



Die Wärmepumpe in der Sanierung Was alles beachtet werden sollte?



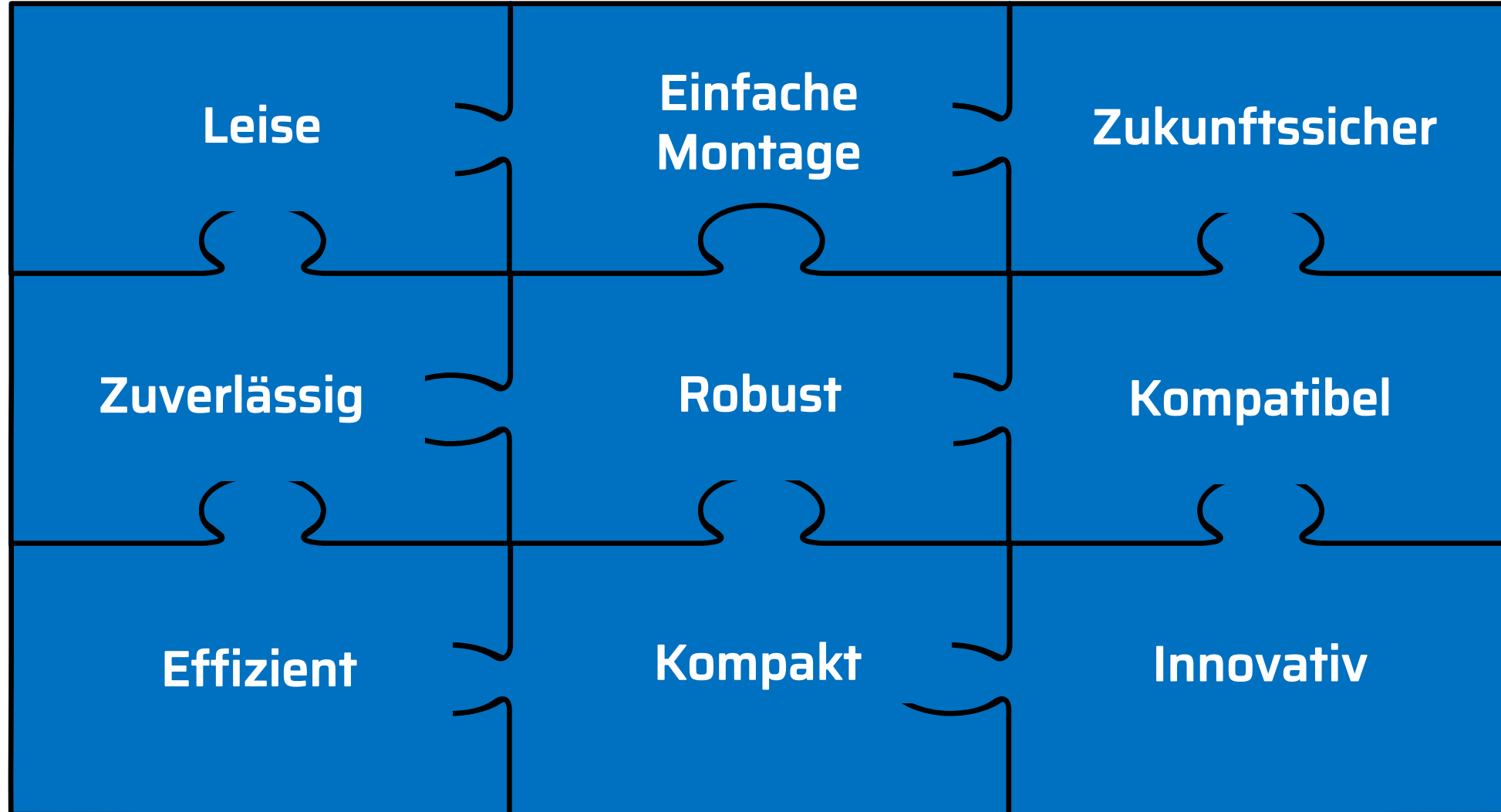
Frank Richert – Inhaber wattgeht GmbH - Energieberater - Planung von Effizienzanlagen

Agenda

- 01** Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03** Verbrauch und Effizienz
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Wünsche an eine Wärmepumpe

