Heizen mit Wärmepumpe im Neubau und Altbau

Datum: 10. Juli 2022

Referent: Georg Ziegltrum Firma Wolf Mainburg

Agenda

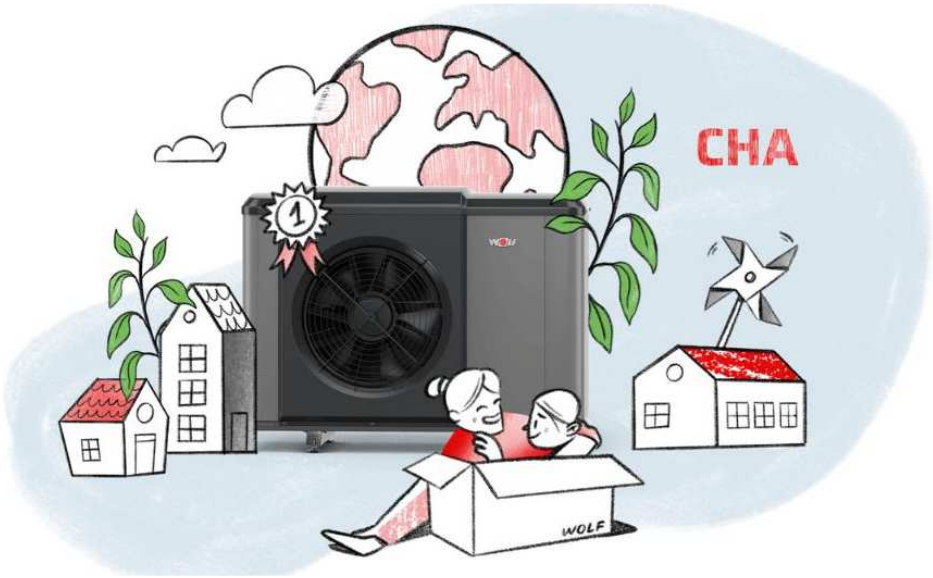
01	Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft
02	Wärmepumpe „einfach erklärt“
03	Verbrauch und Effizienz
04	Umwelteigenschaften
05	Schall und Geräusche
06	Wärmepumpe und Heizsystem
07	GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Wärmepumpe Heizen mit Zukunft

Die Zukunft bei Wolf hat „gestern“ schon begonnen

Überschlägige Formeln für die Praxis - Wärmepumpe:

- 250 Liter Öl = 1 kW Wärmepumpe (Wärmeleistung)
- 230 m³ Gas = 1 kW Wärmepumpe (Wärmeleistung)
- 1kW Luft-WP sollte mit Heizungs-Puffer installiert sein:
  10 Liter Heizungswasser (Abtauenergie)
  20 – 30 Liter Heizungswasser (optimale Laufzeit)
  Hinweis: WP können nur 3-4 mal pro Stunde einschalten
- **COP sollte bei:**
  A2/W35 größer 4 sein
  A7/W35 größer 5 sein
- **Heizen mit PV:**
  WP mit hohen Vorlauftemperaturen bevorzugen (min 60-70°C)
  Pufferspeicher mit 800 – 1000 Liter
  Reihenfolge: erst WP dann Elektroheiztab

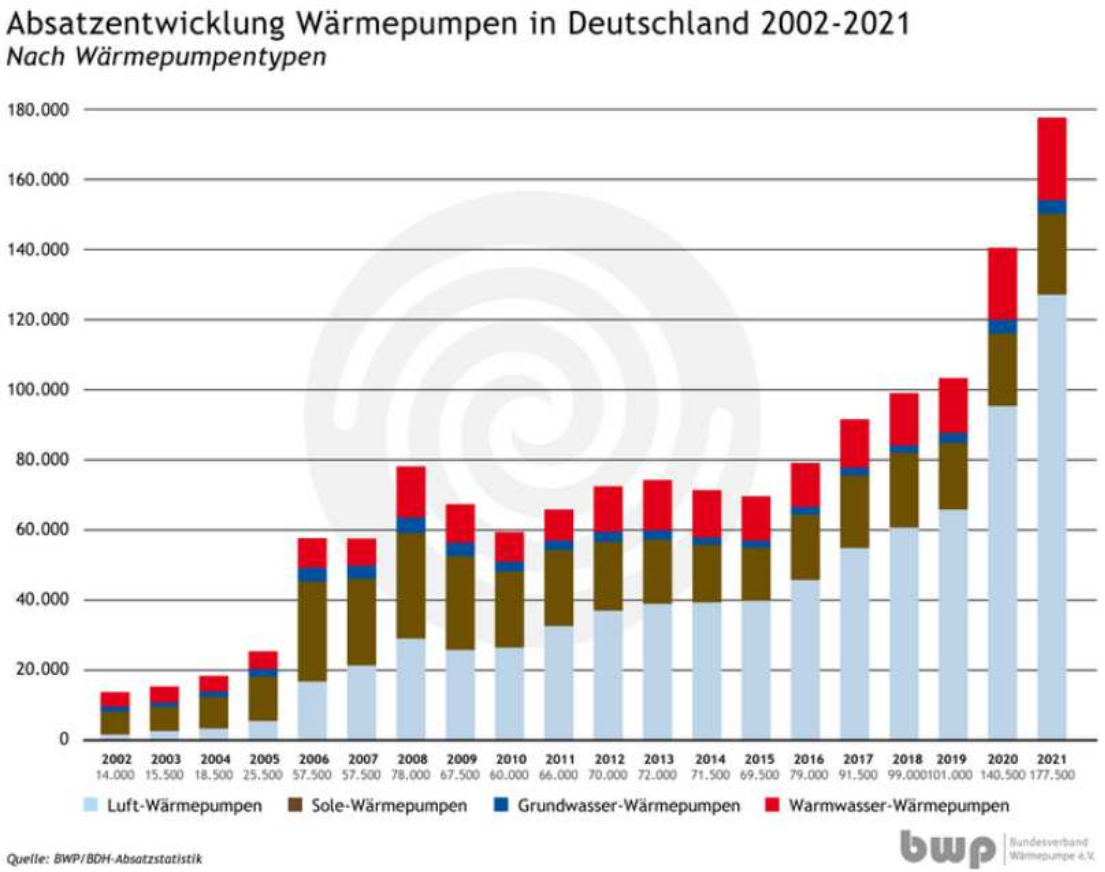


Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Absatz Wärmepumpen in Deutschland gem. BWP

Die Wärmepumpe – Die Heizung mit Zukunft
180.000 Wärmepumpen in 2021

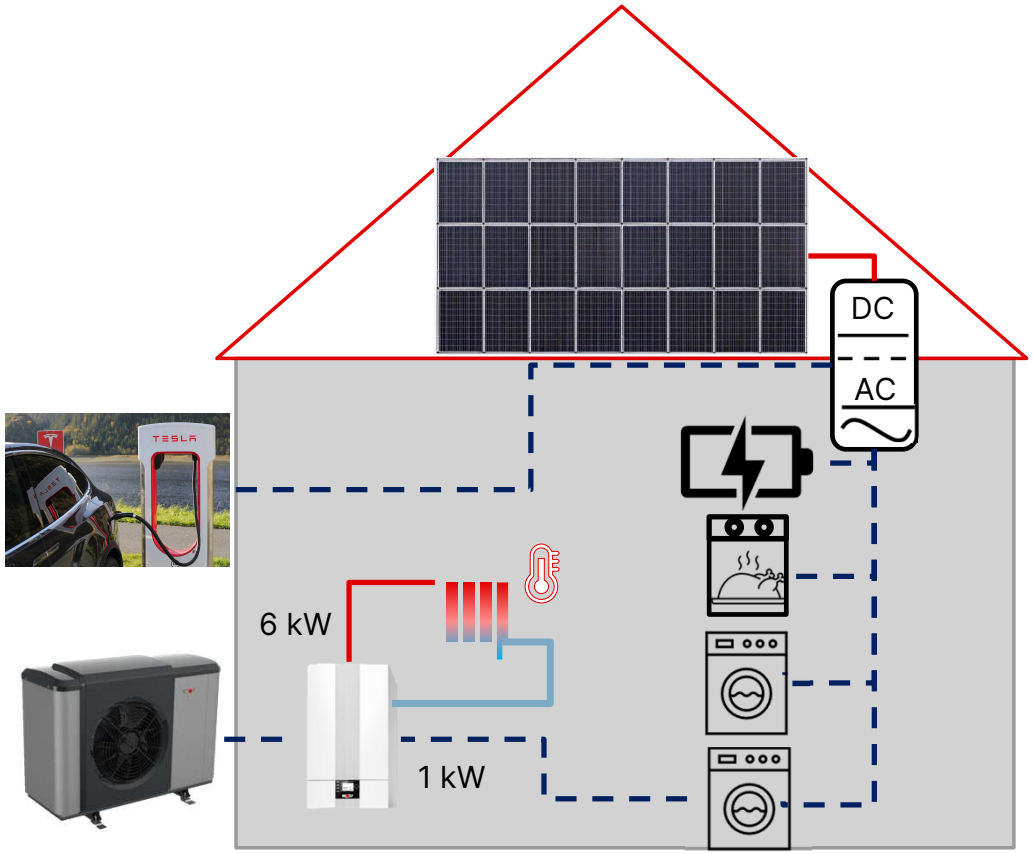
- Jeder 5. Wärmeerzeuger
- 60% im Neubau
- 70.000 Wärmepumpen in der Sanierung gefördert



Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

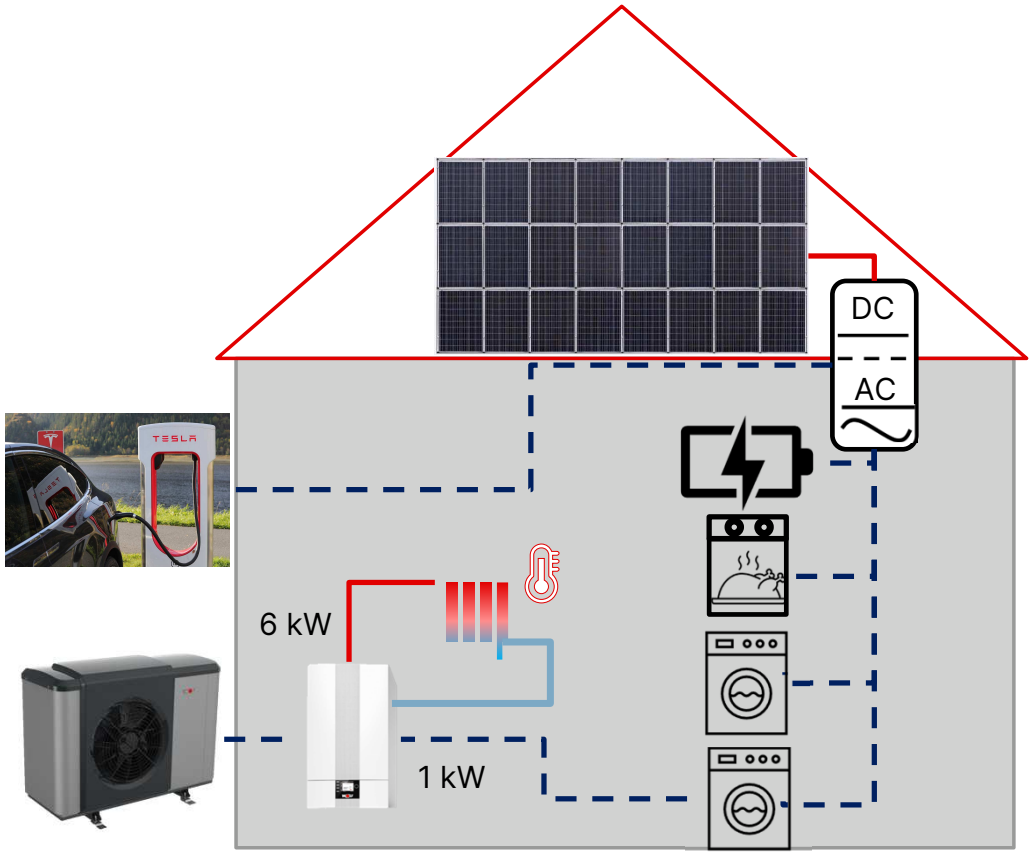
Wie werde ich „Teil-Autark“?



Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Wie werde ich „Teil-Autark“?

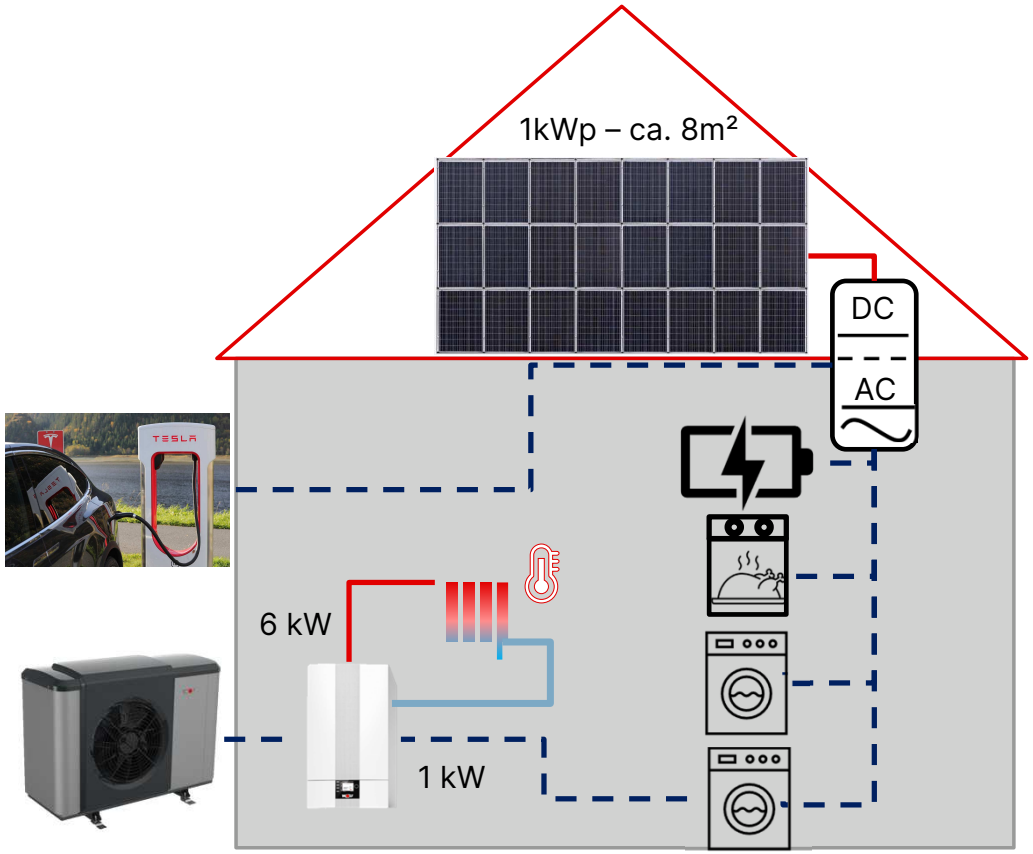


Überschlägige Auslegung	
Haushaltsstrom [kWh pro Jahr]	$\frac{kWh\ pro\ Jahr}{1000} = \text{PV kWp}$
Beispiel:	$\frac{3.000kWh}{1000} = 3\ \text{kWp}$
Heizung und Warmwasser [kWh pro Jahr]	Öl: 2.000l * 10kWh/l ≈ 20.000kWh/a Gas: 2.000m³ * 10kWh/m³ ≈ 20.000kWh/a
Geschätzter Stromverbrauch einer effizienten Wärmepumpe über den bisherigen Öl/Gas Verbrauch	$\frac{Heizenergie\ kWh\ pro\ Jahr}{JAZ\ Wärmepumpe} = \text{Heizstrom kWh WP}$
Beispiel	$\frac{20.000kWh/a}{JAZ\ 4} = 5.000\ \text{kWh}$
Auto	Verbrauch Elektroauto pro 100km 10kWh bis 20kWh Volkswagen ID 3: 15,7 kWh/100 km 77 kWh Batteriekapazität BWM I3: 13,1 kWh/100 km 42 kWh Batteriekapazität Tesla Mod3: 16,5kWh/100km 60 kWh
Beispiel	BMW I3: 10.000km/Jahr = 1.570 kWh

Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Wie werde ich „Teil-Autark“?



