



Wärmepumpen im Altbau – Planung und Praxis

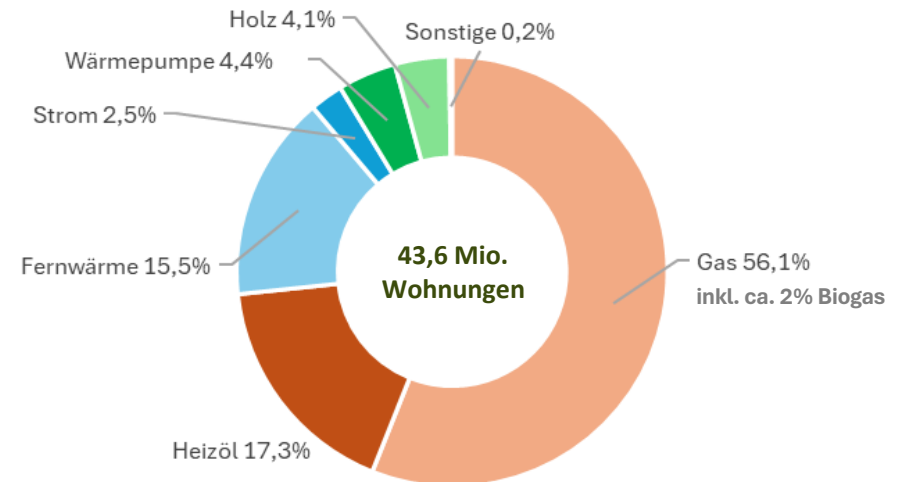
Sebastian Valouch / Elmar Jaeker

Warum dieser Vortrag?

- Raumwärme ist für 68% des Endenergiebedarfs privater Haushalte verantwortlich ³
- Wärmepumpen sind die Heizung der Zukunft ¹
- In Deutschland sind 70% der Gebäude vor 1990 gebaut worden ²
- Wärmepumpen in Bestandsgebäuden sind notwendig... und machbar

Zeitraum	Heizwertbezogener Emissionsfaktor (kg CO ₂ /kWh)	Energiegehalt (kWh)	Brennstoffemissionen (kg CO ₂)	CO ₂ -Kosten (€)
05.10.2024 - 31.12.2024	0,20088	4.790	962,22	43,30
01.01.2025 - 30.06.2025	0,20088	7.088	1.423,83	78,31
01.07.2025 - 05.10.2025	0,20088	556	111,69	6,14
Summe			2.497,74	127,75
Umsatzsteuer (19%)				24,27
Summe brutto (Umsatzsteuer 19%)				152,02

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2024
 Daten: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/beheizung-des-wohnungsbestandes-in-deutschland/>



*Quellen:

1 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/gesetzesvorhaben/kanzler-viessmann-2070096>

2 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-23_cc_22-2019_wohnenundsanieren_hintergrundbericht.pdf

3 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>





Wer sind die Engineers 4 Future?

- Zusammenschluss von Ingenieurinnen und Ingenieuren
- Bekenntnis zu den Klimazielen von Paris (UN-Klimakonferenz, 2015)
- Teil der 4 Future-Bewegung
- Praktische Umsetzung des Klimaschutzes
- Klimaschutz verständlich und praktikabel machen



Wer sind die Engineers 4 Future?

- Dr.-Ing. Sebastian Valouch:

- Studiert/promoviert:
Elektrotechnik am KIT
- Wärmepumpe **selbst geplant und eingebaut** in ungedämmten Altbau von 1904
- **Beruflich:** Projektmanagement
Gesichtserkennung und
Spektroskopie

- Dipl.-Ing. Elmar Jaeker

- Studiert:
Elektrotechnik, RWTH Aachen und
Universität Florenz
- Betreibt selber
Warmwasserwärmepumpe und
Luft-Luft-Wärmepumpe
- **Beruflich:** Produktmanager für
Industrielle Künstliche Intelligenz



Mythen oder Fakten?

