

**LC 150**  
LOW CHARGE HP

**Dr.-Ing. Marek Miara**  
Web-Forum, Klimaschutz und Klimaanpassung in WEGs  
erfolgreich umsetzen 28.04.2022

---

**Wärmepumpen – warum und wie  
sie auch im Bestand geeignet sind**

# Drei Phasen der Überzeugungsarbeit

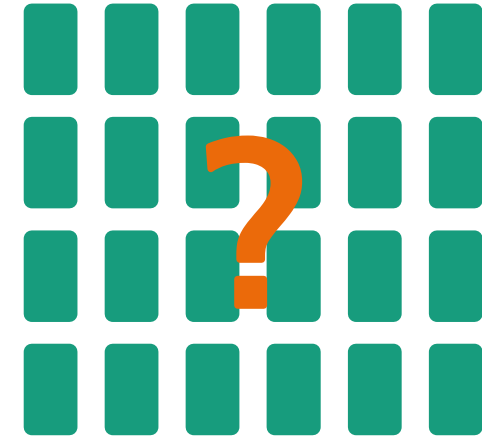
## Neue Situation der Wärmepumpen



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



# 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“

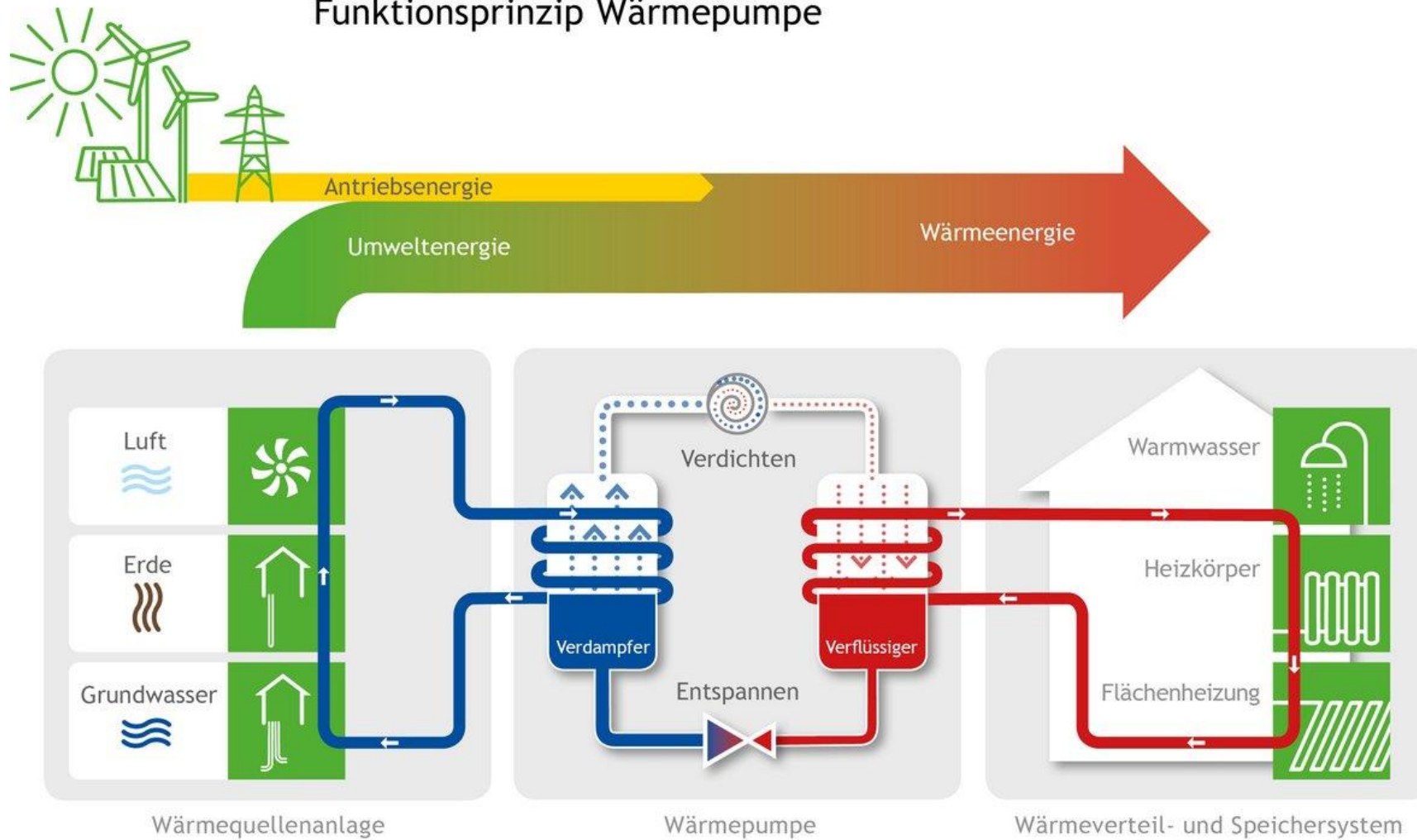


„Zu den konkreten Maßnahmen gehören laut Habeck der Ausbau der Erneuerbaren an der Stromerzeugung, deren Anteil bis 2030 von jetzt gut 40 % auf 80 % anwachsen soll, ... und im Wärmemarkt vier bis sechs Millionen Wärmepumpen.“

**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, ...“

# Funktionsprinzip Wärmepumpe



# Wärmepumpen im Bestand

## ■ Ist es möglich?

Wird die Bude  
warm?

Welche Heiz-  
temperaturen  
sind  
notwendig?

Auch mit  
Heizkörper?

## ■ Ist es sinnvoll?

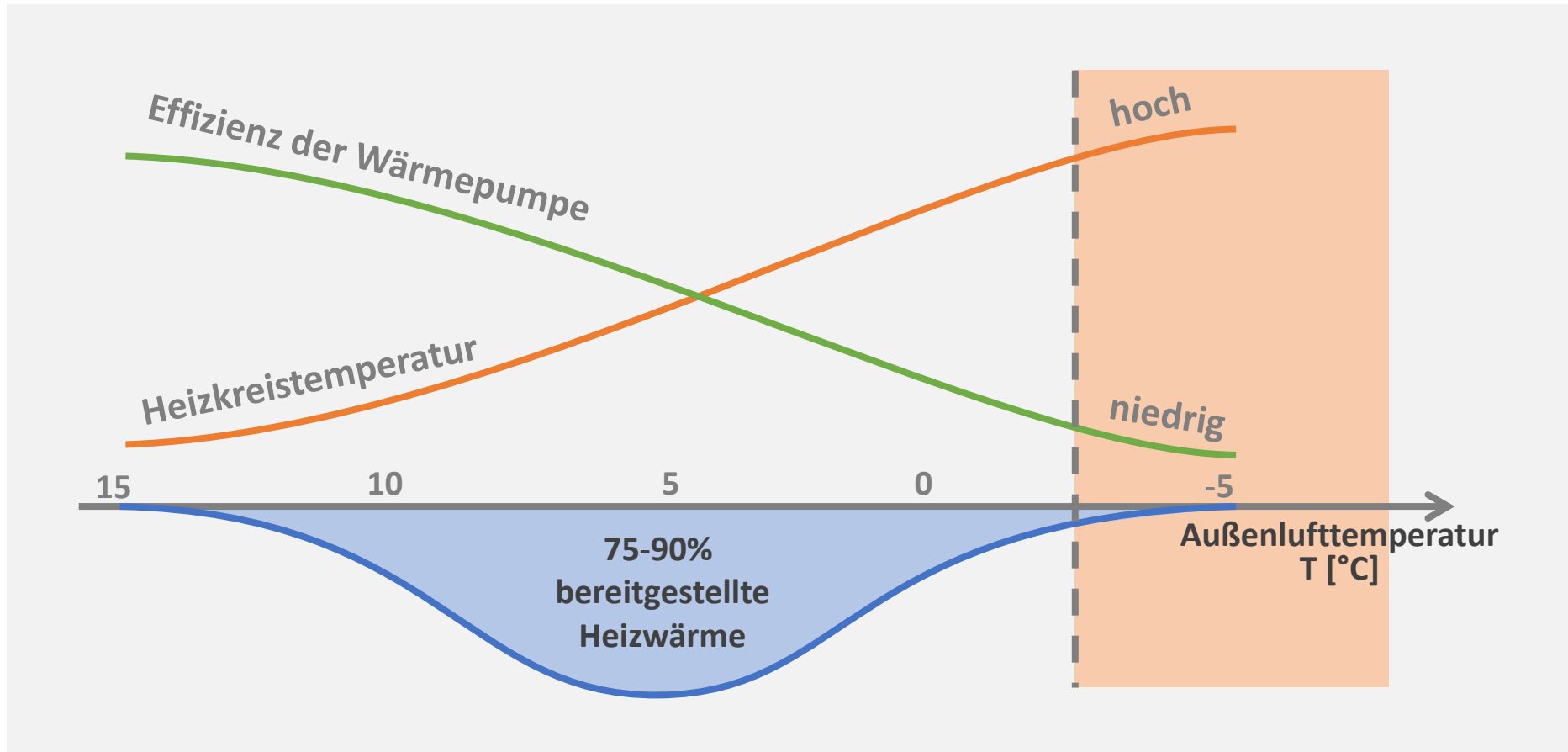
Ökologisch?


