

Wärmewende im Altbau



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz



24.10.2023

Kreis Minden-Lübbecke

Referentinnen

Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz



Annika Eisenträger



Dr. Anna Cadenbach



Alwina Kaiser

Tag 1: Energetische Gebäudesanierung

Tag 2: Anlagentechnik

Tag 3: Förderung und Finanzierung

Programm

1. Zahlen, Daten und Fakten zum Wärmepumpeneinsatz in Deutschland
2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen
3. Wärmepumpen im Bestand
4. Die richtige Kombination
5. Beispielgebäude
6. Zusammenfassung

Was ändert sich mit dem Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) für Bestandsbauten?

- Das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) legt fest, welche energetischen Anforderungen beheizte und klimatisierte Gebäude erfüllen müssen
- Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik sowie zum Dämmstandard von Gebäuden
- Bei Heizungstausch gelten die Anforderungen des GEG nur, wenn die Kommune bereits einen kommunalen Wärmeplan erstellt hat
- Eigentümer:innen von Bestandsgebäuden müssen bestimmte Nachrüst- und Austauschpflichten erfüllen, die Heizung muss nur in wenigen Ausnahmefällen ausgetauscht werden.
- Funktioniert die alte Heizung nicht mehr und kann auch nicht mehr repariert werden, so dürfen Sie künftig in einer Übergangsfrist von fünf Jahren von den Vorschriften des GEG abweichen.

Zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors macht das GEG die Vorgabe, dass ab 2024 neu eingebaute Heizungen mindestens 65% erneuerbare Energien nutzen müssen

Dies bedeutet, dass bis 2030 etwa 14 Millionen veraltete fossile Heizungen durch erneuerbare Alternativen ausgetauscht werden müssen

Was ändert sich mit dem Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) für Bestandsbauten?

- Das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) legt fest, welche energetischen Anforderungen beheizte und klimatisierte Gebäude erfüllen müssen
- Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik sowie zum Dämmstandard von Gebäuden
- Bei Heizungstausch gelten die Anforderungen des GEG nur, wenn die Kommune bereits einen kommunalen Wärmeplan erstellt hat
- Eigentümer:innen von Bestandsgebäuden müssen bestimmte Nachrüst- und Austauschpflichten erfüllen, die Heizung muss nur in wenigen Ausnahmefällen ausgetauscht werden.
- Funktioniert die alte Heizung nicht mehr und kann auch nicht mehr repariert werden, so dürfen Sie künftig in einer Übergangsfrist von fünf Jahren von den Vorschriften des GEG abweichen.

Zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors sind die Anforderungen an Heizungen mindestens ab dem Jahr 2024 zu erfüllen. Für eingebaute

Dies bedeutet, dass für Bestandsgebäude gelten längere Fristen!
Alternativen bestehen einige Austausch- und Nachrüstpflichten, die Sie als Eigentümer grundsätzlich zu einem bestimmten Termin erfüllen müssen.
Für Bestandsgebäude bestehen einige Austausch- und Nachrüstpflichten, die Sie als Eigentümer grundsätzlich zu einem bestimmten Termin erfüllen müssen.
Sie müssen veraltete fossile Heizungen durch erneuerbare Heizungen ersetzen müssen

Gesamtzahl der Wärmepumpen soll bis 2030 von 1 Mio. auf 6 Mio. steigen!

Bis 2024 soll die Zahl der eingebauten Anlagen auf 500.000 pro Jahr gesteigert werden!

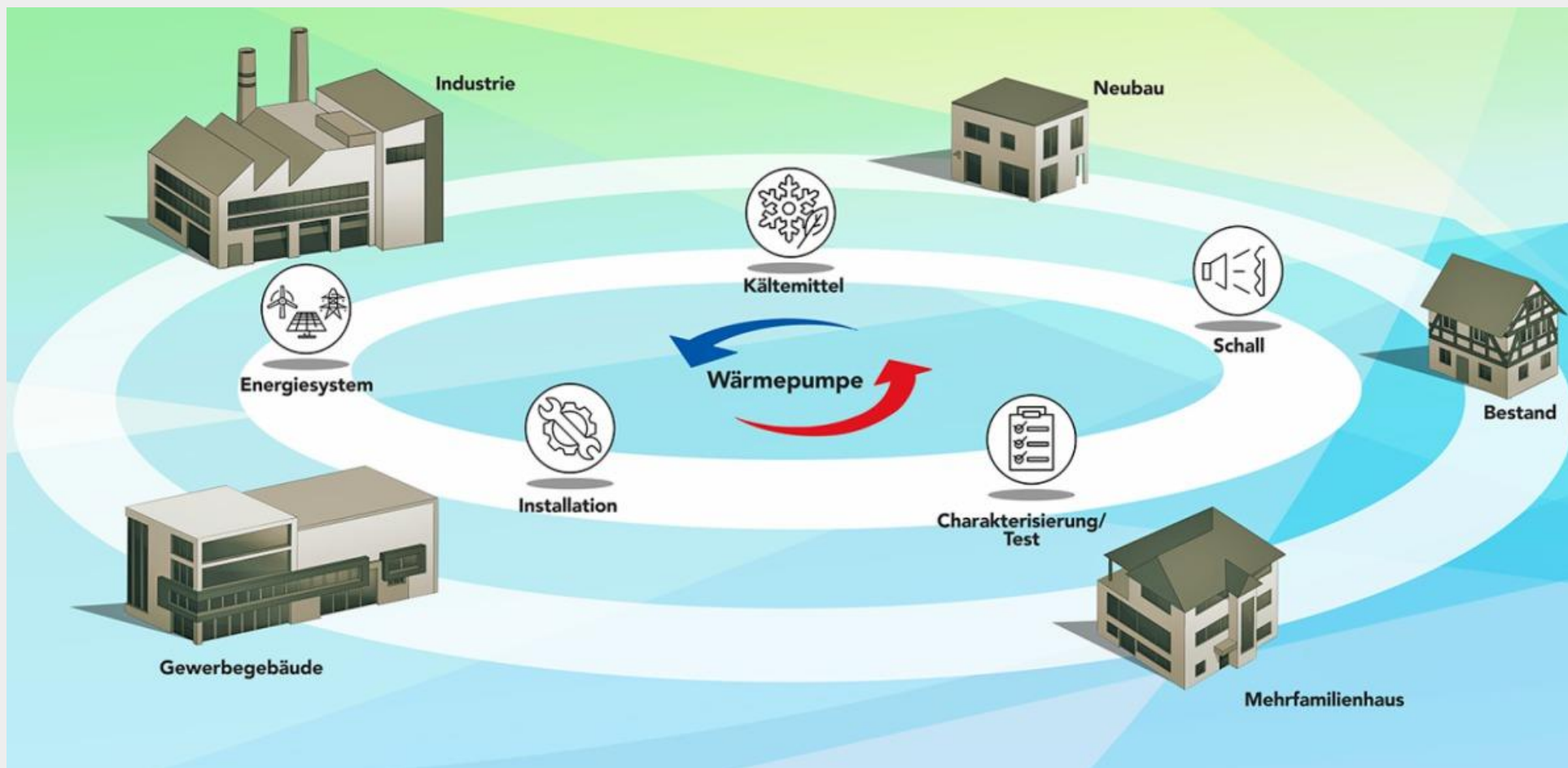
Produktionsseite kann diesen "Hochlauf" gewährleisten!

Nach 154.000 im Jahr 2021, sollen voraussichtlich 230.000 Wärmepumpen in diesem Jahr zugebaut werden!

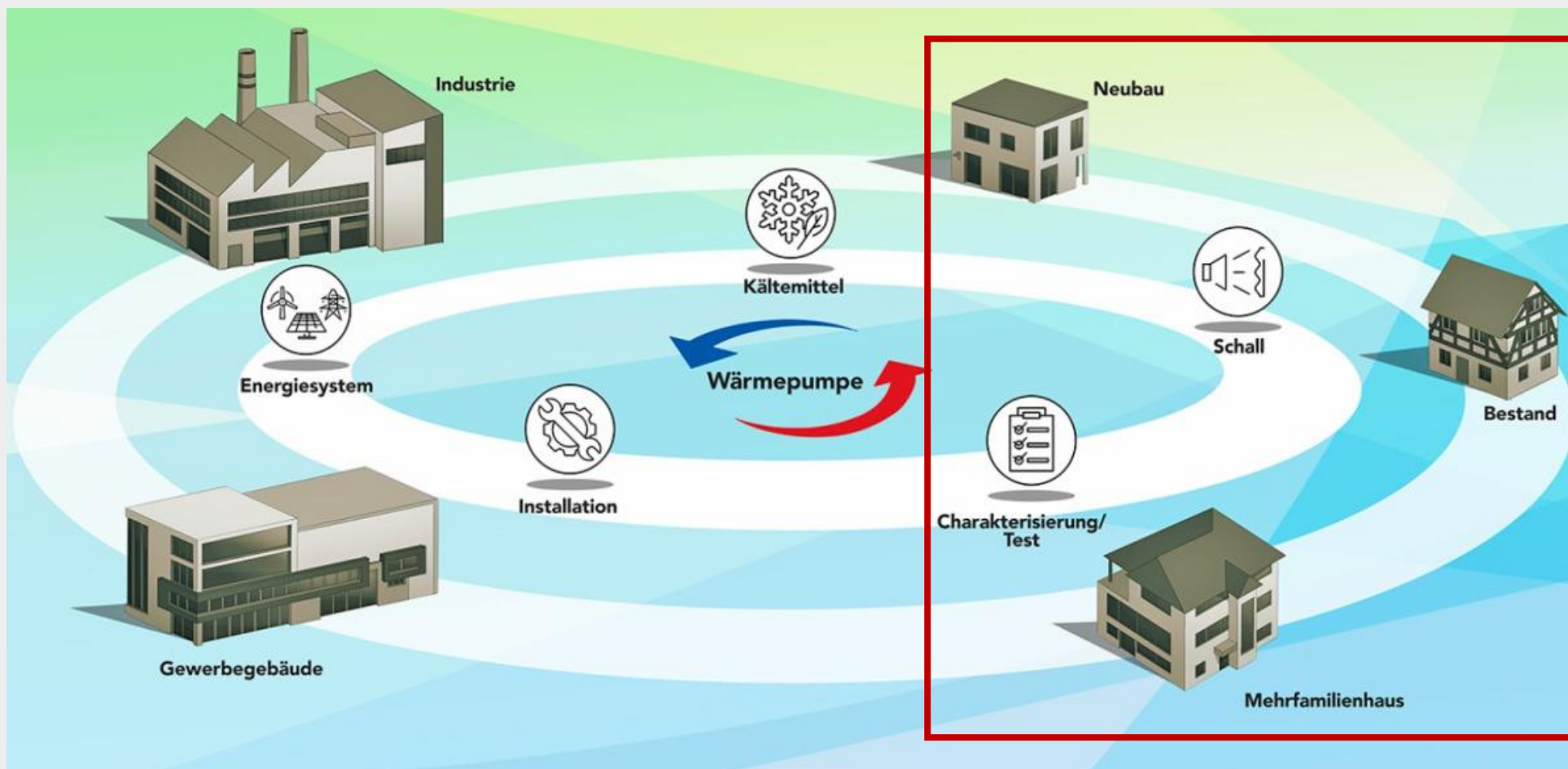
Jährl. Zubaurate von 500.000 Wärmepumpen erforderlich!

Neue Förderprogramme sollen initiiert werden!