Energieverbrauch	Verbrauch in kWh/Jahr	Empfohlene PV Anlage	Empfohlene Batterie
Haushaltsstrom	3.000 kWh	3 kWp (5kWp)	Keine (mit Batterie)
Heizung	5.000 kWh	5 kWp	Keine
Mobilität	1.500 kWh	2 kWp	Keine
Ergebnis	9.500 kWh	10 kWp	5 kWh

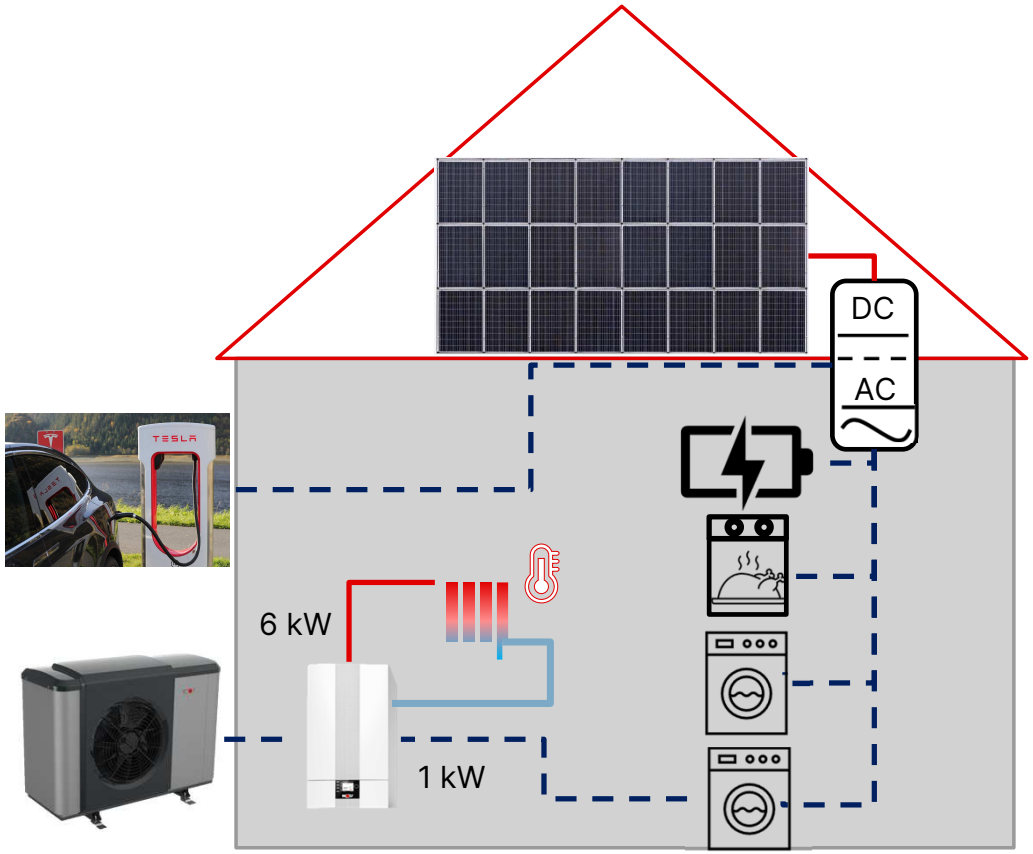
Batteriespeicher:
→ nur für Haushaltsstrom

- 1 kWp PV-Leistung = 1kWh Batterie (nicht über 1,5kWh)
- 1.000kWh Haushaltsstrom = 1kWh Batterie (nicht über 1,5kWh)

Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

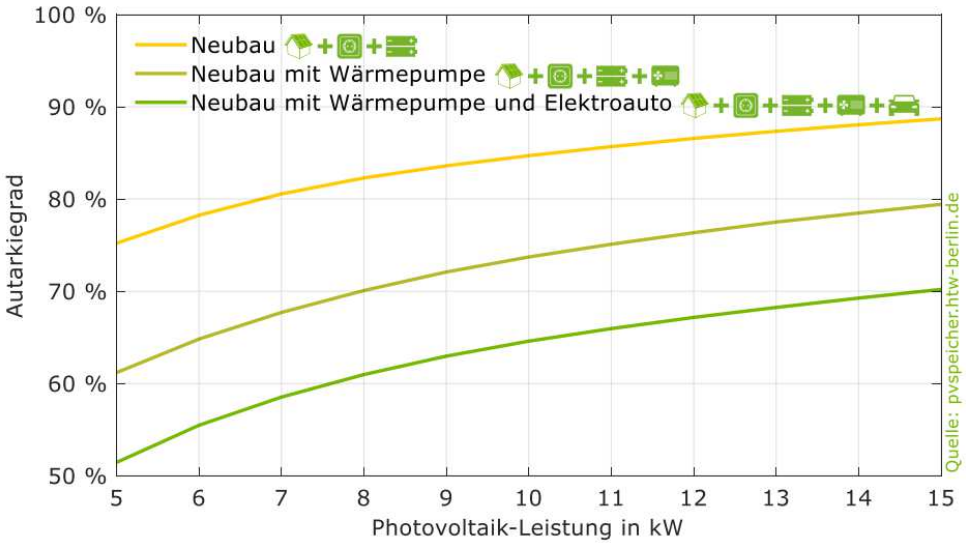
Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

Wie werde ich „Teil-Autark“?



Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

Elektrische und thermische Simulation der Energieversorgung eines Wohngebäudes:



PV-Anlage
Batteriespeicher (10 kWh),
Heizung: Trinkwarmwasserspeicher (300 l)
Pufferspeicher (800 l),
Wärmepumpe (4 kW)
Elektroauto (10.000 km/a)

Quelle: Hochschule für Technik und Wissenschaft Berlin

Agenda

01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

02 Wärmepumpe „einfach erklärt“

03 Verbrauch und Effizienz

04 Umwelteigenschaften

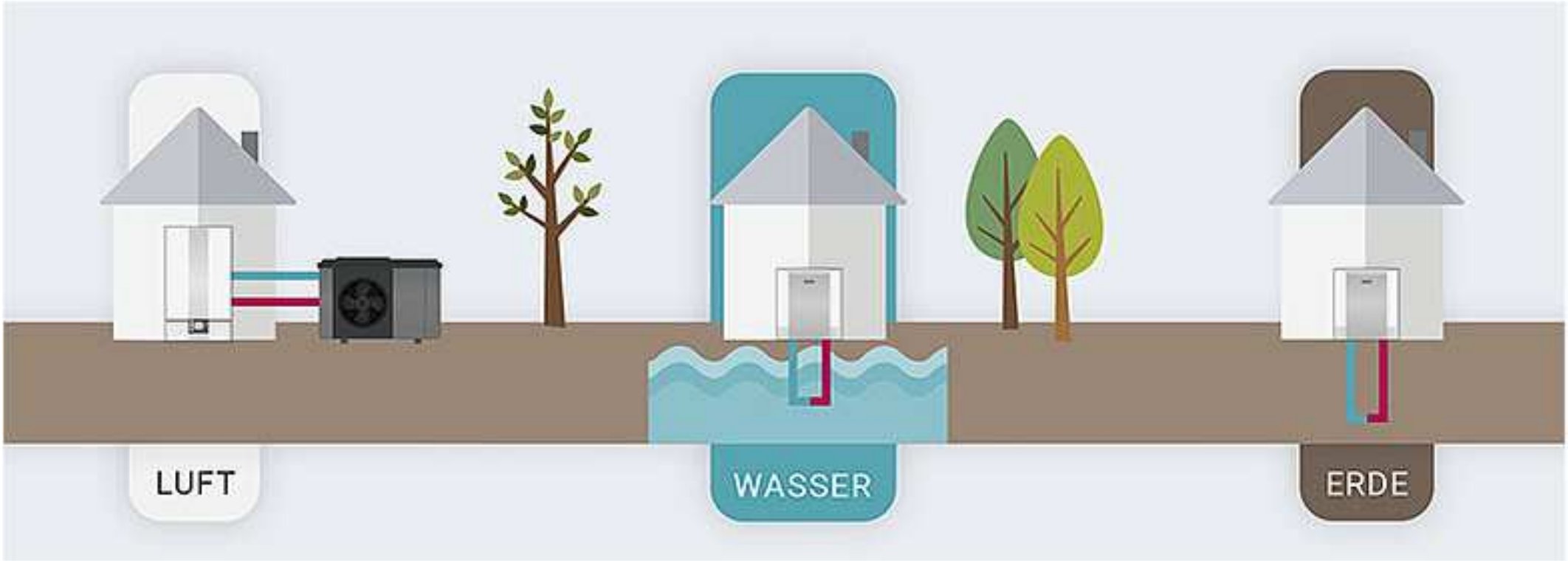
05 Schall und Geräusche

06 Wärmepumpe und Heizsystem

07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

Wärmepumpe einfach erklärt

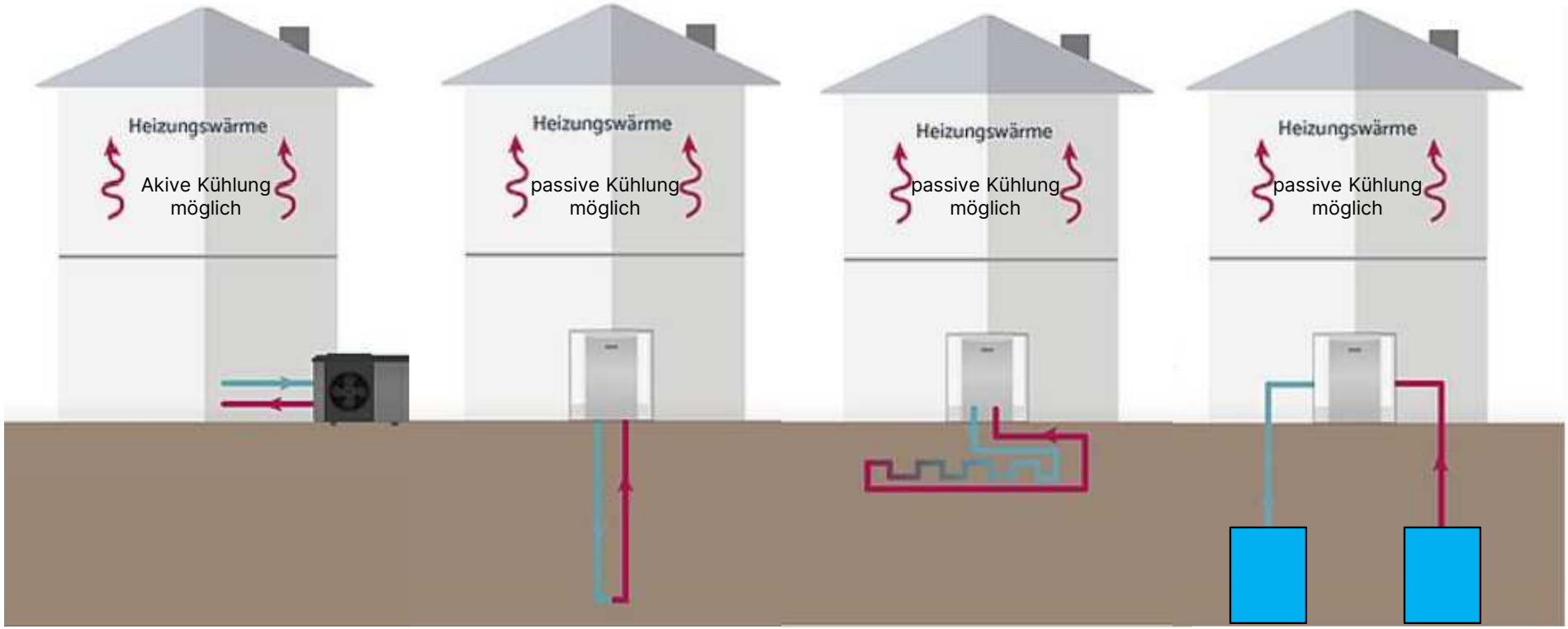
Arten von Wärmepumpen



www.dein-heizungsbauer.de

Wärmepumpe einfach erklärt

Arten von Wärmepumpen



Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Außenluft

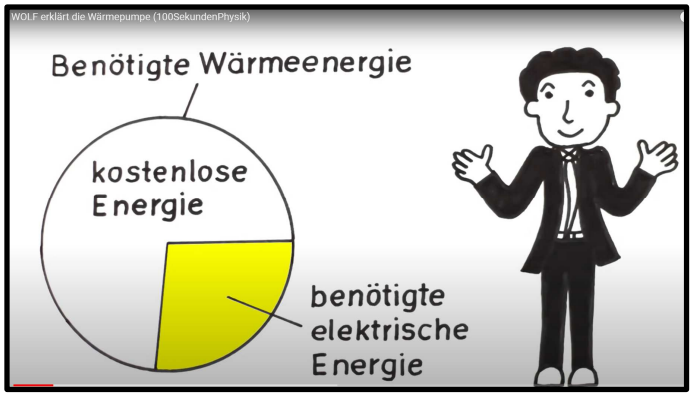
Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Tiefenbohrung

Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektoren

Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit Saug- und Sickerbrunnen

Wärmepumpe einfach erklärt

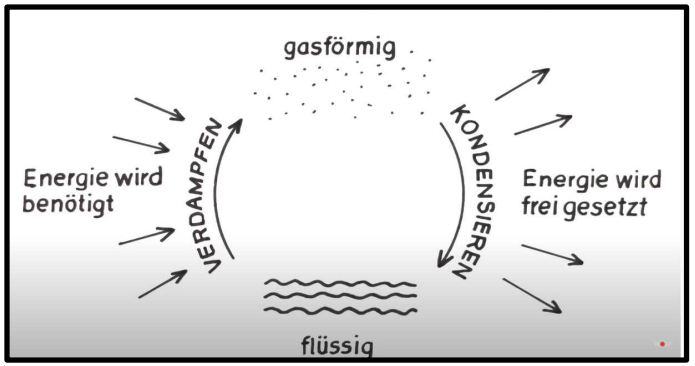
100 Sekunden Physik einer Wärmepumpe



Wolf erklärt auf Youtube in 100 Sekunden die Wärmepumpe

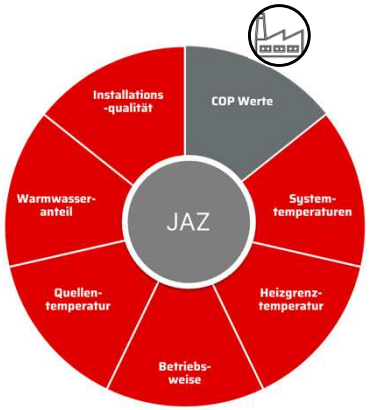
Direkt-Link

www.youtube.com/watch?v=rjHtvYPqZFY



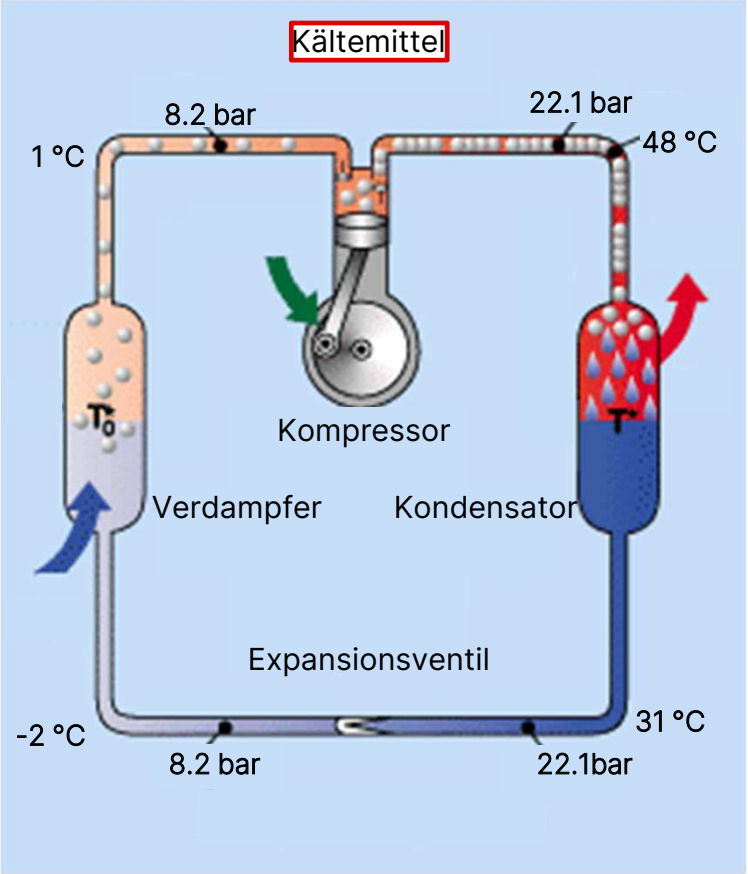
Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau



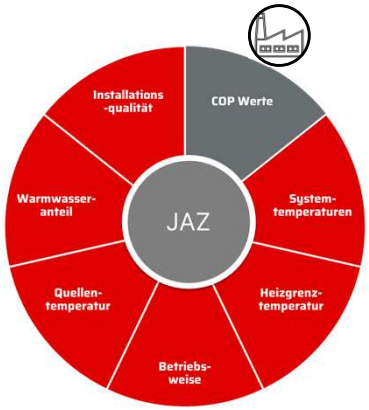
Kältemittel

- **verdampft** und „muss“ dabei Umwelt-Energie aufnehmen
- wird mit hohem Druck **verdichtet**...
- **verflüssigt** sich im Kondensator und „muss“ dabei Wärme abgeben
- wird **entspannt** und wird wieder verdampfen



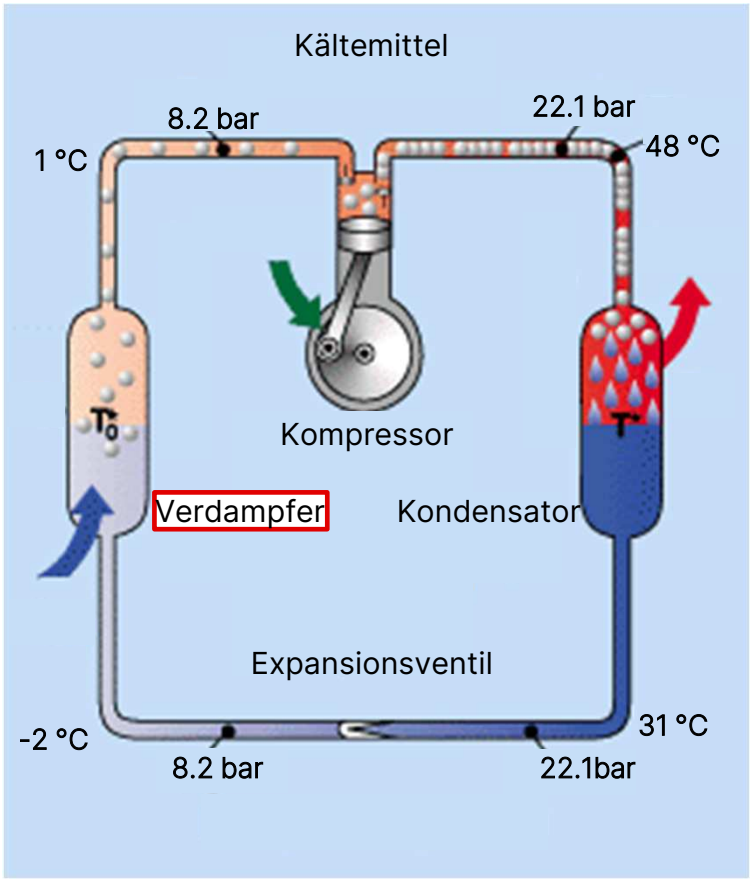
Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau



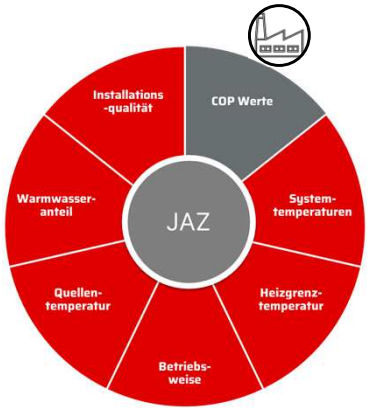
Verdampfer

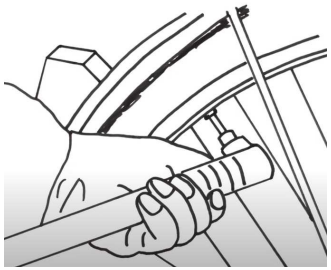
✚ Nutzt **Umweltwärme** um das Kältemittel zu verdampfen

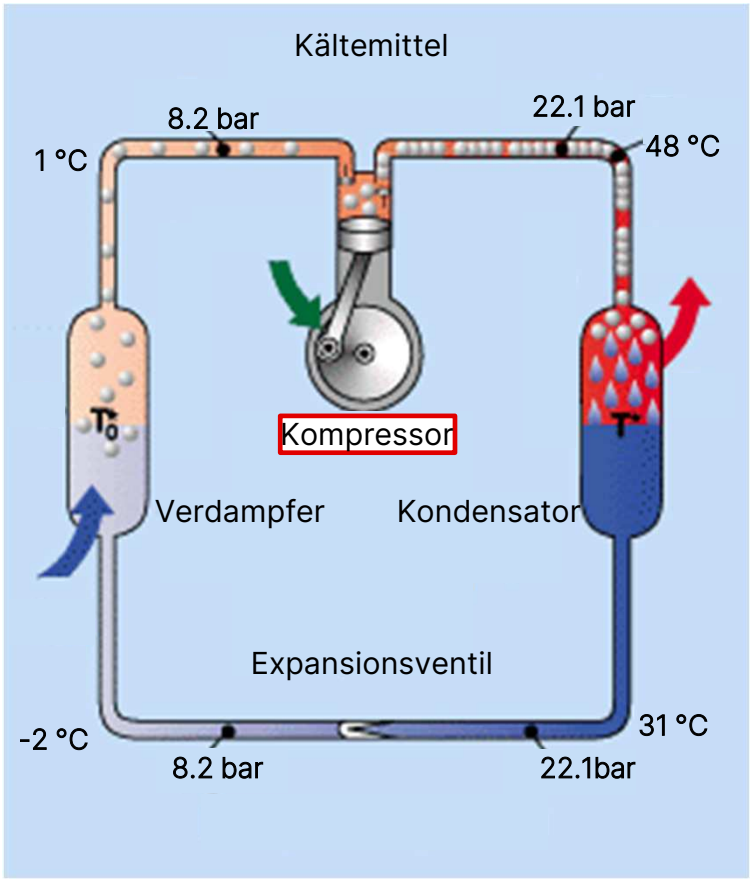


Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau





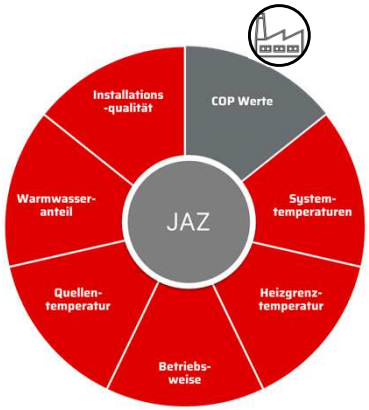


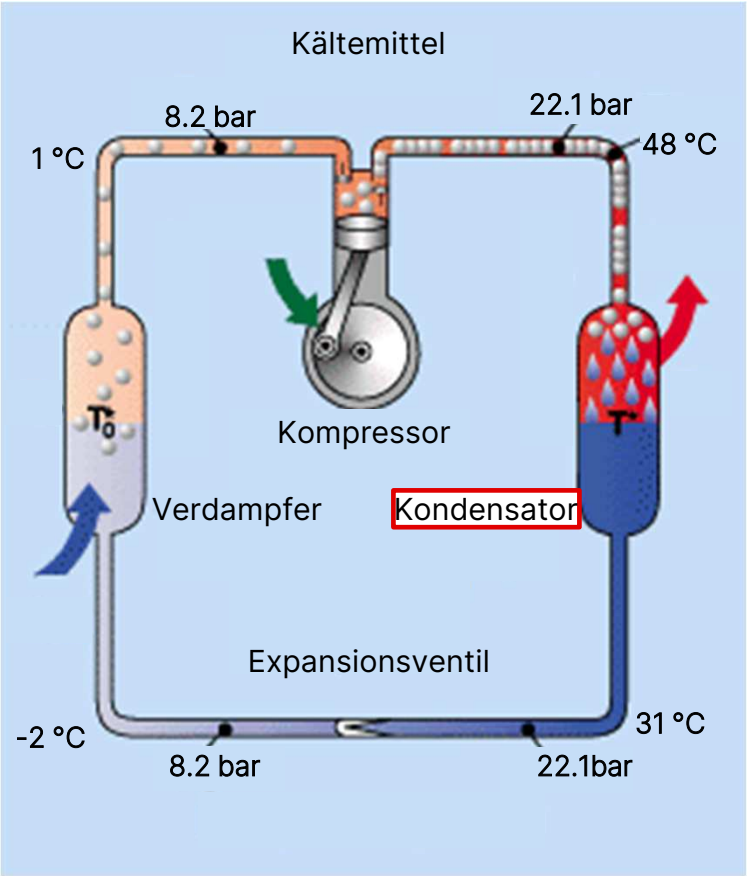
Kompressor

+ Über einen Kompressor wird das Kältemittel auf ein **höheres Druck- und Temperaturniveau** gebracht.

Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau



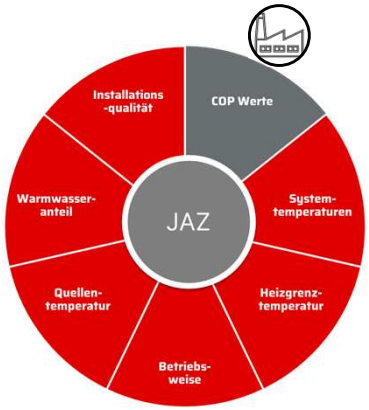


Kondensator

+ Über den Plattentauscher wird das Kältemittel **verflüssigt** und die **Wärme** aus dem Kältemittel an das **Heizungswasser** abgegeben

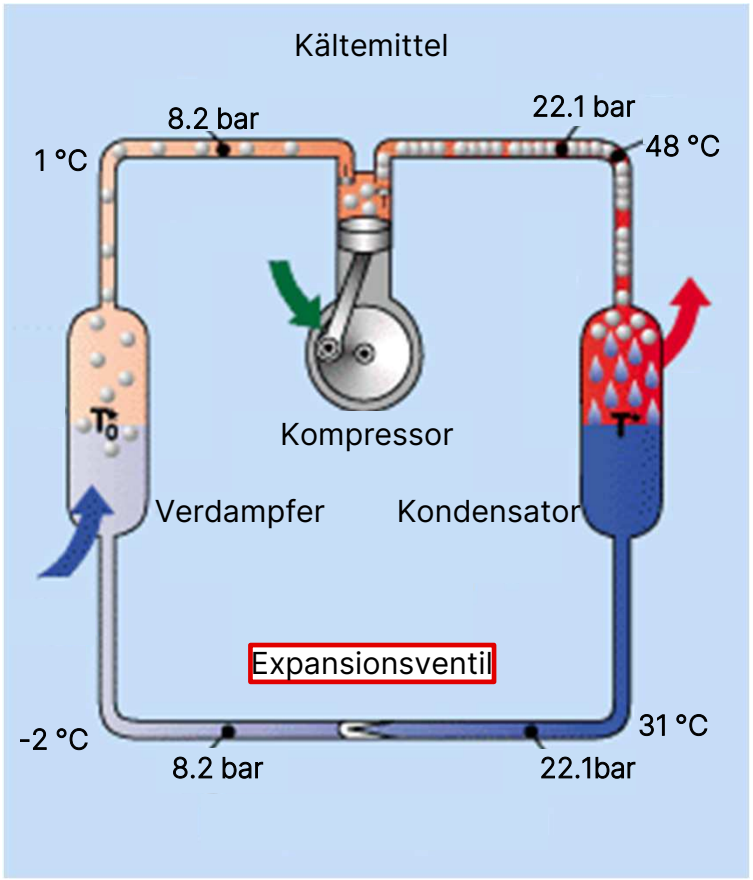
Wärmepumpe einfach erklärt

Voraussetzungen für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe - speziell im Altbau



Expansionsventil

- **Reduziert den Kältemitteldruck** und Kältemitteltemperatur
- Das Kältemittel hat mehr „Platz“ und wird dadurch entspannt.
- Kältemittel wird gasförmig und nimmt über den Verdampfer dazu wieder die erforderliche Energie auf



Wärmepumpe einfach erklärt

Moderne Luft-Wärmepumpen sind...

flüsterleise im Betrieb	– <35dB[A] im Nachtbetrieb in 3 Metern Entfernung
hocheffizient	– z.B. CHA-10/400V bei A2/W35 → COP 4,7
auf dem neuesten Stand der Technik	– Umweltschonend dank hoher Effizienz und modernstem Kältemittel R290 – perfekt an den Bedarf angepasst dank „großer“ Modulation – Heizen und/oder Kühlen je nach Bedarf
einfach und variabel zu montieren	– Kompakt und platzsparend → Wärmepumpen-Center – Intelligent kombinierbar → mit Lüftungsanlage und wenn nötig weiteren Wärmeerzeugern (Hybrid)
und zukunftssicher	– selbst erzeugter Strom ist intelligent nutzbar – die Bedienung und Überwachung kann mit Smartphone, PC und Amazon Alexa erfolgen

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 oder Berlin?
- Kältere Regionen brauchen mehr Energie
  wärmere Regionen brauchen 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 oder Nachrüstung von Flächenheizungen 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!