Gute Gründe für eine Wärmepumpe



Leise

**Einfache
Montage**

Zukunftssicher

Zuverlässig

Robust

Kompatibel

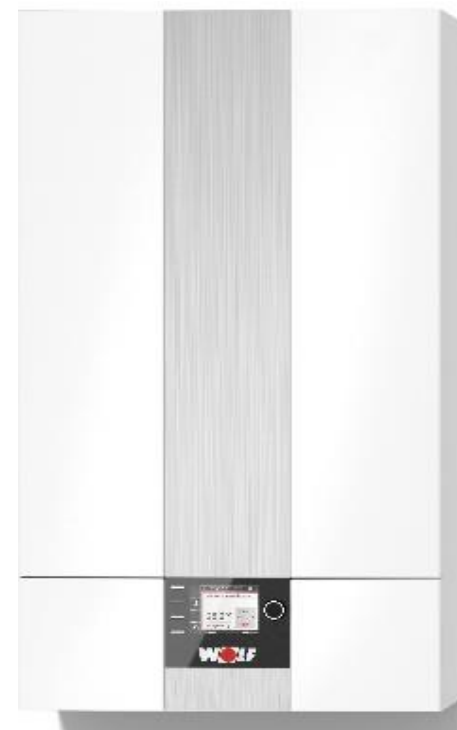
Effizient

Kompakt

Innovativ

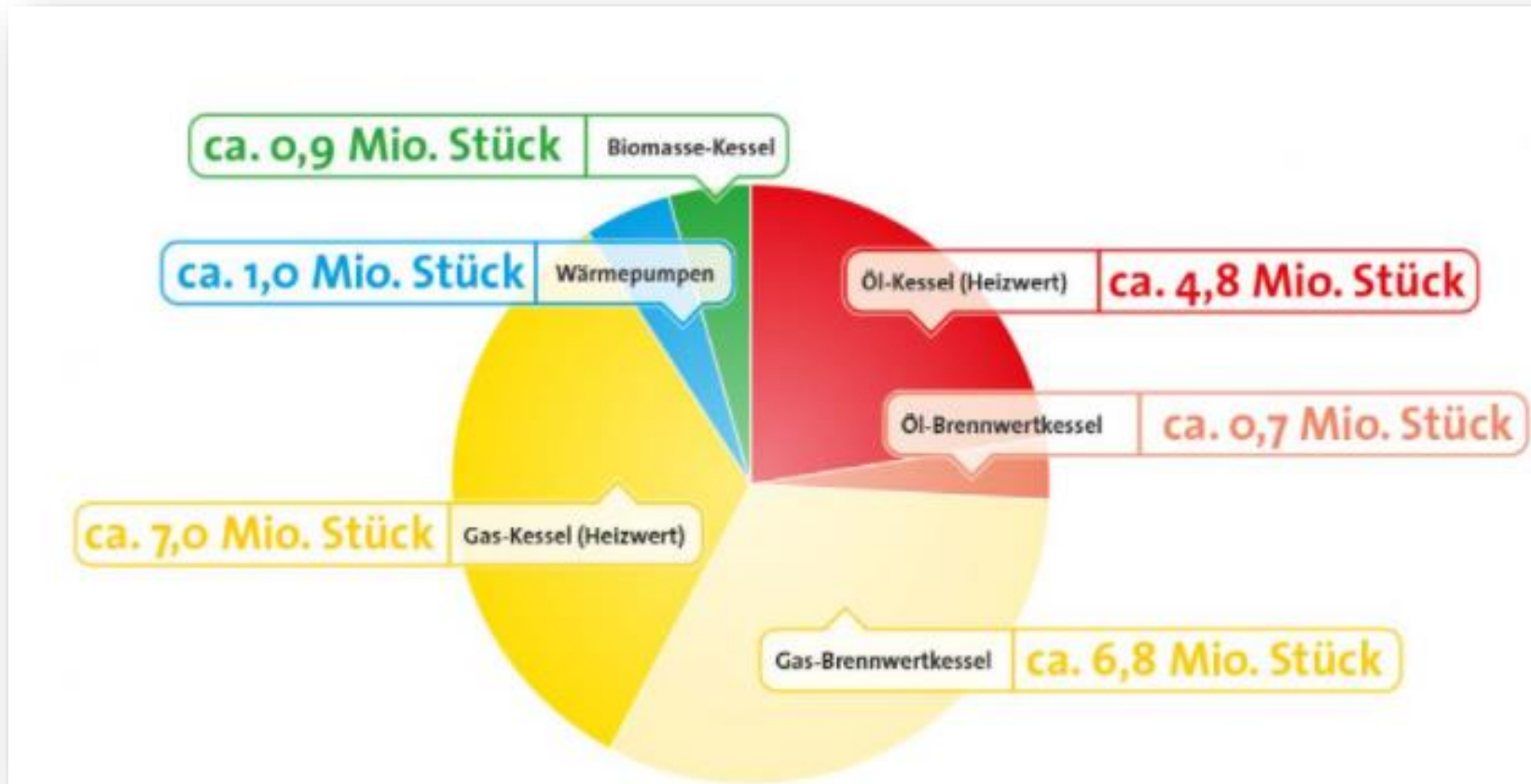
Luft-Wärmepumpe

Gute Gründe für eine Wärmepumpe

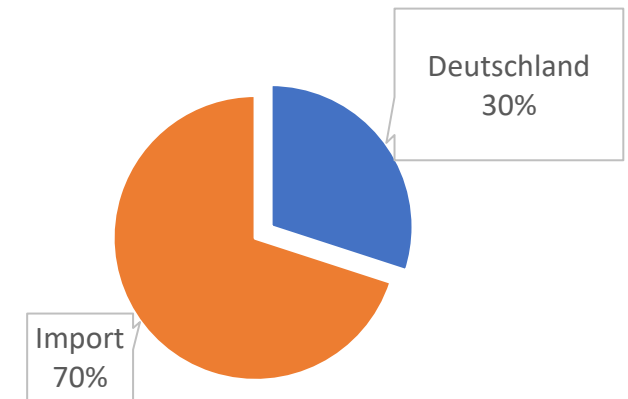


Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Wärmeerzeuger in Deutschland und Importabhängigkeit

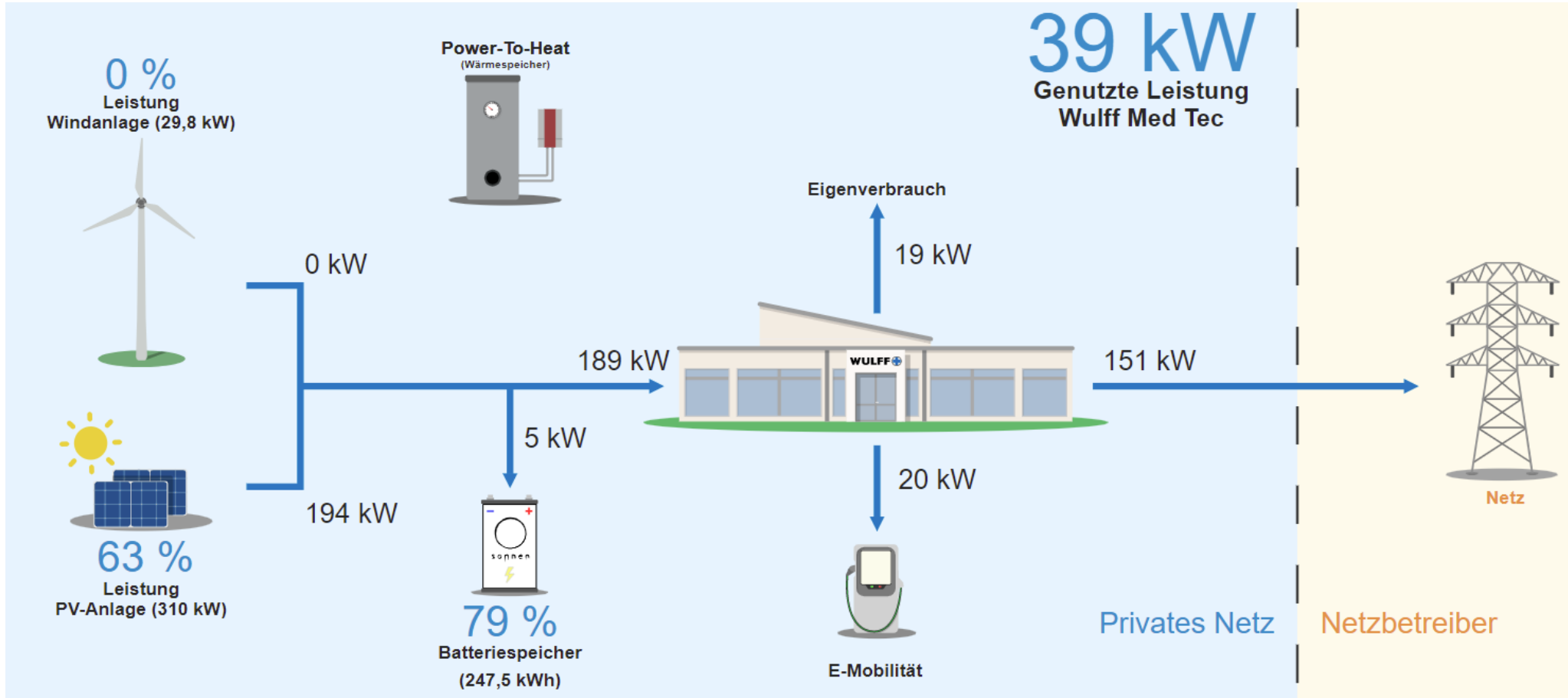


Importabhängigkeit fossiler Energien



Wärmepumpe - Heizung mit Zukunft

Wie werde ich „Teil-Autark“?



Autarkie



Wetter

KLARER HIMMEL
25 °C

Wetterdaten vom 11.08.2022 12:19



OpenWeather™

Donnerstag

11.08.2022

12:25

Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

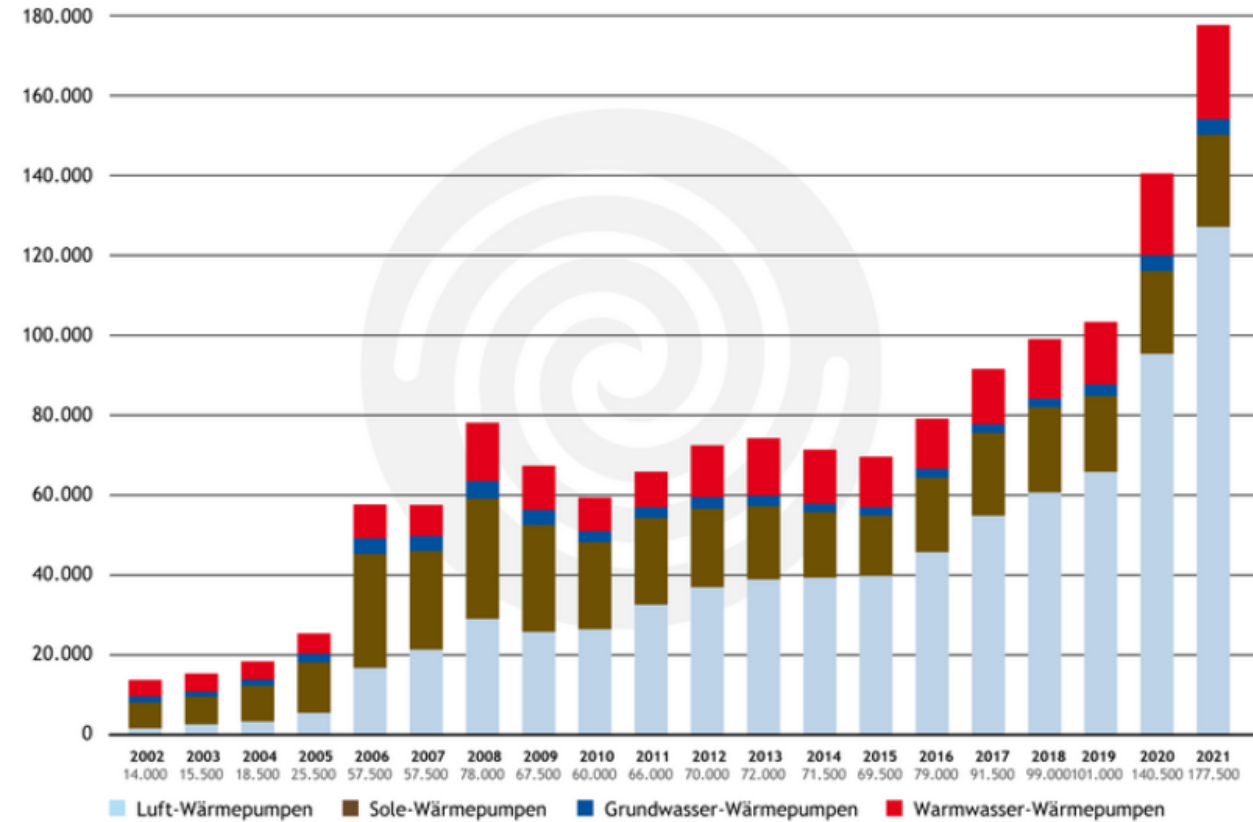
Absatz Wärmepumpen in Deutschland gem. BWP