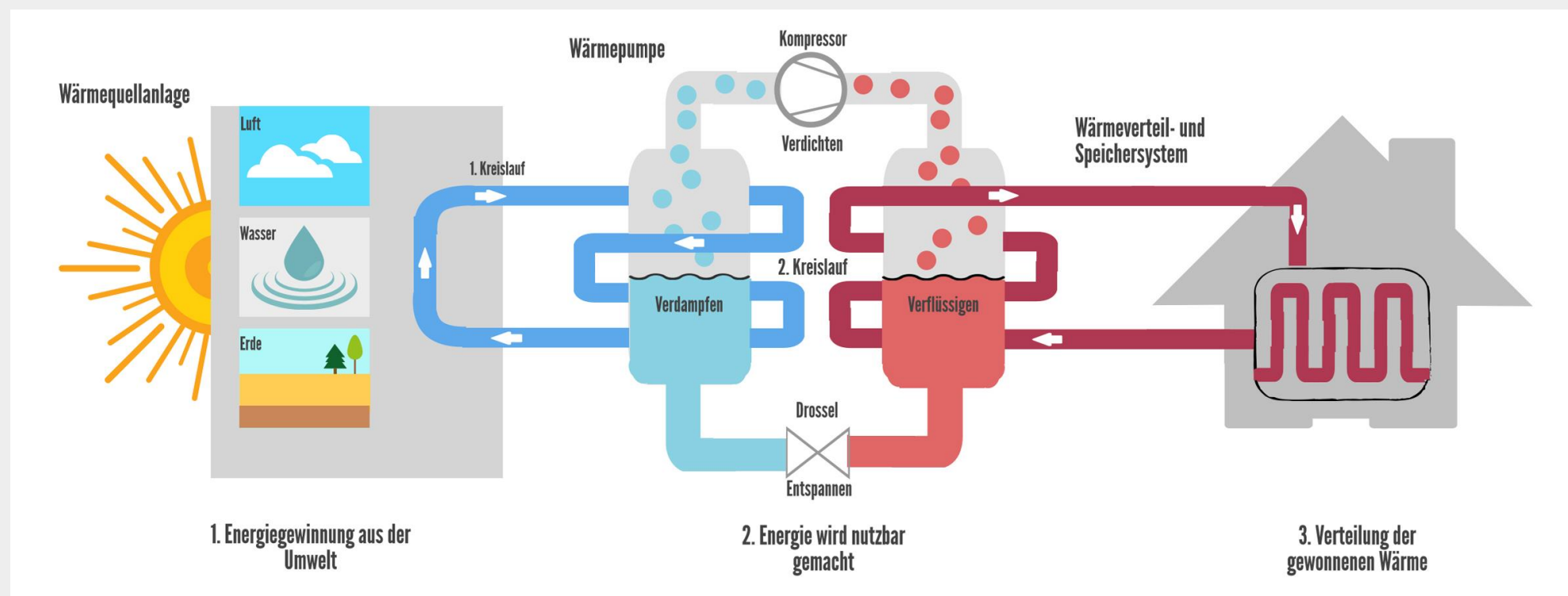
2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen



2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen



2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen



Die Funktionsweise einer Wärmepumpe lässt sich mit der eines Kühlschranks vergleichen. Während ein Kühlschrank den Lebensmitteln Wärme entzieht und diese nach außen abgibt, entzieht eine Wärmepumpe der Umwelt Wärme und gibt diese an das Haus ab.

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Temperaturbereiche und Voraussetzungen

Typische Temperaturbereiche

- Niedertemperatur-Wärmepumpe ($> 55\text{ °C}$)
- Mitteltemperatur-Wärmepumpe ($> 65\text{ °C}$)
- Hochtemperatur-Wärmepumpe ($> 75\text{ °C}$)

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Temperaturbereiche und Voraussetzungen

Typische Temperaturbereiche

- Niedertemperatur-Wärmepumpe ($> 55\text{ °C}$)
- Mitteltemperatur-Wärmepumpe ($> 65\text{ °C}$)
- Hochtemperatur-Wärmepumpe ($> 75\text{ °C}$)



**Typischer Einsatz in
Wohngebäuden!**

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen Temperaturbereiche und Voraussetzungen

Typische Temperaturbereiche

- Niedertemperatur-Wärmepumpe ($> 55\text{ °C}$)
- Mitteltemperatur-Wärmepumpe ($> 65\text{ °C}$)
- Hochtemperatur-Wärmepumpe ($> 75\text{ °C}$)



**Typischer Einsatz in
Wohngebäuden!**

- Typischerweise Einsatz von Fußbodenheizungen oder „geeigneter“ Heizkörper
→ **Benötigte minimale Heizkörper-Vorlauftemperaturen ca. 65 °C**
- Möglichst geringer Heizbedarf.
→ **Je niedrige desto besser!**



2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Temperaturbereiche und Voraussetzungen



(unsanierter Altbau)
200 kWh/m²a

(teil-sanierter Altbau)
100 kWh/m²a

(Neubau)
50 kWh/m²a

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Temperaturbereiche und Voraussetzungen



(unsanierter Altbau)
200 kWh/m²a

(teil-sanierter Altbau)
100 kWh/m²a

(Neubau)
50 kWh/m²a

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen Temperaturbereiche und Voraussetzungen



Die Wärmepumpen-Ampel des FFE ist Online und
Abrufbar unter

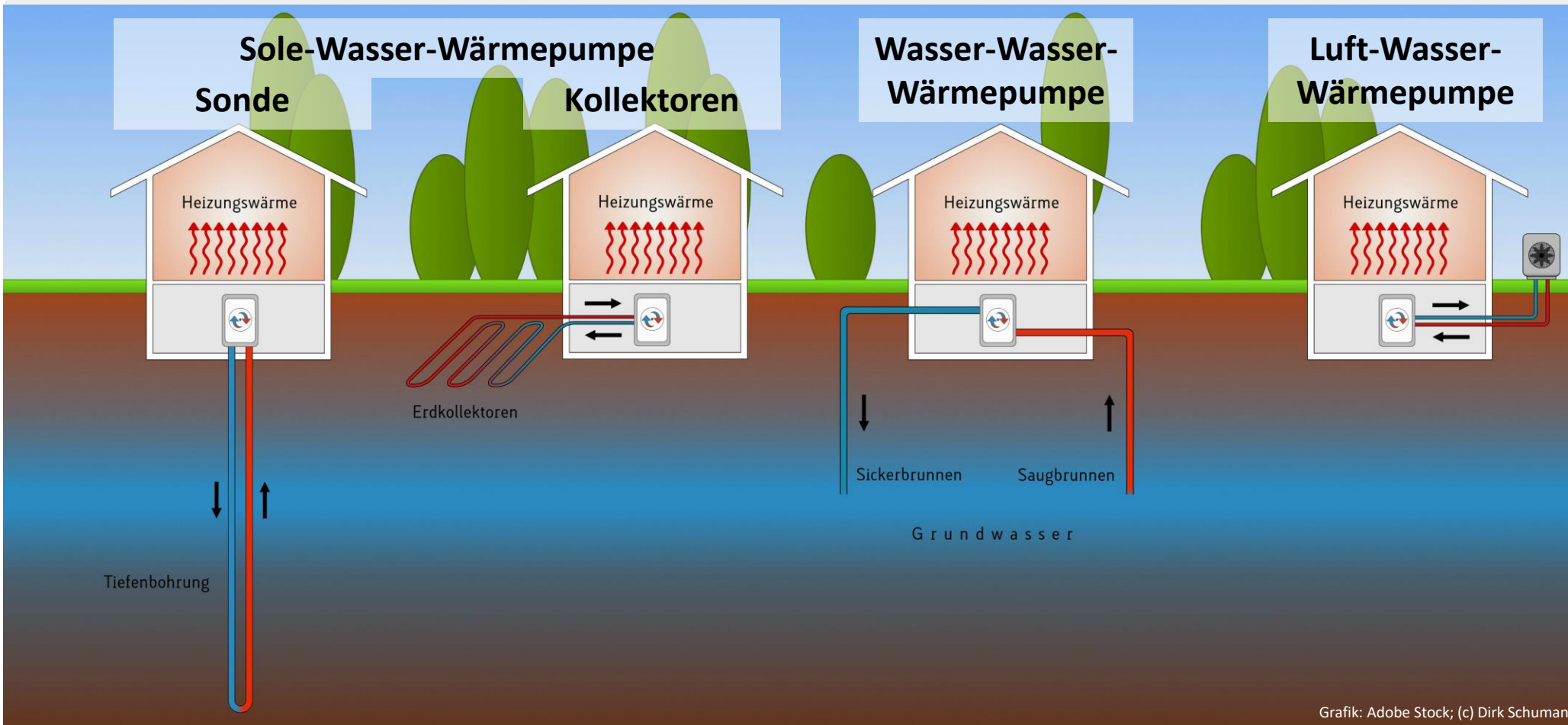
<https://waermepumpen-ampel.ffe.de/>

(teil-sanierter Altbau)
100 kWh/m²a

(Neubau)
50 kWh/m²a

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Wärmepumpenarten

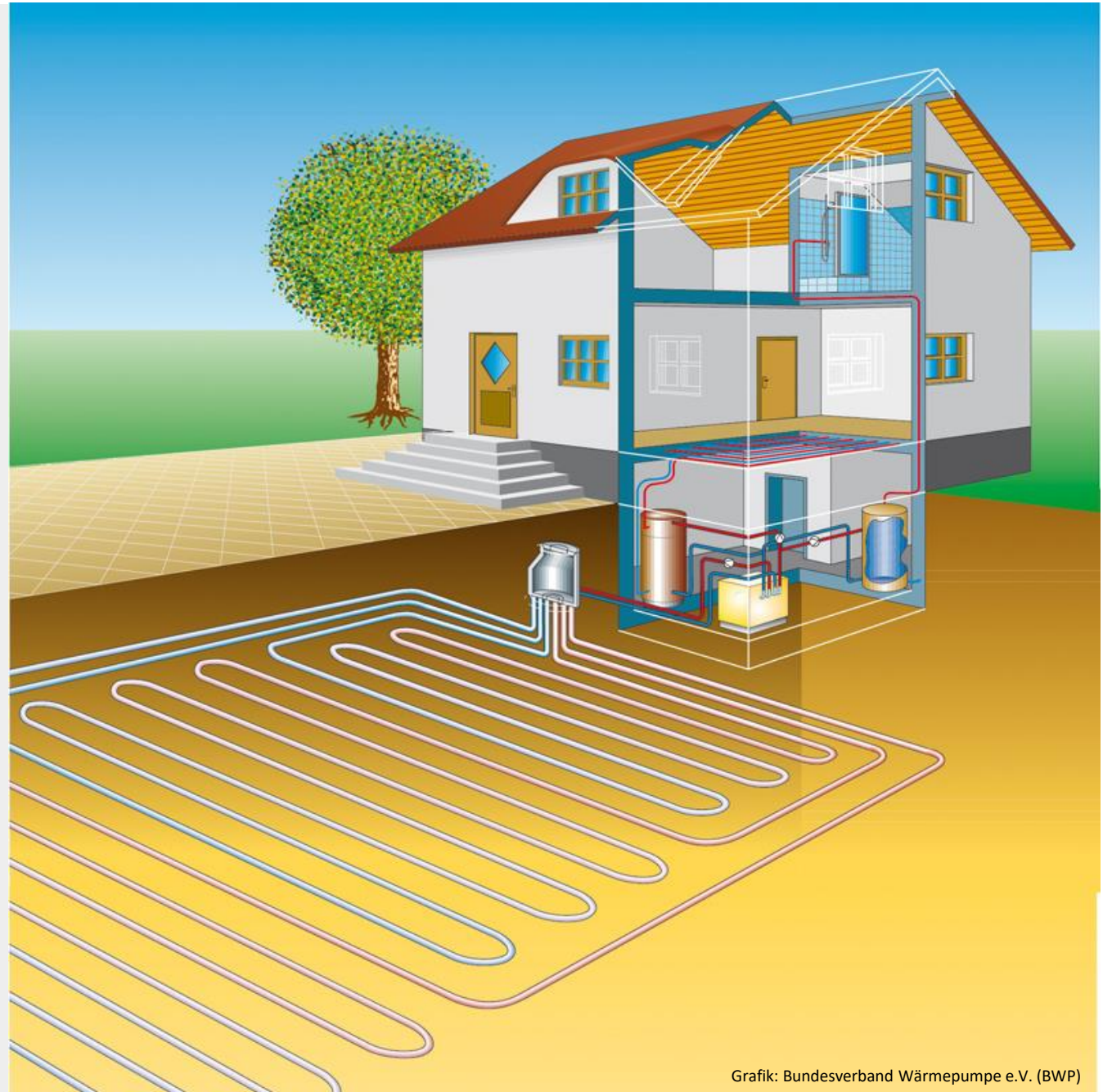


Sole-Wasser- Wärmepumpe

Erdkollektoren

Die Sole-Wasser-Wärmepumpe nutzt als Wärmequelle das Erdreich und entzieht diesem über Erdkollektoren Wärmeenergie.