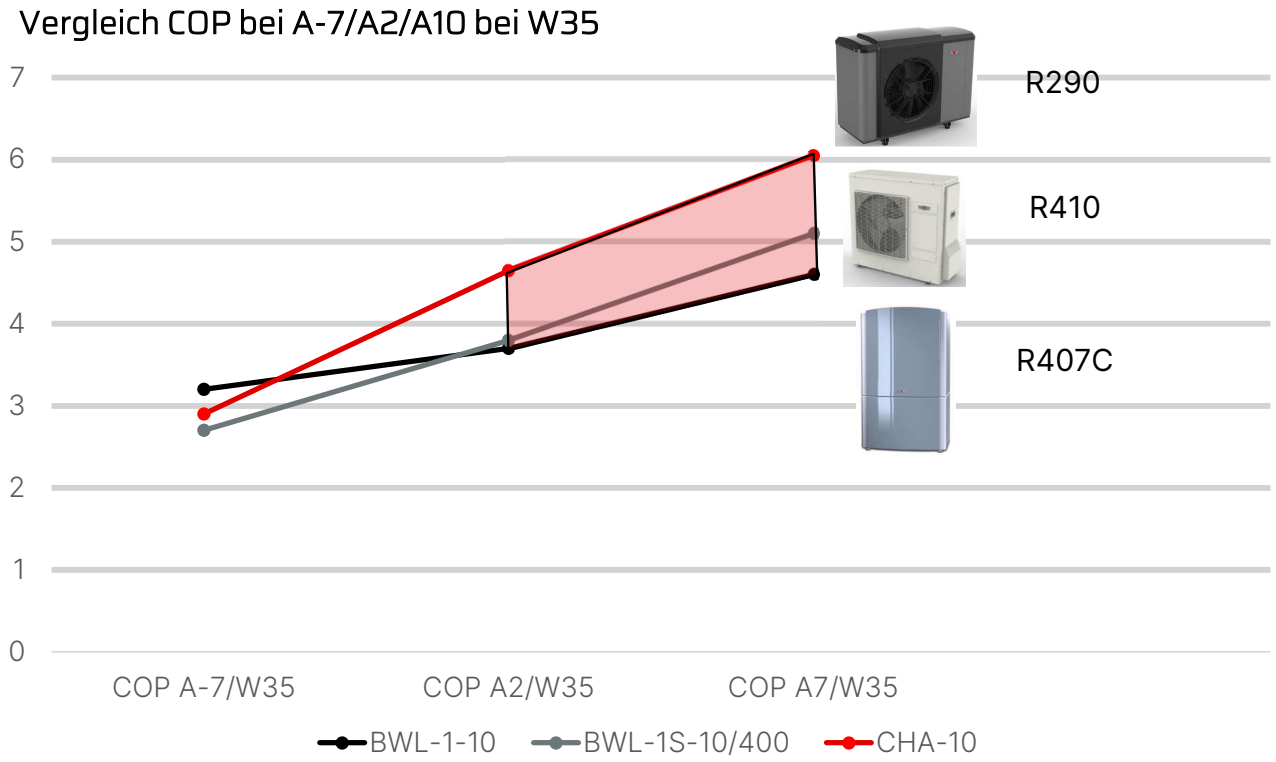
- Moderne Luft-/Wärmepumpen haben in den letzten Jahren, nicht zuletzt durch den Einsatz neuer, umweltschonender Kältemittel deutlich ihre Effizienz gesteigert.

Prozent im Vergleich BWL-1 zu CHA:

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

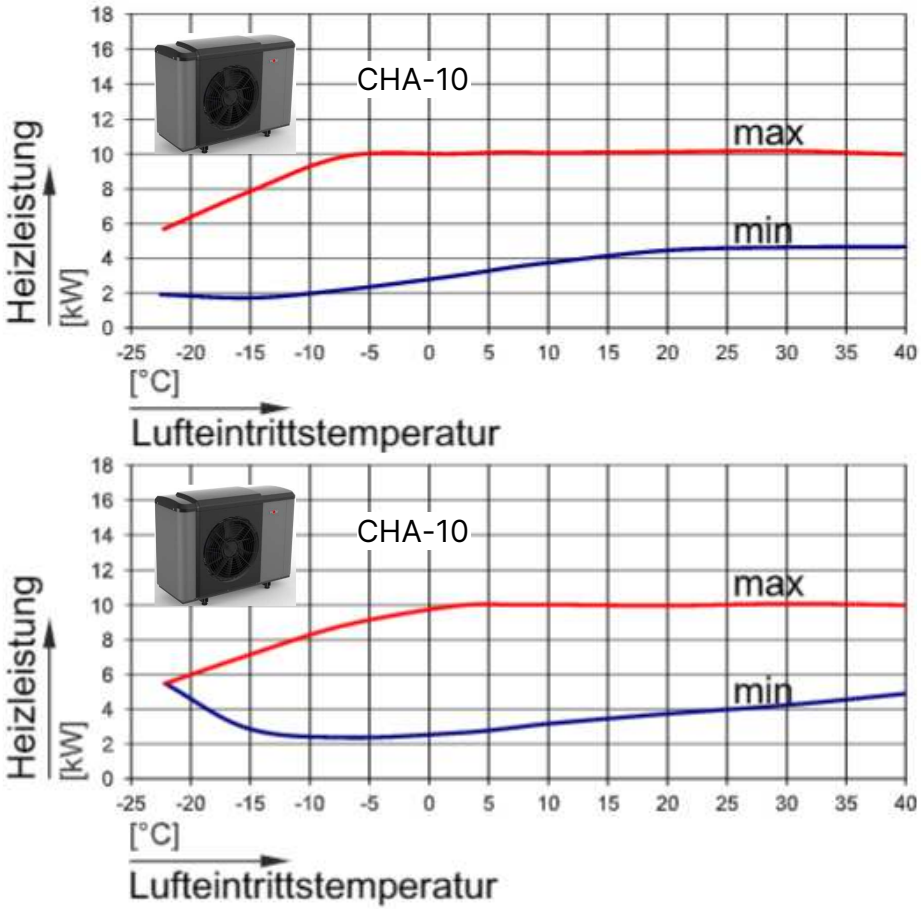
COP gut → JAZ (Jahresarbeitszahl) gut

Realistische JAZ bei guten Wärmepumpen:
3,5 bis 4,0 im Gebäudebestand

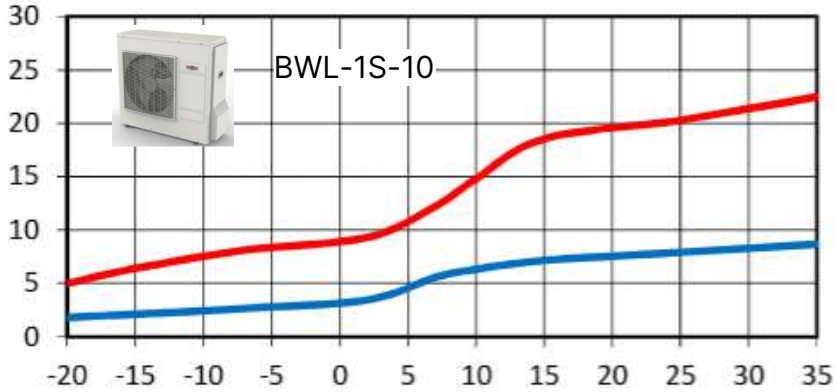


Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

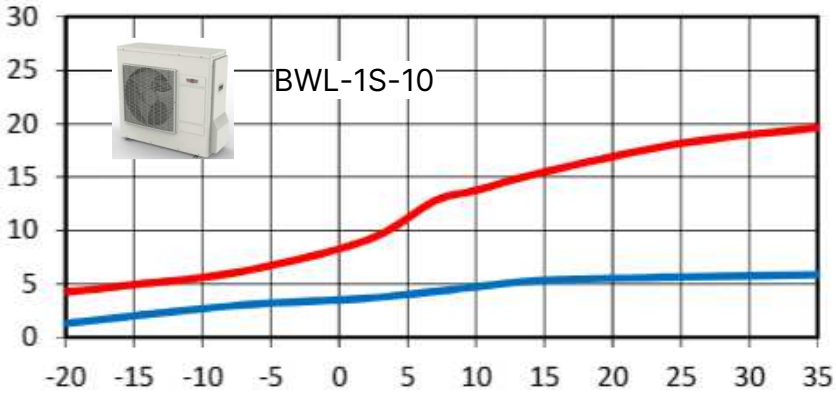
Leistungskennlinien von Wärmpumpen – Produktbezeichnung ist nicht alles!



35°C

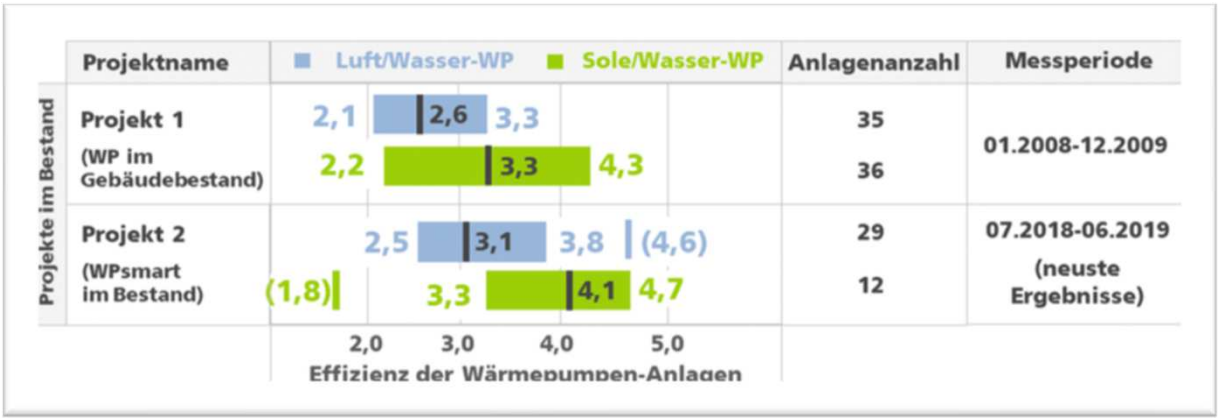


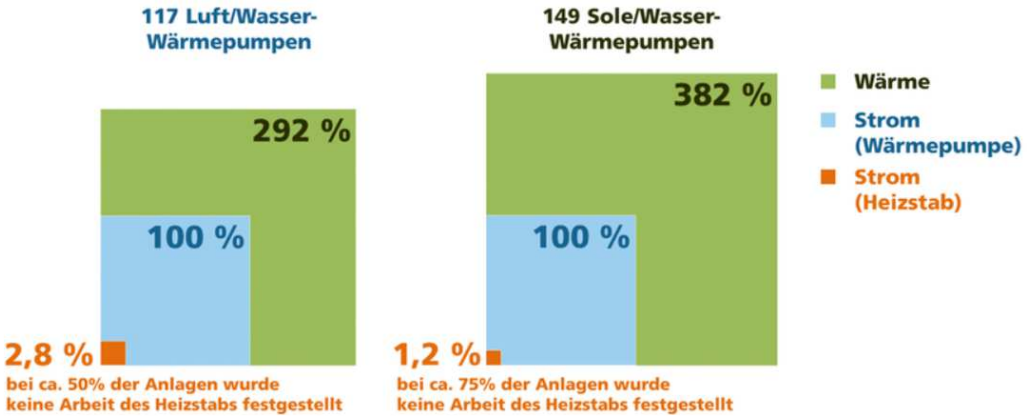
55°C

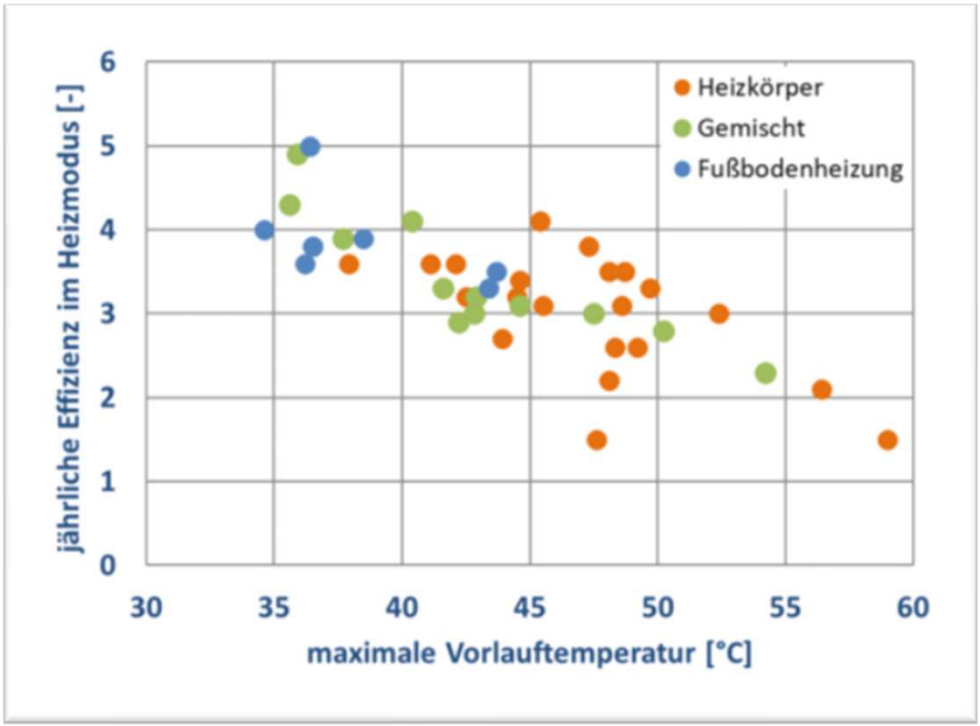


Effizienz von Wärmepumpen

Felduntersuchung Fraunhofer Institut





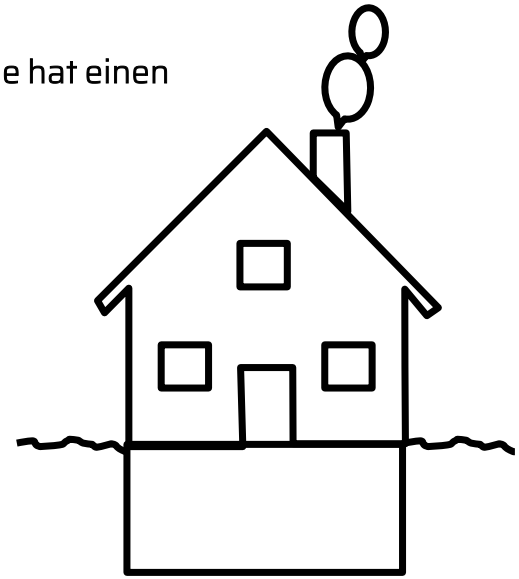


Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Qualität der Dämmung des Gebäudes

