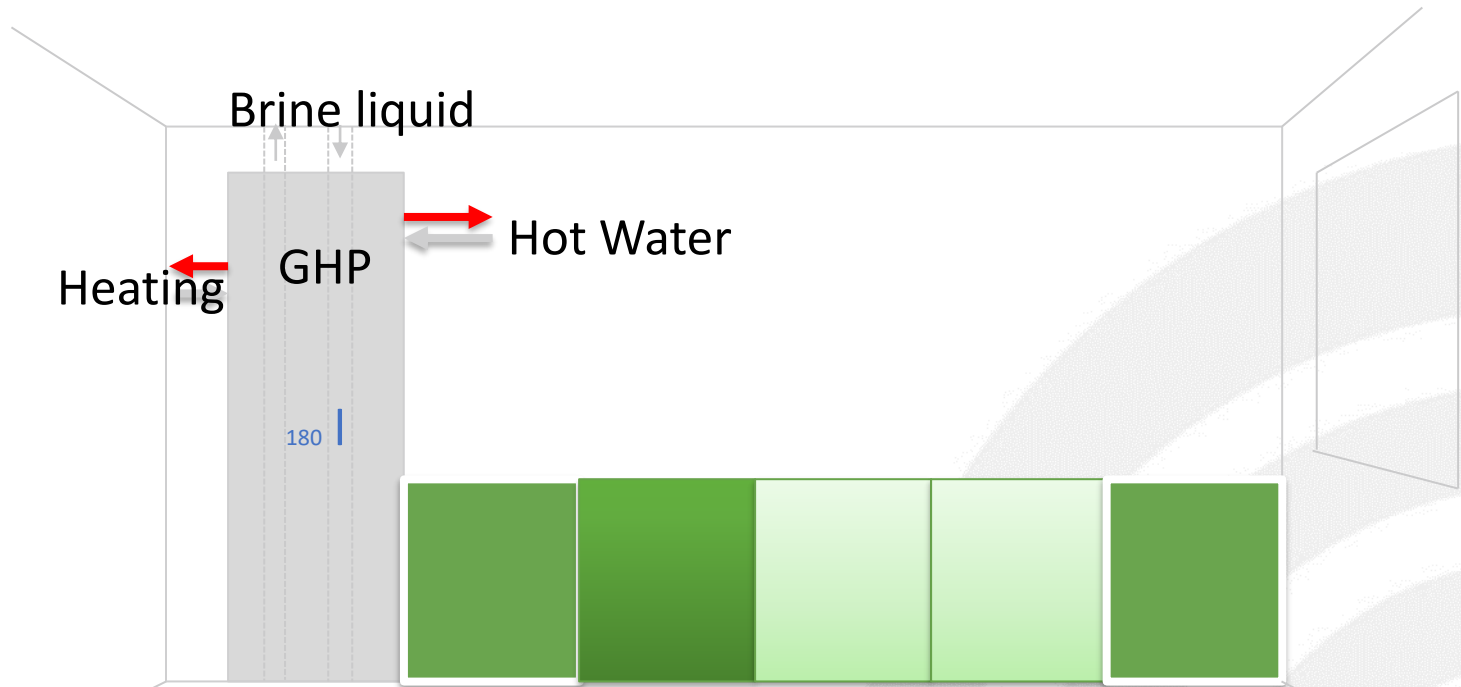


MFH: Gasboiler Kitchen → Air Source Heat Pump (Split)