Damit dieses System genutzt werden kann, muss das Grundstück über ausreichend Freifläche verfügen.



Sole-Wasser-Wärmepumpe

Erdkollektoren

- **Voraussetzungen:**

Keine Genehmigungspflicht! Flachkollektoren benötigen aber viel Platz, der noch dazu nur begrenzt genutzt und bepflanzt werden kann.

- **Lebensdauer:**

Große Pflanzen mit starkem Wurzelwachstum können die Kollektoren beschädigen. Verschattung kann sich ungünstig auf die Lebensdauer auswirken.

- **Einfluss auf die Kosten:**

Die Effizienz der Wärmepumpe kann beeinträchtigt werden, wenn die Kollektorfläche im Schatten liegt oder wenn ganze Nachbarschaften Erdkollektoren verwenden, dass die Temperatur des Erdreichs auf Dauer sinkt.

Platzbedarf:

Der Platzbedarf entspricht ungefähr der doppelten beheizten Fläche.
Ein Haus mit 150 m² Wohnfläche bräuchte also 300 m² Platz für Wärmekollektoren.

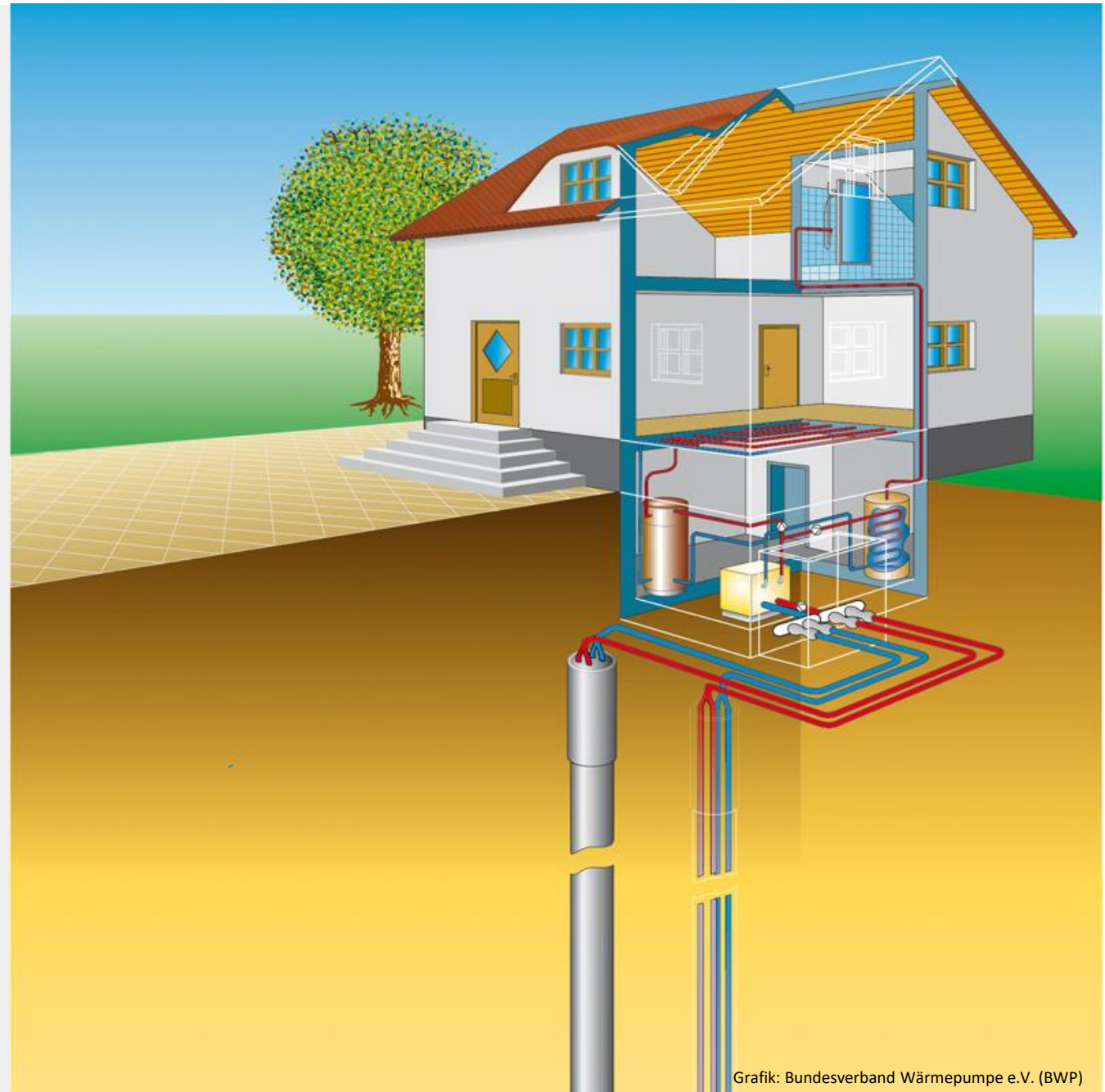


Sole-Wasser- Wärmepumpe

Erdsonden

Auch mit Erdsonden lässt sich Wärme aus dem Erdreich entziehen. Diese verlaufen senkrecht und benötigen Gneis oder Granit und in den tieferen Schichten Sandstein, Kalkstein und Ton.

Über die zirkulierende Sole wird dem Erdreich Wärme entzogen und in der Wärmepumpe in Heizenergie umgewandelt.



Sole-Wasser-Wärmepumpe

Erdsonden

- **Voraussetzungen:**

Je nach Tiefe ist eine Genehmigung erforderlich. Erdwärmesonden benötigen von allen Erdwärmeheizungen den geringsten Platz, denn die Sonden werden tief der Erde versenkt. Sonden benötigen besondere Voraussetzungen des Bodens und können nicht überall eingesetzt werden.

- **Lebensdauer:**

Große Pflanzen mit starkem Wurzelwachstum können die Kollektoren beschädigen. Sonst wenig Einschränkungen.

- **Einfluss auf die Kosten:**

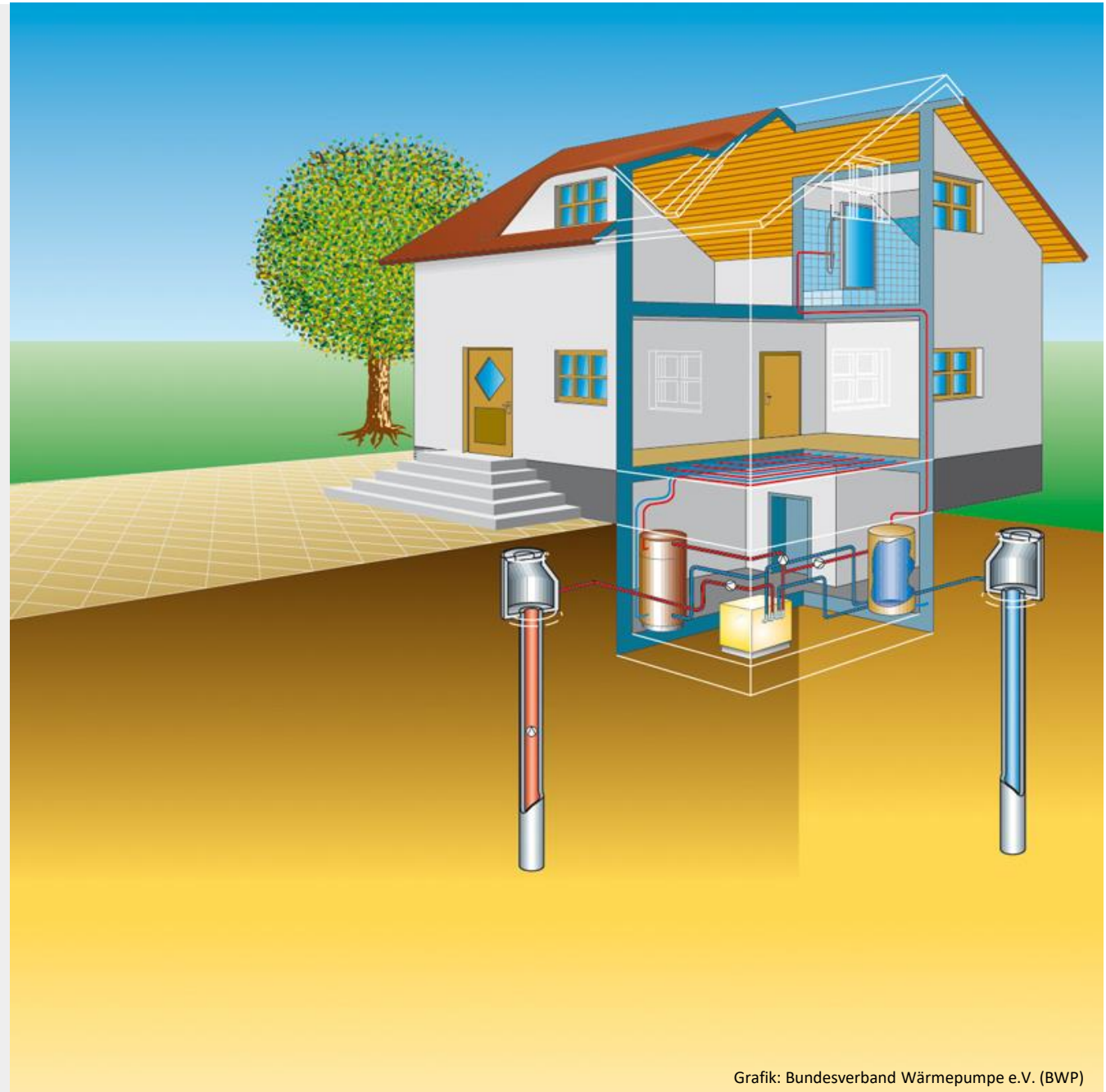
Installations- und Anschaffungskosten werden vor allem durch Bohrung und eine vorausgehende Bodenuntersuchung bestimmt.



Wasser-Wasser- Wärmepumpe

Die Wasser-Wasser-Wärmepumpe nutzt das Grundwasser als Energiequelle.

Für diese Art der Wärmepumpe müssen zwei Brunnen gebohrt werden. Über einen wird das Grundwasser nach oben in die Wärmepumpe gefördert, über den anderen, den Schluckbrunnen, wird das Wasser in den Grundwasserpool zurückgegeben.



Wasser-Wasser-Wärmepumpe

- Voraussetzungen:**
 Für die Bohrungen ist eine Genehmigung und ein stabiler Grundwasserspiegel notwendig! Sinkt der Grundwasserspiegel unter die Bohrungen, fällt die Heizung aus. Kein Einsatz Trinkwasserschutzgebiet!
- Lebensdauer:**
 Ist abhängig von der Wasserqualität. Problematisch sind Eisenablagerungen oder Schwebeteilchen, die Anlagenteile beschädigen oder verstopfen können. Dieses Risiko wird anhand Grundwasseruntersuchung eingeschätzt.
- Kosten:**
 Installations- und Anschaffungskosten werden vor allem durch Bohrung bestimmt. Je aufwändiger und tiefer die Bohrungen sind, desto teurer.
 Im laufenden Betrieb ist die Wasserwärmepumpe die günstigste Wärmepumpe.