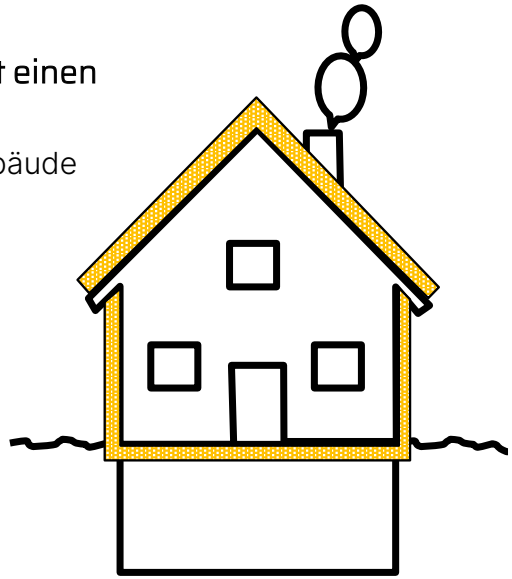
Ein schlecht gedämmtes Gebäude hat einen hohen Wärmebedarf

- Schlechte Gebäude brauchen viel
- Egal von was



Ein gut gedämmtes Gebäude hat einen niedrigen Wärmebedarf

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

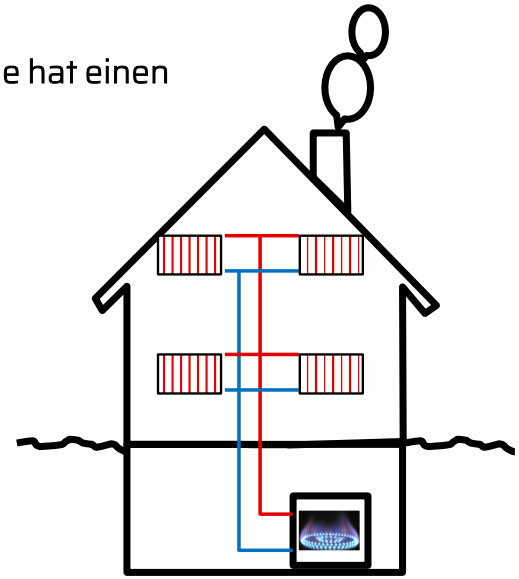


Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Qualität der Dämmung des Gebäudes

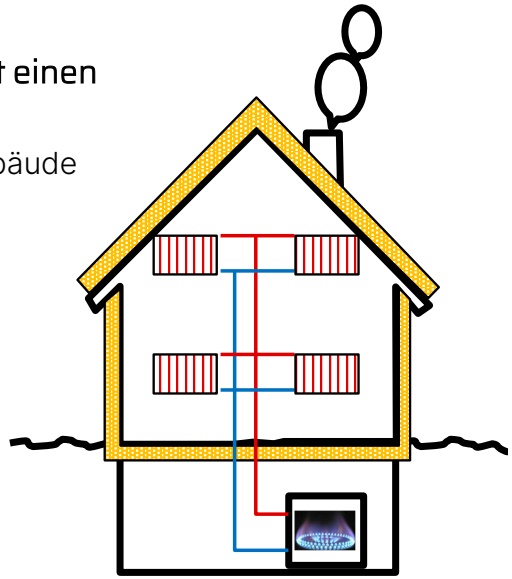
Ein schlecht gedämmtes Gebäude hat einen hohen Wärmebedarf

- Schlechte Gebäude brauchen viel
- Egal von was
- Beispiel Gasheizung:
  2.700m³ Gas pro Jahr =
  27.000kWh pro Jahr



Ein gut gedämmtes Gebäude hat einen niedrigen Wärmebedarf

- Sanierte oder neu gebaute Gebäude brauchen wenig
- Egal von was
- Beispiel Gasheizung:
  1.500m³ Gas pro Jahr =
  15.000kWh pro Jahr



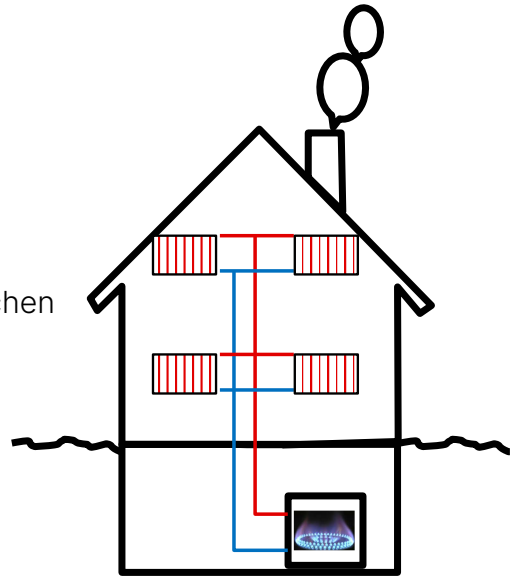
Was bestimmt den Verbrauch einer Heizungsanlage?

Qualität der Dämmung des Gebäudes

Sanierung mit Luftwärmepumpe

- alte Gasheizung:
  2.700m³ Gas pro Jahr =
  27.000kWh pro Jahr
- Schnellprognose der erforderlichen Leistung über den Verbrauch

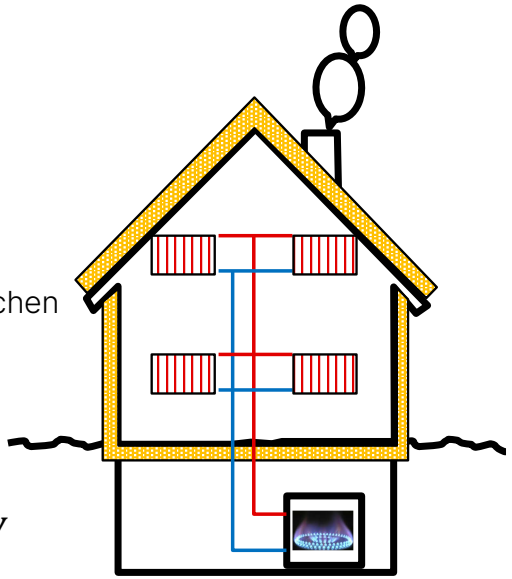
$$kW = \frac{2.700m^3 Gas\ pro\ Jahr}{230m^3/kW} = \mathbf{12kW}$$



Sanierung mit Luftwärmepumpe

- alte Gasheizung:
  1.500m³ Gas pro Jahr =
  15.000kWh pro Jahr
- Schnellprognose der erforderlichen Leistung über den Verbrauch

$$kW = \frac{1.500m^3 Gas\ pro\ Jahr}{230m^3/kW} = \mathbf{6,5kW}$$



Eine genauere Heizlastermittlung kann nach DIN 12831 erfolgen.
Dazu sind folgende Werte erforderlich:

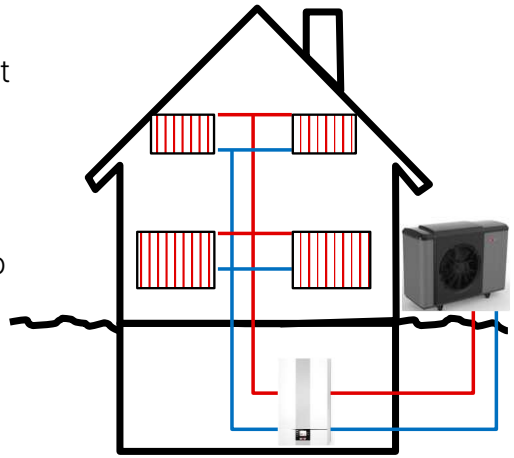
1. Standort mit Normaußentemperatur
2. Gradtagszahl
3. Bisheriger Heizenergie-Verbrauch in kWh pro Jahr
4. Nutzungsgrad des bisherigen Wärmeerzeugers

Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

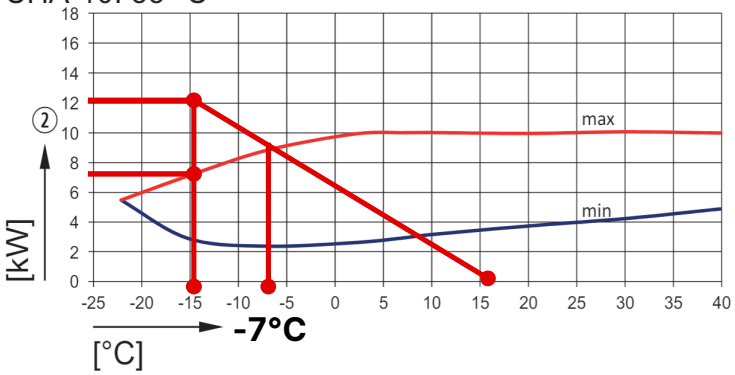
Wärmepumpe und Elektroheizstab – Monoenergetischer Betrieb

Mögliche Lösungen - Analyse

- CHA-10: **12kW** Bedarf
- Bei 55°C liegt der Bivalenzpunkt bei -7°C
- Leistung WP bei Norm-AT: 7kW
- Ein Mono-Energetischer Betrieb ist möglich
- Kritische Heizköper angepasst

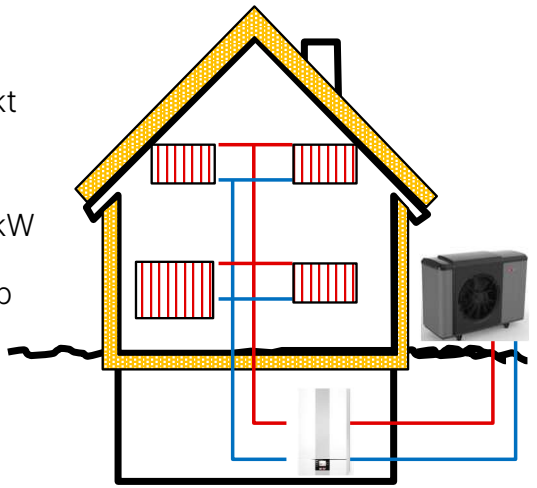


CHA-10: 55 °C

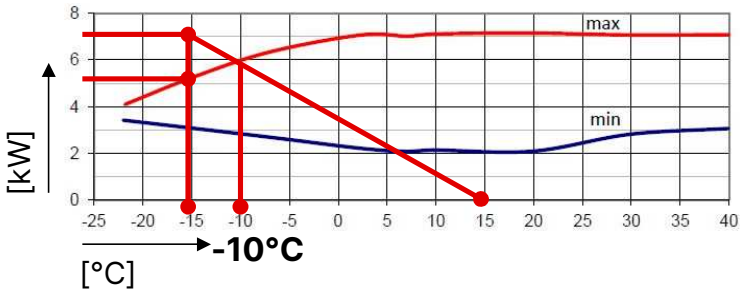


Mögliche Lösungen - Analyse

- CHA-07: **6,5kW** Bedarf
- Bei 55°C liegt der Bivalenzpunkt bei -10°C
- Leistung WP bei Norm-AT: 5,2kW
- Ein Mono-Energetischer Betrieb ist möglich
- Kritische Heizköper angepasst



CHA-07: 55°C



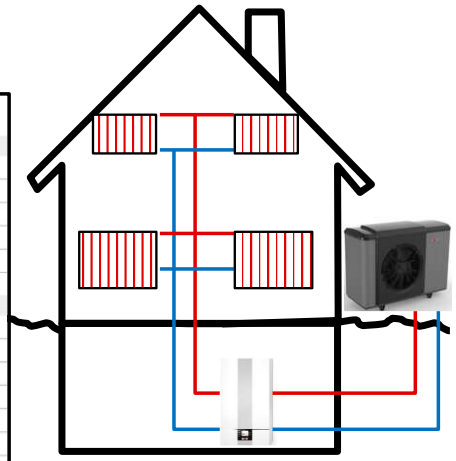
Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

Effizienz der Wärmepumpe = JAZ

Mögliche Lösungen - Analyse

- VDI 4650 – JAZ Berechnung:

  Der Deckungsanteil liegt im



Bestimmung der Jahresarbeitszahl entsprechend VDI 4650 Blatt 1 (2019)	
Angaben zum Projekt	
Name	
Adresse	
Heizgrenztemperatur in °C	15
Vorlauftemperatur / Rücklauftemperatur in °C	55 / 48
Kombigerät	nein
Angaben zur Heizungswärmepumpe	
Hersteller	Wolf
Typenbezeichnung	CHA-10/400V
Leistungszahl COP (A-7/W35 / A2/W35 / A7/W35)	2,88 / 4,35 / 5,72
Abtauverfahren (A2/W35)	Kreislaufumkehr
Korrekturabschlag (A2/W35)	0,3
Nennleistung in kW (A7/W35)	5,75
Leistung Wärmepumpe in kW (bei -15 °C)	7,00
Gebäudeheizlast in kW	12,00
Wärmequelle und Betriebsweise	
Wärmequelle	Außenluft
Normaußentemperatur in °C	-15
Betriebsweise	bivalent (parallel), monoenergetisch
Deckungsanteil	0,98
Berechnung mit Backup (für die BAFA-Förderung relevant)	
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	3,7
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	3,8
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	3,7
Berechnung ohne Backup	
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	3,9
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	4,1
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	3,9

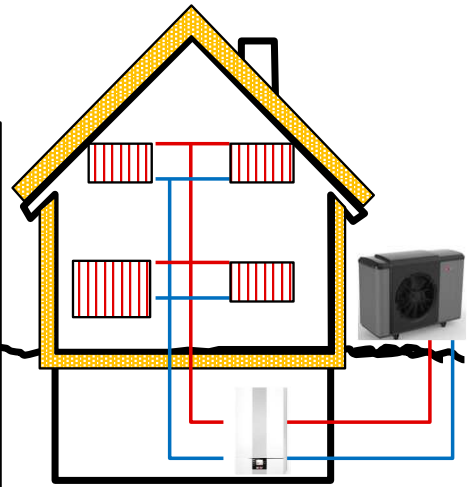
98% Deckungsanteil

3,7 Gesamtjahresarbeitszahl (JAZ)