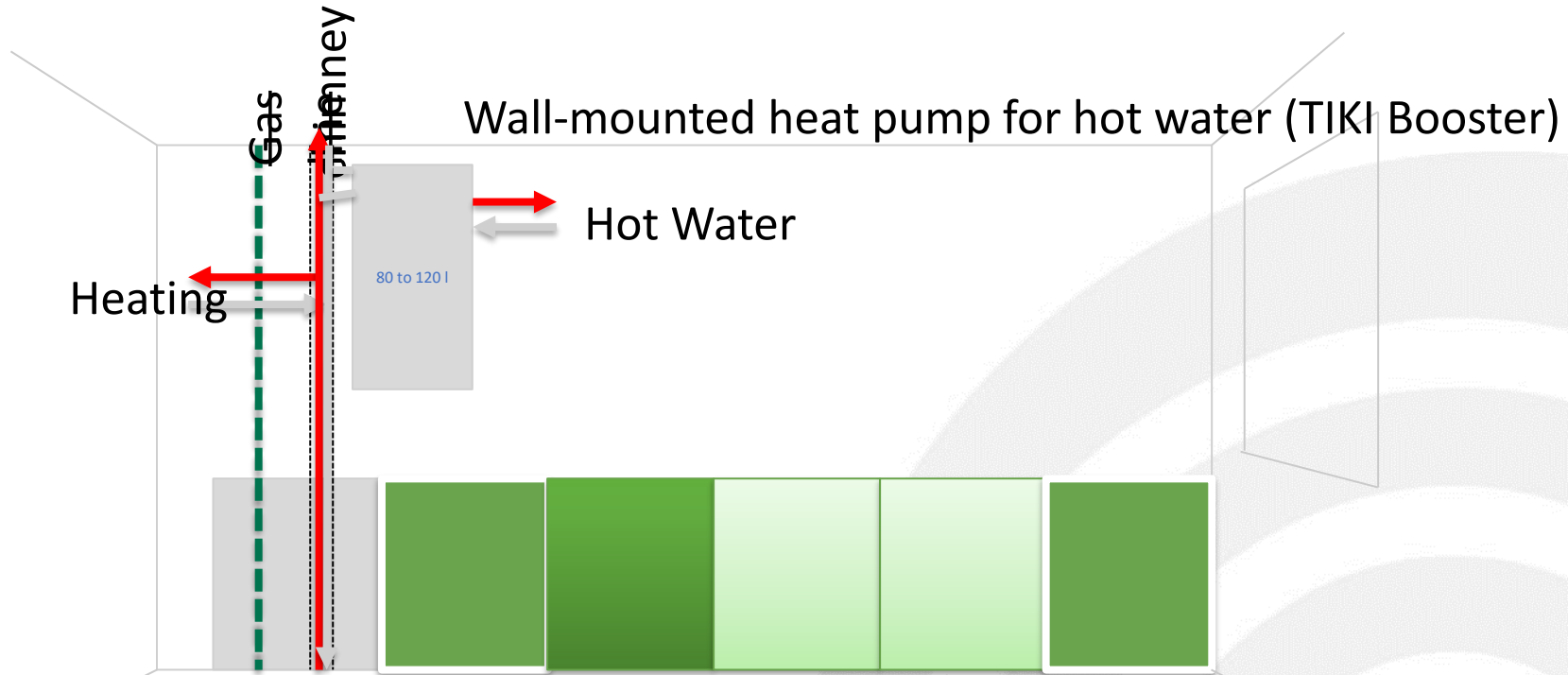
Outdoor unit connected via refrigerant lines through the chimney or to the house facade



MFH: Gasboiler Kitchen → Ground Source Heat Pump in each housing unit with a central heat source



MFH: Gasboiler Kitchen → Central Heat Pump + Booster



Förderung

bwp



BWP-FÖRDERRECHNER



Wie viel Förderung erhalte ich für den Einbau einer Wärmepumpe? Wie kombiniere ich die Förderung mit anderen Bonuszahlungen? Klicken Sie sich durch den Förderrechner und finden Sie Ihren Weg durch die Förderprogramme und zur Antragsstellung.

[Zum Förderrechner](#)

BAFA-FÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE WÄRMEPUMPEN



**Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle**

BAFA-Förderung mit Investitionszuschüssen für den Austausch einer alten Heizung gegen eine effiziente Wärmepumpe oder den Einsatz einer hocheffizienten Wärmepumpe im Neubau.

[Zur BAFA-Förderung](#)

KFW-FÖRDERUNG



KfW-Förderung mit zinsgünstigen Darlehen und Tilgungszuschüssen für Großwärmepumpen ab 100 kW, für effiziente Neubauten (KfW-Häuser), für die Rundum-Modernisierung und für Einzelisierungsmaßnahmen. Die KfW-Programme 153 und 167 sind mit der BAFA Förderung kumulierbar.

[Zu den Förderprogrammen](#)



Dr. Björn Schreinermacher

LoEor Politik

[Kontakt](#)

Wärmepumpen Förderratgeber 2021

Wärmepumpen Förderratgeber 2021



MODULE DER NEUEN WÄRMEPUMPEN-FÖRDERUNG 2024

Basisförderung



30 %

Höchstfördersatz



70 %

Klimageschwindigkeits-Bonus



20 %*

Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen

Einkommensabhängiger Bonus



30 %

Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von weniger als 40.000 €

Effizienz-Bonus



5 %

Für den Einsatz von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln oder Erdwärme als Wärmequelle

Förderfähige Kosten

Die **Förderung** wird auf **maximal 30.000 Euro Investitionskosten** gewährt.

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

WÄRMEPUMPE
HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH 

* Der Klimageschwindigkeitsbonus ist degressiv angelegt, reduziert sich also über die folgenden Jahre. Die genauen Reduktionsschritte in der Haushalts-Einigung sind uns derzeit unbekannt.

bwp | Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Ihr Weg zur KfW-Förderung



Wir erklären die
6 Schritte
zu Ihrer Förderung!