„Wärmepumpen
verbrauchen viel zu viel
Energie!“

„Wärmepumpen
funktionieren doch nur
im Neubau!“

„Wärmepumpen gehen
nur mit
Fußbodenheizung!“

„Ohne Tiefenbohrung
keine gute Effizienz!“

„Luft-Wärmepumpen
sind zu laut für das
Wohngebiet!“

„Infrarotheizungen sind
viel besser als
Wärmepumpen!“

„Kältemittel sind
Klimakiller!“



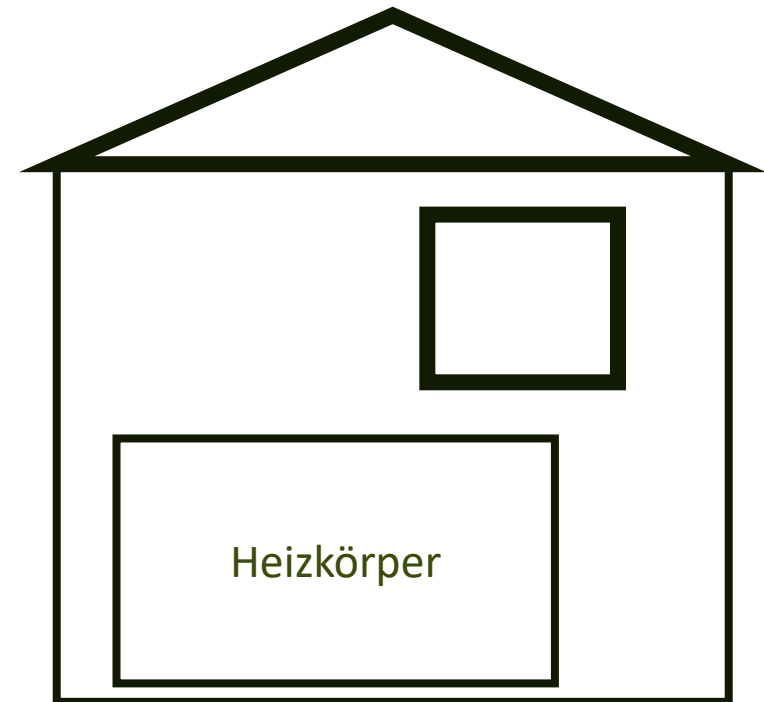
In diesem Vortrag

1-2 Familienhaus, Altbau:

- Ungedämmte Fassade
- gedämmtes Dach/Geschossdecke
- Vernünftige Fenster
- Nur Heizkörper

Wärmepumpe:

- Luft/Wasser-Wärmepumpe



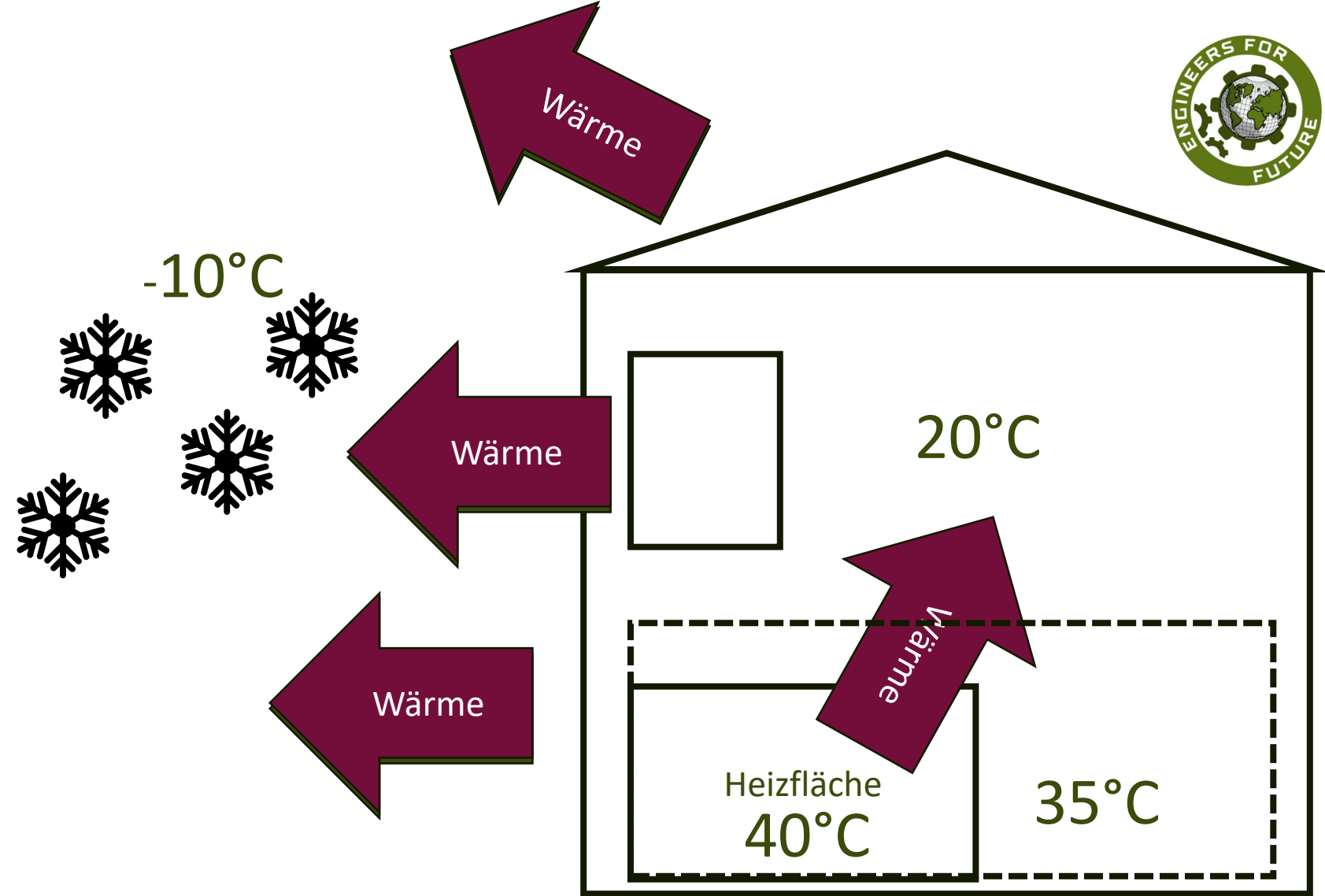


Grundwissen Heizung



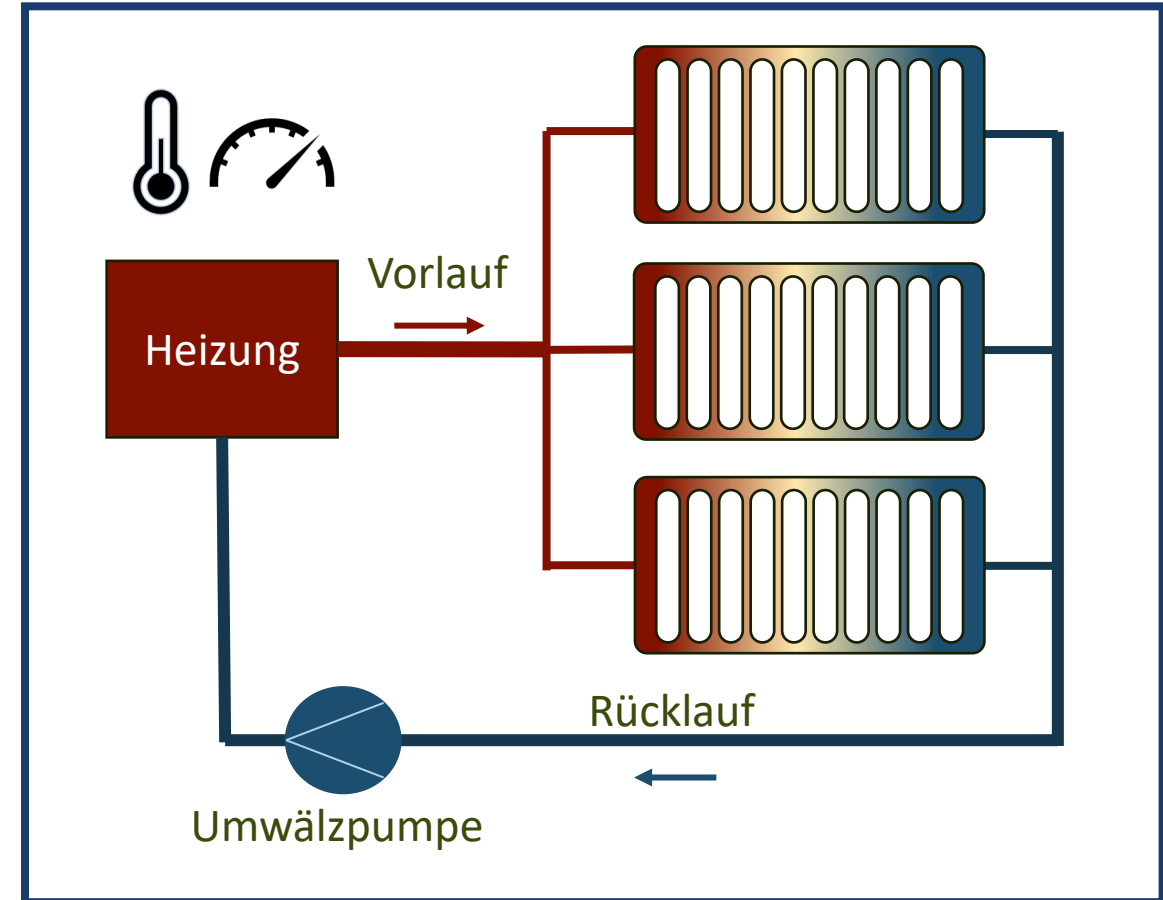
Heizen

- Heizung gibt Wärme über Heizflächen ab
- Je kälter, desto mehr Wärmeverlust
- Je größer die Heizfläche desto niedriger kann die Temperatur sein