Foto: bundesverband Geothermie / Tracto-Technik

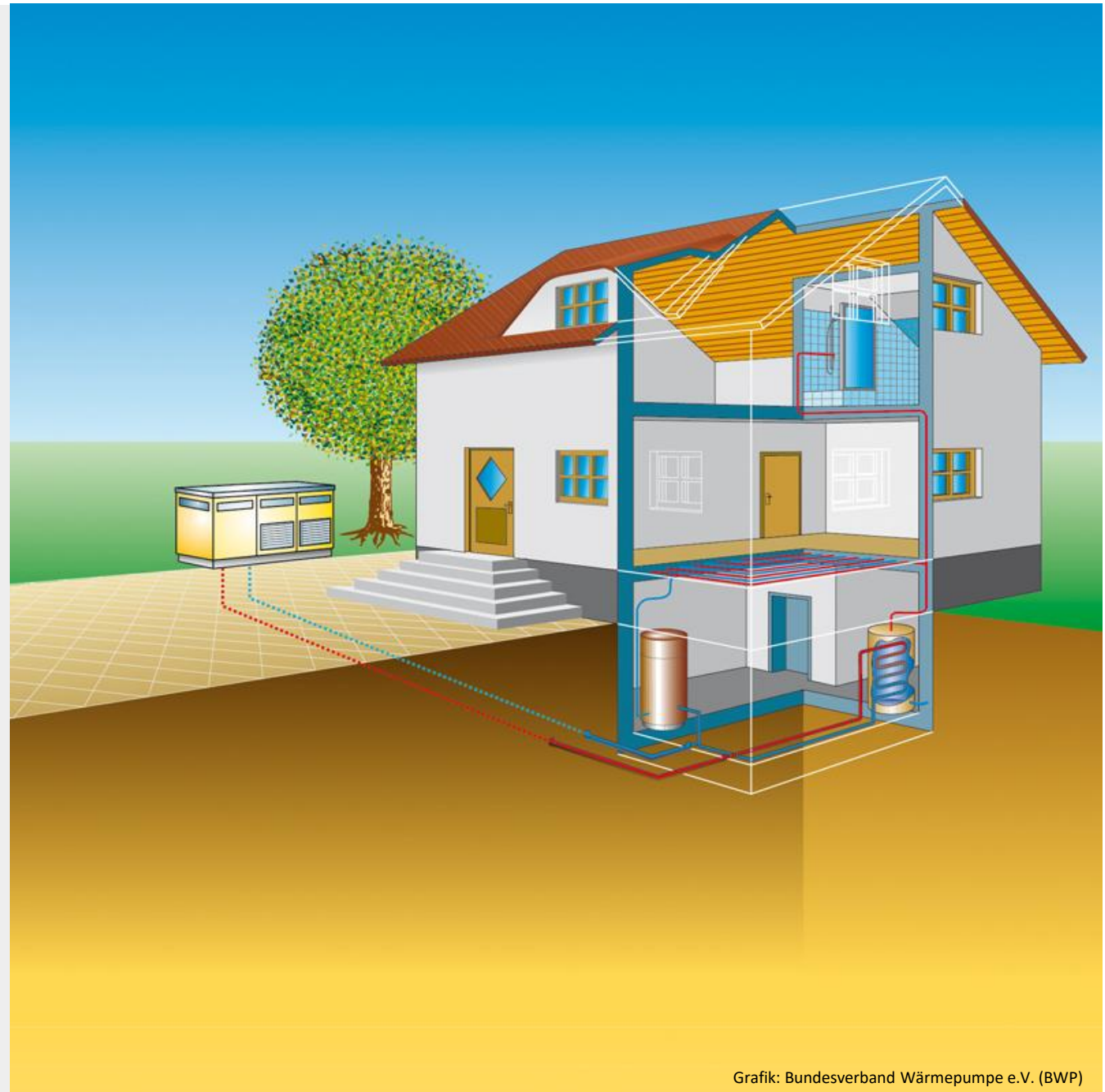


Luft-Wärmepumpen

Die Luft-Wärmepumpe bezieht die Wärmeenergie aus der Außen- oder Raumluft.

Es gibt sie als Luft-Wasser- oder als Luft-Luft-Wärmepumpen. Während eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit der Wärme der Luft zunächst Wasser erhitzt, wird bei einer Luft-Luft-Wärmepumpe direkt die Temperatur der Luft erhöht.

Luft-Luft Wärmepumpen eignen sich allerdings nur im Passivhaus.



Luft-Wärmepumpen

- **Voraussetzungen:**

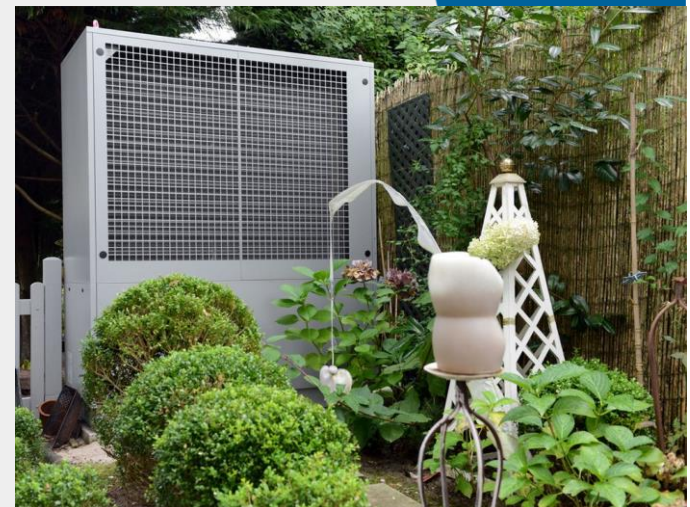
Keine (z.B. Genehmigungspflicht)! Die Außeneinheit kann außerhalb des Gebäudes aufgestellt werden und braucht maximal 1m² Platz. Die Heizung kann aber auch in einem unbeheizten Kellerraum aufgestellt werden.

- **Lebensdauer:**

Eine Luftwärmepumpe muss üblicherweise mehr leisten als andere Wärmepumpen, weil die Außenluft in den kalten Monaten niedriger ist als zum Beispiel das Grundwasser. Eine Luftwärmepumpe hat insofern schlechtere Chancen auf eine überdurchschnittlich lange Lebensdauer.

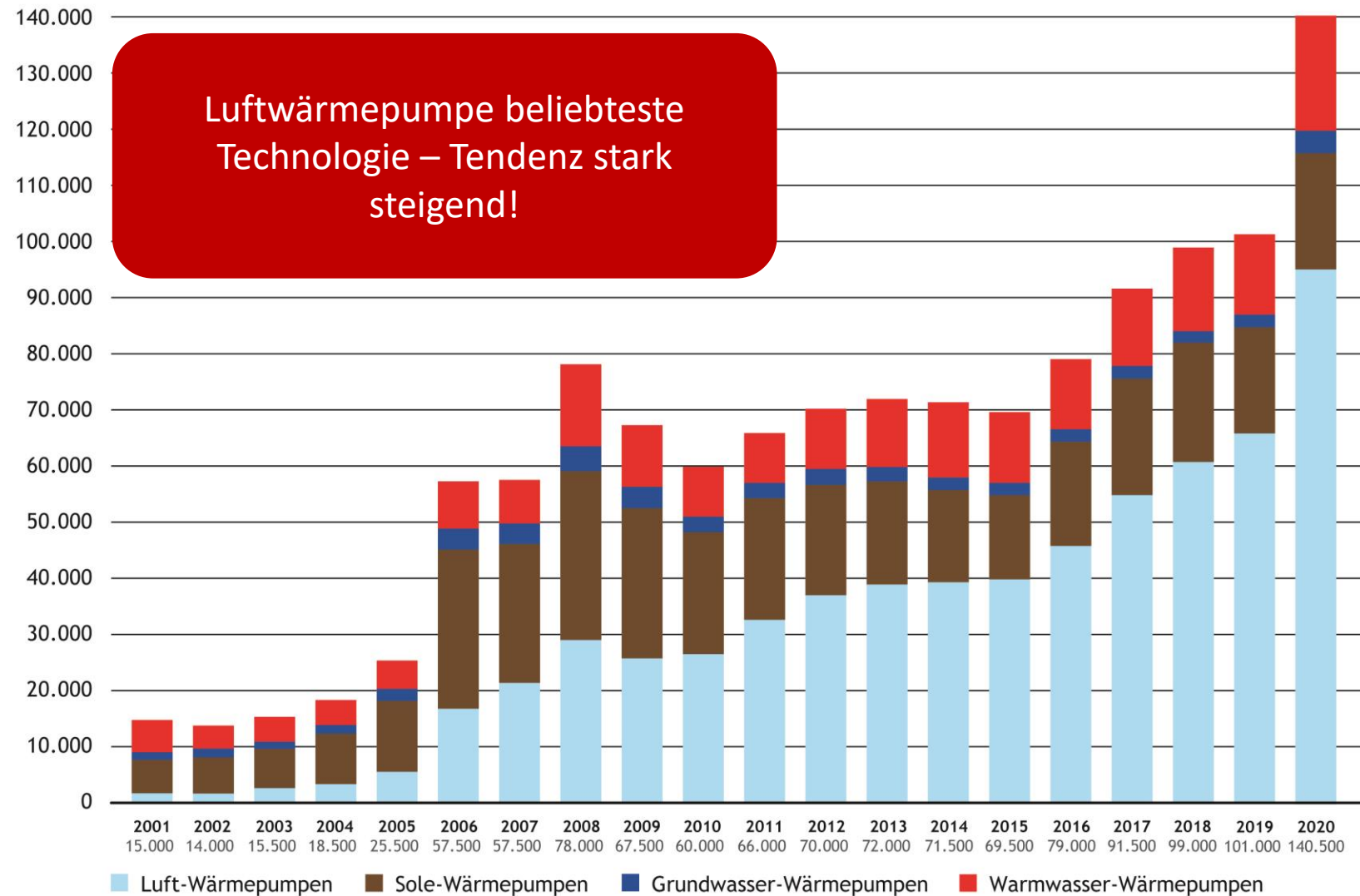
- **Kosten:**

Die Anschaffungskosten einer Luftwärmepumpe sind im Vergleich zu anderen Wärmepumpen am niedrigsten. Weil Luftwärmepumpen üblicherweise weniger effizient arbeiten als die Alternativen, ist der Strombedarf jedoch etwas höher.



Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2001-2020

Nach Wärmepumpen-Typen



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

3. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Wann lohnt sich eine Wärmepumpe?

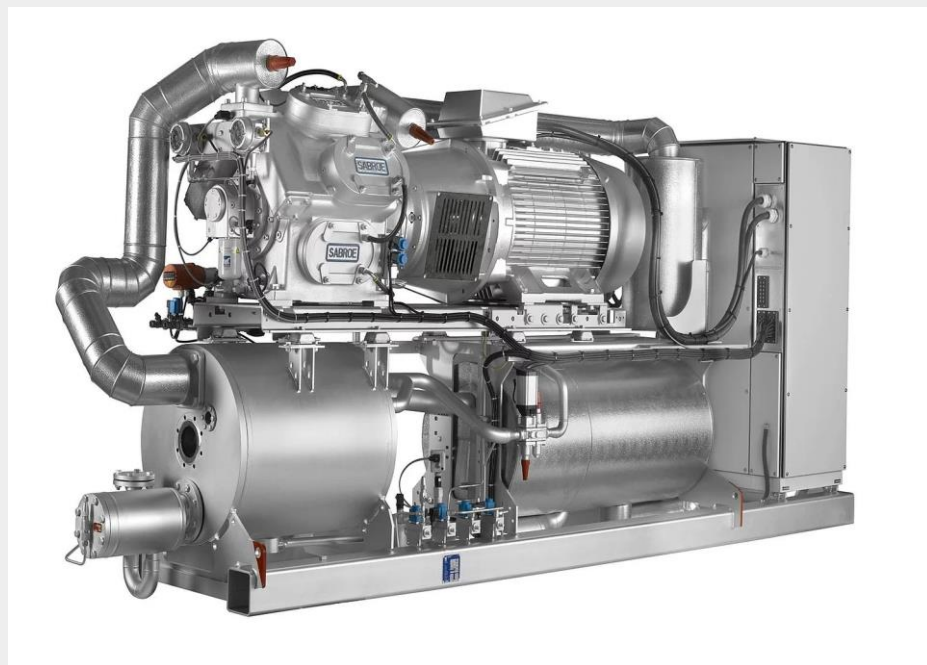
Was muss ich beachten?