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**

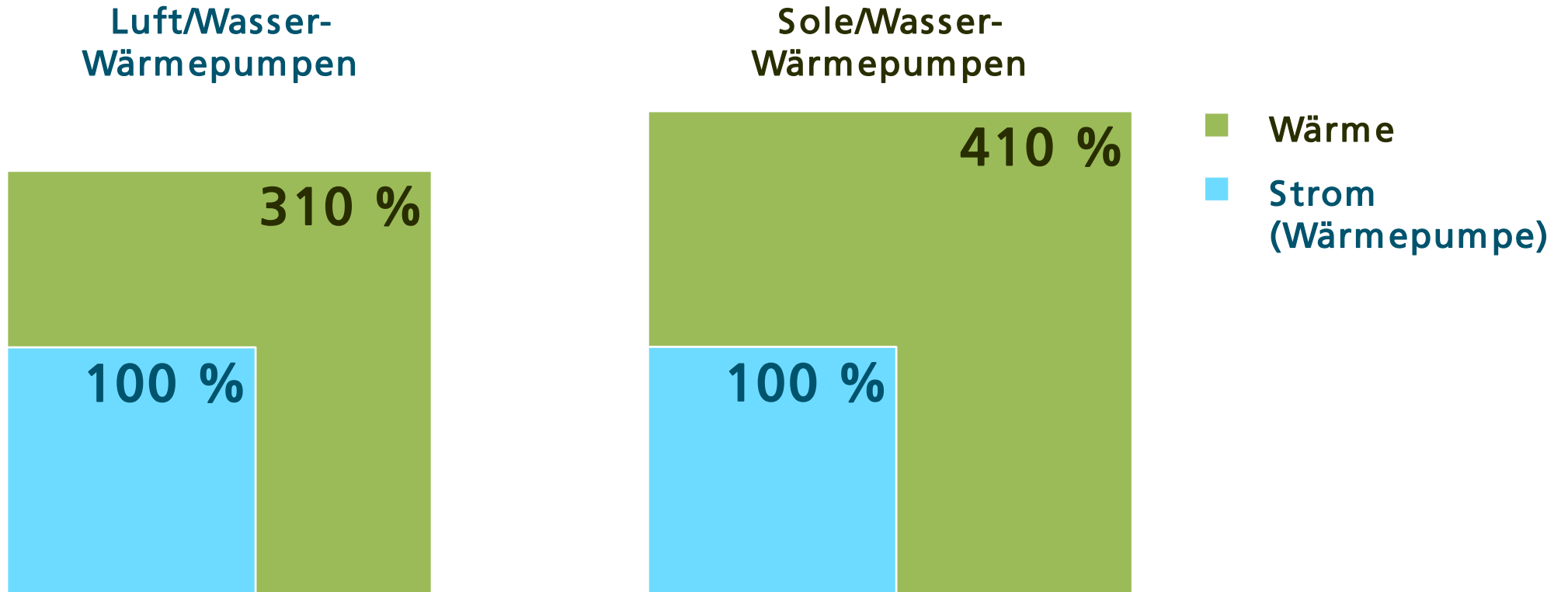
alle Anlagen  
für **WW-**  
**Bereitung**  
und  
**Heizung**

mehr als  
**300**  
Wärmepumpen  
-anlagen  
vermessen

Wärmequellen  
**Luft**  
und  
**Erdreich**

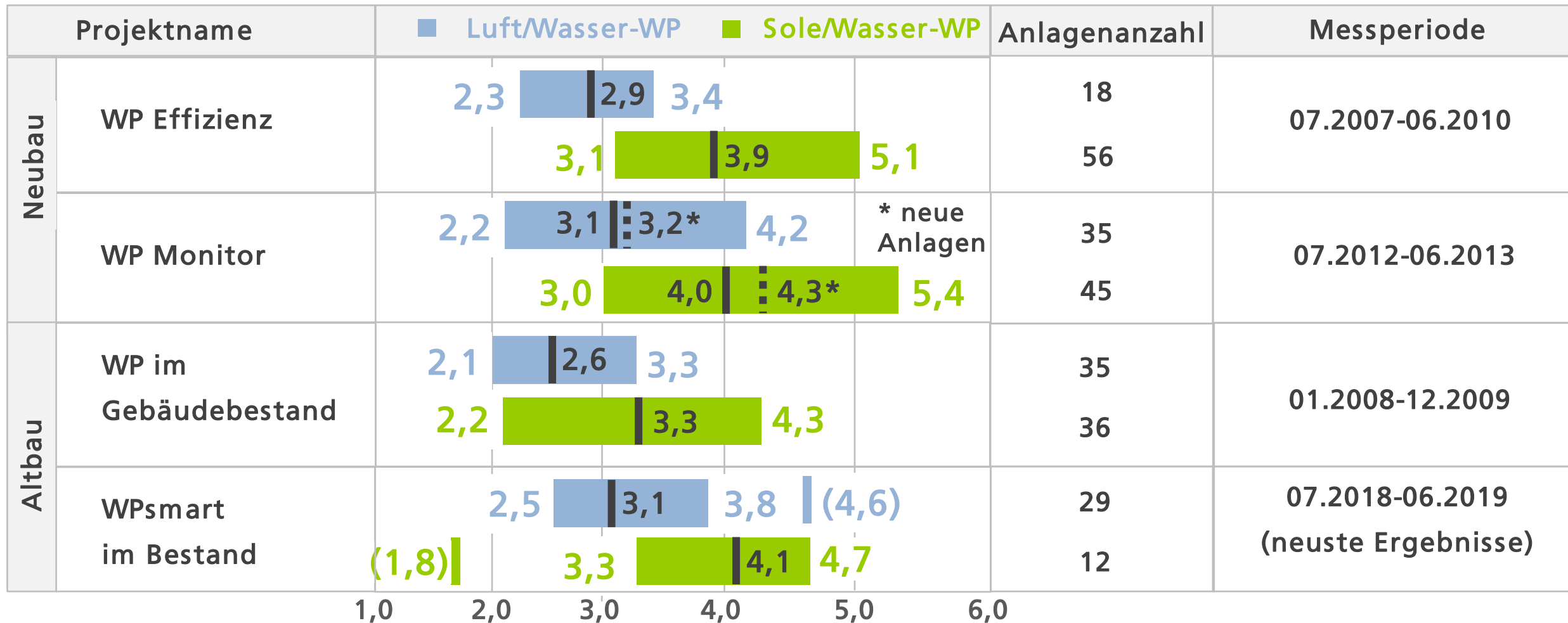
# Effizienz der Wärmepumpensysteme im Altbau

