

LC 150
LOW CHARGE HP

LC 150
LOW CHARGE HP

Dr.-Ing. Marek Miara
16. Gebäudeenergetag Rheinland-Pfalz
Online 21.07.2022

Wärmepumpen im Bestand Mythen und Fakten

Drei Phasen der Überzeugungsarbeit

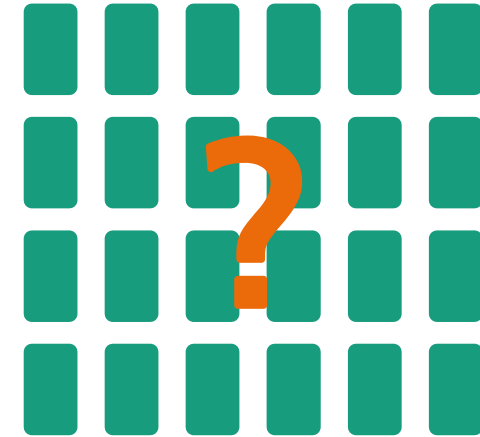
Neue Situation der Wärmepumpen



Funktionieren die
Wärmepumpen
überhaupt?



Funktionieren die
Wärmepumpen gut
genug?



Wie kann es
gelingen?

Wärmepumpenansätze

Vielfalt der Möglichkeiten



WP im Neubau



WP im Bestand



WP in MFH



Groß Wärmepumpen



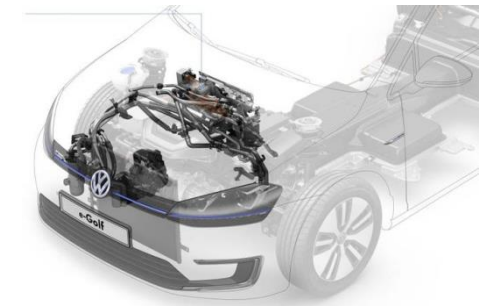
WP in der Industrie



WP im Weiße Ware



Thermische WP



Mobile Anwendungen

Energiesystem der Zukunft





(zdjęcie: *The Conversation*)

Wärmepumpen und Wärmenetze stehen im Zentrum „Wärmepumpen Lücke“



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität.

„Robert Habeck skizziert Klimaschutz-Vorhaben“

„Wärmepumpen Rollout“



„Zu den konkreten Maßnahmen gehören laut Habeck der Ausbau der Erneuerbaren an der Stromerzeugung, deren Anteil bis 2030 von jetzt gut 40 % auf 80 % anwachsen soll, ... und im Wärmemarkt vier bis sechs Millionen Wärmepumpen.“

„Ab 2025 sollen Solaranlagen nach Möglichkeit auf jedes neue Dach kommen, zumindest auf jedes gewerbliche, jede neue Heizung mit mindestens 65 % erneuerbare Energie betrieben werden, ...“



„Robert Habeck skizziert Klimaschutz-Vorhaben“

„Wärmepumpen Rollout“

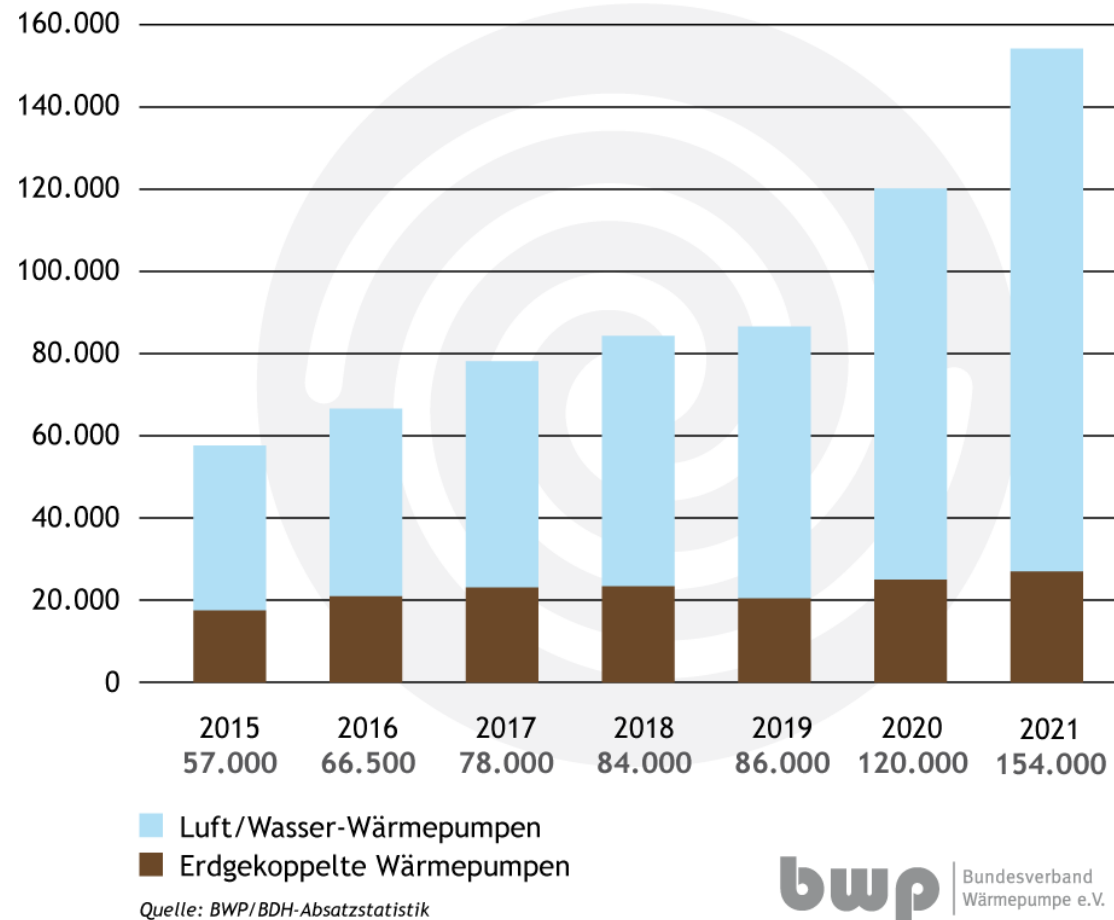


„Zu den konkreten Maßnahmen gehören laut Habeck der Ausbau der Erneuerbaren an der Stromerzeugung, deren Anteil bis 2030 von jetzt gut 40 % auf 80 % anwachsen soll, ... und im Wärmemarkt vier bis sechs Millionen Wärmepumpen.“