- Bei **richtiger und fachmännischer Installation** lohnt sich die Anschaffung gerade für Bauherren fast immer, unabhängig von Neubau oder Bestand.
- Unabhängige **Beratung ist das A und O!** Wer sich für eine Wärmepumpe interessiert, sollte sich unabhängig beraten zu lassen! Verbraucherzentrale, Energieberater!
- **Je weniger mit einer zusätzlichen Wärmequelle nachgeheizt** werden muss, desto besser ist die Energieeffizienz.
- Natürlich spielt dabei nicht nur die Wärmepumpe eine Rolle, sondern auch die **Dämmung des Hauses** selbst.
- Welche Wärmepumpe sich für welche Immobilie am besten eignet, sollte immer ein **Experte vor Ort beurteilen** – Energieberater und Heizinstallateur vor Ort

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

Weitere Wärmepumpennutzungsarten

Hochtemperatur-Wärmepumpen

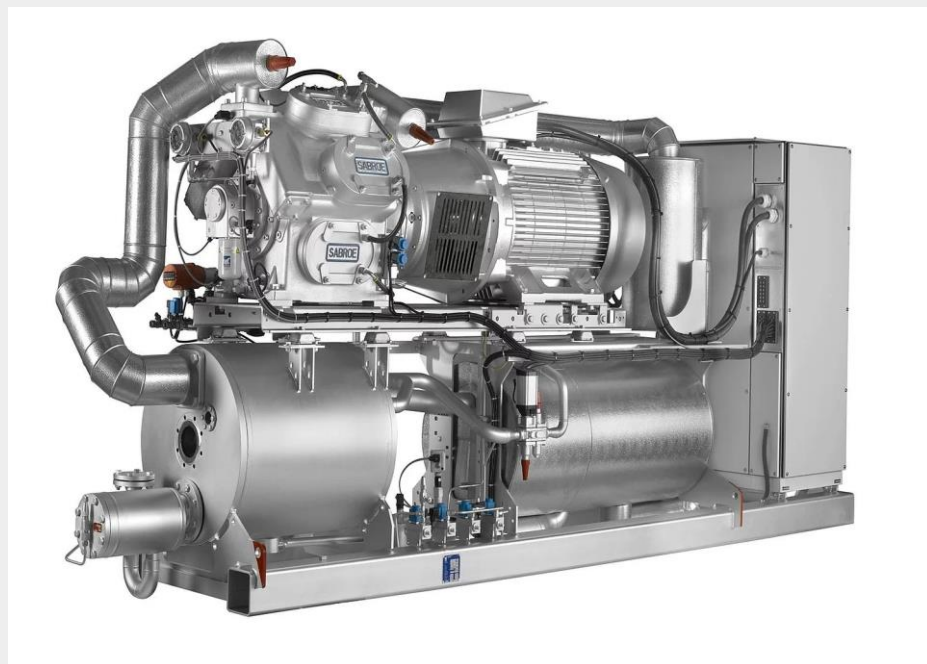


Vorlauftemperaturen von
70 °C bis sogar über 80°C

2. Einsatz von Wärmepumpen zum Heizen

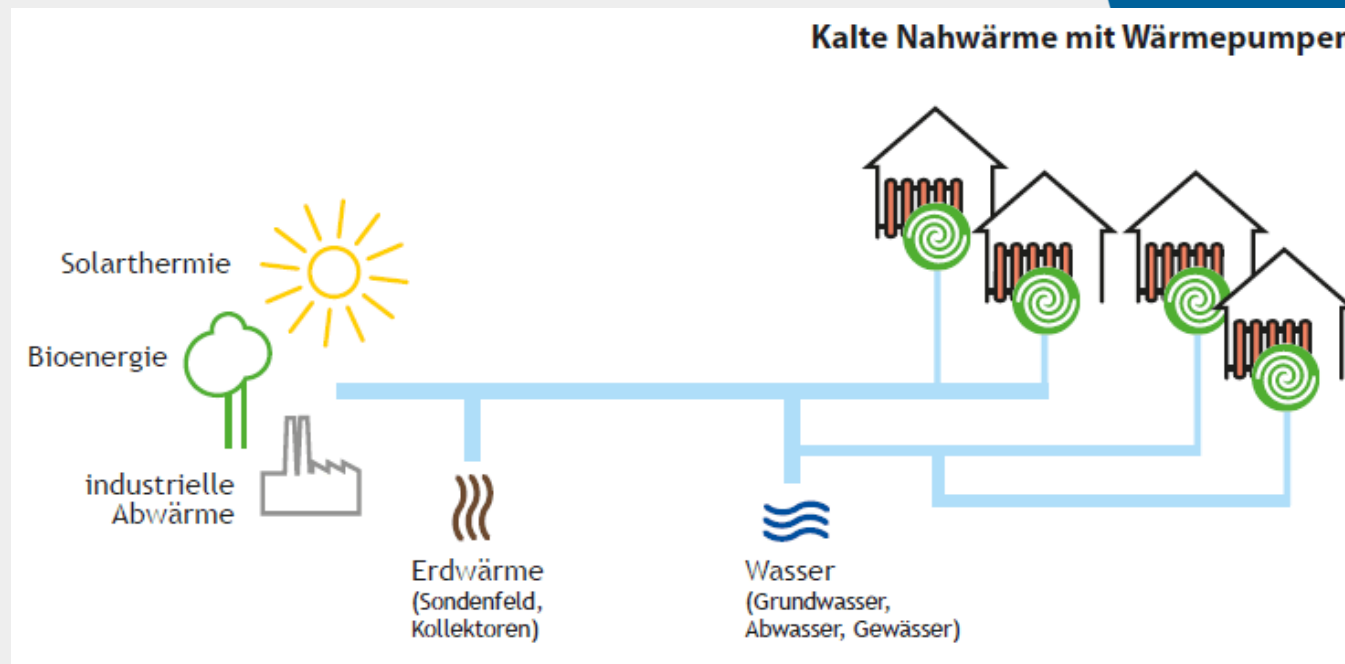
Weitere Wärmepumpennutzungsarten

Hochtemperatur-Wärmepumpen



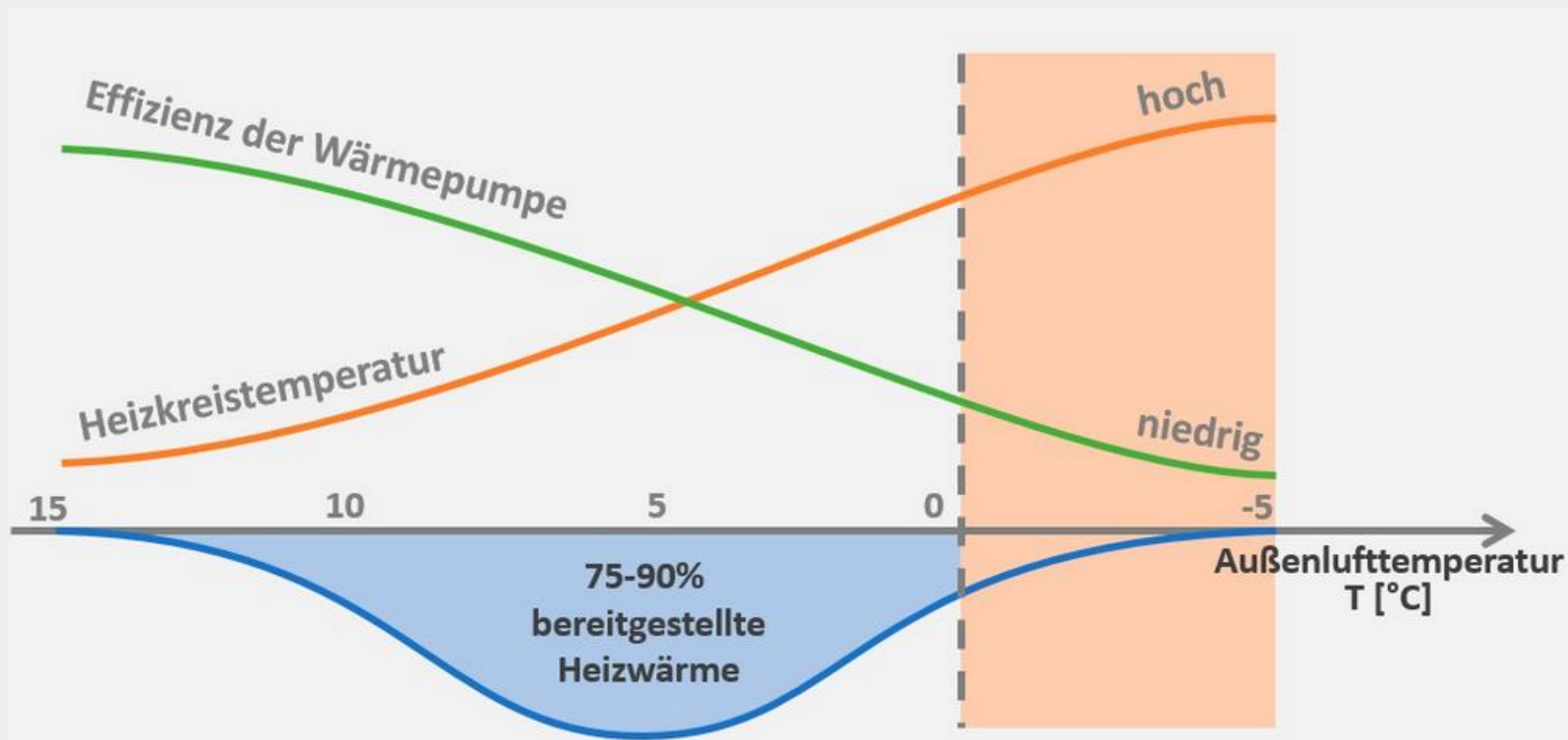
Vorlauftemperaturen von
70 °C bis sogar über 80°C

Quartierswärmepumpen



Gerade in Neubaugebieten immer beliebter!
Keine Heizungsanlage im Haus notwendig. Wartungsarm!

3. Die Effizienz der Wärmepumpe



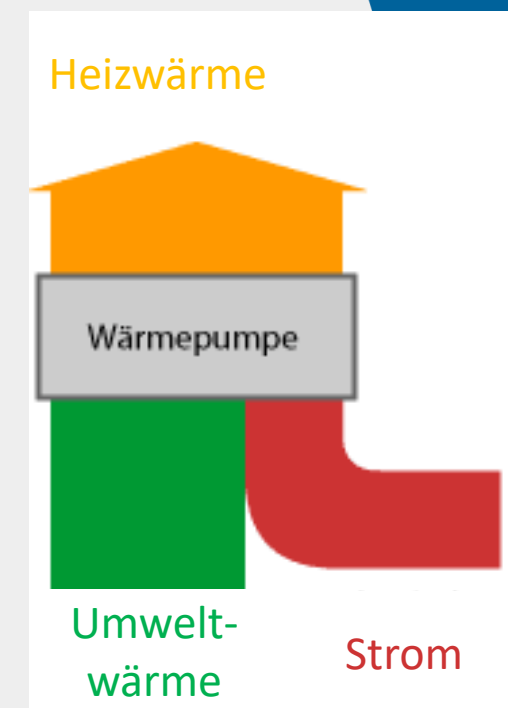
3. Die Effizienz der Wärmepumpe

Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

- Eine Wärmepumpe wird mit Strom betrieben. Die aufzuwendende Umweltenergie aus Luft, Erde, Wasser ist ein vielfaches höher als der eingesetzte Stroms.
- Jahresarbeitszahl (JAZ) einer Wärmepumpe bemisst sich aus Verhältnis von Umweltenergie und eingesetztem Strom
- $JAZ = 4$ bedeutet, dass durch den Einsatz von 1 Teil Strom und 3 Teilen Umweltenergie 4 Teile Wärme produziert werden können
- Typische JAZ liegen zwischen 3 und 5

Beispielrechnung:

Für ein Gebäude mit einem Heizbedarf von 15.000 kWh muss eine Wärmepumpe mit einer $JAZ = 4$ ca. 3.750 kWh Strom aufwenden. Der hier dargelegte Heizbedarf entspricht einem Äquivalent von ca. 1.500 l Heizöl.