## Ergebnisse aus dem Projekt „WPsmart im Bestand“

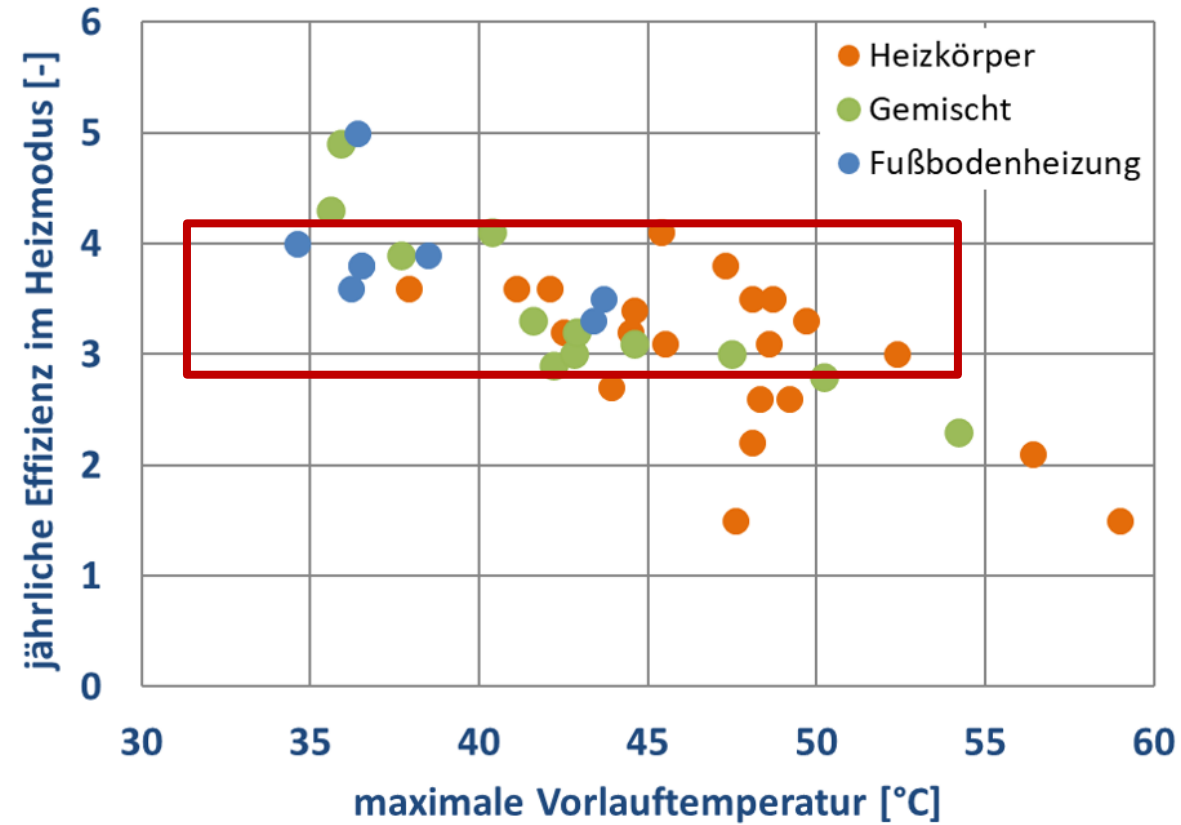


# Wärmepumpen – Monitoring EFH

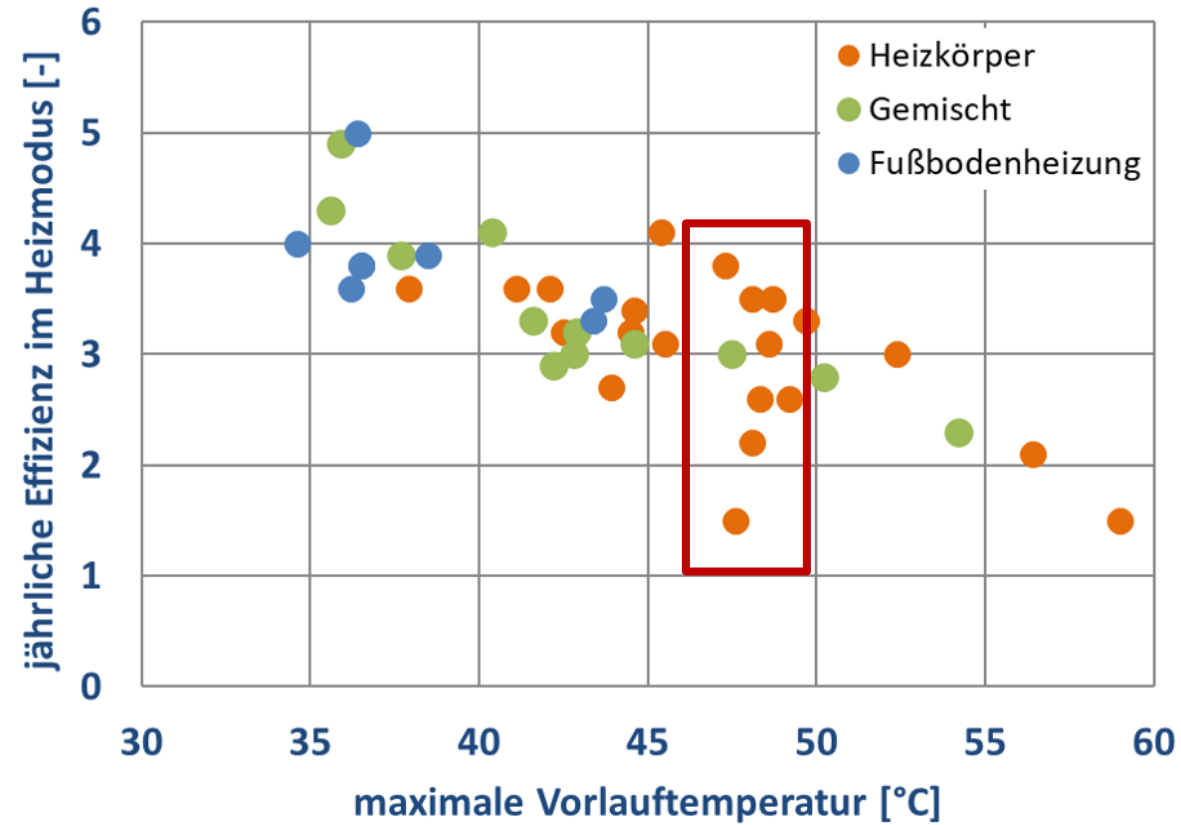
## Arbeitszahlen



# Effizienz und Wärmeübergabesystem (Luft/Wasser-WP)

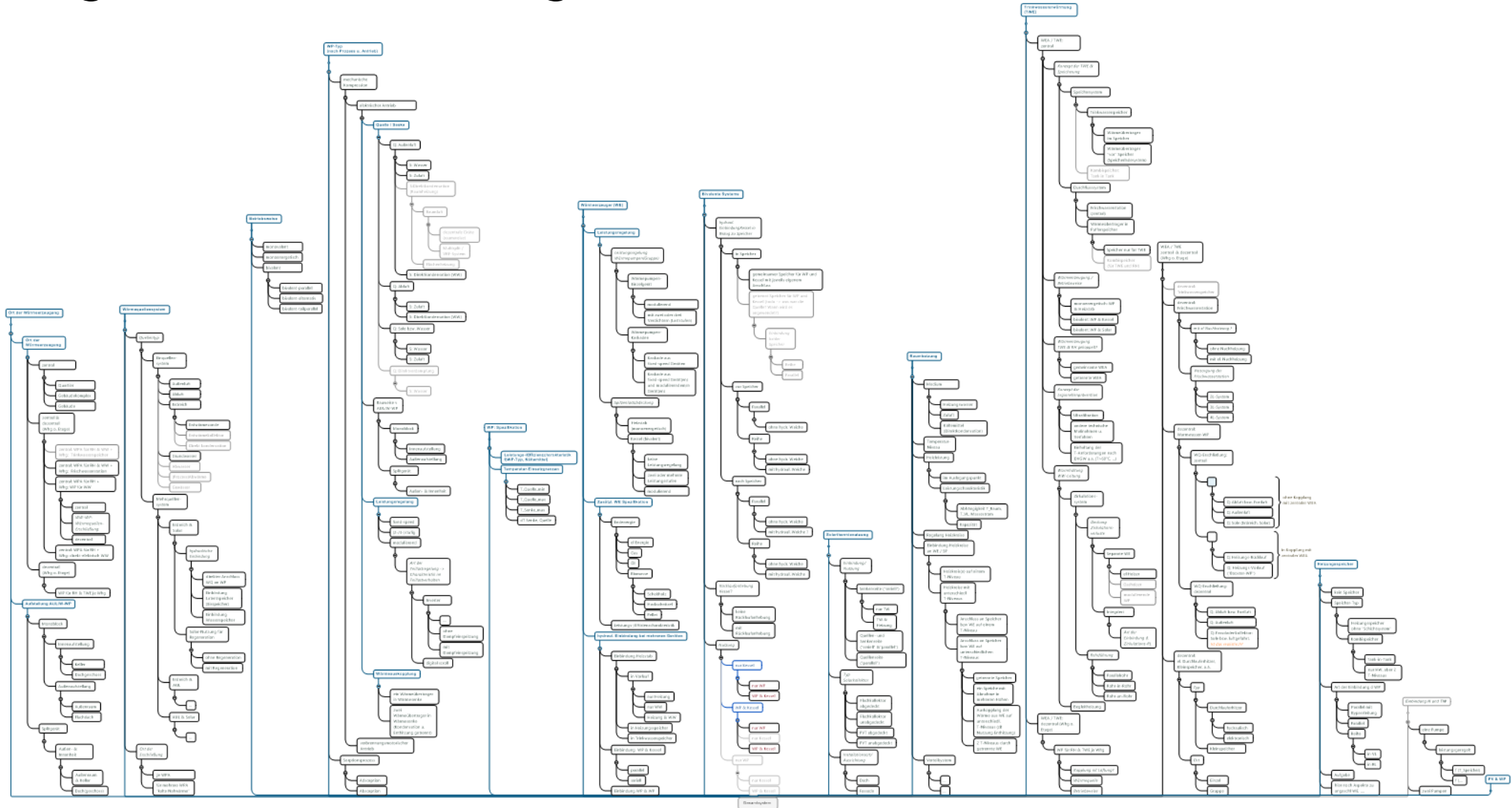


# Effizienz und Wärmeübergabesystem





# Viele Möglichkeiten die Lösungen zu klassifizieren

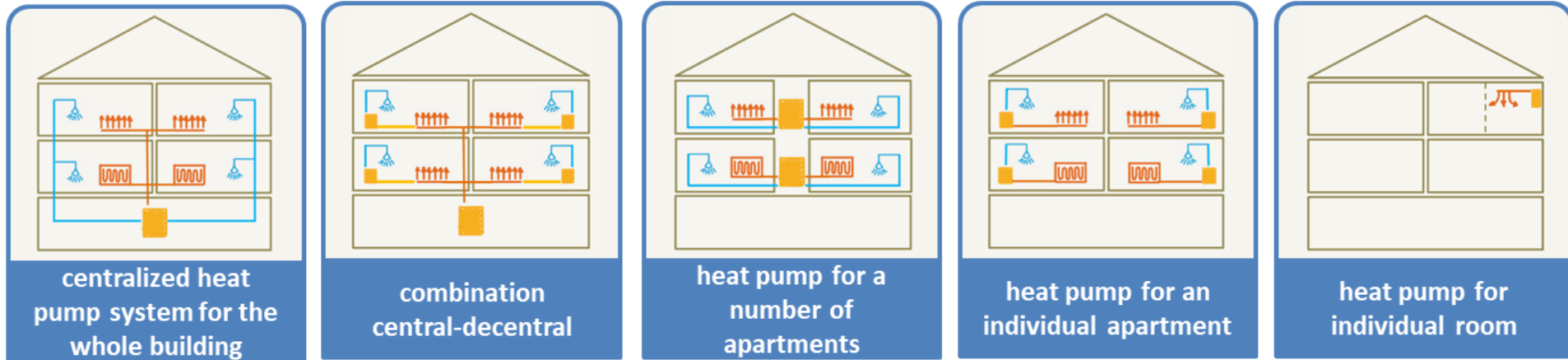




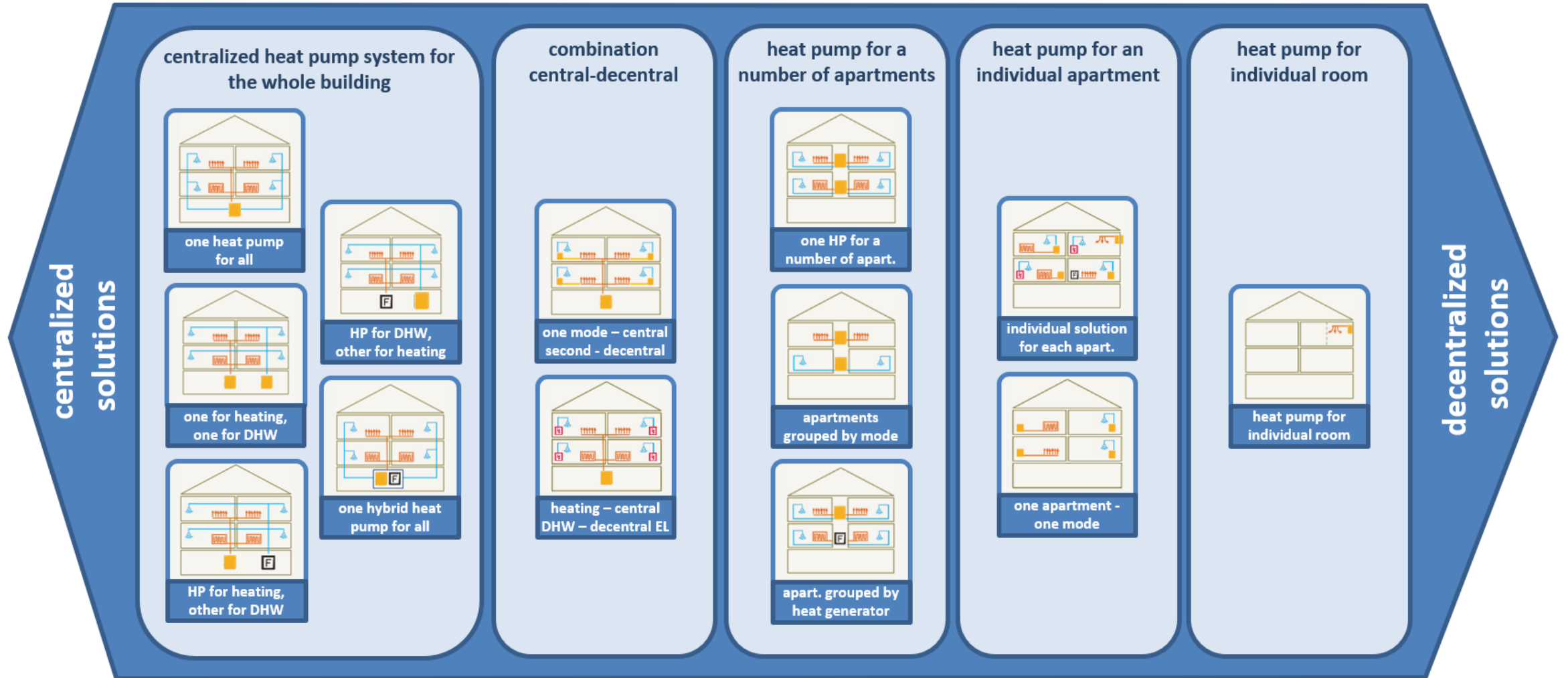
# Vereinfachte Klassifizierung

## Konzepte Überblick

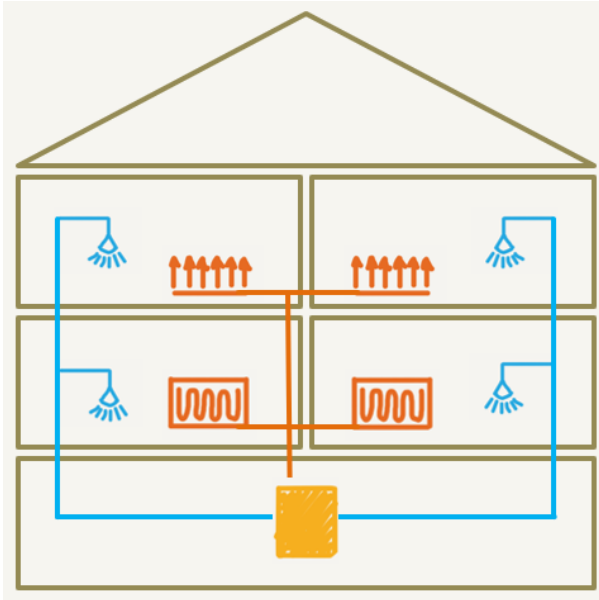
<https://heatpumpingtechnologies.org/annex50/case-studies/>



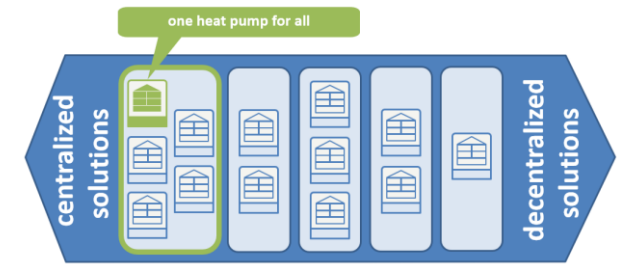
# Vereinfachte Klassifizierung Lösungen "Familien"



# Beispiel „one heat pump for all“

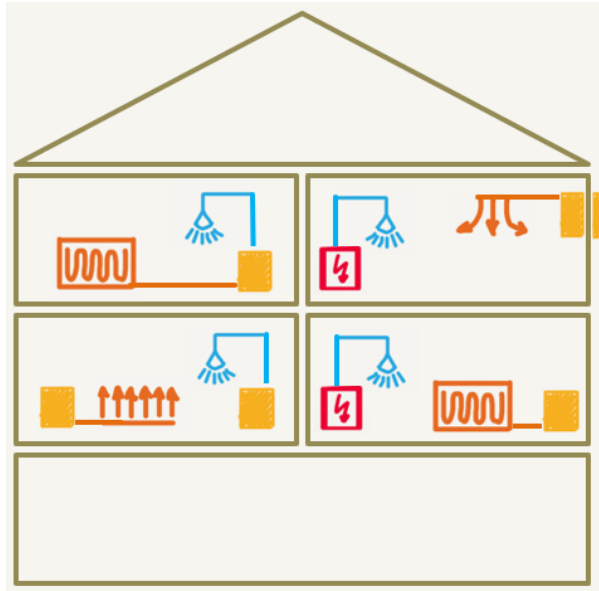
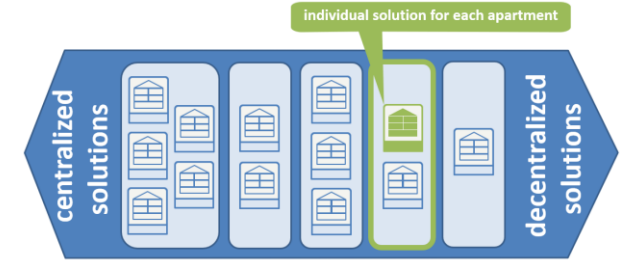


Zentrale Wärmepumpe  
für das ganze Gebäude,  
sowohl für Heizwärme  
als auch für Warmwasser