Heizsystem

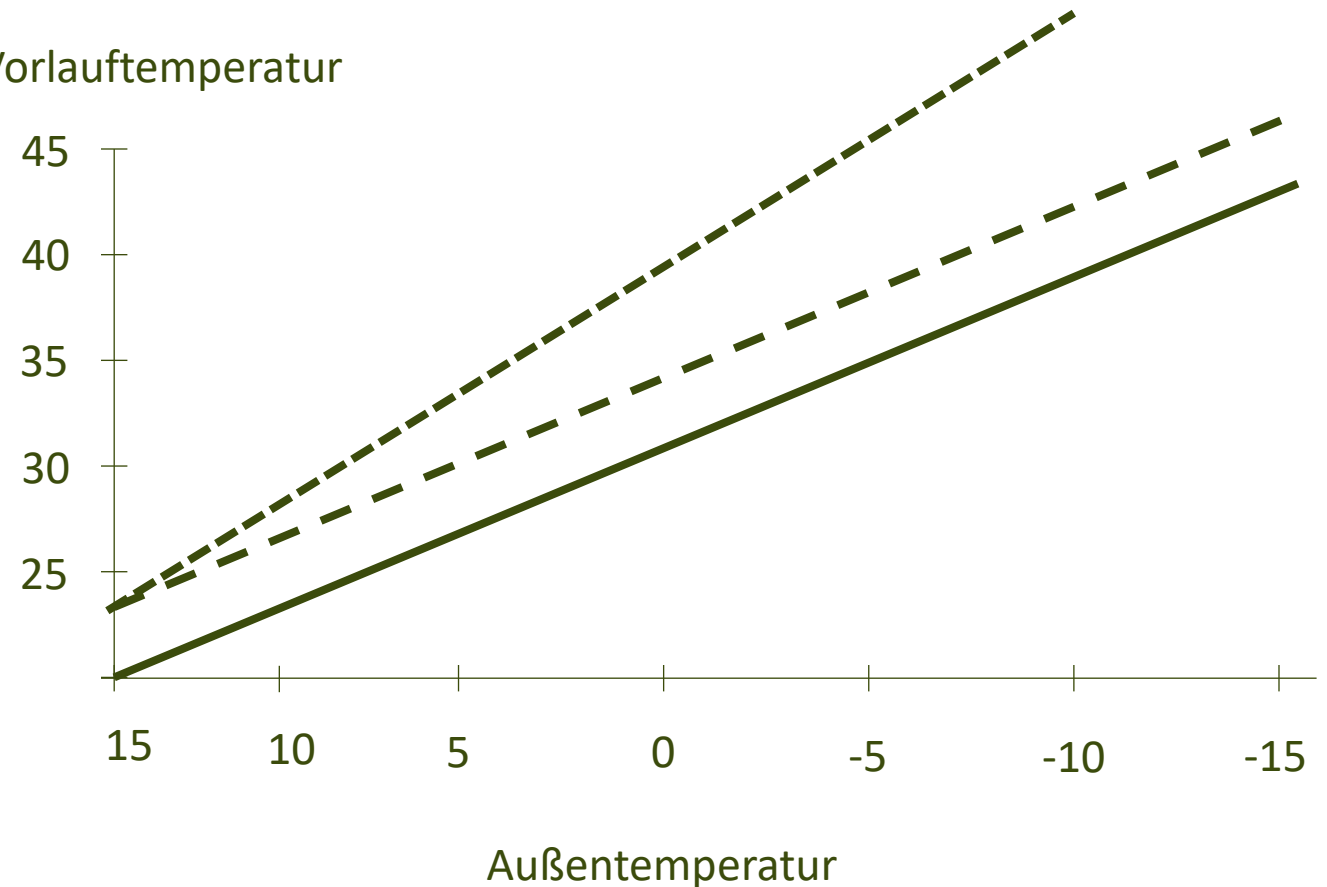
- Heizung gibt Wärme über **Heizflächen** ab
- **Heizleistung** hängt ab von:
 - Vorlauftemperatur
 - Differenz Vorlauf und Rücklauf
 - Heizfläche/form
- Heizung regelt **Vorlauftemperatur abhängig von Außentemperatur**