3. Die Effizienz der Wärmepumpe

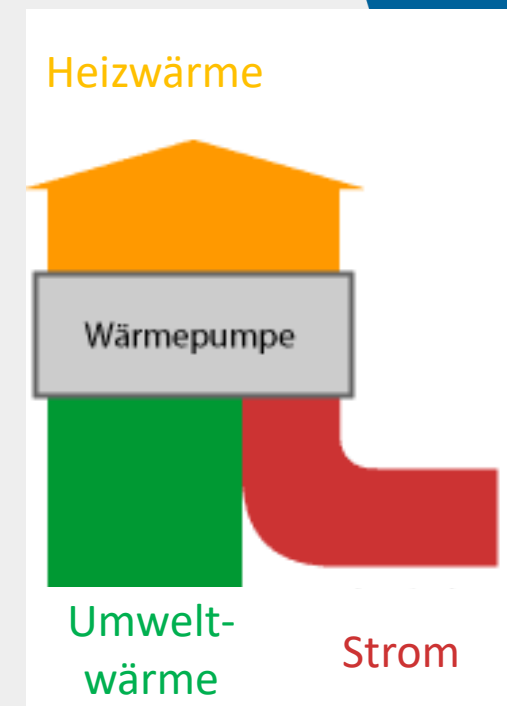
Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

- Eine Wärmepumpe wird mit Strom betrieben. Die aufzuwendende Umweltenergie aus Luft, Erde, Wasser ist ein vielfaches höher als der eingesetzte Stroms.
- Jahresarbeitszahl (JAZ) einer Wärmepumpe bemisst sich aus Verhältnis von Umweltenergie und eingesetztem Strom
- $JAZ = 4$ bedeutet, dass durch den Einsatz von 1 Teil Strom und 3 Teilen Umweltenergie 4 Teile Wärme produziert werden können
- Typische JAZ liegen zwischen 3 und 5

Beispielrechnung:

Für ein Gebäude mit einem Heizbedarf von 15.000 kWh muss eine Wärmepumpe mit einer JAZ von 4 nur 3.750 kWh Strom aufwenden. Der hier dargelegte Heizbedarf entspricht einem Äquivalent von ca. 1.500 l Heizöl.

Potenzial für Kosteneinsparung!



3. Die Effizienz der Wärmepumpe

Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

Was ist entscheidend für die JAZ?

Eine möglichst hohe JAZ wird erreicht, wenn die Temperatur der Umweltquelle möglichst hoch und die Temperaturen des Heizwassers möglichst niedrig sind.

Je kälter also die Außenluft beziehungsweise das Erdreich ist, desto mehr elektrische Energie muss aufgebracht werden, um dieses für Heizzwecke nutzbar zu machen

Effizienz

- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden (JAZ = 4...7)
- Wasser-Wasser-Wärmepumpen Nutzung Grundwasser (JAZ = 3,5...5)
- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren (JAZ = 3...5)
- Luft-Wärmepumpen Nutzung Außenluft (JAZ = 2,5...4)

3. Die Effizienz der Wärmepumpe

Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

Was ist entscheidend für die JAZ?

Eine möglichst hohe JAZ wird erreicht, wenn die Temperatur der Umweltquelle möglichst hoch und die Temperaturen des Heizwassers möglichst niedrig sind.

Je kälter also die Außenluft beziehungsweise das Erdreich ist, desto mehr elektrische Energie muss aufgebracht werden, um dieses für Heizzwecke nutzbar zu machen

Effizienz

- **Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden (JAZ = 4...7)**
- **Wasser-Wasser-Wärmepumpen Nutzung Grundwasser (JAZ = 3,5...5)**
- **Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren (JAZ = 3...5)**
- **Luft-Wärmepumpen Nutzung Außenluft (JAZ = 2,5...4)**

... aber auch

- Genehmigungsverfahren
 - Art und Umfang der Installation
 - Platzbedarf
 - Eigenes Heizverhalten
- beachten!

3. Die Effizienz der Wärmepumpe

Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

Was ist entscheidend für die JAZ?

Eine möglichst hohe JAZ wird erreicht, wenn die Temperatur der Umweltquelle möglichst hoch und die Temperaturen des Heizwassers möglichst niedrig sind.

Je kälter also die Außenluft beziehungsweise das Erdreich ist, desto mehr elektrische Energie muss aufgebracht werden, um dieses für Heizzwecke nutzbar zu machen

Effizienz

- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden (JAZ = 4...7)
- Wasser-Wasser-Wärmepumpen Nutzung Grundwasser (JAZ = 3,5...5)
- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren (JAZ = 3...5)
- Luft-Wärmepumpen Nutzung Außenluft (JAZ = 2,5...4)

... aber auch

• G

• ...

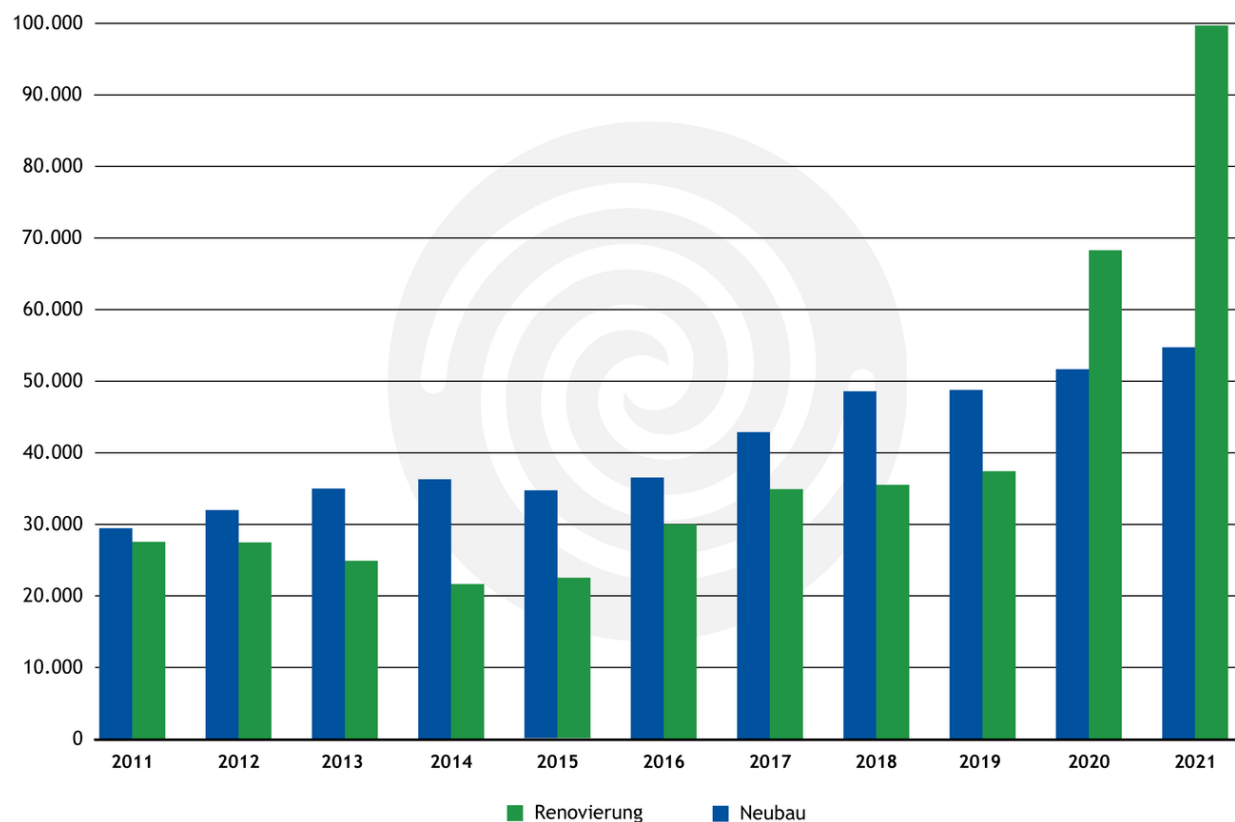
•

be

**Beratung durch einen Experten
Energieberater
Sanitärfachmann erforderlich!**

4. Wärmepumpen im Bestand

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2011-2021
Nach Absatz in den Neubau und die Renovierung

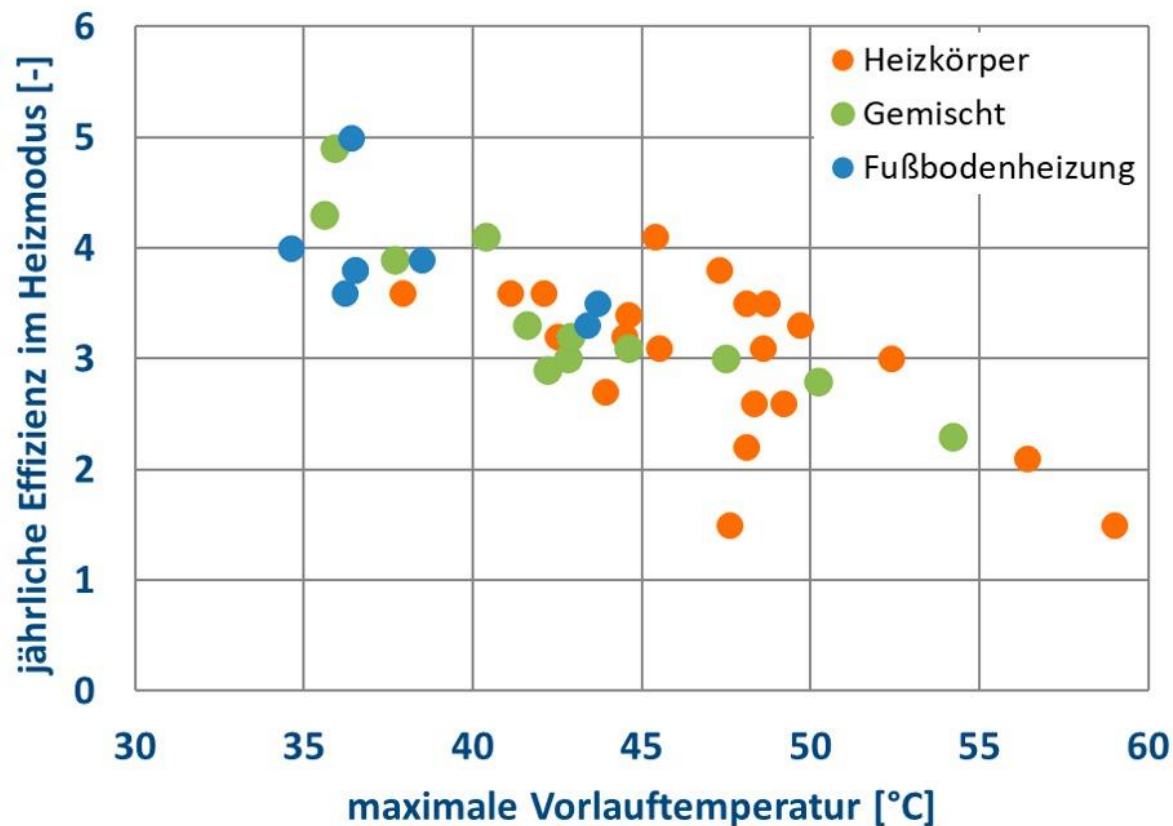


Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik, Baufertigstellungsstatistik

- Können Wärmepumpen auch für den Bestand ausreichend hohe Heizkreistemperaturen liefern?
- Muss ein Haus zuerst saniert werden, damit eine Wärmepumpe installiert werden kann?
- Werden Bestandsgebäude mit Wärmepumpen überhaupt angenehm warm?
- Was passiert bei einer Sanierung nachträglich zum Einbau der Wärmepumpe?