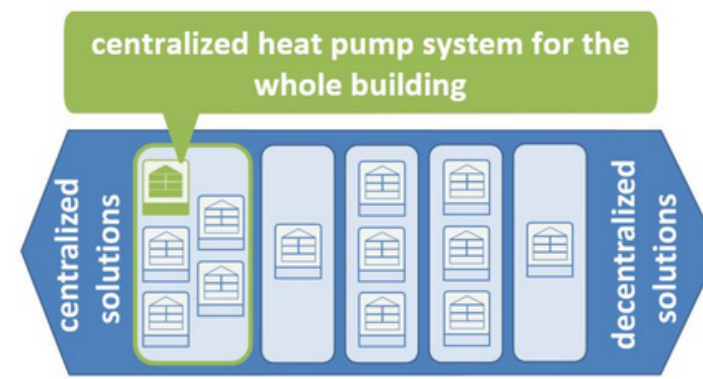
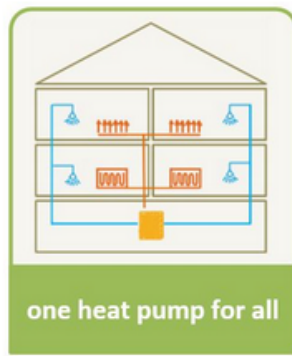


# Beispiel 2

## „individual solution for each apartment“



Jede Wohnung hat eine individuelle WP Lösung



### Main characteristic of the concept

One central heat pump system for the whole building, both for space heating and DHW.

### Size of building, number of apartments

This solution is typical solution in single familie houses. It will be common to implement in smaller MFB with small number of apartments. In case of big buildings more than 1 HP. It can be also implemented in bigger MFB.

### Energy standard, insulation level

This concept can be used for buildings with a high as well as a low level of insulation. In general a well insulated building is to be preferred related to the aim of energy demand reduction, for comfort reasons and the possibility of a LT space heating system.

### Heat Sources

The heat source can be outside air, ground (via boreholes field) or groundwater. Ground and groundwater heat sources induce better performances but installation is more difficult and expensive than air source heat pump one.

### Heat distribution and temperatures levels

Because of the combined production of Space Heating and DHW, the supply temperature of the heat production always needs to meet the requirements of DHW.

### DHW and storage characteristic

Storage tanks for DHW are needed to avoid a too high HP capacity and to make DHW available continuously. Limiting factor is the temperatur level for the central DHW production due to legionella.

### Complexity of installation

In many cases, a system with a ground source will be preferred because of the higher efficiency and lower noise production. However, this system is also possible with a heat pump with the outside air as the source (in cold climates a two-stage HP might be necessary for DHW).