Heizungsregelung / Heizkennlinie

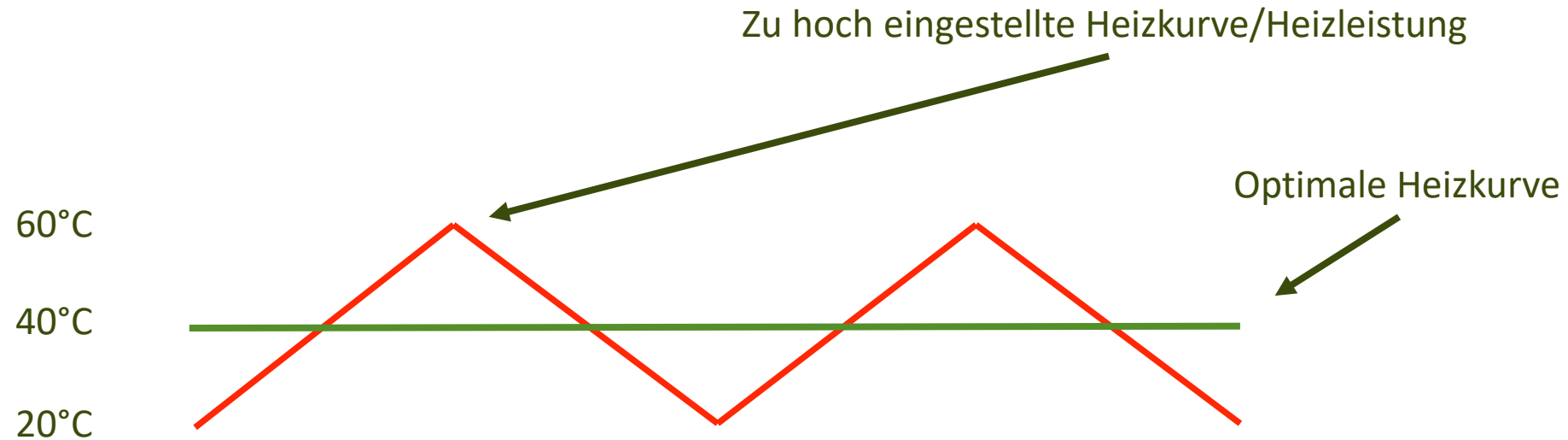
- Jede Heizung **regelt** die **Vorlauftemperatur abhängig von der Außentemperatur**
- Je **kälter** es draußen ist desto **höher** die Vorlauftemperatur
- Vorlauftemperatur **meist zu hoch eingestellt**
- **Im Idealfall:** Raumtemperatur bleibt konstant nur durch Regelung der Vorlauftemperatur!