2024

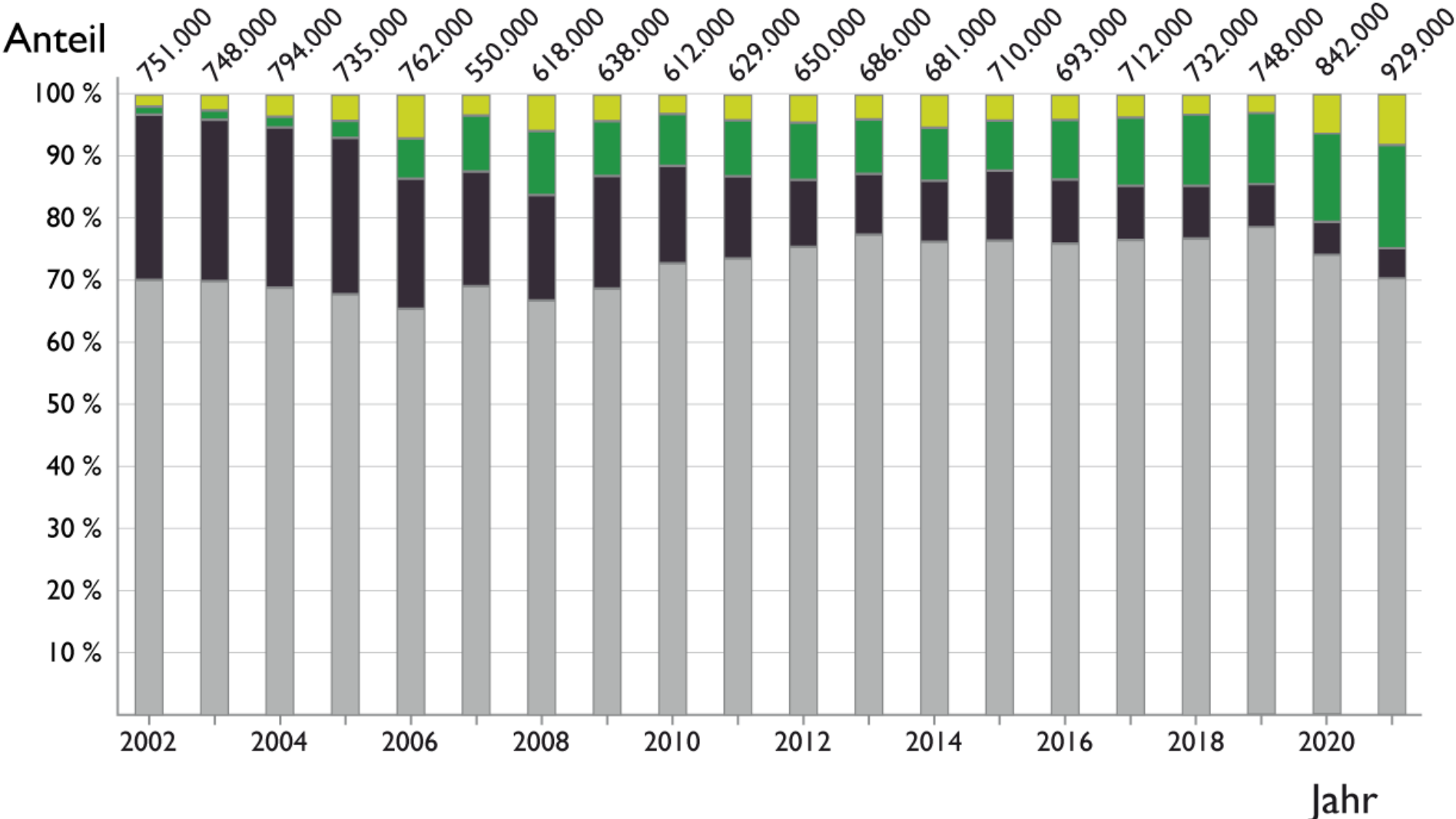
„Ab ~~2025~~ sollen Solaranlagen nach Möglichkeit auf jedes neue Dach kommen, zumindest auf jedes gewerbliche, jede neue Heizung mit mindestens 65 % erneuerbare Energie betrieben werden, ...“

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2015 bis 2021



Gesamtabsatz

- Gas
- Wärmepumpe
- Öl
- Bioenergie



Wärmepumpen im Bestand

■ Ist es möglich?

Wird die
„Bude“ warm?

Welche Heiz-
temperaturen
sind
notwendig?

Auch mit
Heizkörper?

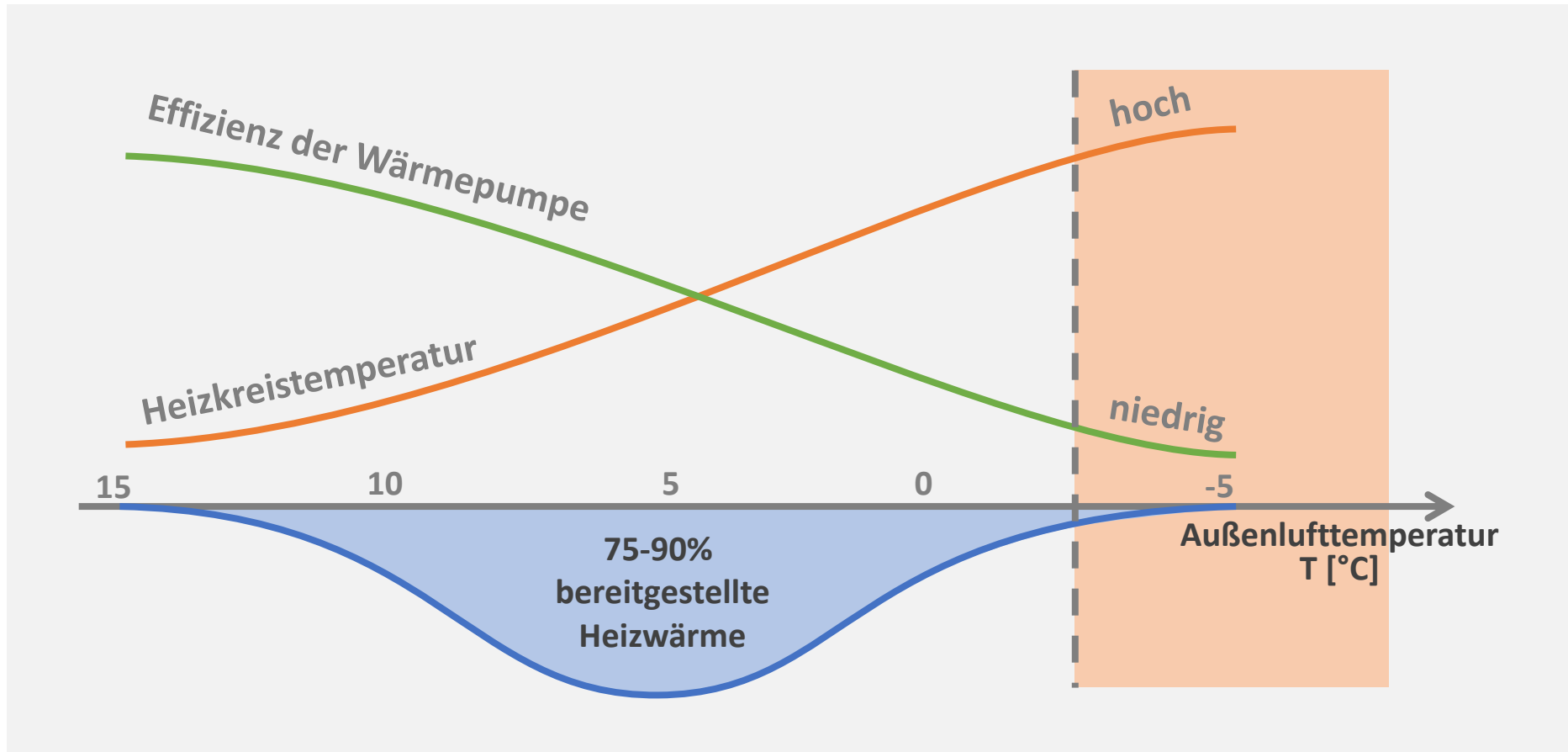
■ Ist es sinnvoll?