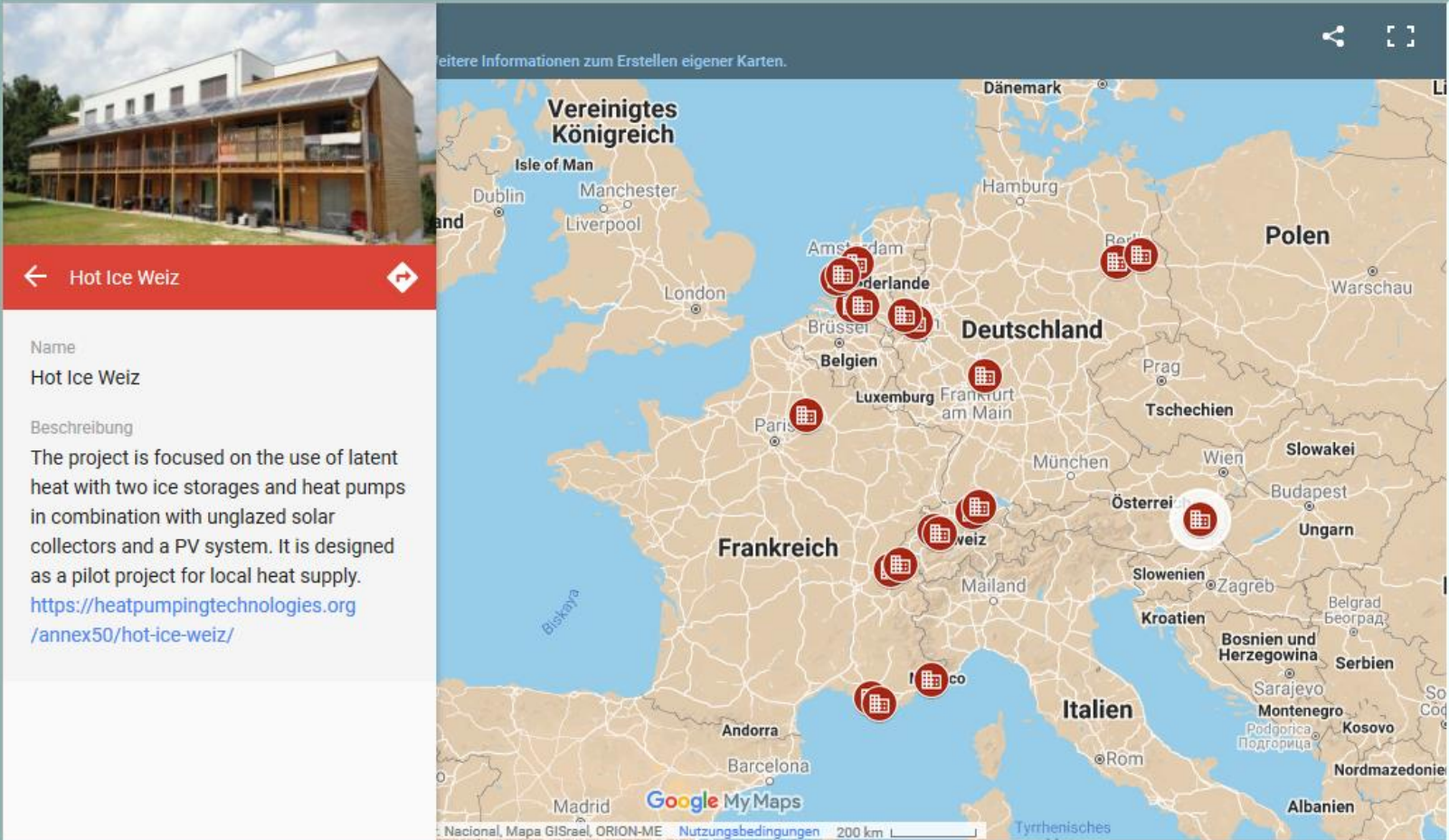
### Specific issues of the concept

The heat distribution system throughout the building can be maintained. The central generation (gas boiler or connection to district heating) is replaced by one (or more) heat pumps.

# 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

# Wärmepumpen in Mehrfamiliengebäuden

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

BEST PRACTICES

## St. Julien

This project concerns the replacement of an existing oil heating system by a HP only solution in a multifamily building. With the goal of having the total heat production from HP origin, two air/water heat pumps were implemented on the rooftop. One of the previous fuel oil boilers was kept for back up.



This existing MFH (multi-family building), built in 1972 in Geneva, contains 53 apartments over eight floors. It suffered no major envelope retrofit before this project and the total oil consumption amounted to 700 MWh/yr (for space heating and domestic hot water of its 4'049m<sup>2</sup> of heated area). (Photo credit SIG, CSD Ingénieurs SA)

# Wärmepumpen in Mehrfamiliengebäuden

<https://www.lowex-bestand.de>

CASE STUDIES

## Smartes Quartier Karlsruhe-Durlach, Ersinger Straße 2

The building forms part of a cluster of five large renovated multi-family buildings from the 1960s within the Karlsruhe district Durlach, where an integrated energy system is demonstrated within the research project "Smart district Durlach".

The building forms part of a cluster of five large renovated multi-family buildings from the 1960s within the Karlsruhe district Durlach, where an integrated energy system is demonstrated within the research project "Smart district Durlach". The demonstrated heat pump technology features finned PVT collectors as single source for the heat pump system. Ultrafiltration are units are integrated in the drinking water circuit to allow low temperatures and maintain the hygienic requirements. 13 out of 150 radiators were exchanged to allow a heating temperature reduction to 55/45 °C.





## 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

Gegenüber fossilen Heizsystemen sind Wärmepumpen auch im Altbau ökologisch unschlagbar

Vielen Dank!

Marek Miara

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

[marek.miara@ise.fraunhofer.de](mailto: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

# Einordnung der Ergebnisse - Ökologie

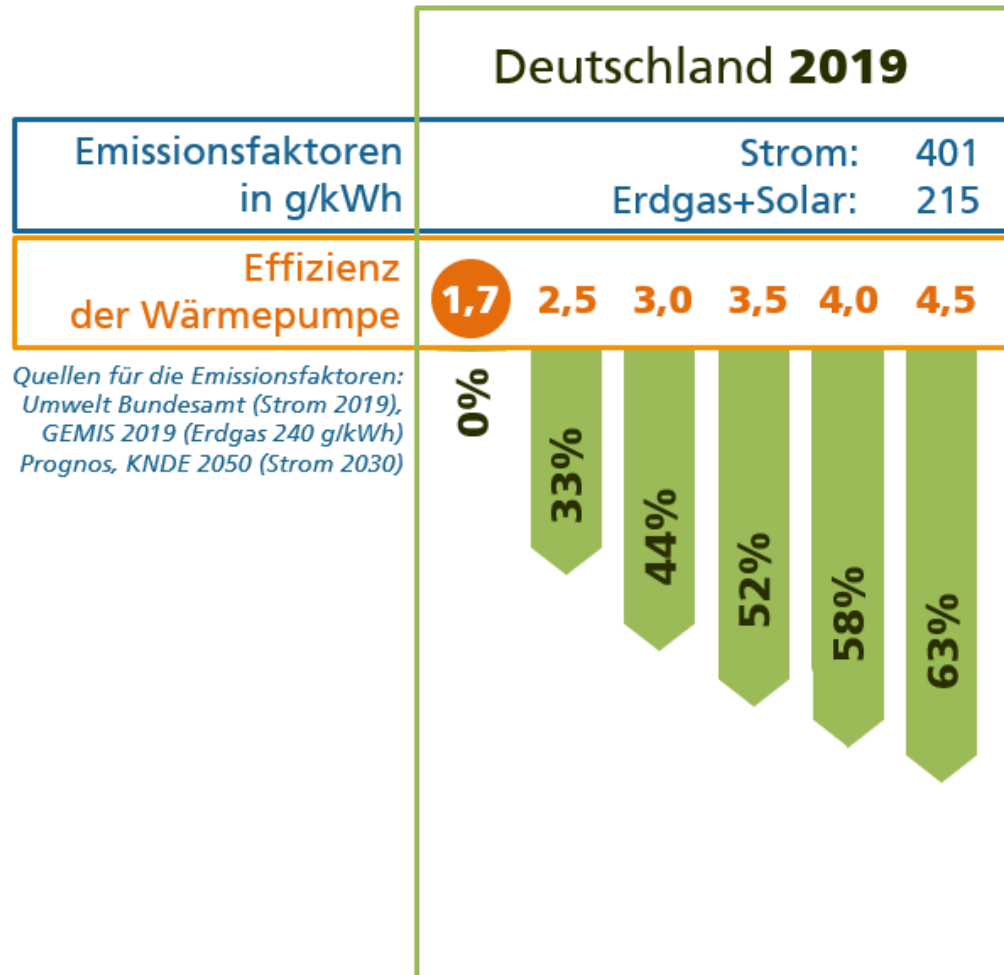
Deutschland <b>2019</b>	
Emissionsfaktoren in g/kWh	Strom: 401 Erdgas+Solar: 215
Effizienz der Wärmepumpe	