Die Wärmepumpe – Die Heizung mit Zukunft

- >85% aller Neubauten haben/bekommen eine Wärmepumpe
→ Tendenz steigend
- 70.000 Wärmepumpen in 2021 allein durch BEG-Förderung gefördert (gilt nur für Sanierung)
→ Tendenz steigend

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2002-2021
Nach Wärmepumpentypen



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik



Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

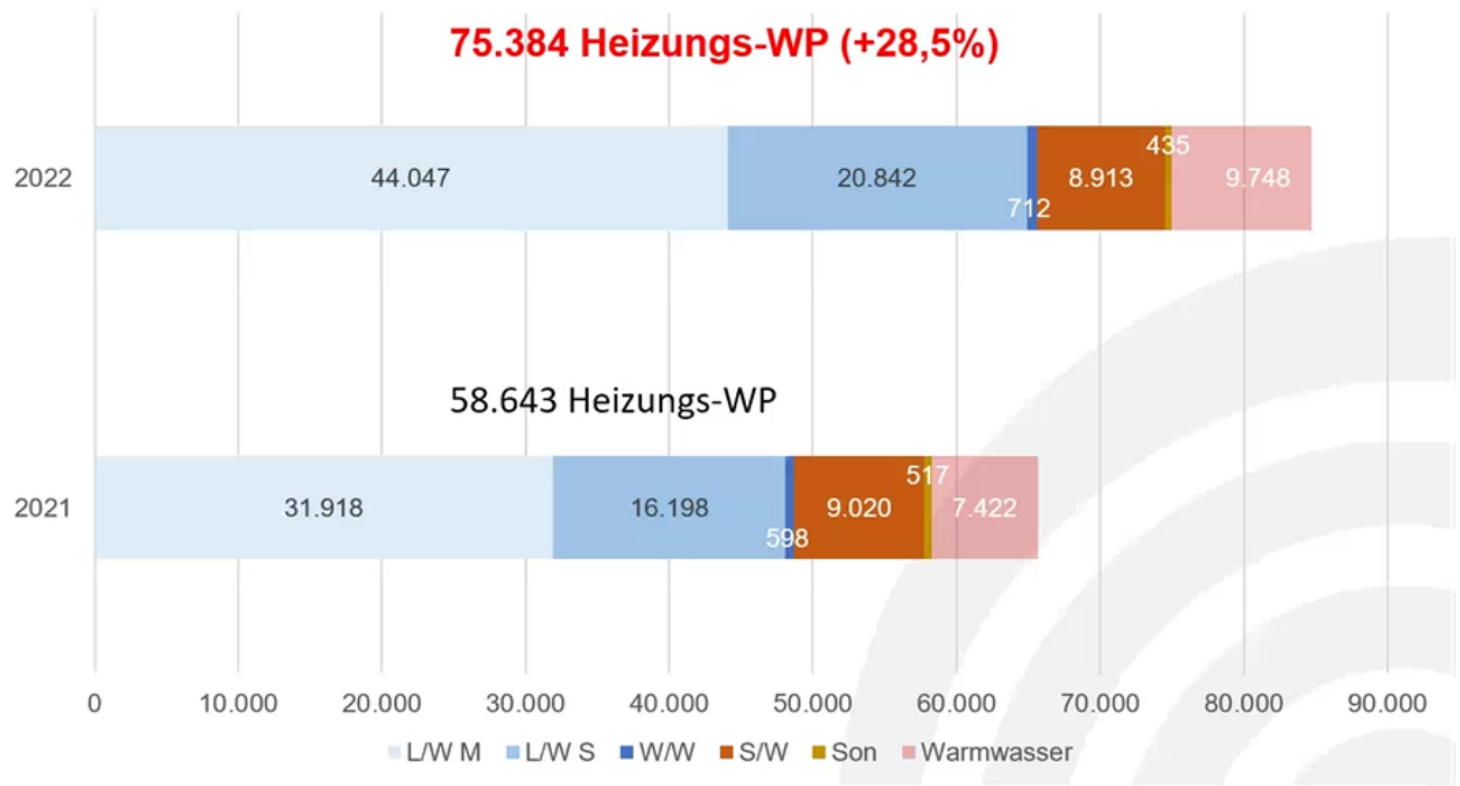
Absatz Wärmepumpen in Deutschland gem. BWP

Die Wärmepumpe – Die Heizung mit Zukunft

- 2022 nochmals ca. 30% Marktwachstum, trotz Lieferprobleme aller Hersteller – sonst Steigerung bei ca. 50-60 %
→ Tendenz steigend
- 75.000 Wärmepumpen bis Mai 2022
→ Tendenz steigend

Markt

- Absatzentwicklung bis Mai 2022 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum

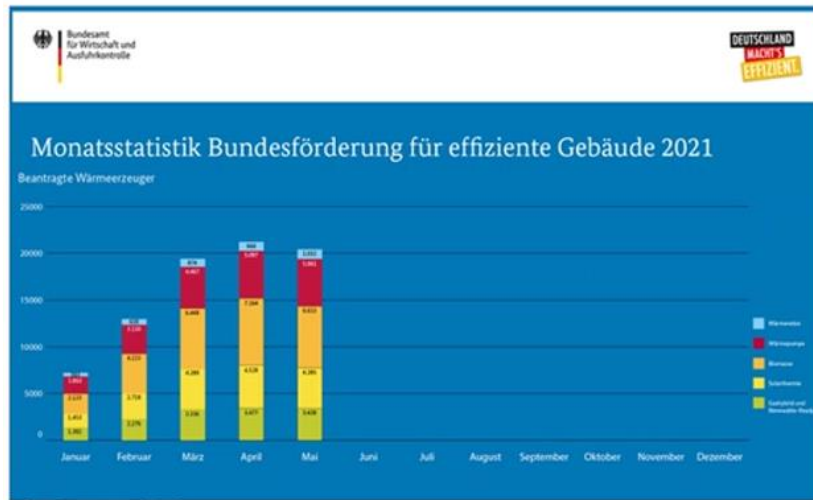


Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Absatz Wärmepumpen in Deutschland gem. BWP



160.000 Anträge bis Mai 2022;
davon ca. 70.000 WP



80.000 Anträge bis Mai 2021;
davon ca. 21.000 WP

Allein im Mai 2022 wurden
soviele WP-Anträge gestellt wie
in 01-05.2021 zusammen.

Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Absatz Wärmepumpen in Deutschland Q1+Q2 2022

Marktentwicklung 2022: 1. Halbjahr

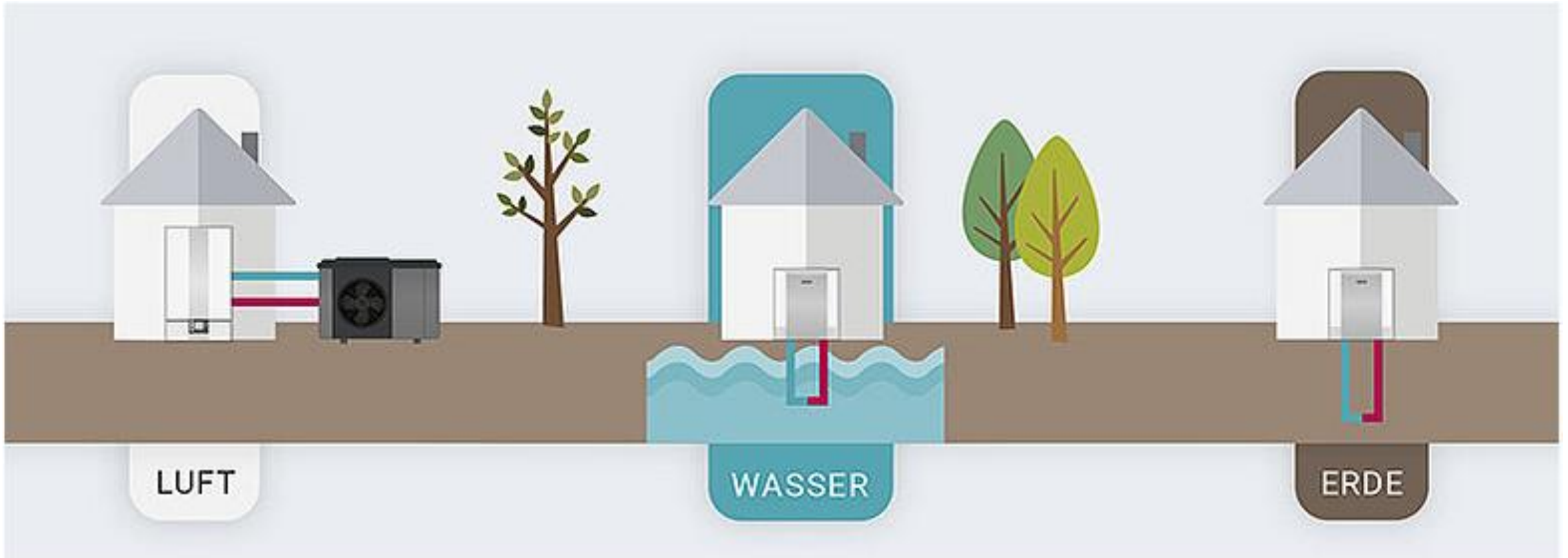
→ Gesamtmarkt Wärmeerzeuger	+	1 %	463.000	Stück
→ Wärmeerzeuger (Gas)	-	6 %	299.500	Stück
→ Gas-Brennwert	-	5 %	261.000	Stück
→ Gas-NT	-	13 %	38.500	Stück
→ Wärmeerzeuger (Öl)	+	14 %	24.000	Stück
→ Öl-Brennwert	+	16 %	23.000	Stück
→ Öl-NT	-	14 %	1.000	Stück
→ Biomasse	+	6 %	43.500	Stück
→ Scheitholz	-	19 %	4.500	Stück
→ Pellet	+	12 %	32.000	Stück
→ Kombi-Kessel	-	7 %	3.500	Stück
→ Hackschnitzel	+	6 %	3.500	Stück
→ Heizungs-Wärmepumpen	+	25 %	96.000	Stück
→ Luft-Wasser	+	32 %	82.500	Stück
→ Sole-Wasser	-	4 %	11.500	Stück
→ Wasser-Wasser und sonstige	+	6 %	2.000	Stück

Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“**
- 03 Verbrauch und Effizienz
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Wärmepumpe einfach erklärt

Arten von Wärmepumpen

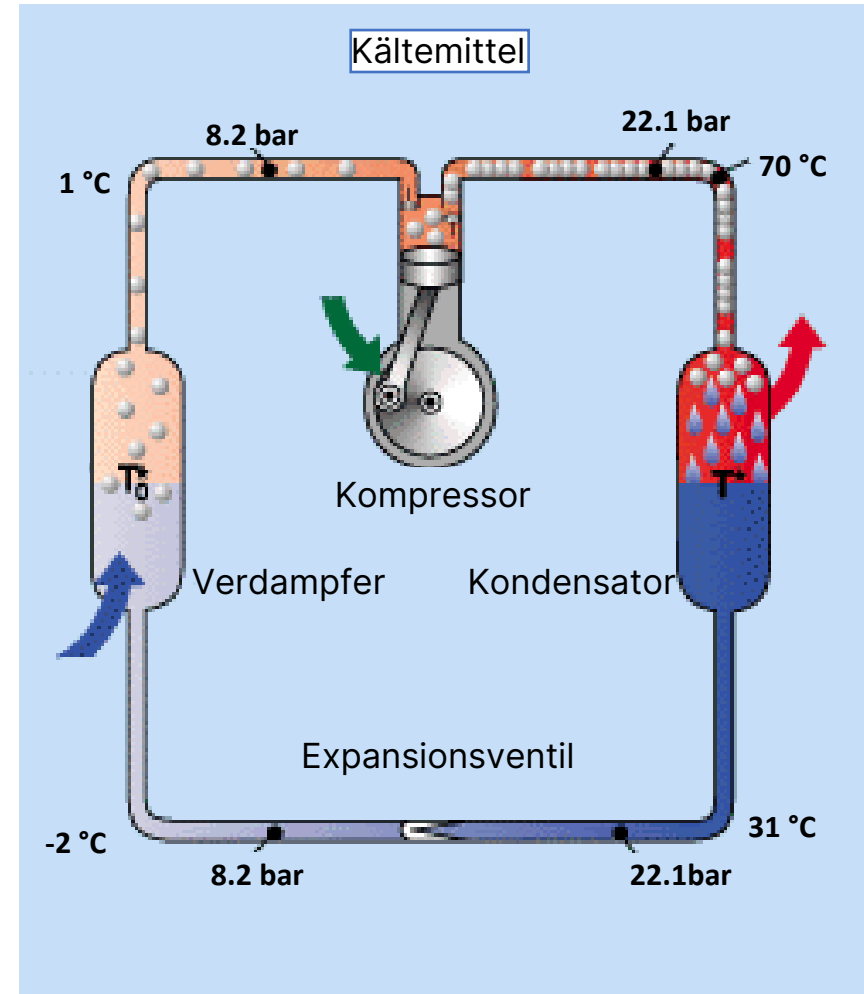


Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau

Kältemittel

- + **verdampft** und nimmt dabei Umwelt-Energie auf
- + wird mit hohem Druck **verdichtet**...
- + **verflüssigt** sich im Kondensator und gibt dabei Wärme ab
- + wird **entspannt** und wird wieder verdampfen



Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03 Verbrauch und Effizienz**
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Der Standort und die klimatischen Verhältnisse

Standort und Klimazone

- Garmisch-Partenkirchen, Hamburg, Köln oder Berlin?
- Kältere Regionen verbrauchen mehr Energie
wärmere Regionen verbrauchen weniger Energie



Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Die Systemtemperaturen der Heizung

Heizkörper oder Flächenheizung (Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung)

- Heizkörper brauchen:
 - Heizwassertemperaturen zwischen 30 und 55°C. Selten darüber hinaus!
 - in der Hauptheizperiode im Frühjahr und Herbst reichen oftmals 40°C bei Heizkörpern
- Flächenheizungen brauchen geringere Temperaturen:
 - Heizwassertemperaturen zwischen 25 und 40°C. Selten darüber hinaus
- **Experten-Tipp bei Luft-Wärmepumpen:**
Jedes Grad zählt! 1°C weniger Heizwasser spart 2-2,5%
Ein Austausch oder Ergänzung von Heizkörpern hilft beim Sparen!
Gerade bei Heizkörpern sind ca. 10°C möglich → 20-25% gespart



Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Effizienzverbesserung durch Wärmepumpentechnologie

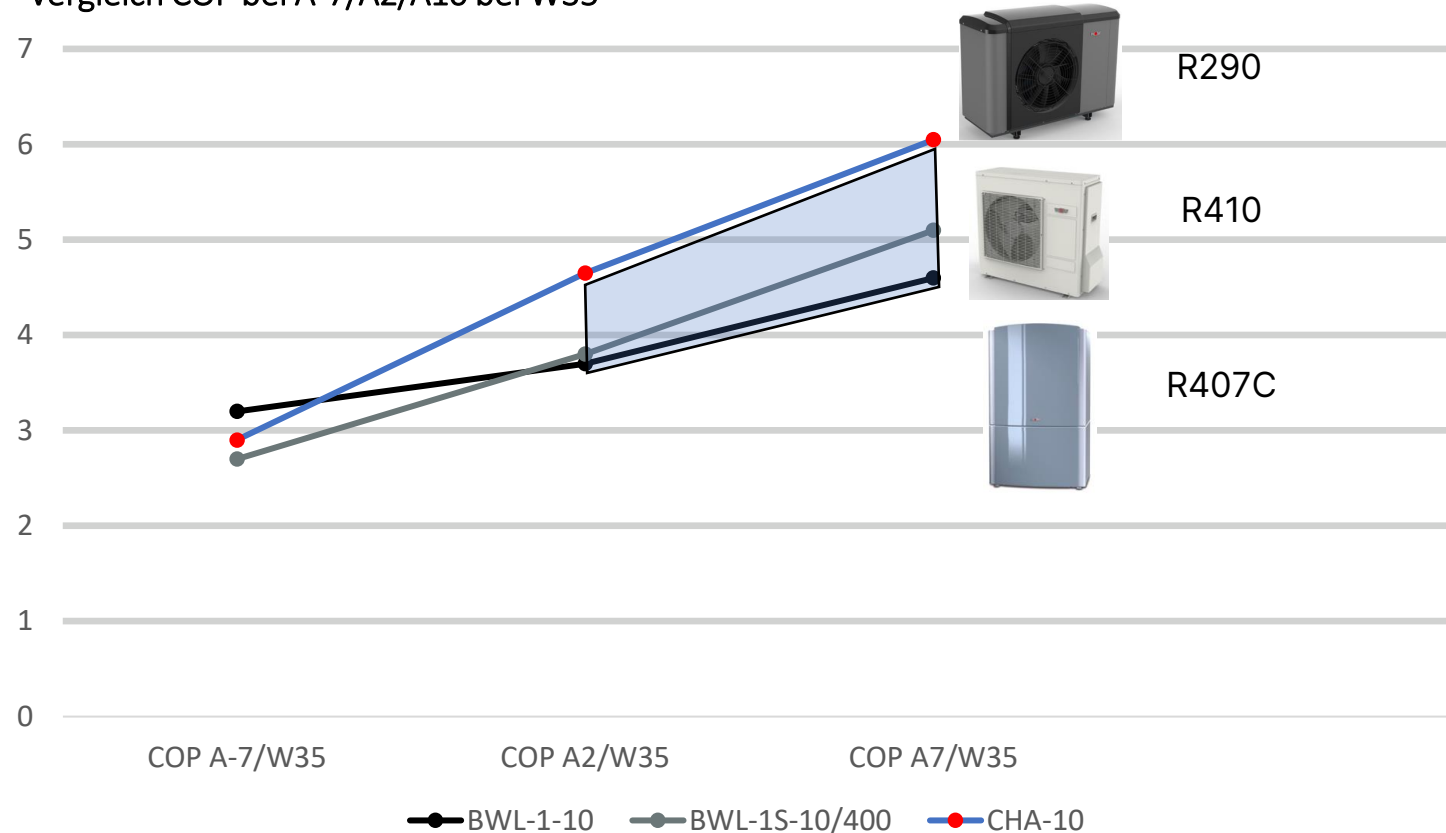
Gute COP-Werte steigern die Effizienz!

- Moderne Luft-/Wärmepumpen haben in den letzten Jahren, nicht zuletzt durch den Einsatz neuer, umweltschonender Kältemittel deutlich ihre Effizienz gesteigert.

Prozent im Vergleich gute und weniger gute Wärmepumpe:

- 2°C Aussentemperatur → 27% besser
- 7°C Aussentemperatur → 30% besser

Vergleich COP bei A-7/A2/A10 bei W35

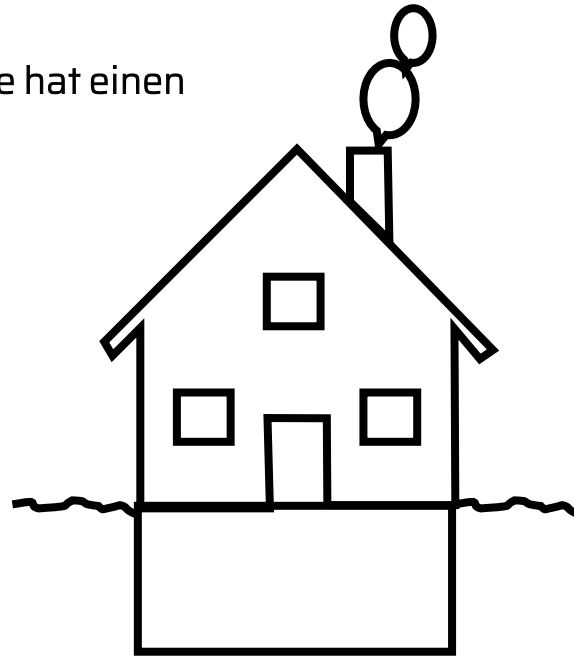


Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Qualität der Dämmung des Gebäudes

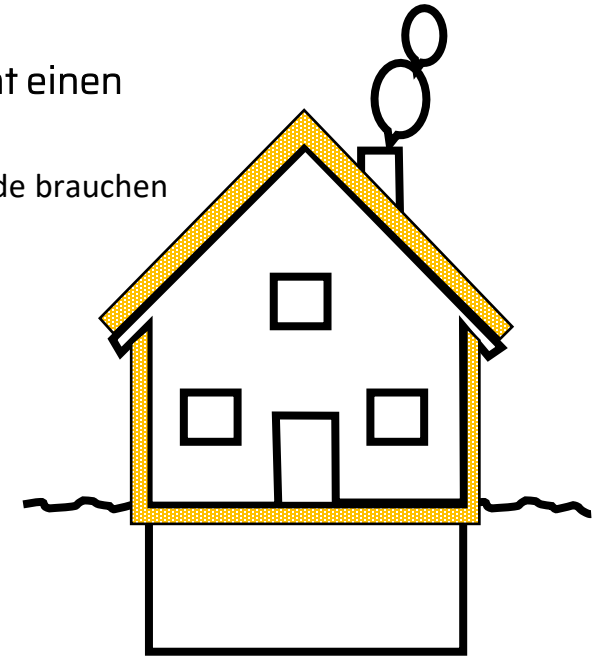
Ein schlecht gedämmtes Gebäude hat einen hohen Wärmebedarf

- Schlechte Gebäude brauchen viel
- Egal von was



Ein gut gedämmtes Gebäude hat einen niedrigen Wärmebedarf

- Saniertere oder neu gebaute Gebäude brauchen wenig
- Egal von was



Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03 Verbrauch und Effizienz
- 04 Umwelteigenschaften**
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Kältemittel – Das Herz der Wärmepumpe

Umwelteigenschaften

Kältemittel können die Umwelt belasten

- zerstören die Ozonschicht
→ FCKW schlecht Verbot ab 1991
- Kältemittel führen zur Erderwärmung (HFKW)
→ Verbot von Kühl-/Gefriergeräten für gewerbliche Anlagen ($\geq 150\text{g GWP}$)
→ ab 2022
- Verbot von Mono-Splitklimageräten (WP außen, Gebläseeinheit innen)
→ ab 2025
- Wartungs- und Instandhaltungsverbot für ortsfeste Klimanalagen
→ ab 2030