Mögliche Lösungen - Analyse

- VDI 4650 – JAZ Berechnung:

  Der Deckungsanteil liegt im



Bestimmung der Jahresarbeitszahl entsprechend VDI 4650 Blatt 1 (2019)	
Angaben zum Projekt	
Name	
Adresse	
Heizgrenztemperatur in °C	15
Vorlauftemperatur / Rücklauftemperatur in °C	55 / 48
Kombigerät	nein
Angaben zur Heizungswärmepumpe	
Hersteller	Wolf
Typenbezeichnung	CHA-07/400V
Leistungszahl COP (A-7/W35 / A2/W35 / A7/W35)	2,73 / 4,24 / 5,47
Abtauverfahren (A2/W35)	Kreislaufumkehr
Korrekturabschlag (A2/W35)	0,3
Nennleistung in kW (A7/W35)	5,15
Leistung Wärmepumpe in kW (bei -15 °C)	5,20
Gebäudeheizlast in kW	6,50
Wärmequelle und Betriebsweise	
Wärmequelle	Außenluft
Normaußentemperatur in °C	-15
Betriebsweise	bivalent (parallel), monoenergetisch
Deckungsanteil	1,00
Berechnung mit Backup (für die BAFA-Förderung relevant)	
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	3,8
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	3,9
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	3,8
Berechnung ohne Backup	
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	3,8
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	3,9
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	3,8

100% Deckungsanteil

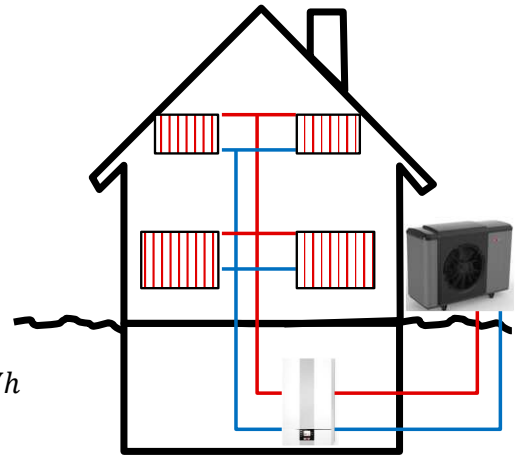
3,8 Gesamtjahresarbeitszahl (JAZ)

Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

Wärmepumpe und Elektroheizstab – Monoenergetischer Betrieb

Möglicher Verbrauch: Prognose über JAZ

- 2.700m³ Gas pro Jahr =
  27.000kWh pro Jahr



0,98 Deckungsanteil

3,7 Gesamtjahresarbeitszahl

$27.000kWh\ x\ 0{,}98\ (WP)\ = 26.460kWh$

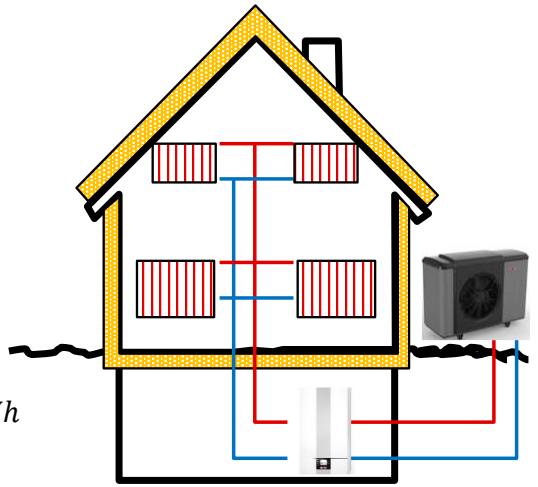
$\frac{26.460kWh\ (Wärme)}{3{,}7\ (JAZ)} = 7.151kWh\ WP$

$27.000kWh\ x\ 0{,}02\ (EStab)\ = 540kWh$

$7.151kWh\ (WP) + 540kWh\ (EStab)\ = 7.691kWh/a$

Möglicher Verbrauch: Prognose JAZ

- 1.500m³ Gas pro Jahr =
  15.000kWh pro Jahr



1,00 Deckungsanteil

3,8 Gesamtjahresarbeitszahl

$15.000kWh\ x\ 1{,}00\ (WP)\ = 15.000kWh$

$\frac{15.000kWh\ (Wärme)}{3{,}8\ (JAZ)} = 3.947kWh\ WP$

$27.000kWh\ x\ 0{,}00\ (EStab)\ = 0kWh$

$3.947kWh\ (WP) + 0kWh\ (EStab)\ = 3.947kWh/a$

Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

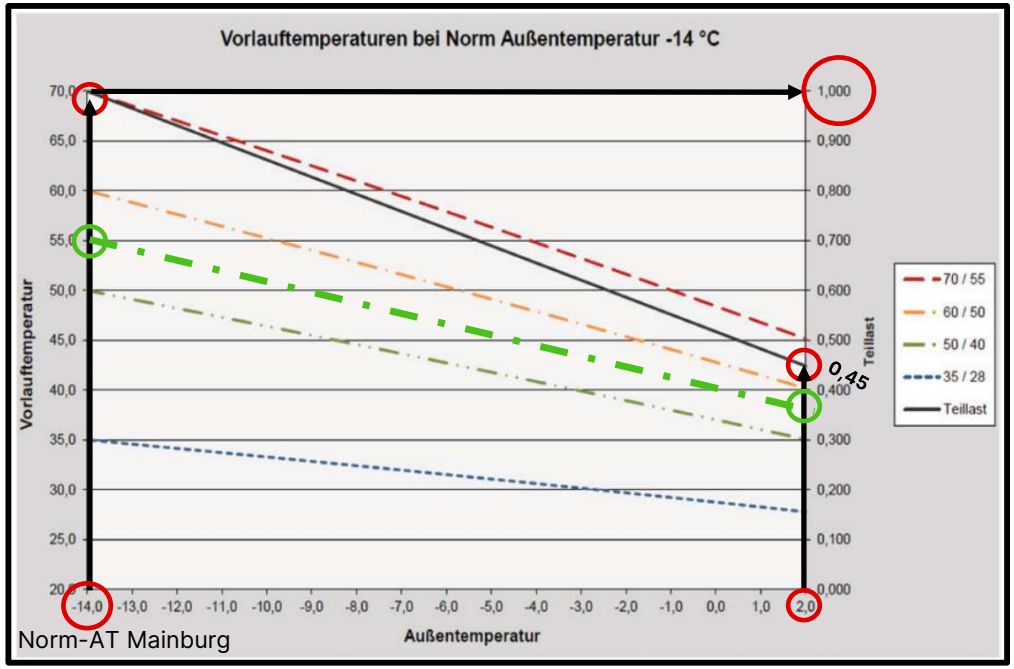
Vorlauftemperatur (Heizwasser) in Abhängigkeit des Leistungsanteils

Dimensionierung Wärmeerzeuger

- Die „volle Leistung“ des Wärmeerzeugers wird bei **Norm-Außentemperatur** benötig!
  Beispiel: Mainburg Norm-AT -14°C
- Bei Außentemperaturen ≥2°C reicht 45% Leistung oder weniger
- Bei Wärmepumpen soll die Auslegung mit Heizstab erfolgen.
  Heizstab-Anteil mit 1-3% ist gut für die Effizienz

Das Heizkörpersystem 55/45

- 55°C sind bei -14°C A_T nötig
- 40°C bei ≥2°C A_T reichen
- ≥2°C AT wird auch 40°C oder weniger funktionieren

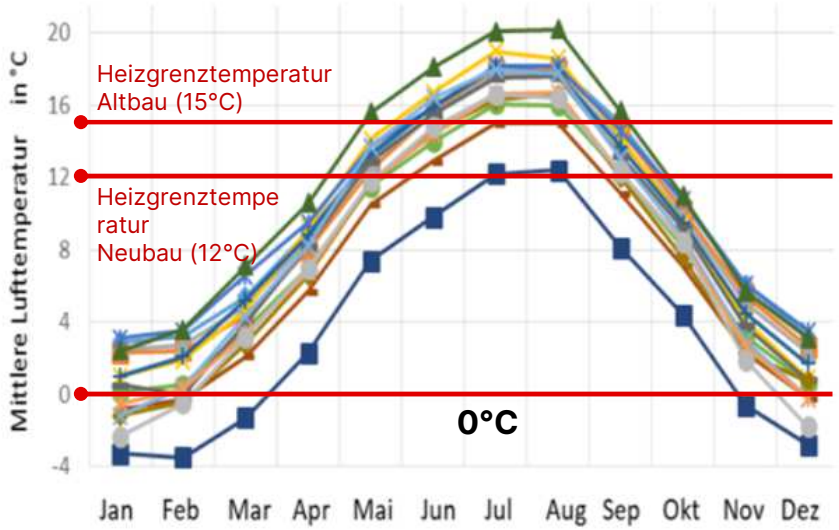


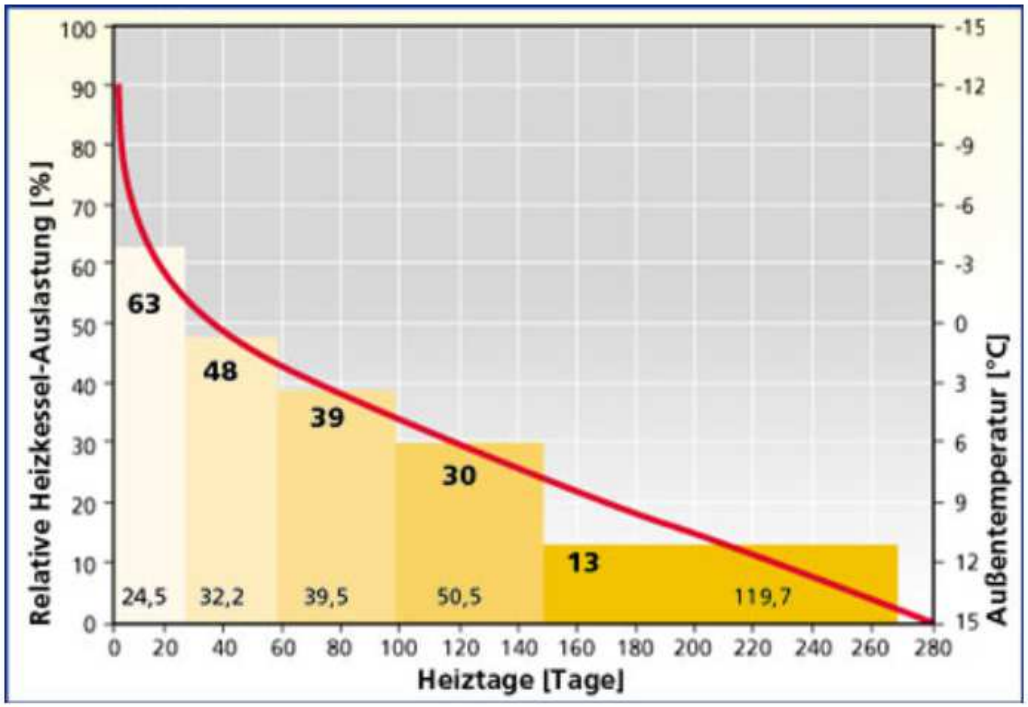
Mögliche Lösungen mit Luft-Wärmepumpe?

Relative Heizkesselauslastung zur Außentemperatur

Gedanken zur Auslegung und Leistung gab es schon vor 30 Jahre

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





https://www.waermepumpe.de/normen-technik/klimakarte/
Hier für jede Region in Deutschland

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)

Verschieden Kältemittel

Umwelteigenschaften – GWP (Global Warming Potential)

Kältemittel und deren Erderwärmung

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

Vergleich zur Gasheizung

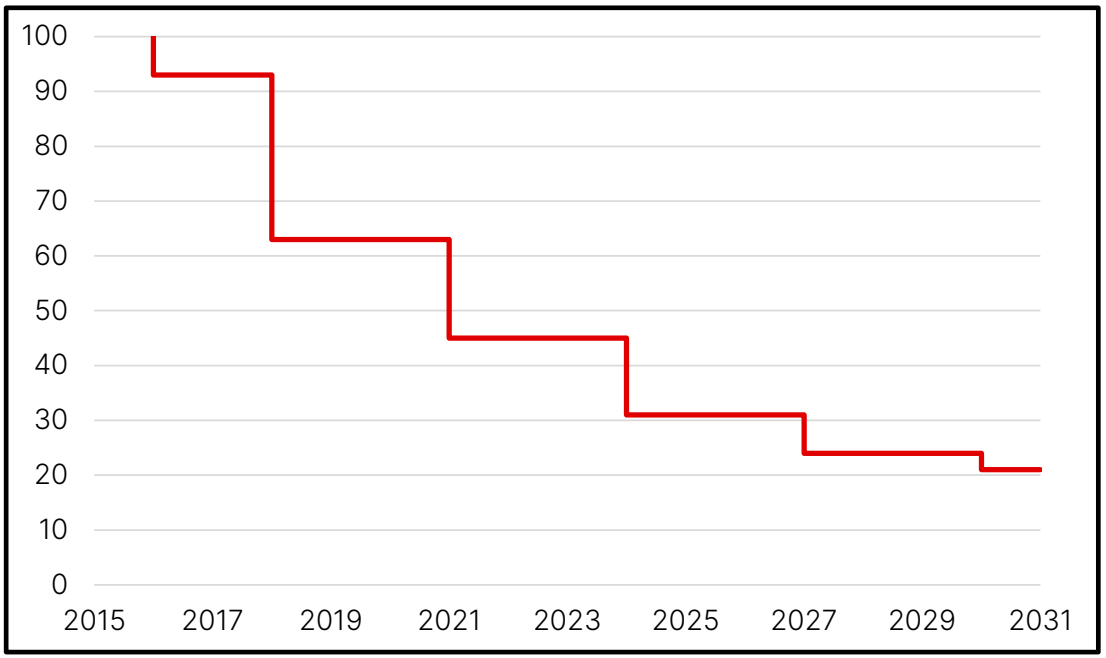
- 1kWh Erdgas entspricht 240g/kWh CO_2
- 1.000m³ Erdgas „erzeugt“ 2.400kg CO_2
- 1kg R410A entspricht 2.088kg CO_2
- 1kg R290 entspricht 3kg CO_2

Kältemittelbezeichnung	GWP
CO_2	1
R290 (Propan) ist natürlichen Ursprungs sehr wenig Erderwärmung	3
R1234yf	4
R32	675
R134A	1430
R407C	1774
R410A	2088

- GEG Anlage 9: Treibhausgasemissionen Erdgas CO_2 Äquivalent: 240g/kWh
- 1.000m³ Erdgas entspricht ca. 10.000kWh x 240g/kWh = 2.400kg CO_2