Ökologisch?

Ökonomisch?

Verteilung der Heizenergie auf die einzelne Temperaturgrade

Wann wir die Heizenergie bereitgestellt?





4
abgeschlossene
Feldtests seit
20 Jahren

von
Neubau
bis
nicht sanierter
Bestand

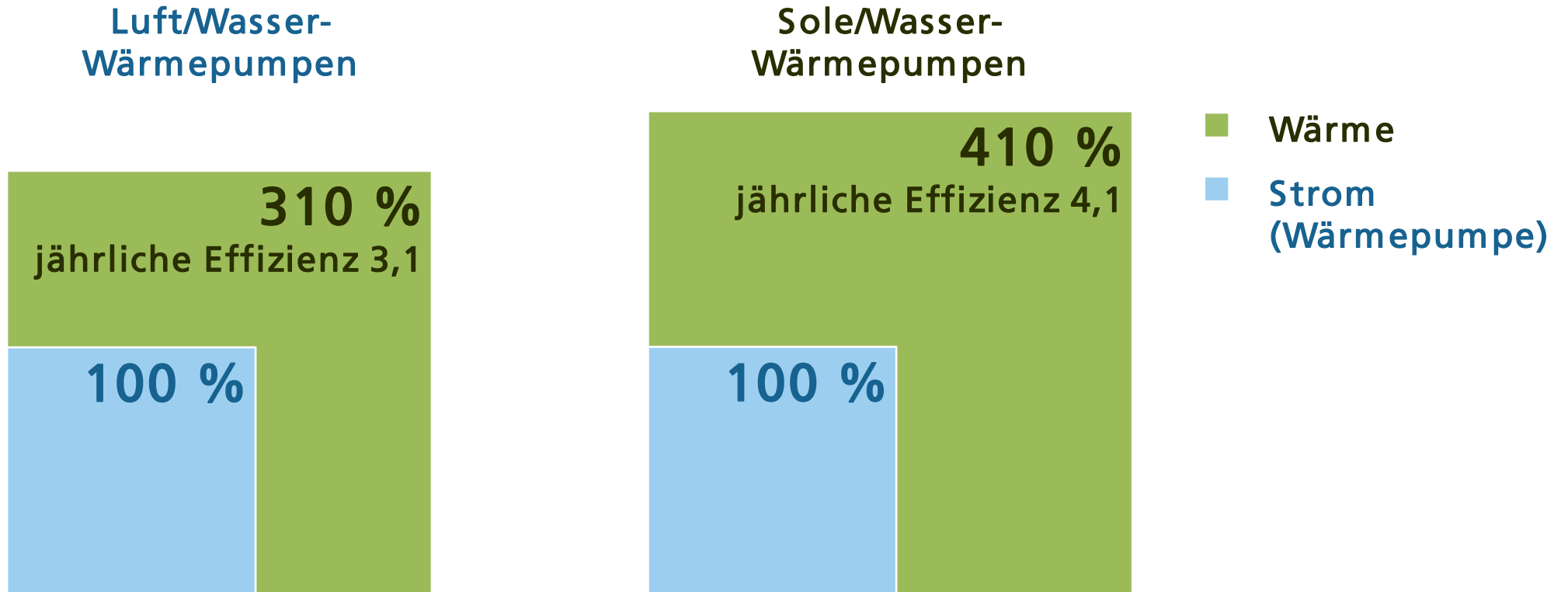
alle Anlagen
für **WW-**
Bereitung
und
Heizung

mehr als
300
Wärmepumpen-
anlagen
vermessen

Wärmequellen
Luft
und
Erdreich

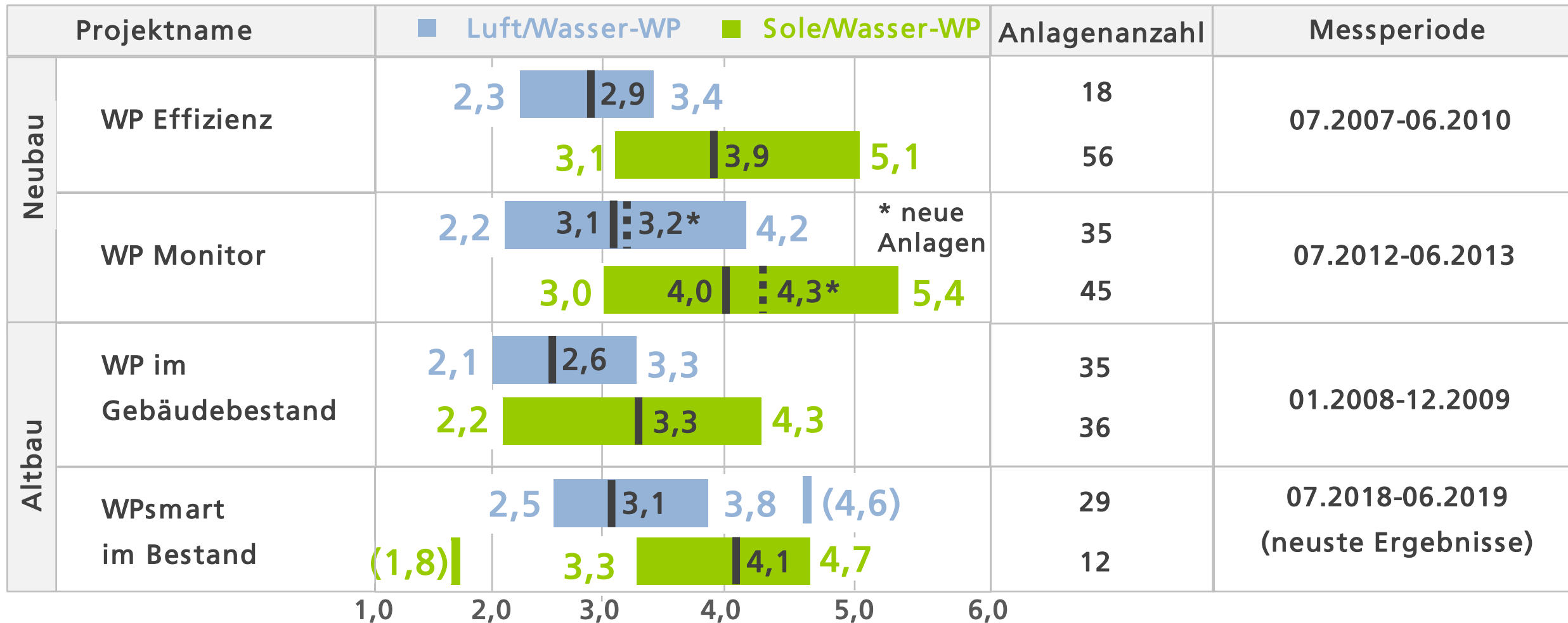
Effizienz der Wärmepumpensysteme im Altbau