Quellen für die Emissionsfaktoren:  
Umwelt Bundesamt (Strom 2019),  
GEMIS 2019 (Erdgas 240 g/kWh)  
Prognos, KNDE 2050 (Strom 2030)

**CO<sub>2</sub> Emissionsminderungen gegenüber Gaskessel plus Solar\***

\*Effizienz des Gaskessels 90%, solarthermische Unterstützung von WW-Bereitung (70%)

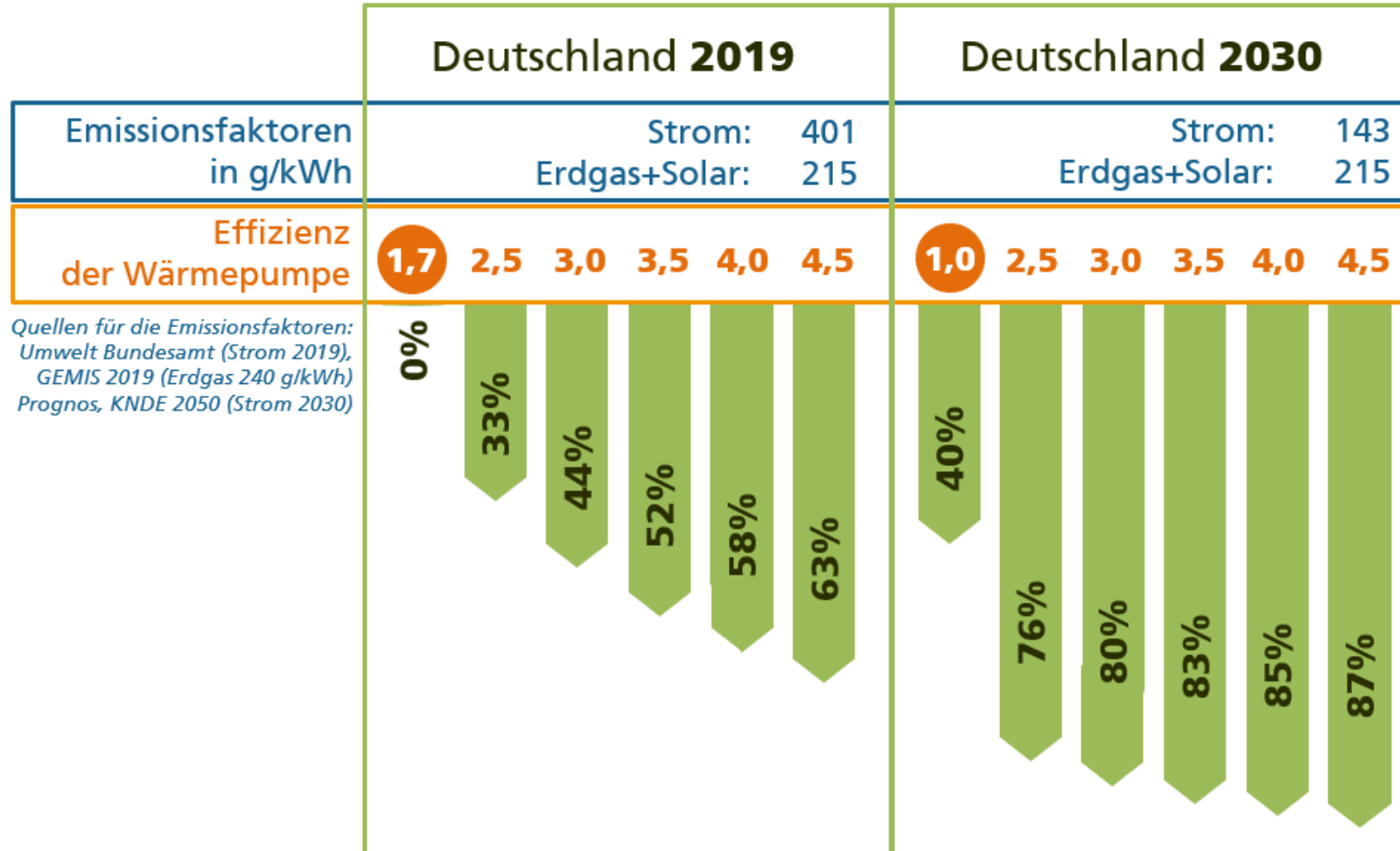
# Einordnung der Ergebnisse - Ökologie



**CO<sub>2</sub> Emissionsminderungen gegenüber Gaskessel plus Solar\***

\*Effizienz des Gaskessels 90%, solarthermische Unterstützung von WW-Bereitung (70%)

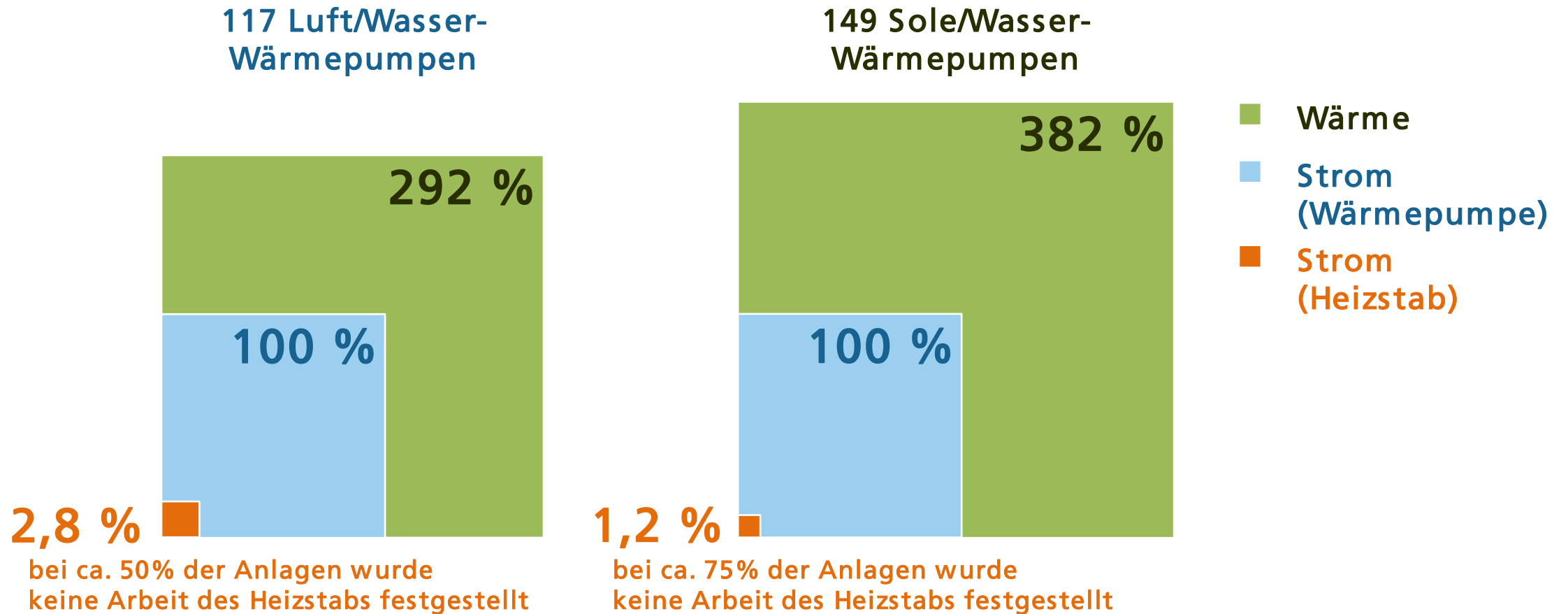
# Einordnung der Ergebnisse - Ökologie



**CO<sub>2</sub> Emissionsminderungen gegenüber Gaskessel plus Solar\***

\*Effizienz des Gaskessels 90%, solarthermische Unterstützung von WW-Bereitung (70%)

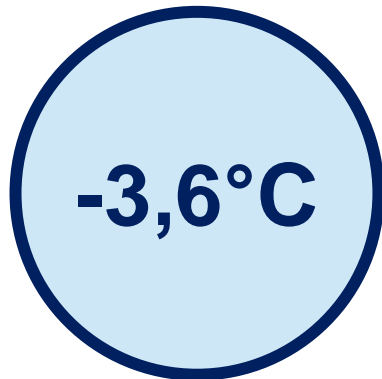
# Wie oft arbeiten Heizstäbe?