- 1 Schritt 1: Angebot einholen
- 2 Schritt 2: Auftrag vergeben
- 3 Schritt 3: Antrag stellen
- 4 Schritt 4: Ergänzungskredit
- 5 Schritt 5: Umsetzung
- 6 Schritt 6: Verwendungsnachweis



Weitere Förderung:

- BEG Heizungsoptimierung (15%)
- BEG Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (15%)
- BEG Anlagentechnik (außer Heizung = 15%)
- BEG Nichtwohngebäude: energetische Sanierungsmaßnahmen
- BEG EM: Kreditförderung

- Landesförderung
- Förderungen durch Kommunen oder Städte
- Förderungen durch Energieversorgungsunternehmen
- Sondertarife für Wärmepumpenstrom

- ...

Stadt Dortmund:

<https://www.dortmund.de/themen/foerderungen/foerderprogramme/geothermie/>

Untere Wasserbehörde:

<https://www.dortmund.de/themen/planen-und-bauen/wasser/erdwaermepumpen/>


Förderprogramme Klima-Luft 2030

Förderung der Nutzung von Geothermie

Erneuerbare Energien sind ein zentrales Handlungsfeld, um den Klimaschutz weiter voranzutreiben. In Dortmund gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten zum Einsatz erneuerbarer Energieträger, die bislang jedoch nicht ausreichend genutzt werden. Um das vorhandene Potenzial für eine klimafreundliche Energieversorgung besser auszuschöpfen, hat der Rat der Stadt Dortmund ein Förderprogramm zur Nutzung von Geothermie beschlossen. Privatpersonen sowie soziale oder gemeinnützige Organisationen können nun einen Zuschuss von bis zu 15 % für Maßnahmen zur Nutzung von oberflächennaher Erdwärme beantragen und damit ihre Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern wie Erdgas und Erdöl steigern.

Die Stadt Dortmund unterstützt Gebäudeeigentümer*innen, die in Zukunft oberflächennahe Erdwärme für die Beheizung oder Warmwasserversorgung nutzen möchten. Damit sollen der Ausbau erneuerbarer Energien in Dortmund vorangetrieben und Treibhausgasemissionen reduziert werden, um so zu dem Ziel der Klimaneutralität bis 2035 beizutragen.

Eine Antragstellung ist möglich, solange entsprechende Fördermittel für dieses Programm zur Verfügung stehen. Die Anträge können einfach beim Umweltamt eingereicht werden.

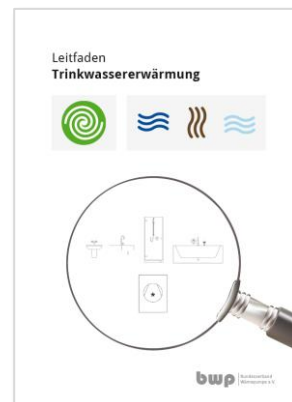
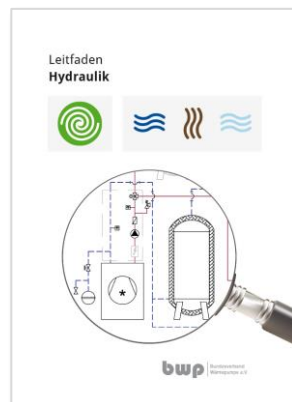
Den [Förderantrag für die Nutzung von Geothermie, 751 KB, PDF](#)  einfach herunterladen, ausfüllen und abschicken an: dlze@stadtdo.de

Bundesverband Wärmepumpe e.V.

bwp



BWP-Leitfäden und Ratgeber (Auswahl auf waermepumpe.de)



BWP Planungstools:

HEIZLASTRECHNER



HEIZKÖRPERRECHNER



FÖRDERRECHNER



EWK-VDI 4640

Berechnung Auslegung Erdwärmekollektoren (Mitglieder Login)



EWS-VDI 4640

Berechnung Auslegung Erdwärmesonden (Mitglieder Login)



GEO-HANDLIGHT FOR BWP

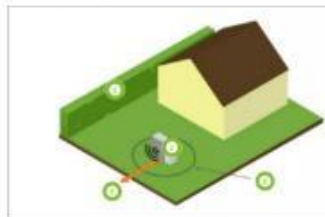
Berechnung Sondenlänge (Mitglieder Login)



JAZ-RECHNER



SCHALL-RECHNER



KLIMAKARTE



BWP: Aus- und Weiterbildung

E-Learning für Azubis

- Die Nachfrage nach erneuerbaren Heizungstechnologien steigt (Klimawandel, Energiewende, Förderung, Heizungstausch ...)
- Es gibt zu wenige Handwerker: die meisten Betriebe sind nach wie vor auf konventionelle Systeme fixiert
- Durch wachsende Nachfrage steigt das Risiko von Fehlern bei Einbau, Planung etc.
- Wir wollen erreichen, dass Trainer, Ausbilder, Lehrer auf aktuelles Material zugreifen können, mit einem Medienmix den Unterricht interessanter machen und das Thema Wärmepumpe kompetent vermitteln können
- Wir wollen Handwerker zu Helden der Energiewende machen



Kontakt:

Sven Kersten

Mobile-Phone: +49 160 97 28 10 56

E-Mail: sven.kersten@nibe.se

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Fragen?