Ergebnisse aus dem Projekt „WPsmart im Bestand“

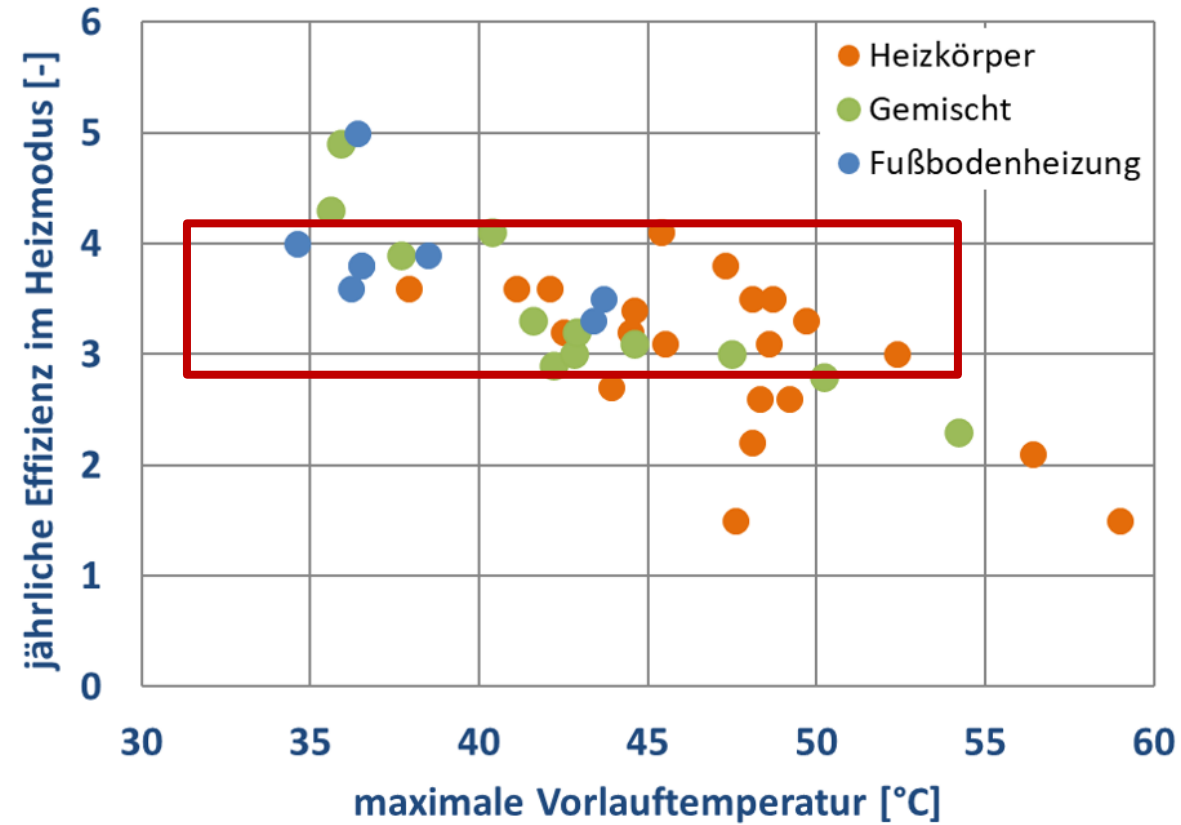


Wärmepumpen – Monitoring EFH

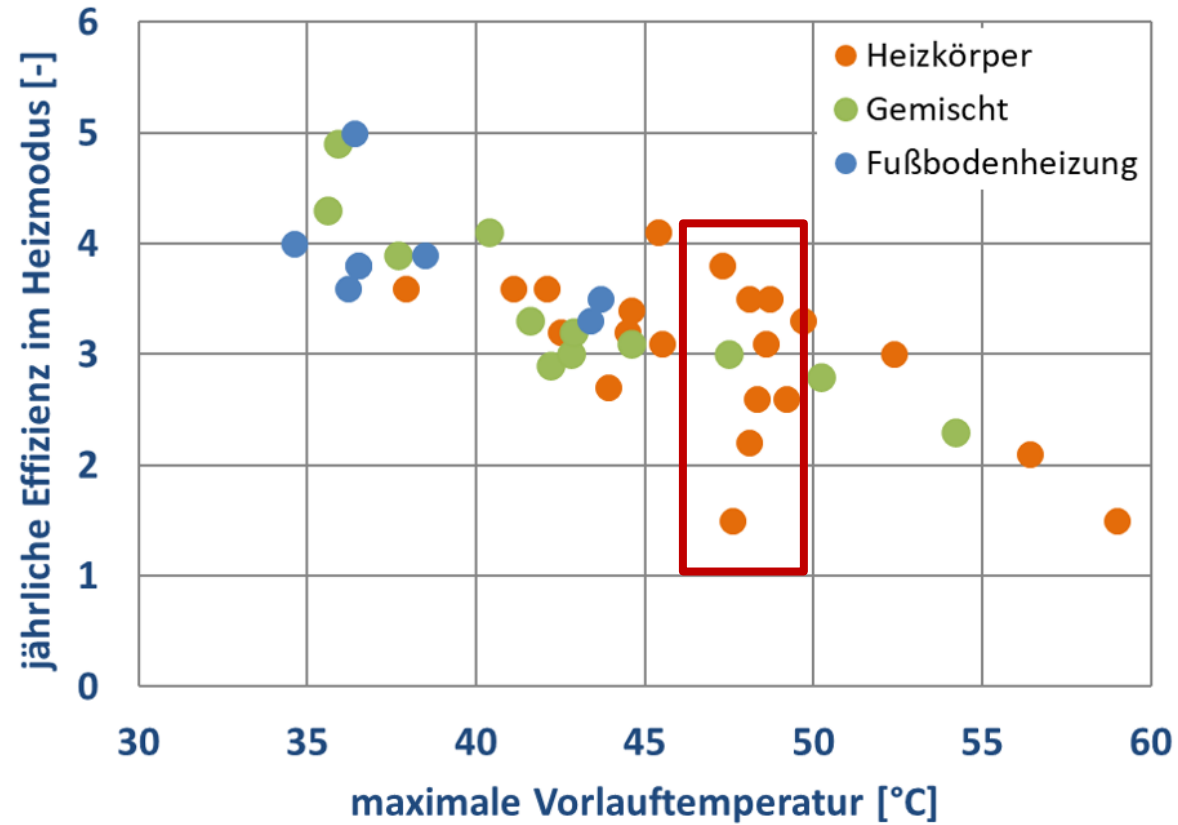
Arbeitszahlen



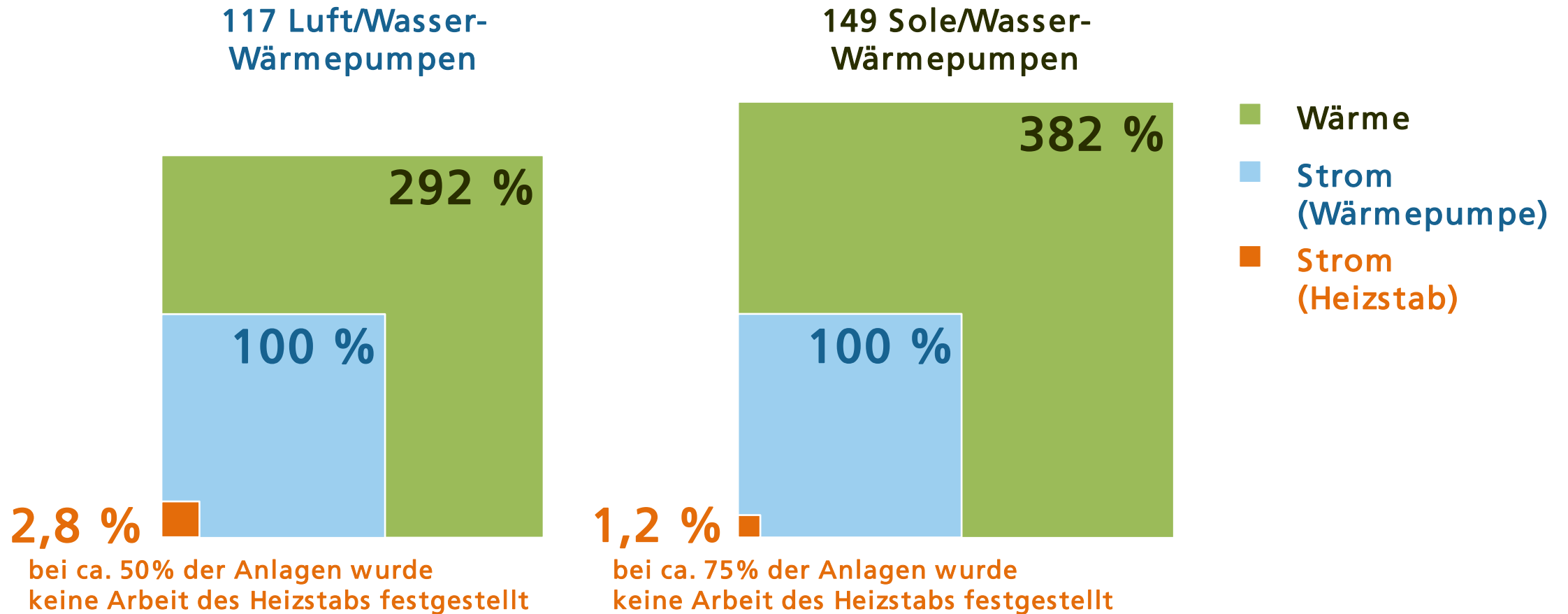
Effizienz und Wärmeübergabesystem (Luft/Wasser-WP)



Effizienz und Wärmeübergabesystem



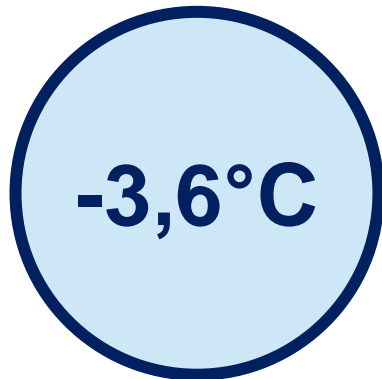
Wie oft arbeiten Heizstäbe?



Effizienz der Luft-WP wenn es wirklich kalt ist