4. Wärmepumpen im Bestand

Effizienz und Wärmeübergabesystem (Luft-WP)

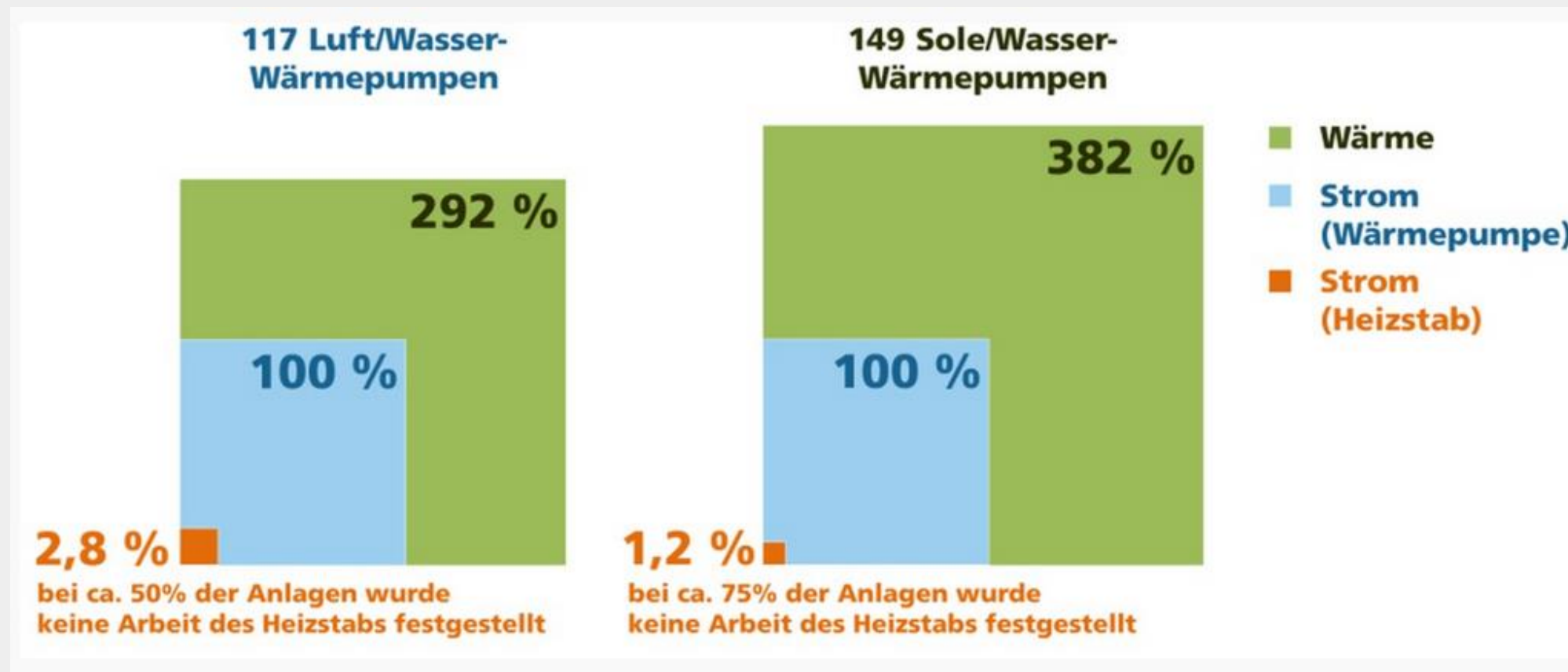


Sinkende Effizienz

Steigende Heizkreistemperatur

- 30 Luft-Wärmepumpen im Bestand wurden am kältesten Tag untersucht
- Unterschiedliche Systeme (Heizkörper, Fußbodenheizung, gemischt)
- Umso höher die Vorlauftemperatur desto geringer die Effizienz

4. Wärmepumpen im Bestand Einsatz von Heizstäben



4. Wärmepumpen im Bestand

Einbau in Bestandsgebäuden



| | |
|--------------------------|--|
| Baujahr des Hauses | 1937 (84 Jahre alt) |
| Heizenergieverbrauch | etwa 210 kWh/(m ² a) |
| Energetischer Zustand | sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht |
| Heizsystem | Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern |
| Effizienz der Wärmepumpe | 3,0 |

4. Wärmepumpen im Bestand Einbau in Bestandsgebäuden



| | |
|--------------------------|--|
| Baujahr des Hauses | 1937 (84 Jahre alt) |
| Heizenergieverbrauch | etwa 210 kWh/(m ² a) |
| Energetischer Zustand | sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht |
| Heizsystem | Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern |
| Effizienz der Wärmepumpe | 3,0 |

Gutes Ergebnis!
Daumenwert sagt Sanierung
ab ca. 150 kWh/(m²a)

4. Wärmepumpen im Bestand Einbau in Bestandsgebäuden



| | |
|--------------------------|--|
| Baujahr des Hauses | 1937 (84 Jahre alt) |
| Heizenergieverbrauch | etwa 210 kWh/(m ² a) |
| Energetischer Zustand | sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht |
| Heizsystem | Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern |
| Effizienz der Wärmepumpe | 3,0 |



| | |
|--------------------------|---|
| Baujahr des Hauses | 1973 (48 Jahre alt) |
| Heizenergieverbrauch | etwa 100 kWh/(m ² a) |
| Energetischer Zustand | durchschnittlich, geringfügig saniert Dach wurde vor 31 Jahren gedämmt |
| Heizsystem | Erdreichwärmepumpe mit Heizkörpern |
| Effizienz der Wärmepumpe | 3,7 |

4. Wärmepumpen im Bestand

Probleme und Maßnahmen in Bestandsgebäuden

5 „typische“ Probleme in der Praxis

- mangelnde Wärmedämmung von Rohren und Anschlüssen
- fehlender hydraulischer Abgleich
- ineffiziente Pumpen
- zu hoch eingestellte Systemtemperaturen
- ungünstige Verschaltung mit dem Wärmespeicher

4. Wärmepumpen im Bestand

Probleme und Maßnahmen in Bestandsgebäuden

5 „typische“ Probleme in der Praxis

- mangelnde Wärmedämmung von Rohren und Anschlüssen
- fehlender hydraulischer Abgleich
- ineffiziente Pumpen
- zu hoch eingestellte Systemtemperaturen
- ungünstige Verschaltung mit dem Wärmespeicher

Mögliche Maßnahmen

- Energieberater und/ oder Heizungsbauer konsultieren!
- Nachrüstung geeigneter Heizkörper, Austausch von allen Heizkörper nicht immer zwingend notwendig!
- Dämmstandards aller opaken und transparenter Bauteile überprüfen

4. Wärmepumpen im Bestand

Probleme und Maßnahmen in Bestandsgebäuden

5 typische Probleme in der Praxis

- mangelnde Wärmedämmung von Rohren und Anschlüssen
- fehlender hydraulischer Abgleich
- ineffiziente Pumpen
- zu hoch eingestellte Systemtemperaturen
- ungünstige Verschaltung mit dem Wärmespeicher

Mögliche Maßnahmen

- Energieberater und/ oder Heizungsbauer konsultieren!
- Nachrüstung geeigneter Heizkörper, Austausch von allen Heizkörper nicht immer zwingend notwendig!
- Dämmstandards aller opaken und transparenter Bauteile überprüfen

Keep it simple!

Je einfacher das System, desto besser!

Wärmepumpen
sind vielfältig und
flexibel einsetzbar!

Senkung der
Strompreise ist
entscheidend!

Wärmepumpen
können auch mit
Heizkörpern sehr
gut arbeiten!

Gegenüber fossilen
Heizsystem sind
Wärmepumpen auch
im Altbau ökologisch
unschlagbar!

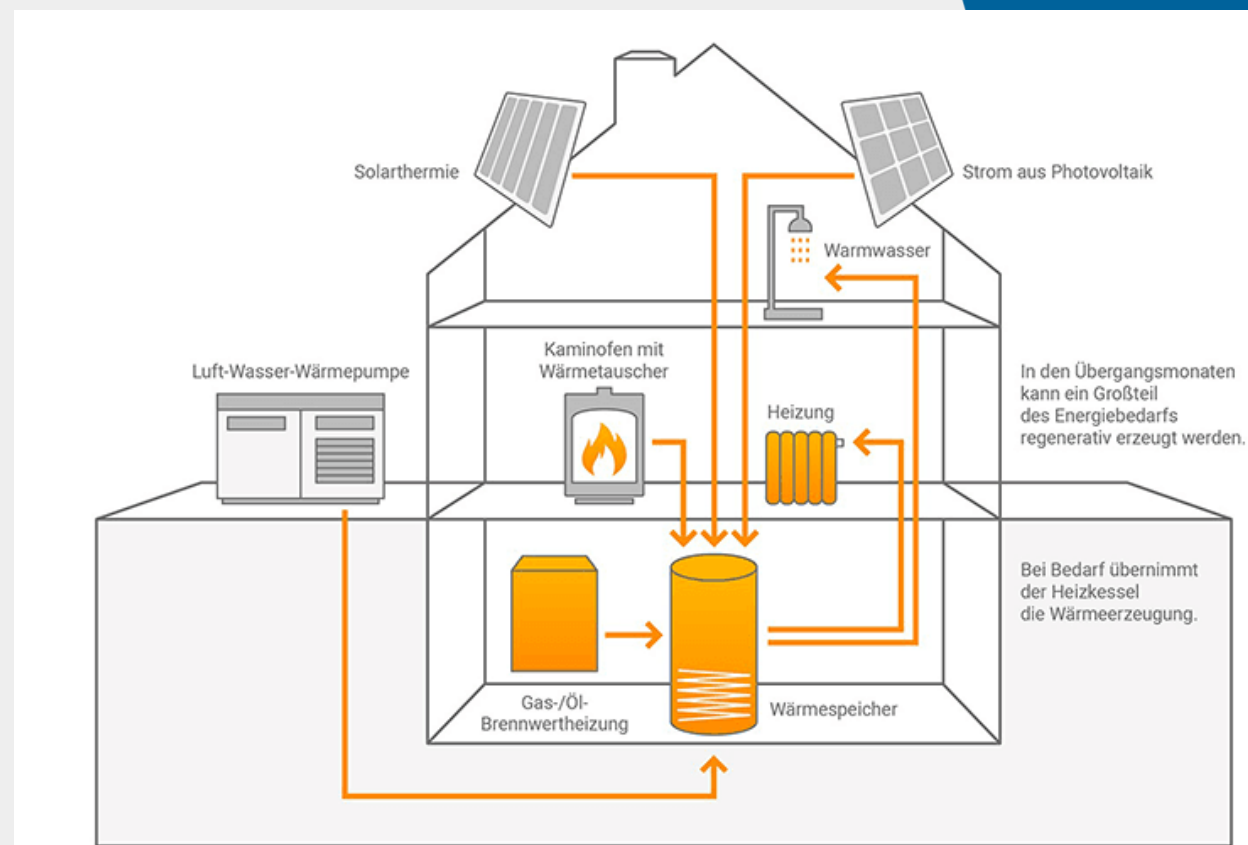
Aus technischer Sicht
gibt es kaum Gründe
Wärmepumpen im
Bestand nicht
einzusetzen

Anteil des
erneuerbaren Stroms
ist entscheidend!