Verschiedene Kältemittel

Phase Down – Verfügbarkeit Kältemittel wird eingeschränkt



Jahr	Prozent	GWP aquivalent
2015	100%	2250
2016-2017	93%	2100
2018-2020	63% (56%)*	1450
2021-2023	45% (40%)*	1000
2024-2026	31% (28%)*	700
2027-2029	24% (21%)*	550
2030	21% (19%)*	<500

Werte in Klammern gelten ab 2017 für importierte, vorgefüllte Geräte

R290 ist zukunftssicher

Verschieden Kältemittel

Einteilung der Kältemittel nach DIN EN 378

Kältemittel sind toxisch (giftig)

- Diese Kältemittel sollten nicht mehr verwendet werden

Kältemittel sind brennbar

- Diese Kältemittel dürfen nur in geringen Mengen in Gebäuden aufgestellt werden (<150g) z.B. Kühlschrank
- Diese Geräte sind somit nur für Außenaufstellung gedacht

Einstufung ISO 817	Toxizität	
	gering (A)	erhöht (B)
Keine Flammenausbreitung (1)	A1 z.B. R410A	B1
Geringere Brennbarkeit, schwer entflammbar (2)	A2L z.B. R32	B2L
Geringere Brennbarkeit, entflammbar (2)	A2	B2 z.B. Ammoniak
Größere Brennbarkeit, hoch entflammbar (3)	A3 z.B. R290	B3

Besonderheiten bei natürlichem Kältemittel R290 (Propan)

Schutzbereich / Aufstellung

Das zukunftssichere Kältemittel R290 ist

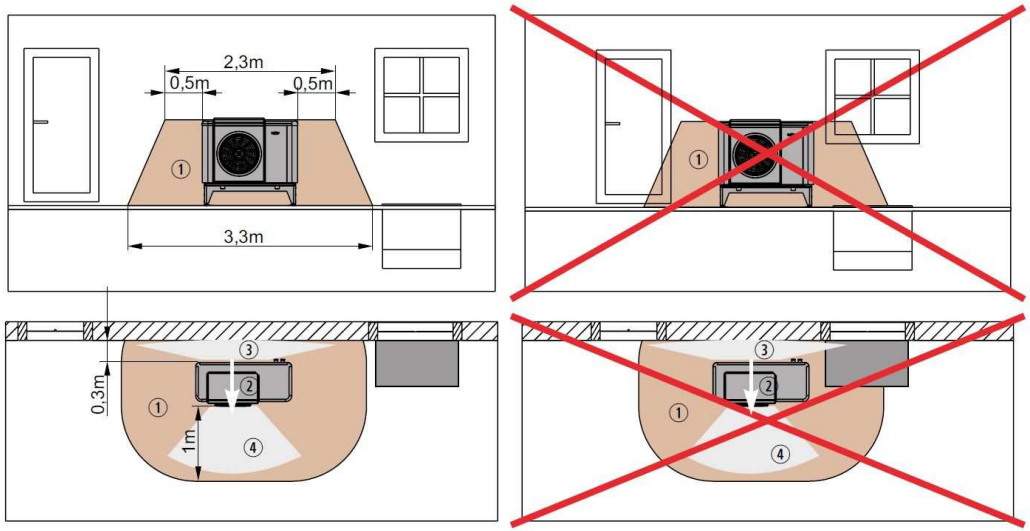
- Schwerer als Luft
- fließt wie Wasser

Ein Teil der Sicherheitstechnik

- Darf nicht ins Gebäude gelangen

  z.B. Fenster, Türen und Lichtschächte in unmittelbarer Nähe
- Darf nicht in die Kanalisation gelangen

  z.B. Regenwasserfall-Rohre, Abwasser- und Entwässerungsleitungen

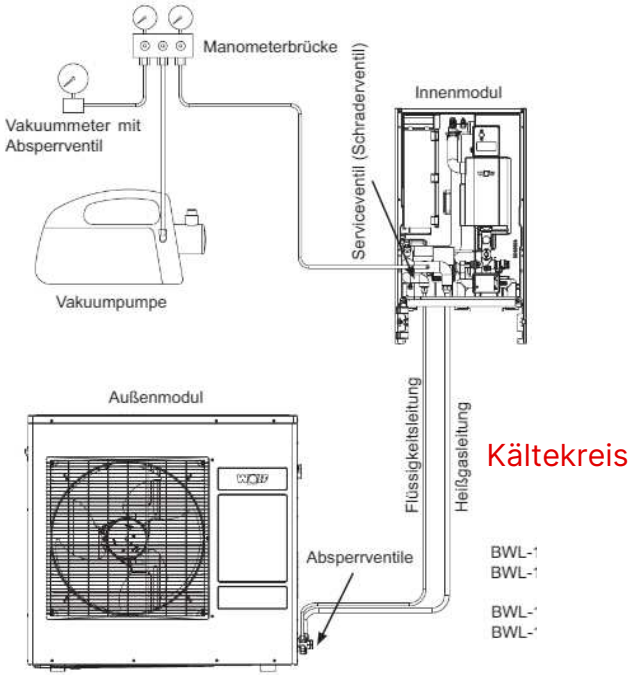


Split Wärmepumpe oder Monoblock

Unterschied Kältekreis

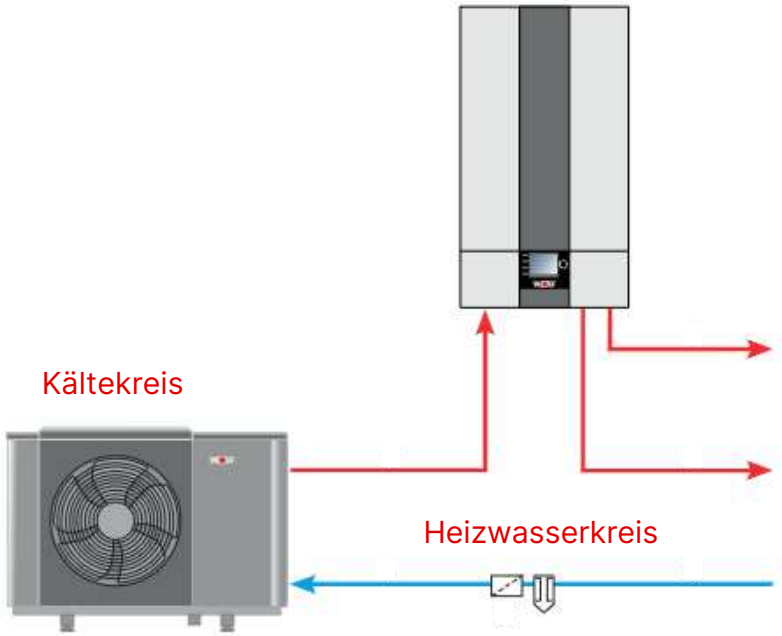
Split-Wärmepumpe z.B. BWL-1S

- Der Kältemittelkreis wird vom Kältemittel-Techniker vor Ort (auf der Baustelle) evakuiert und gefüllt.



Monoblock-Wärmepumpe z.B. CHA

- Der Kältemittelkreis wird bei Wolf auf Dichtheit geprüft und evakuiert und gefüllt – hermetisch Dicht.



Besonderheiten bei Split-Geräten

Mindestraumvolumen und Dichtheitskontrolle mit Kältemittel R410A bei nicht hermetisch dichten Geräten

Bei Aufstellung im Personen-/ Aufenthaltsbereich, der kein besonderer Maschinenraum ist, muss ein **Mindestraumvolumen** entsprechend der Kältemittelfüllmenge eingehalten werden.

Wärmepumpen die nicht hermetisch Dicht sind (Split-Geräte) und dessen CO2 Äquivalent >5t beträgt müssen **jährlich einer Dichtheitskontrolle** durch zertifiziertes Fachpersonal (Kältetechniker) erfolgen.

Typ	Kältemittelleitung < 12m		Kältemittelleitung 12m – 25m	
	Füllmenge	Raumvolumen	Füllmenge bis	Raumvolumen
BWL-1S(B)-05	2,15 kg	> 4,9 m³	2,93 kg	> 6,7 m³
BWL-1S(B)-07	2,15 kg	> 4,9 m³	2,93 kg	> 6,7 m³
BWL-1S(B)-10	2,95 kg	> 6,7 m³	3,73 kg	> 8,5 m³
BWL-1S(B)-14	2,95 kg	> 6,7 m³	3,73 kg	> 8,5 m³
BWL-1S(B)-16	3,50 kg	> 8,0 m³	4,28 kg	> 9,7 m³

bei Kältemittelleitungen über 12 m und maximal 25 m R410A nachgefüllt werden muss (0,06 kg/m)

Typ	Kältemittelleitung < 12m		Kältemittelleitung max.	
	Füllmenge	CO_2 äquiv.	Füllmenge max.	CO_2 äquiv. max.
BWL-1S(B)-05	2,15 kg	4,49t	2,93 kg	≤ 6,12t
BWL-1S(B)-07	2,15 kg	4,49t	2,93 kg	≤ 6,12t
BWL-1S(B)-10	2,95 kg	6,16t	3,73 kg	≤ 7,79t
BWL-1S(B)-14	2,95 kg	6,16t	3,73 kg	≤ 7,79t
BWL-1S(B)-16	3,50 kg	7,31t	4,28 kg	≤ 8,94t

1kg Kältemittel (R410A) entpricht einem GWP von 2088kg (CO_2 Äquivalent)
60gr. R410A/m Rohrleitung = 125kg CO2 äquivalent
Grundsätzlich ist eine Kältemittelleitung bis 25 technisch möglich

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

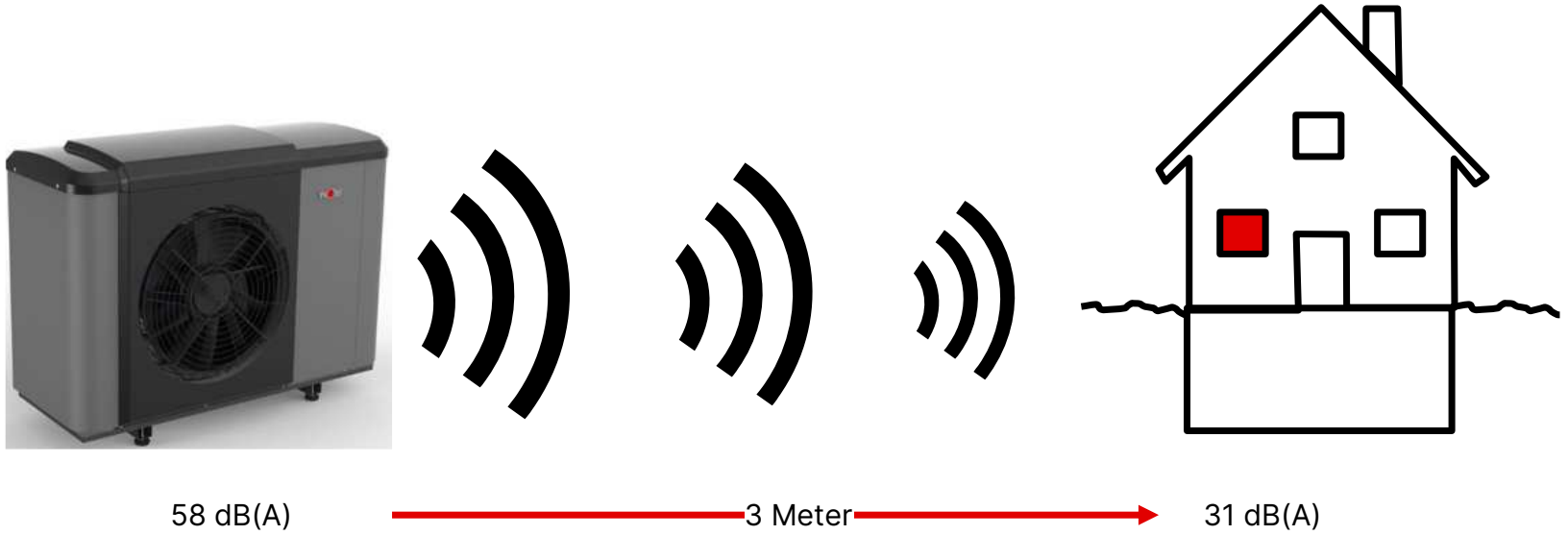
Schallleistung-/Schalldruckpegel

Schallleistungspegel dB(A)

- Ursache z.B. Wärmepumpe, Staubsauger
- Emission

Schalldruckpegel dB(A)

- Wirkung
- Immission



Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

Schallleistung-/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

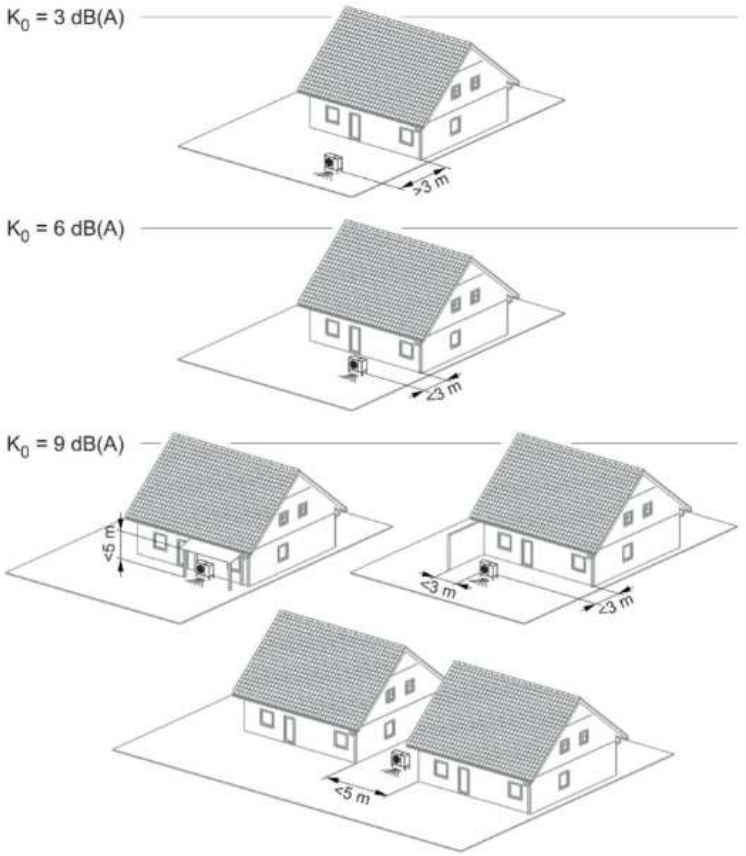
Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

Schallleistung-/Schalldruckpegel

Einfluss auf den Schalldruckpegel

- Aufstellort z.B. Freifeld
- Distanz zur Quelle z.B. 3 Meter
- Nischen/Wände z.B. Reflektion
- Abschirmung z.B. Sichtkontakt

Aufstellort



Schall und Geräusche bei Wärmepumpen

Schallleistung-/Schalldruckpegel – Achtung beim direkten Vergleich

Welche Schall-Leistung?	CHA-07
– Schallleistungspegel im Tagbetrieb	58dB(A)
– Schallleistungspegel ErP:	52dB(A)
– Schallleistungspegel im reduzierten Betrieb	49dB(A)

Angaben bei der Schallberechnung – Schall-Druck?