Umstellung auf alternative Kältemittel
→ Zukunftssichere Kältemittel

Verschieden Kältemittel

Umwelteigenschaften - GWP (Global Warming Potential)

Kältemittel und deren Umwelteinwirkung

- Sollten Kältemittel entweichen werden sie zur Erderwärmung beitragen
- Dies sollte nie (selten) passieren
- Passiert es trotzdem ist R290 besser, als R410A

Vergleich zur Gasheizung

- 1kWh Erdgas entspricht 240g/kWh CO₂
 - 1.000m³ Erdgas „erzeugt“ 2.400kg CO₂
 - 1kg R410A entspricht 2.088kg CO₂
 - 1kg R290 entspricht 3kg CO₂
-
- GEG Anlage 9: Treibhausgasemissionen Erdgas CO₂ Äquivalent: 240g/kWh
 - 1.000m³ Erdgas entspricht ca. 10.000kWh x 240g/kWh = 2.400kg CO₂



Kältemittelbezeichnung	GWP
CO ₂	1
R290 (Propan)	3
R1234yf	4
R32	675
R134A	1430
R407C	1774
R410A	2088

R290 ist natürlichen Ursprungs
R290 sehr wenig Erderwärmung

Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03 Verbrauch und Effizienz
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

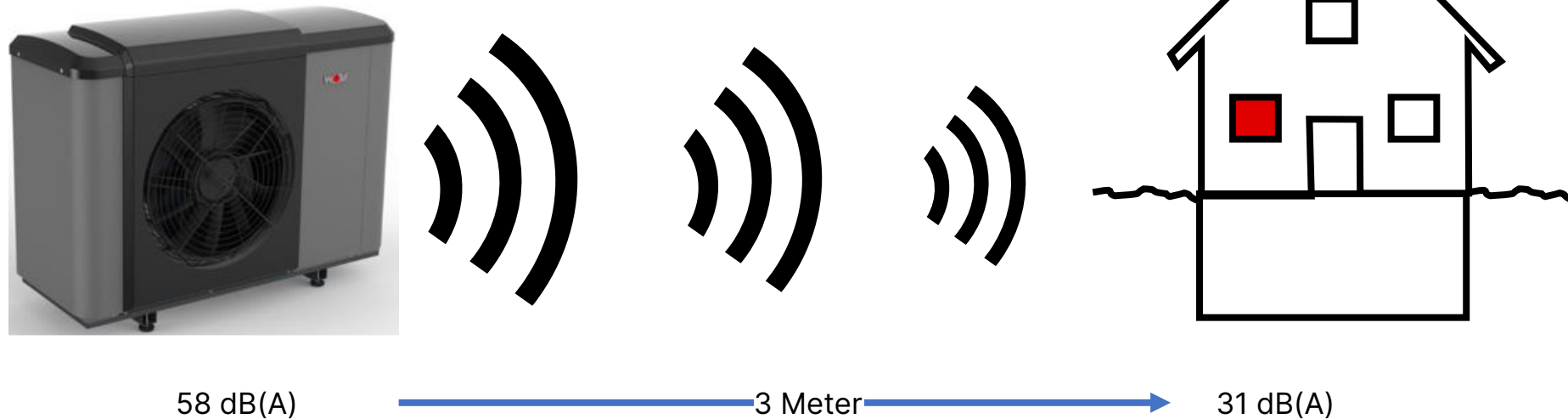
Schalleistung-/Schalldruckpegel

Schalleistungspegel dB(A)

- Ursache z.B. Wärmepumpe, Staubsauger
- Emission

Schalldruckpegel dB(A)

- Wirkung
- Immission



Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

Schalleistung-/Schalldruckpegel

Schallgrenzwerte nach TA Lärm

- Gemäß der TA Lärm sind je nach Aufstellungsgebiet folgende Immissionsgrenzwerte für die Tages- und Nachtzeit zu berücksichtigen

Gebietstyp	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	Tag 6:00-22:00	Nacht 22:00-6:00
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

Beispiele aus dem Leben

Schneefall	10 Dezibel
sehr ruhiges Zimmer, leichter Wind	30 Dezibel
Flüstern, ruhige Wohnstraße nachts	40 Dezibel
Regen, Kühlschrank, Geräusche in der Wohnung	55 Dezibel
normales Gespräch, Fernseher in Zimmerlautstärke	65 Dezibel
Staubsauger, Wasserkocher, laufender Wasserhahn	70 Dezibel
Kantinenlärm, Waschmaschine beim Schleudern, Großraumbüro	75 Dezibel
laute Sprache, Streitgespräch, Klavierspiel	80 Dezibel
Saxofonspiel, Hauptverkehrsstraße	85 Dezibel
Kammerkonzert, Orchestergraben, Türknallen	90 Dezibel
Holzfräsmaschine	95 Dezibel
Schlagzeug/Rockkonzert, Motorsäge	110 Dezibel

Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03 Verbrauch und Effizienz**
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem**
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Jedes Gebäude kann mit Wärmepumpe versorgt werden

Wärmepumpe kann Öl-/Gasheizungen ersetzen oder „kräftig“ unterstützen



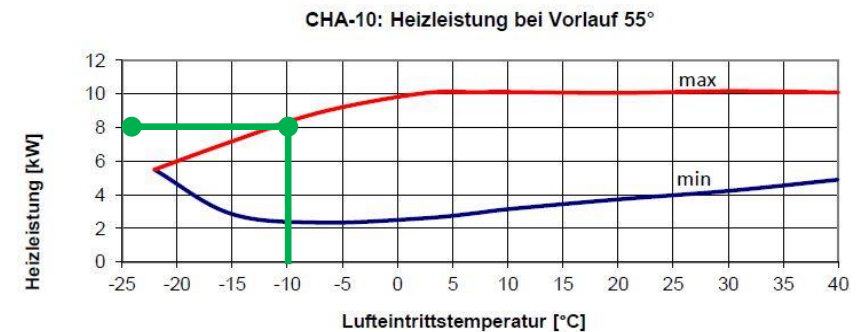
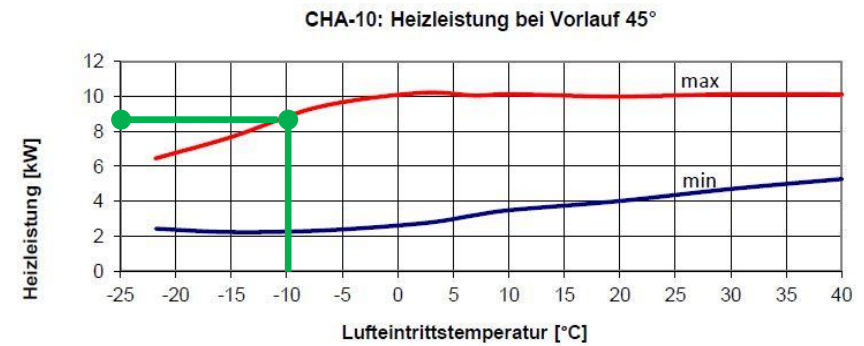
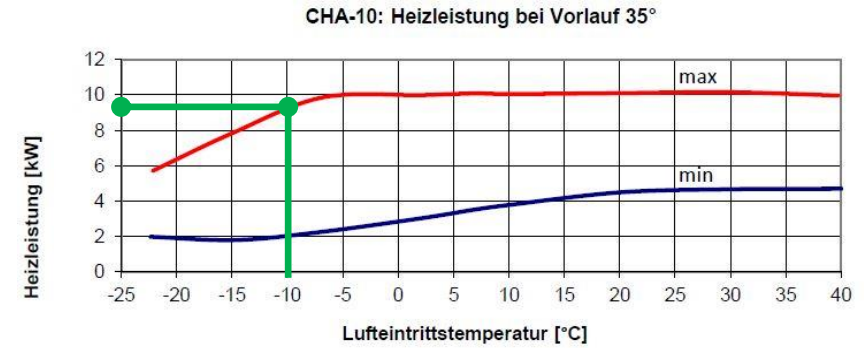
Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell in der Sanierung