# Effizienz der Luft-WP wenn es wirklich kalt ist

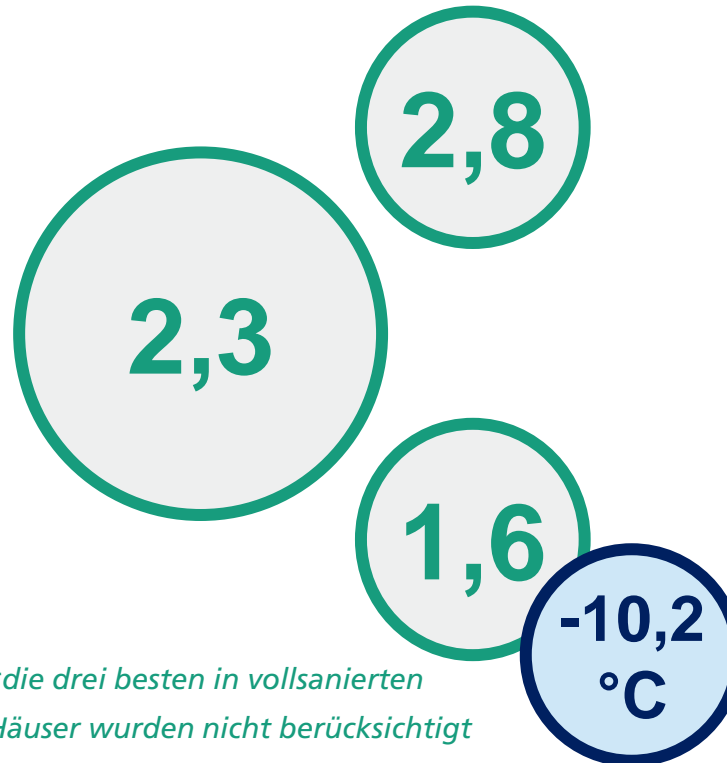
## Die ersten zwei Wochen im Februar

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\*



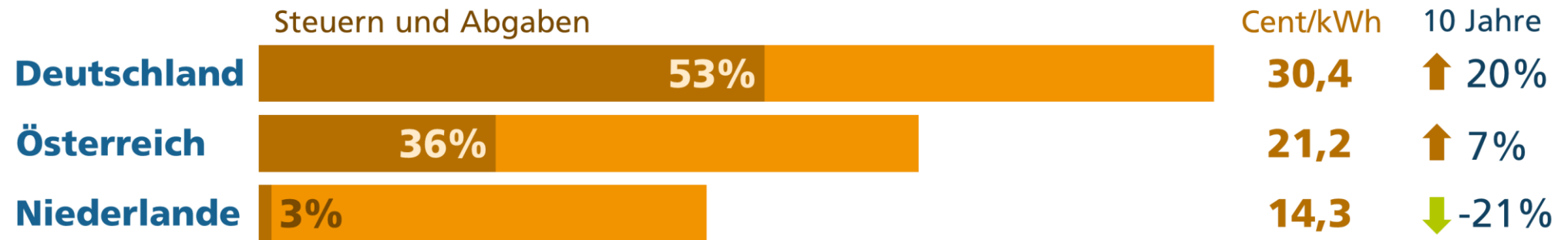
*\*die drei besten in vollsanierten  
Häuser wurden nicht berücksichtigt*

Anzahl der Anlagen mit  
dem Einsatz des Heizstabes:



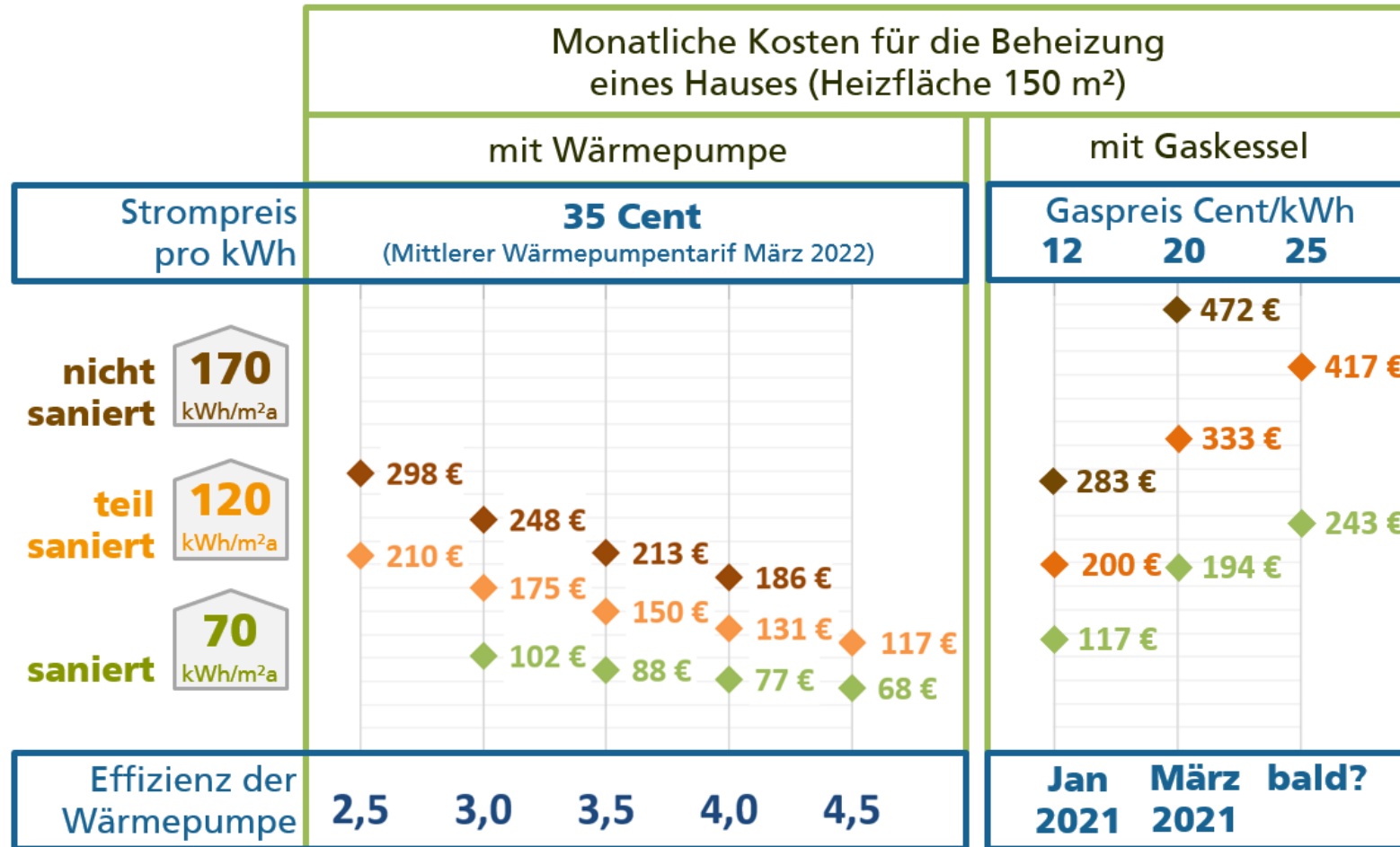
# Strompreise in Europa 2020 (alte Situation)

## Ungleiche Ausgangslage





# Monatliche Betriebskosten



# Monatliche Betriebskosten