– Schalldruckpegel: 31dB(A)

Welche Entfernung? → 3 Meter

Aufstellung? → Freifeld

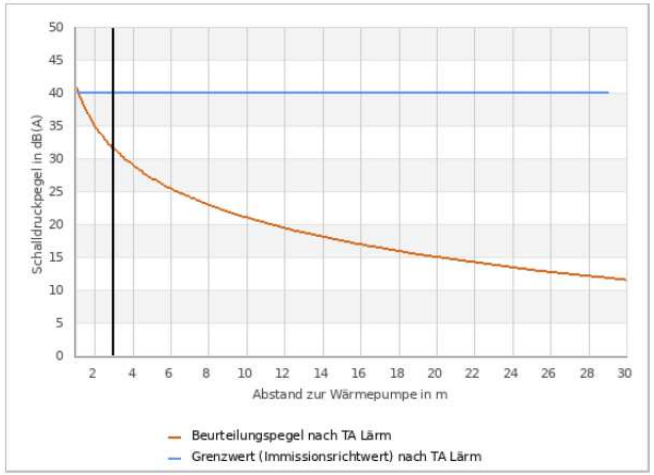
Abschirmung? → Sichtkontakt

Nachtbetrieb? → Nachtsleiselauf

....

– **Fazit:**

→ Die CHA ist eine der leisesten Wärmepumpen auf dem Markt!



https://www.wolf.eu/shk-profi/tools/schall-rechner/
Hier geht es zur Schallberechnung

Agenda

01 Wärmepumpe – Heizung mit Zukunft

02 Wärmepumpe „einfach erklärt“

03 Verbrauch und Effizienz

04 Umwelteigenschaften

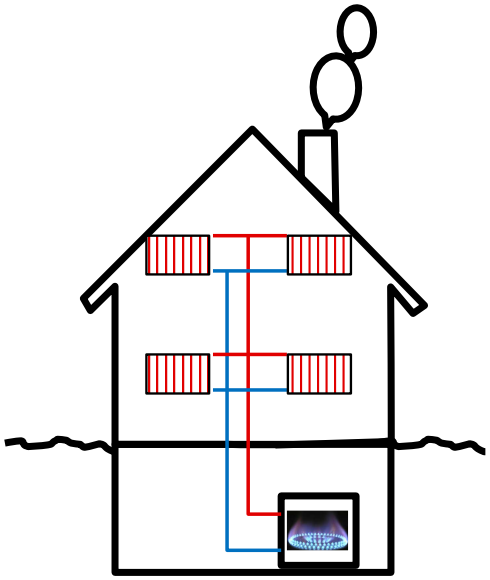
05 Schall und Geräusche

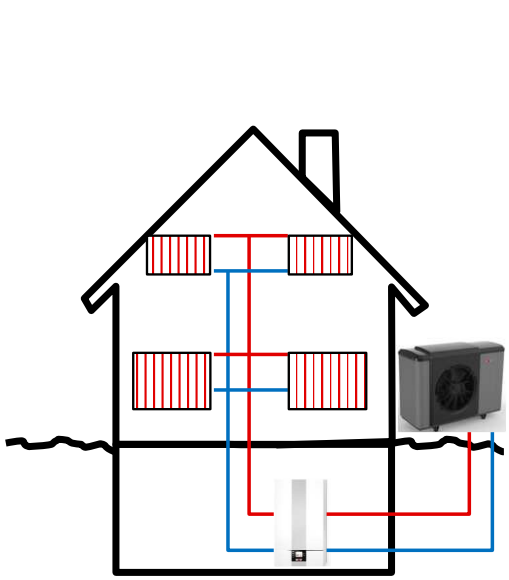
06 Wärmepumpe und Heizsystem

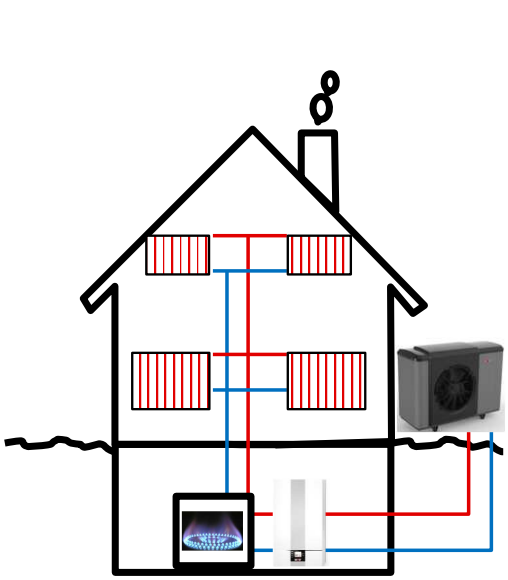
07 GEG (Gesetz) und BEG (Förderung)

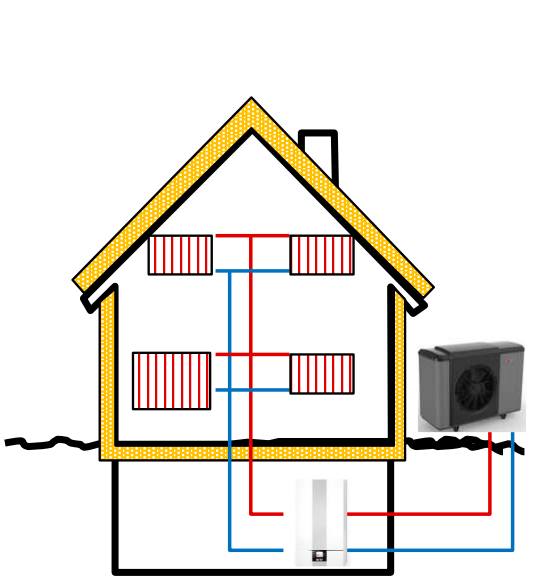
Jedes Gebäude kann mit Wärmepumpe versorgt werden

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



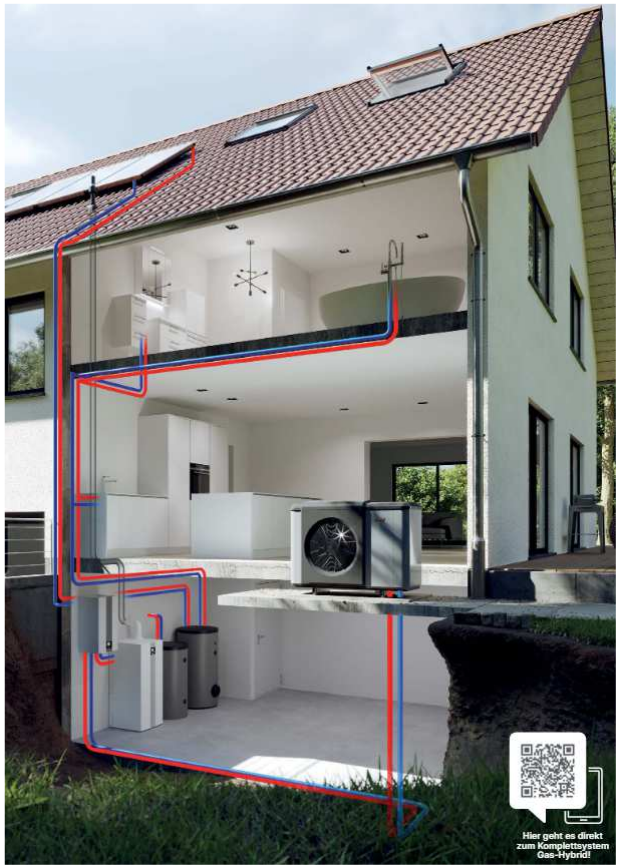






Jedes Gebäude kann mit Wärmepumpe versorgt werden

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



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

Die Heizung 2022

– 15% Erneuerbare Energie

- Wärmepumpe, Biomasse, Solarthermie und/oder Photovoltaik (PV)
- Lüftungsanlagen (mit WRG – WärmeRückGewinnung)
- Sanierung: Einbauverbot von Ölkessel ab 2026

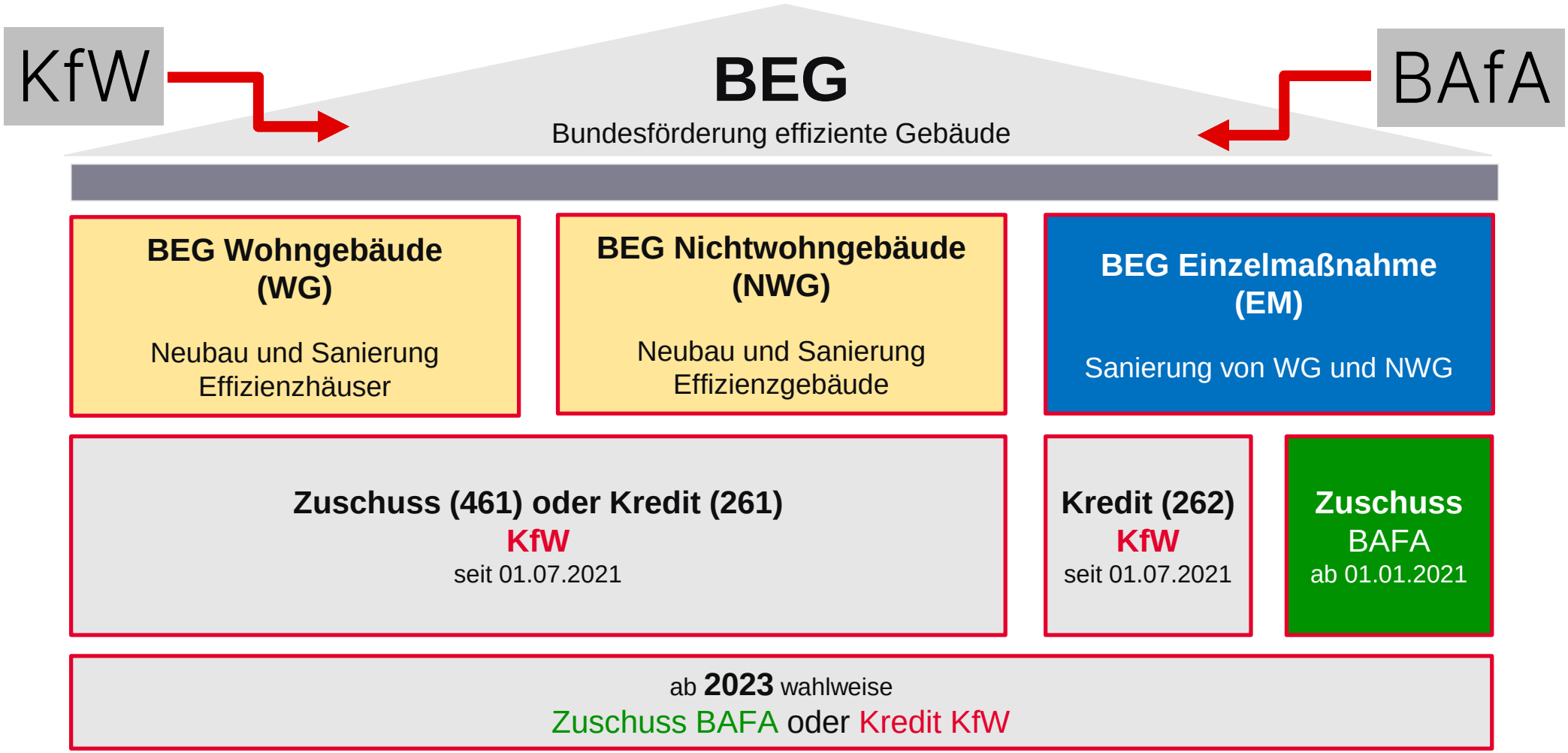
Die Gebäudehülle

- Gute Dämmung (Isolierung) nötig

Überarbeitung in 2022/2023

- Neue, veränderte Vorgaben in 2022(23) → und darüber hinaus
- Trend zu Wärmepumpe
- Trend zur Sonne

–65% Erneuerbare Energie (Neubau UND Sanierung)



Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

Förderung

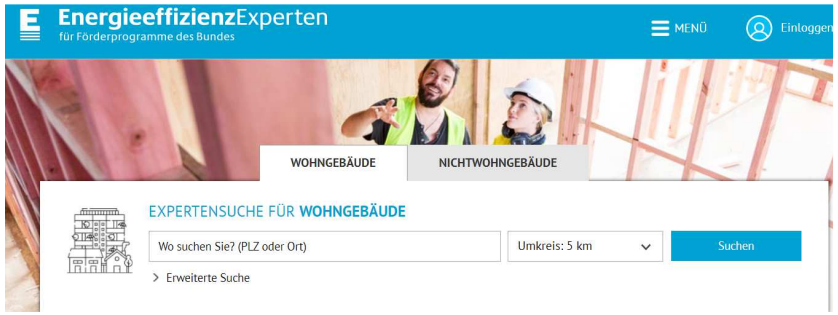
Vor Maßnahme Förderantrag stellen

Förderung 2022

- Sanierung Einzelmaßnahme – maximal 50%:
  → bis zu 50% der förderfähigen Kosten

- Sanierung „komplettes Haus“ – 27,5% - 50%
  → Effizenzhaus 100, 85, 70, 55, 40
  → Kredit mit Tilgungszuschuss oder Dirktzuschuss
- Neubau – 12,5%
  → Effizienzhaus 40 + Nachhaltiges Gebäude:
  → nachhaltiger Wärmeerzeuger z.B. Wärmepumpe

Energie-
berater



Quelle: Quelle BDH und Internetrecherche

BEG – Bundesförderung Effiziente Gebäude

Förderung bei Heizungssanierung 2022

Einzelmaßnahme förderbare Summe max 60.000€/Wohneinheit	Fördersatz	Austausch Ölheizung
Biomasse* ? 2023	35%	45%
Wärmepumpe	35%	45%
Solarthermie	30%	
EE-Hybird	35%	45%
Gas-Hybrid	30%	40%
Lüftung	20%	
Heizungsoptimierung	20%	
Gebäudehülle	20%	
Fachplanung	50%	
iSFP (individueller Sanierungsfahrplan)	80%	

*Biomasse +5% extrem Feinstaub-Reduziert

+ 5% mit iSFP (individueller Sanierungsfahr-Plan)

Persönlich

Praktisch

Nachhaltig

Agil

Disclaimer // Die vorliegende Präsentation ist vom jeweiligen Verfasser durch das Urheberrecht geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, Weiterbearbeitung – auch auszugsweise – und / oder Weiterleitung an Dritte ist urheberrechtlich nicht gestattet. Obwohl die Präsentation mit größter Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität.

WOLF