5. Die richtige Kombination

Wärmepumpeneinsatz bei Hybridheizung

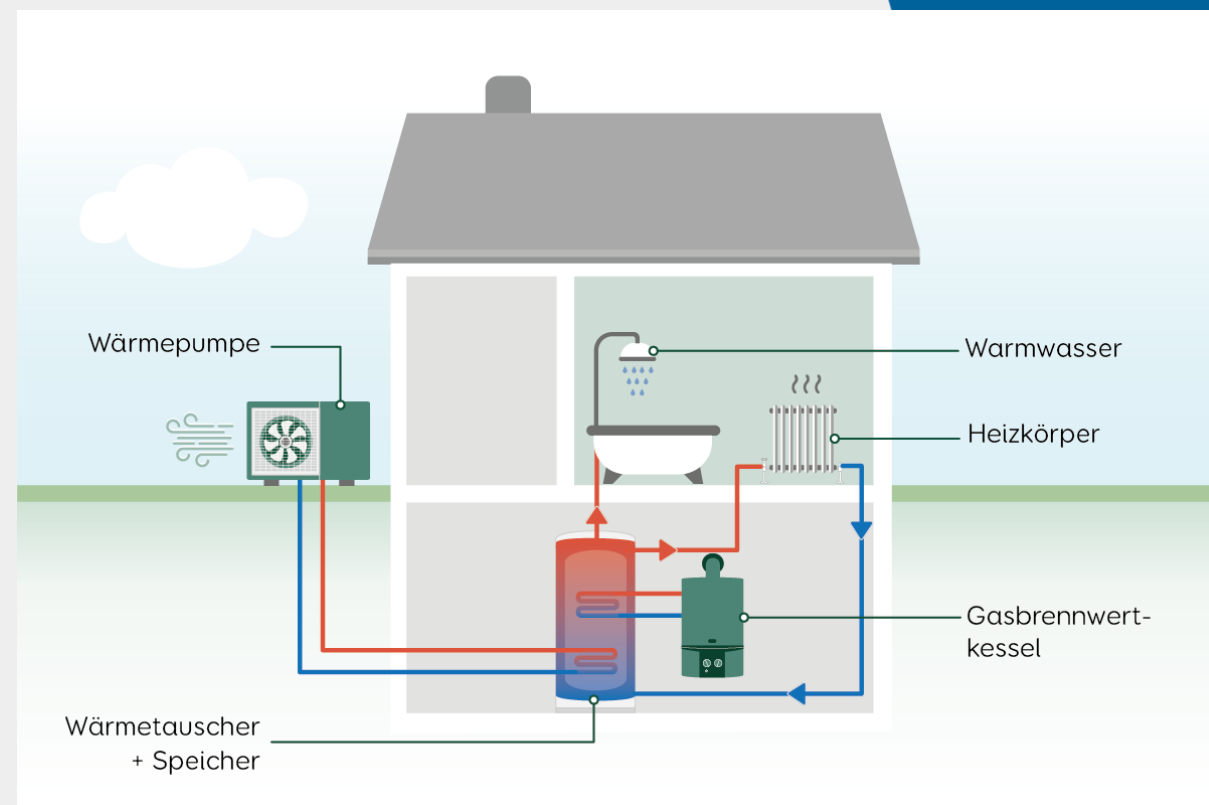
- Wärmepumpe ist vielseitig als Teil einer Hybridheizung einsetzbar
- Vor allem im Altbau bei existierender Heizungsanlage eine gute Idee!
- Speicher wird immer benötigt
- Auswahl der günstigsten Betriebsweise möglich
- Mögliche Kombinationen:
 - Hybrid-Wärmepumpe / Hybrid-Gasheizung
 - Wärmepumpe und Kaminofen
 - Wärmepumpe und Solaranlage



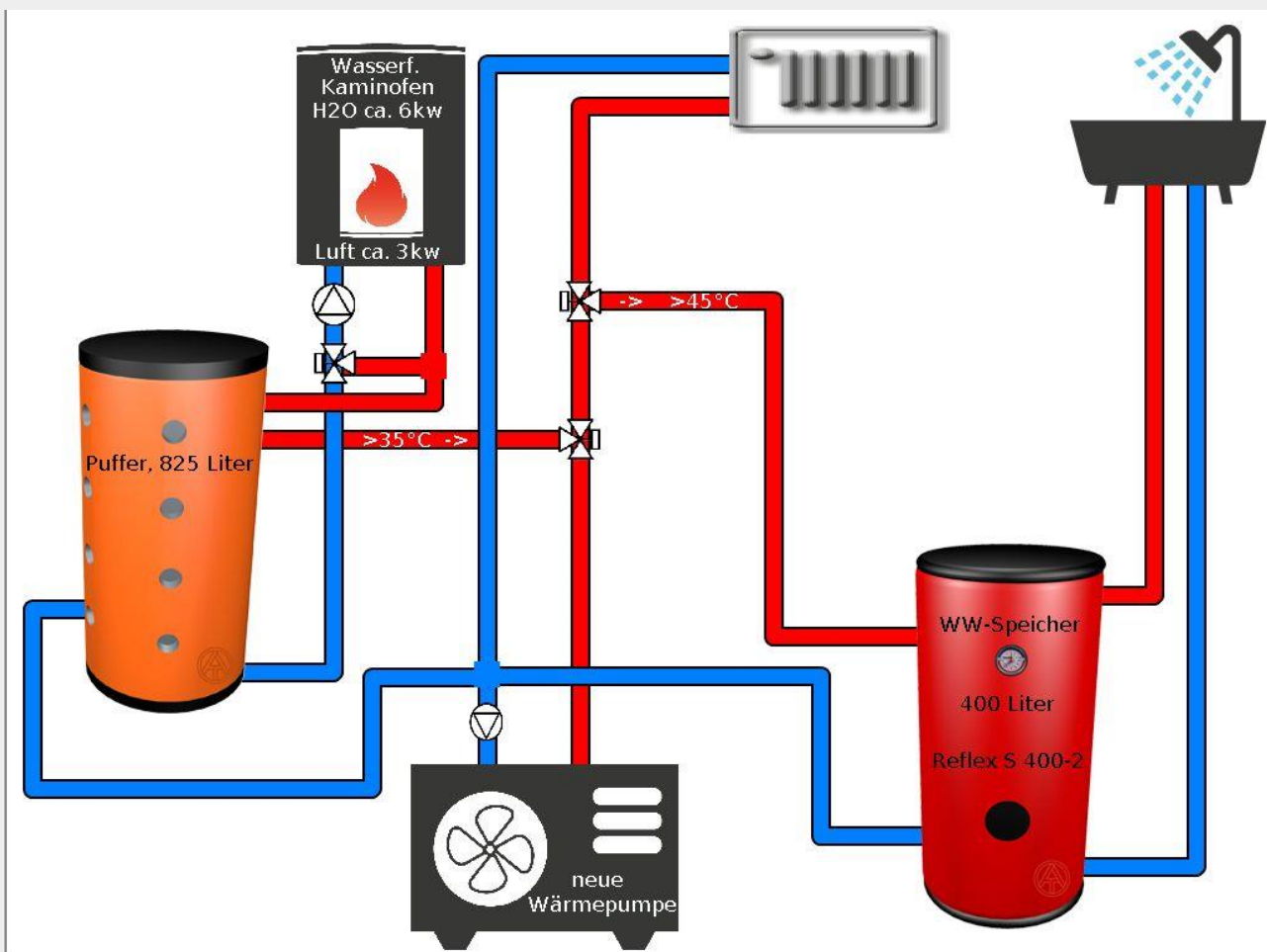
5. Die richtige Kombination Hybrid-Wärmepumpe / Hybrid-Gasheizung

- Verbindung aus Wärmepumpe und Gasheizung (vorgefertigte Systeme verfügbar!)
- Im Altbau bei existierender Heizungsanlage sinnvoll
- Wärmepumpe zur Deckung des Grundbedarfs an Wärme
- Einsatz der Gasheizung bei höherem notwendigen Temperaturniveau
 - Bei kälteren Außentemperaturen
 - Erhöhtem Warmwasserbedarf

→ Auch in Kombination mit Öl-Heizung möglich!



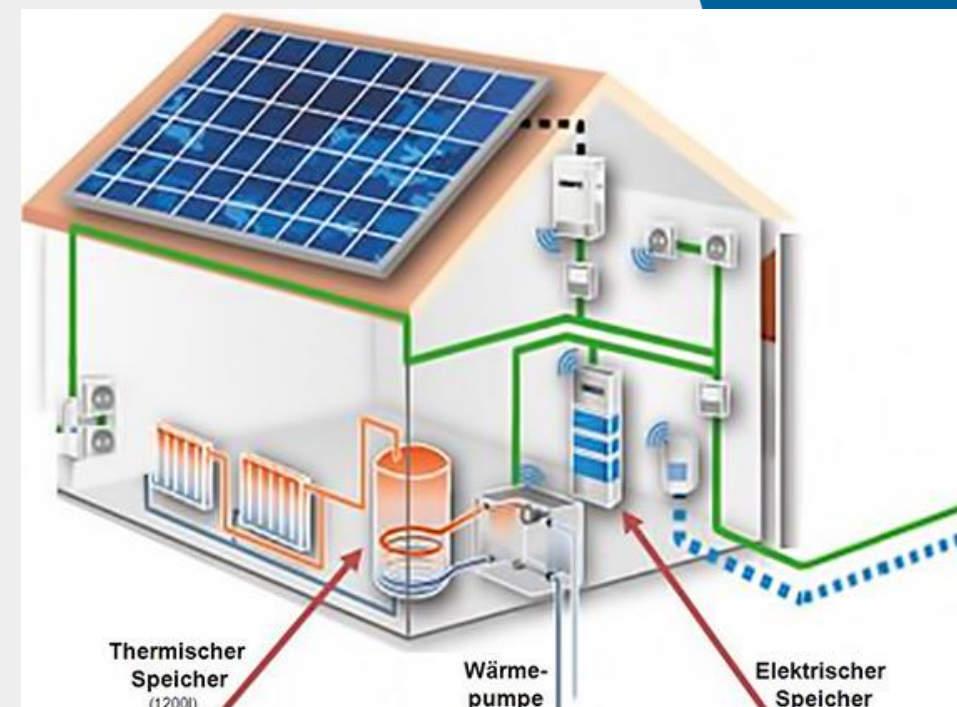
5. Die richtige Kombination Wärmepumpe und Kaminofen



5. Die richtige Kombination Wärmepumpe und Solaranlage

- Steigerung Eigenverbrauch durch intelligente Kombination von Photovoltaik, Wärmepumpe und Energiespeicher!
- Photovoltaikanlagen nutzen ca. 30 % des Solarstroms (ohne intelligente Steuerung)
- Je größer die Leistung der Anlage, umso geringer ist der durchschnittlich selbst genutzte Anteil.
- Wird die Photovoltaikanlage mit einer Wärmepumpe kombiniert, kann der eigen genutzte Anteil auf rund 50 % des Solarstroms gesteigert werden!

→ Auch in Kombination mit Solarthermieanlage möglich!



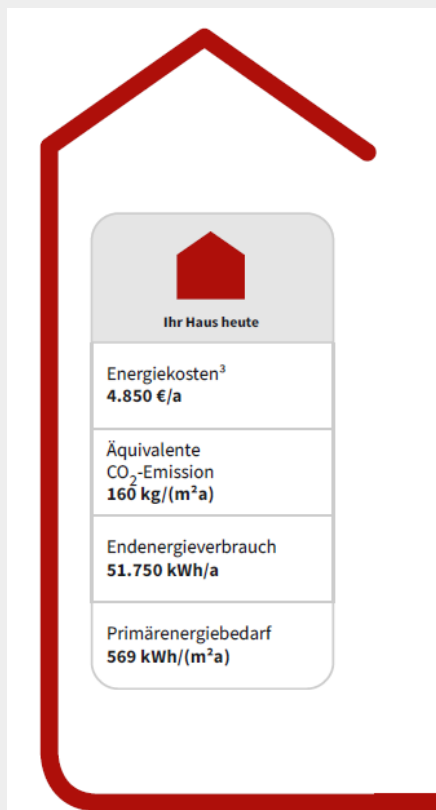
6. Zusammenfassung Wärmepumpeneinsatz

- Sie sparen Geld durch effiziente Technologie, unter günstigen Voraussetzungen **um bis zu 50 %!**
- Sie sind unabhängig von steigenden Brennstoffpreisen!
- Sie sind flexibel durch vielseitige Technik!
- Sie erfüllen heute schon die gesetzlichen Anforderungen von morgen. Mit einer modernen Wärmepumpe sind Sie den heutigen Vorschriften bereits weit voraus und gut gerüstet für die Zukunft!
- Sie sparen Platz und Wartungsarbeiten!
- Mit moderner Technik steigern Sie den Wert Ihrer Immobilie!

6. Beispielsanierung eines Gebäudes aus den 1960er Jahren



3. Beispielsanierung Bewertung des Ausgangszustands



3. Beispielsanierung Gebäudedaten

Standort: Landkreis Kassel

Baujahr: 1961

Wohnfläche: 152 m²

Vollgeschosse: 2

Kellergeschoss: unbeheizt

Dachgeschoss: unbeheizt



3. Beispielsanierung

Sanierung der Gebäudehülle

Maßnahmen:

- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dämmung der Kellerdecke
- Dämmung der Außenwand
- Austausch von Haustür und Fenstern
- Thermische Trennung des Kellers vom beheizten Bereich



3. Beispielsanierung

Zustand nach Sanierung

Anlagentechnik:

- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Photovoltaik
- Wassergeführter Kaminofen
- Fußbodenheizung

Heutige Energiekosten:

250 € im Monat (inklusive Haushaltsstrom)

Zusätzlich Einspeisevergütung: ~ 600 € im Jahr



Austausch und Fragen



Dr. Anna Cadenbach

Abteilungsleitung (Fraunhofer IEE)

anna.kallert@ext.energy4climate.nrw

Vielen Dank !