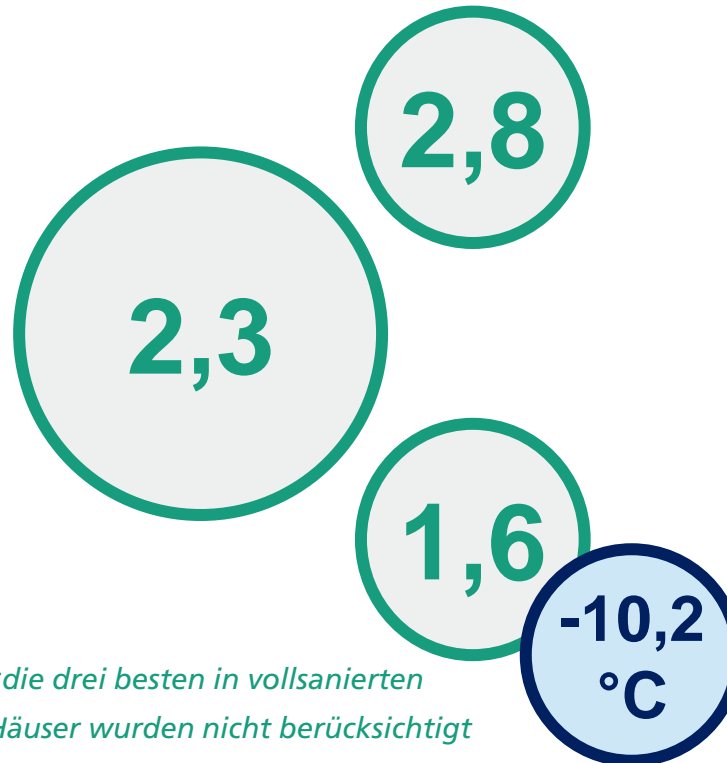
Die ersten zwei Wochen im Februar 2021

mittlere
Außentemperatur
während Betrieb der WP*



**in den letzten 50 Jahren gab
in Deutschland nur 5 Monate
mit mittleren Temperaturen unter -3,5°C*

mittlere Effizienz von
17 Luft/Wasser-
Wärmepumpen*



**die drei besten in vollsanierten
Häuser wurden nicht berücksichtigt*

Anzahl der Anlagen mit
dem Einsatz des Heizstabes:



«Wärmepumpen im Bestand» mit zwei Beispielhäusern

Beispiel 1



Baujahr des Hauses

1937 (84 Jahre alt)

Heizenergieverbrauch

etwa 210 kWh/(m²a)

Energetischer Zustand

sehr schlecht, kaum saniert
Fenster und Heizkörper ausgetauscht

Heizsystem

Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern

Effizienz der Wärmepumpe

3,0



Wärmepumpen in Mehrfamiliengebäuden

<https://heatpumpingtechnologies.org/annex50/case-studies/>

CASE STUDIES

Hot Ice Weiz






Name
Hot Ice Weiz

Beschreibung
The project is focused on the use of latent heat with two ice storages and heat pumps in combination with unglazed solar collectors and a PV system. It is designed as a pilot project for local heat supply.
<https://heatpumpingtechnologies.org/annex50/hot-ice-weiz/>

Google My Maps

Effizienzvergleich Gebäudestandards & Heizsysteme

Zur Versorgung von rund 19.000 Wohneinheiten (à 100 m²) mit Heizstrom bedarf es (jahresbilanziell)

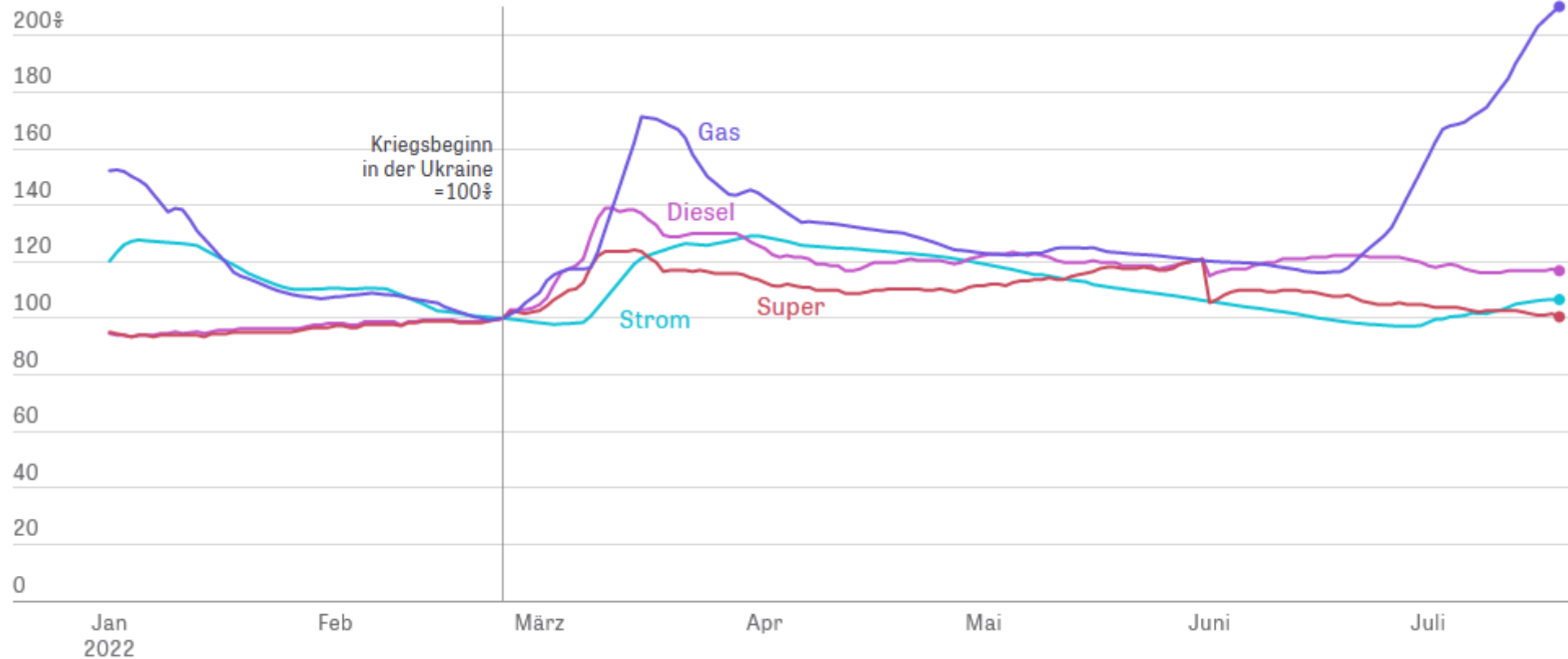
mit einer ...	Wärmepumpe			E-Heizung (NSH)	H ₂ -Gaskessel	SNG-Gaskessel	
	↑	↑↑↑	↑↑↑↑↑	↑↑↑↑↑↑↑↑	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑	
Anzahl WEA (3 MW):	1	2,6	6	14	42	64	80
PE (kWh Strom):	400	1.050	2.400	5.600	16.800	25.400	32.000
Effizienz (COP/η):	380 %	380 %	330 %	285 %	95 %	63 %	50 %
Nutzenergie (kWh Wärme):	1.500	4.000	8.000	16.000	16.000	16.000	16.000
							
Spez. Nutzenergie:	15 kWh/m ²	40 kWh/m ²	80 kWh/m ²	160 kWh/m ²	160 kWh/m ²		

Quelle:
Wuppertal Institut 2021

PH: Passivhaus / NZEB: Nearly Zero Energy Building / EnEV: Energieeinsparverordnung / WEA: Windenergieanlage / PE: Primärenergie / COP: Coefficient of Performance / NSH: Nachtspeicherheizung / SNG: Synthetic Natural Gas (= synth. Erdgas aus erneuerbarem Strom)

Monatliche Betriebskosten

Was kostet Energie gerade?