Moderne Komponenten und technisches know-how ermöglichen weite Einsatzgebiete

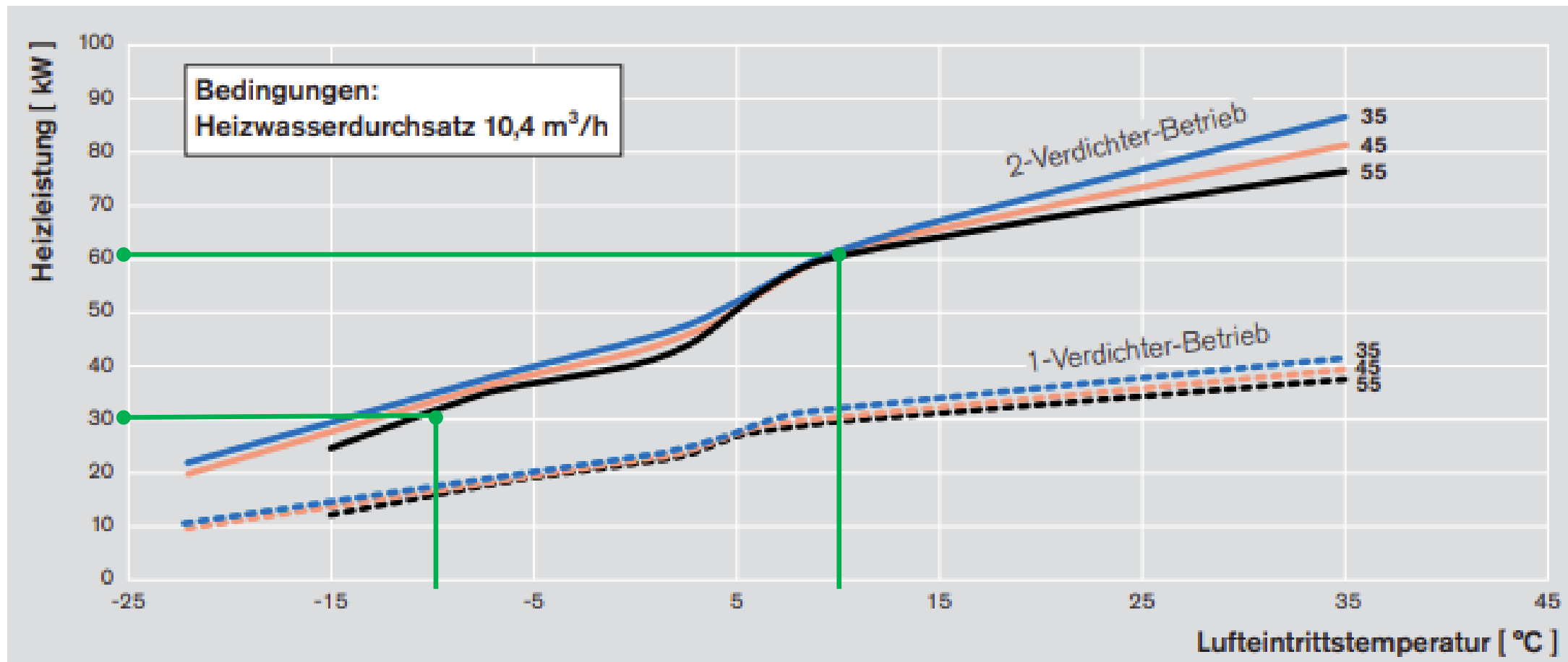
- + Durch konstant verlaufende Heizkennlinien und einen „großen“ Modulationsbereich kann ein Takten bei wärmeren Außentemperaturen verhindert und bis in tiefe Minusgrade ohne E-Stab geheizt werden



Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung

Luftwärmepumpen im großen Leistungsbereich

- + Hier ein typischer Verlauf einer 60 kW LWP, 2,3 Meter hoch, 1,9 Meter breit
- + Schallpegel 74 dB(A) in 10 Metern 50 dB(A)
- + Luftdurchsatz 14.000 m³/h



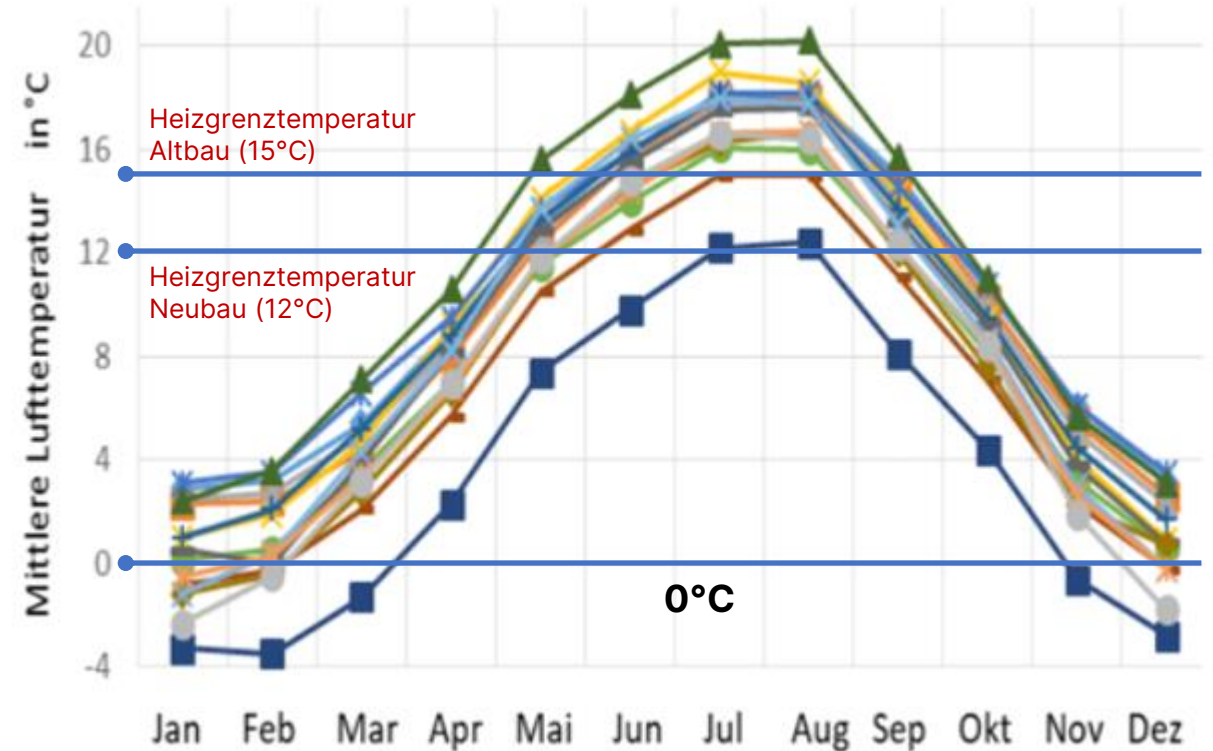
Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung



Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell in der Sanierung

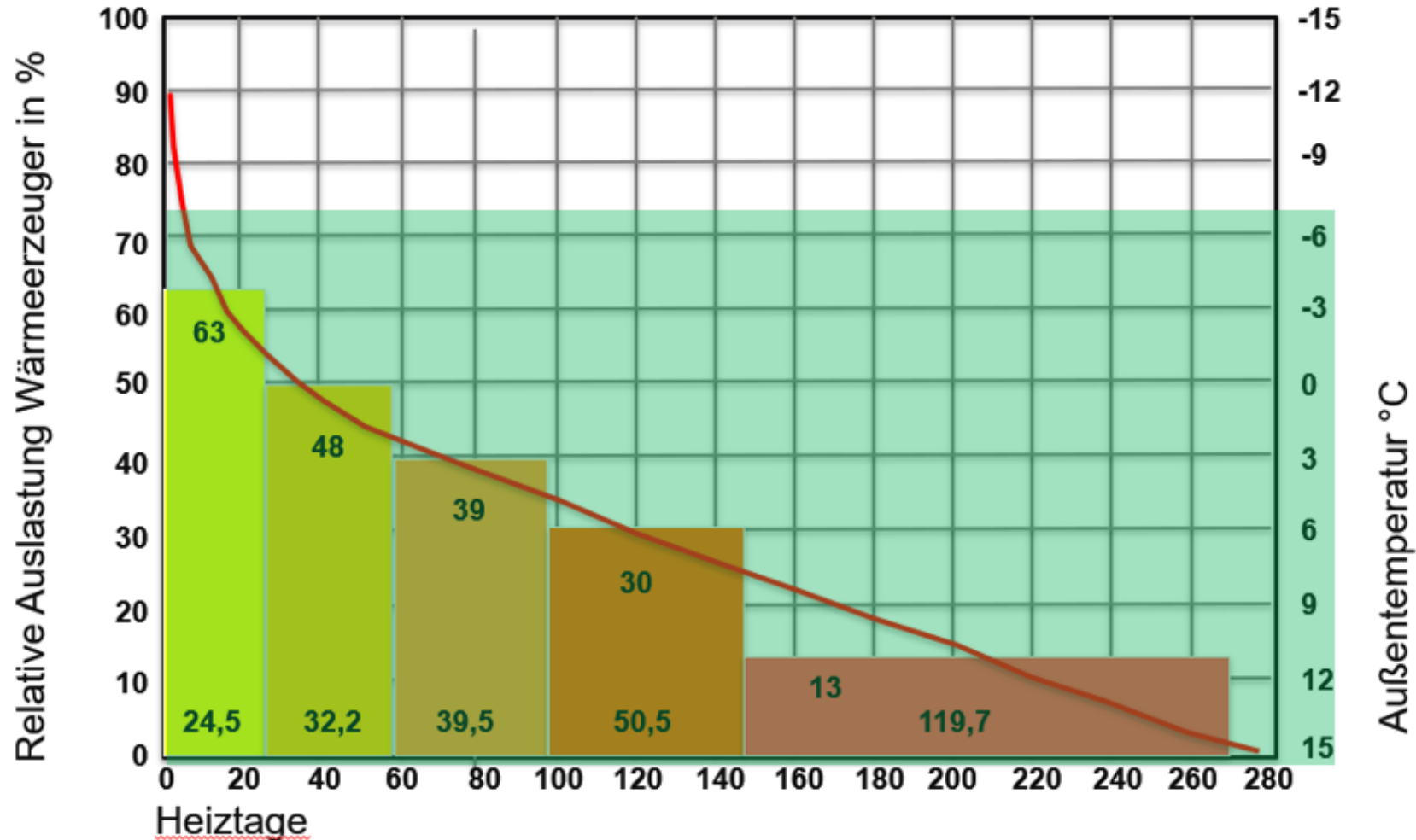
90% der Heizperiode findet über Null-Grad statt

- + Je höher die Lufttemperatur, desto besser die Effizienz
- + Minusgrade sind eher selten



Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

Relative Heizkesselauslastung zur Außentemperatur



Auslegung und Leistung

- viel Leistung für wenige Tage, wenig Leistung für viele Tage

Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung

Die Bestandsaufnahme

- + Bisheriger Verbrauch (Öl / Gas / Holz / Strom)
 - + Systemtemperaturen (bei niedrigen Außentemperaturen)
 - + Heizsystem bzw. Heizflächen (Heizkörper und / oder Fußbodenheizung)
 - + Gewohnheiten der Nutzer (Nachtabsenkung / Thermostate fast zu)
 - + Heizverhalten (Wird das Bad auch im Sommer geheizt)
 - + Wasserverbrauch (mehrere Vollbäder hintereinander)
 - + Eventuell geplante Maßnahmen (Sanierungen / Photovoltaik / Holzofen)
-
- + Normaußentemperatur
 - + Gebäudetyp
 - + Baujahr des Gebäudes
 - + Anzahl der Wohneinheiten
 - + Beheizte Wohnfläche in m²
 - + Berechnung der möglichen VL-Temperatur mit den bestehenden Heizflächen



Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung



Die alte Heizungsanlage - Wärmeübergabe

- + Benötigen die Heizkörper überhaupt hohe Temperaturen
- + Können „kritische“ Heizkörper getauscht werden
- + Wie warm müssen sie im Winter sein
- + Wie „genügsam“ sind sie in der Übergangszeit



Planung und Dimensionierung einer hocheffizienten Wärmepumpenanlage - speziell in der Sanierung

Die alte Heizungsanlage - Heizraum

- + Platzbedarf im „Heizraum“
- + Aufstellort im Freien
 - + Sicherheitsabstände beachten
 - + Abstand zum Nachbarn einhalten
 - + Schall Emissionen beachten



Die Wärmepumpe und ihre physikalischen Bedingungen

„Spielregeln von Wärmepumpen“

Volumenströme und Temperaturspreizung

- „dicke“ Rohre erforderlich
- Trennspeicher oder Überströmventil



Volumenströme und Temperaturspreizung

- hohe Volumenströme → Mindestvolumenstrom
- Niedrige Temperaturspreizungen – vereinfacht: 5Kelvin

Wenig Starts pro Stunde

- Dimensionierung der Wärmepumpe
- Modulierende Wärmepumpen von Vorteil (Modulationsbereich)
- Puffer in vielen Fällen nötig



Wenig Starts pro Stunde

- Wärmepumpen können „nur“ 3-4 mal pro Stunde starten
- Eine Laufzeitoptimierung (Mindestlaufzeit) ist wünschenswert
- Wenig Laufzeit und lange Pausen → wenig Wärme
- Sperre durch den Energieversorger (EVU-Sperre)

Luftwärmepumpen müssen abtauen

- Vereisung bereits ab ca. 10°C Außentemperatur möglich
- Die Energie wird von einem Puffer geliefert und/oder aus dem Gebäude (z.B. Fußbodenheizung)
- Notabtauung über den Elektroheizstab



Luftwärmepumpen müssen abtauen

- Luft kühlt sich durch den Wärmeentzug über den Verdampfer ab. Dadurch kommt es zur Kondensatbildung. Dieses Wasser wird am Verdampfer vereisen (<0°C).
→ Abtauung erforderlich → Energie wird bereitgestellt

Agenda

- 01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
- 02 Wärmepumpe „einfach erklärt“
- 03 Verbrauch und Effizienz
- 04 Umwelteigenschaften
- 05 Schall und Geräusche
- 06 Wärmepumpe und Heizsystem
- 07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

GEG – Das Gebäude-Energie-Gesetz

Verpflichtung bei Neubau und Sanierung




Überarbeitung in 2022/2023

- Neue, veränderte Vorgaben in 2022(23) → und darüber hinaus
- Trend zu Wärmepumpe
- Trend zur Sonne
- **65% Pflicht ab 01.01.2024** Erneuerbare Energie (Neubau UND Sanierung)



BEG - Bundesförderung Effiziente Gebäude



 Im Alltag	Eigenheim	Unternehmen	Kommunen	Förderprogramme	Service
Solarthermie	25%	-	10%	-	35%
Biomasse	10%	-	10%	-	20%
Wärmepumpe	25%	-	10%	5%	40%
Innovative Heizungstechnik	25%	-	10%	-	35%
EE-Hybrid	25%	-	10%	5%	40%
EE-Hybrid mit Biomasseheizung	20%	-	10%	5%	35%
Wärmenetzanschluss	25%	-	10%	-	35%
Gebäudenetzanschluss	25%	-	10%	-	35%
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	25%	-	-	-	25%
Gebäudehülle ¹⁾	15%	5%	-	-	20%
Anlagentechnik ²⁾	15%	5%	-	-	20%
Heizungsoptimierung	15%	5%	-	-	20%

**VIELEN DANK
DAS WARS.**

Ihr Frank Richert



wattgeht GmbH

**Silscheder Straße 7
45549 Sprockhövel**

Tel. 02339-4939

E-Mail: info@wattgeht.de

Web: www.wattgeht.de