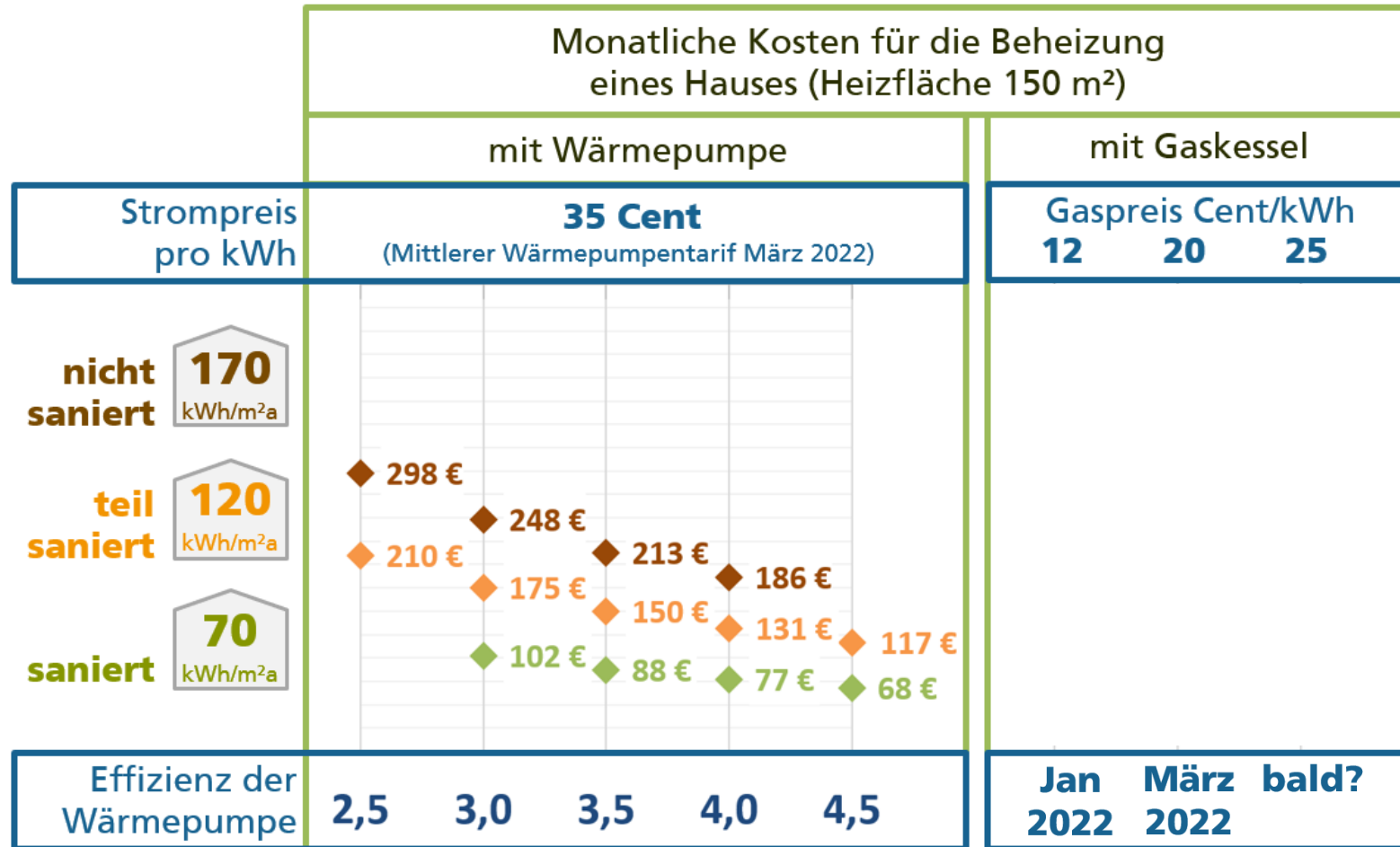
Zuletzt aktualisiert: 20. Juli 2022

Quelle: Verivox, tankerkoenig.de, ZEIT ONLINE

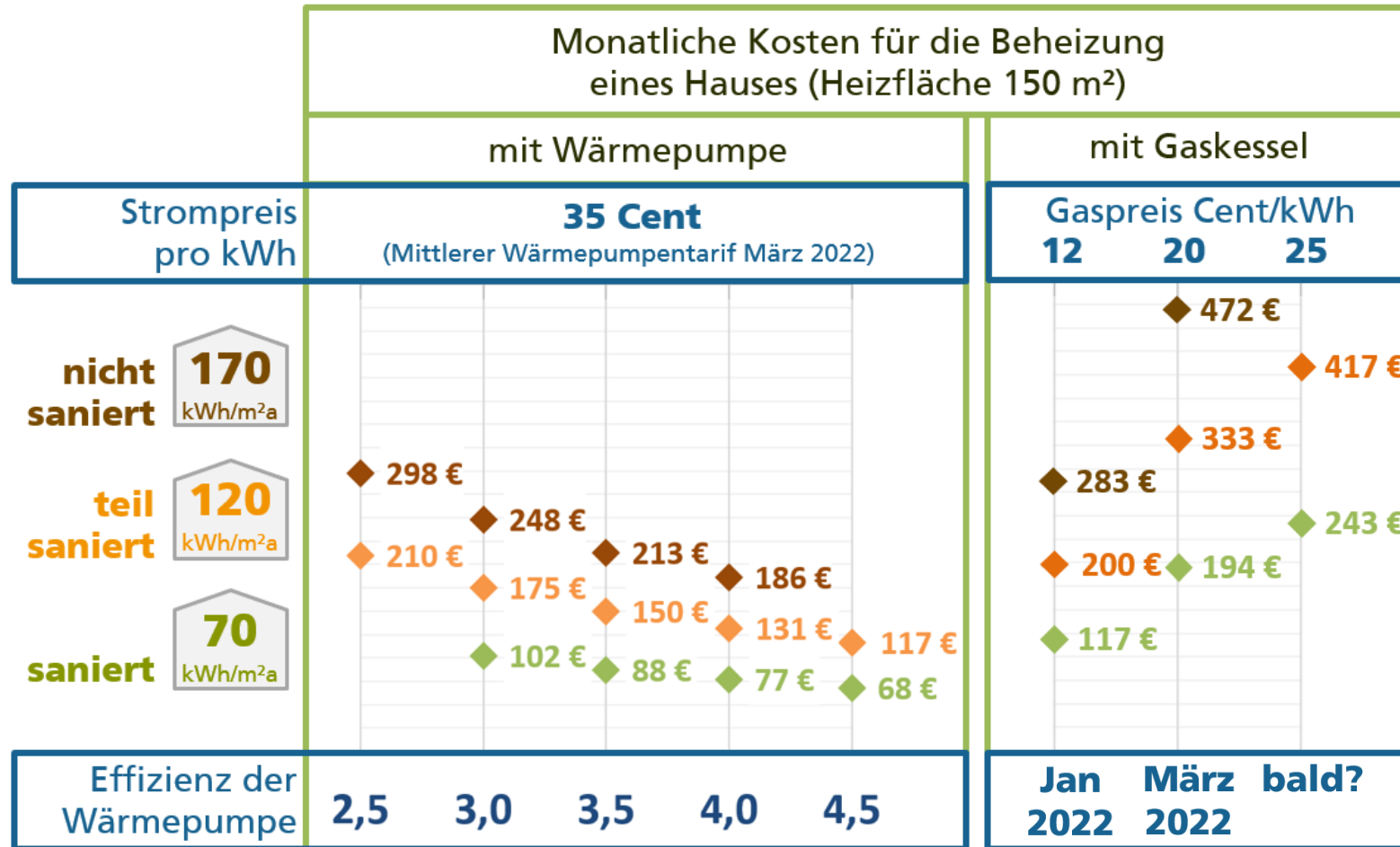
Monatliche Betriebskosten

		Monatliche Kosten für die Beheizung eines Hauses (Heizfläche 150 m ²)				
		mit Wärmepumpe			mit Gaskessel	
Strompreis pro kWh		35 Cent (Mittlerer Wärmepumpentarif März 2022)			Gaspreis Cent/kWh 12 20 25	
nicht saniert	170 kWh/m ² a					
teil saniert	120 kWh/m ² a					
saniert	70 kWh/m ² a					
Effizienz der Wärmepumpe		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
					Jan 2022	März 2022
						bald?

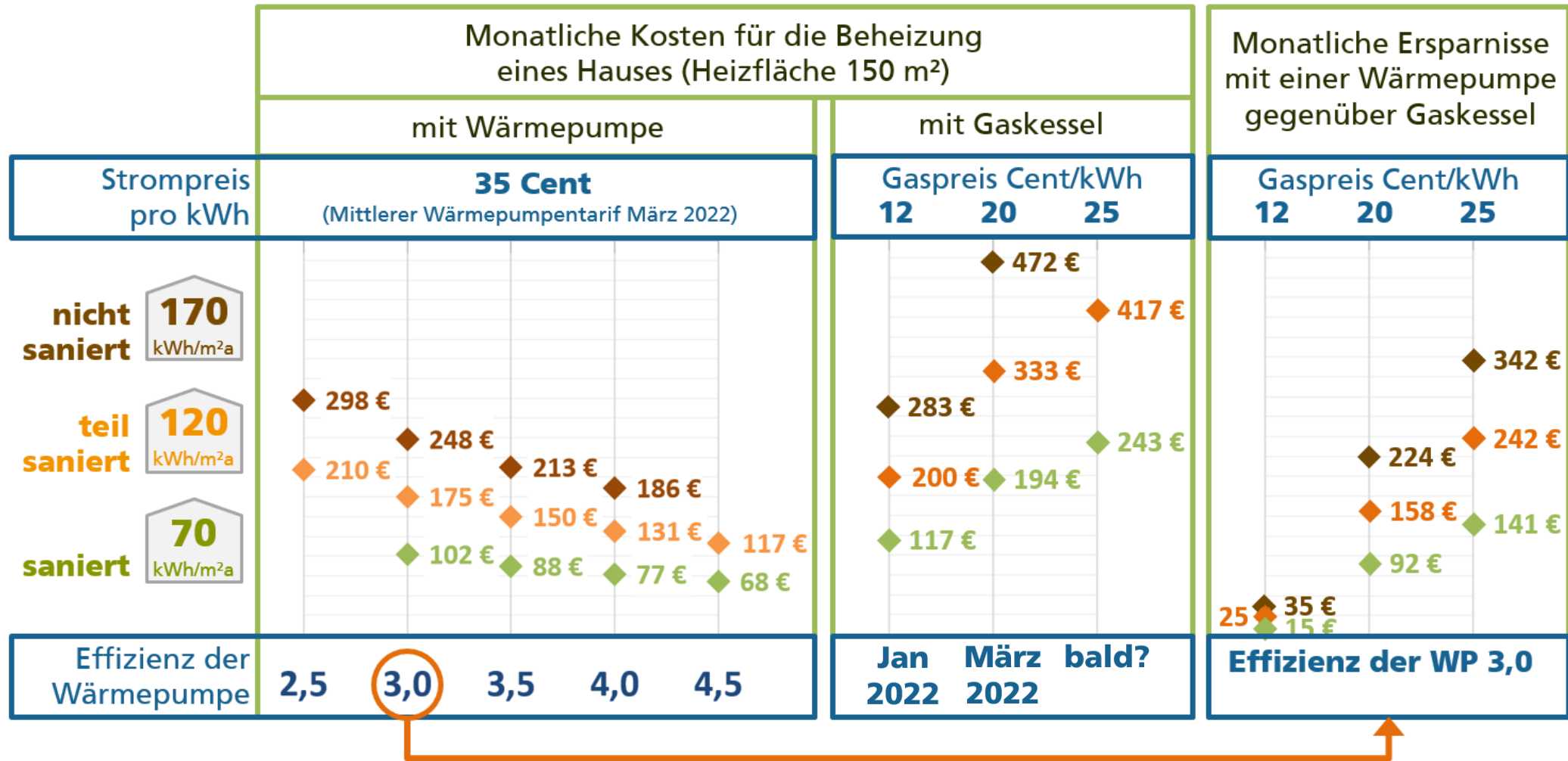
Monatliche Betriebskosten



Monatliche Betriebskosten



Monatliche Betriebskosten



Herausforderungen

Technisch:

- Standardisierung
- „Plug and Play“
- Wärmequellen-Anschließung (Schall)
- Low GWP Kältemitteln

Geschwindigkeit gerecht zu werden

- Lieferprobleme bei Geräten und Komponenten
- Handverkkapazitäten
- Netzbelastung (Flexibilität)
 - Regeln, Gesetze, Genehmigungen...

Zum Mitnehmen

Die Wärmepumpen sind vielfältig einsetzbar (EFH, MFH, Industrie, ...)

Die Wärmepumpen können auch mit Heizkörpern sehr gut arbeiten

Die heutigen Energiepreise machen die Wärmepumpen sehr attraktiv

Aus technischer Sicht gibt es kaum Gründe, Wärmepumpen in Bestandsgebäuden nicht einzusetzen

Kurzfristig ist die Hauptherausforderung die Geschwindigkeit der Umsetzung und weniger die Technik

Vielen Dank!

Marek Miara

www.ise.fraunhofer.de

marek.miara@ise.fraunhofer.de

<https://blog.innovation4e.de/author/miaram/>



Blogserie unterstützt durch
 Stiftung
Klimaneutralität

ENERGIEGEWINNUNG

Wärmepumpen im Bestand, eine Serie in 12 Folgen

 Marek Miara 10. Februar 2021 1 Kommentar

Wärmepumpen sind nur für Neubauten oder energetisch anspruchsvoll sanierte Gebäude geeignet! Dies ist eine gängige Auffassung, die heute in vielerlei Hinsicht als widerlegt gelten kann.

Zum Glück – könnte man sagen, – denn gerade die Bestandgebäude sind entscheidend, um in Zukunft Klimaneutralität zu erreichen. Etwa 75 Prozent der Wohnfläche wird heute noch



Marek Miara

ALLE BEITRÄGE ANZEIGEN