Vorlauftemperatur



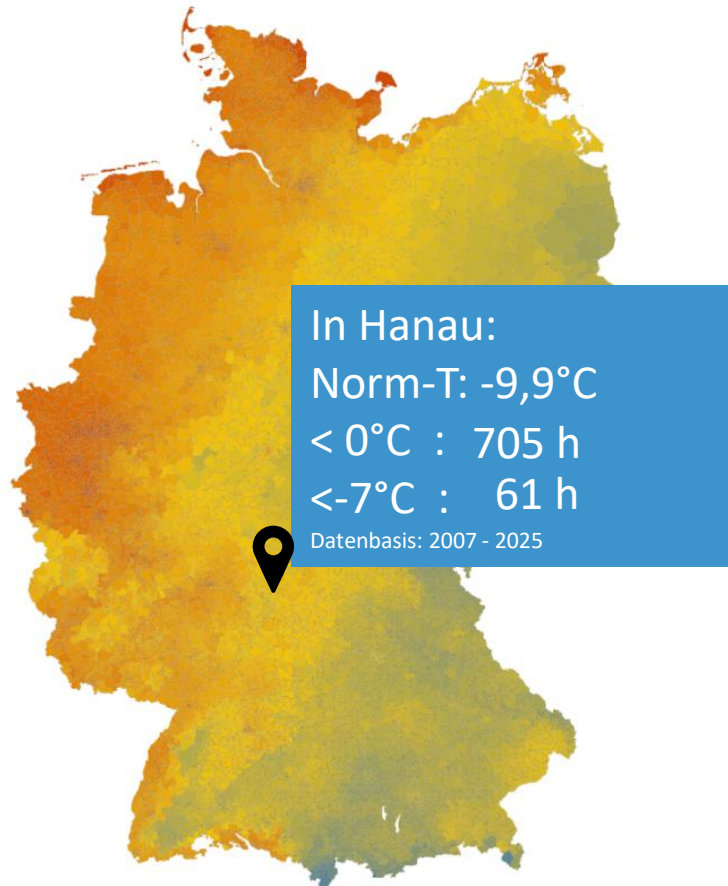
Außentemperatur

Effizient heizen

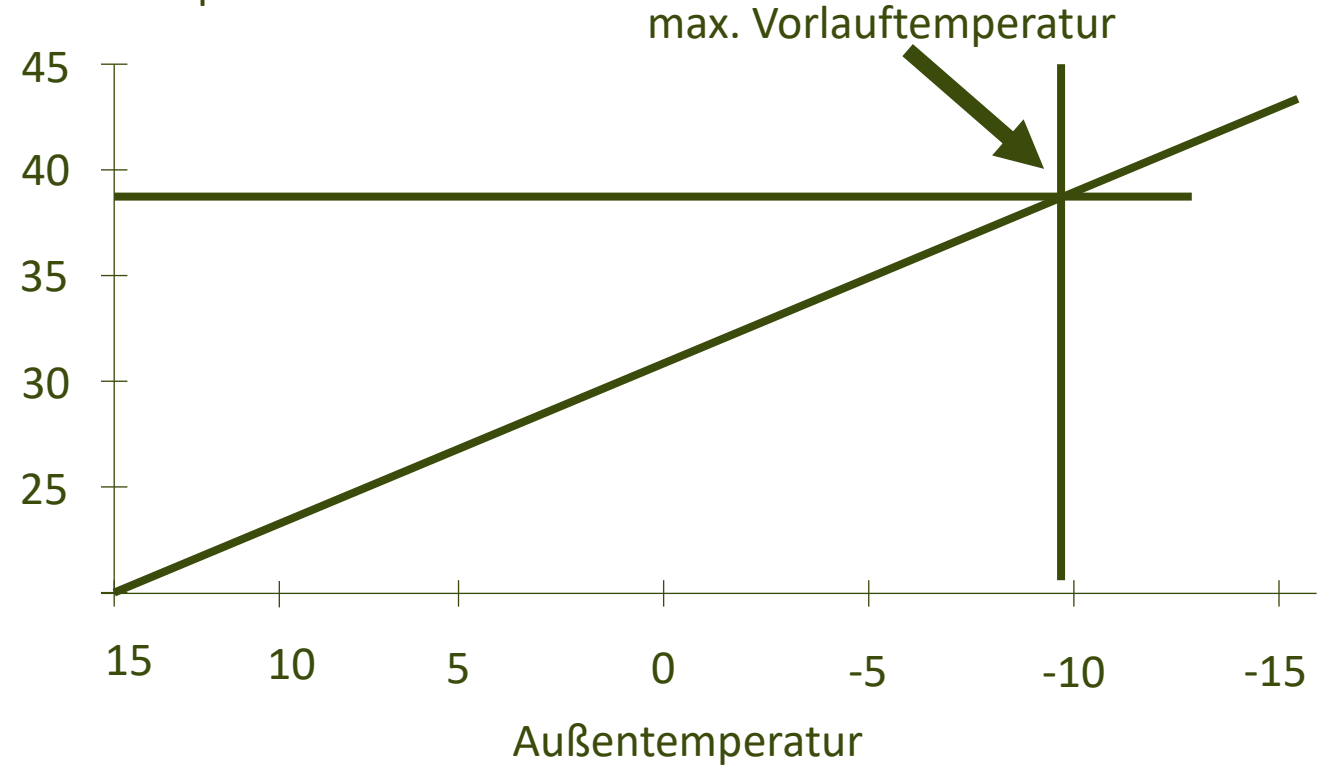


- Bei zu hoch eingestellter Heizkennlinie/Heizkurve wird ständig eine zu hohe Vorlauftemperatur erreicht → ineffizient
- Thermostate an den Heizkörpern regeln ab, Wärmeproduzierung geht wieder aus → erhöht Verschleiß bei Wärmepumpen

Normaußentemperatur



Vorlauftemperatur



[Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.](#)

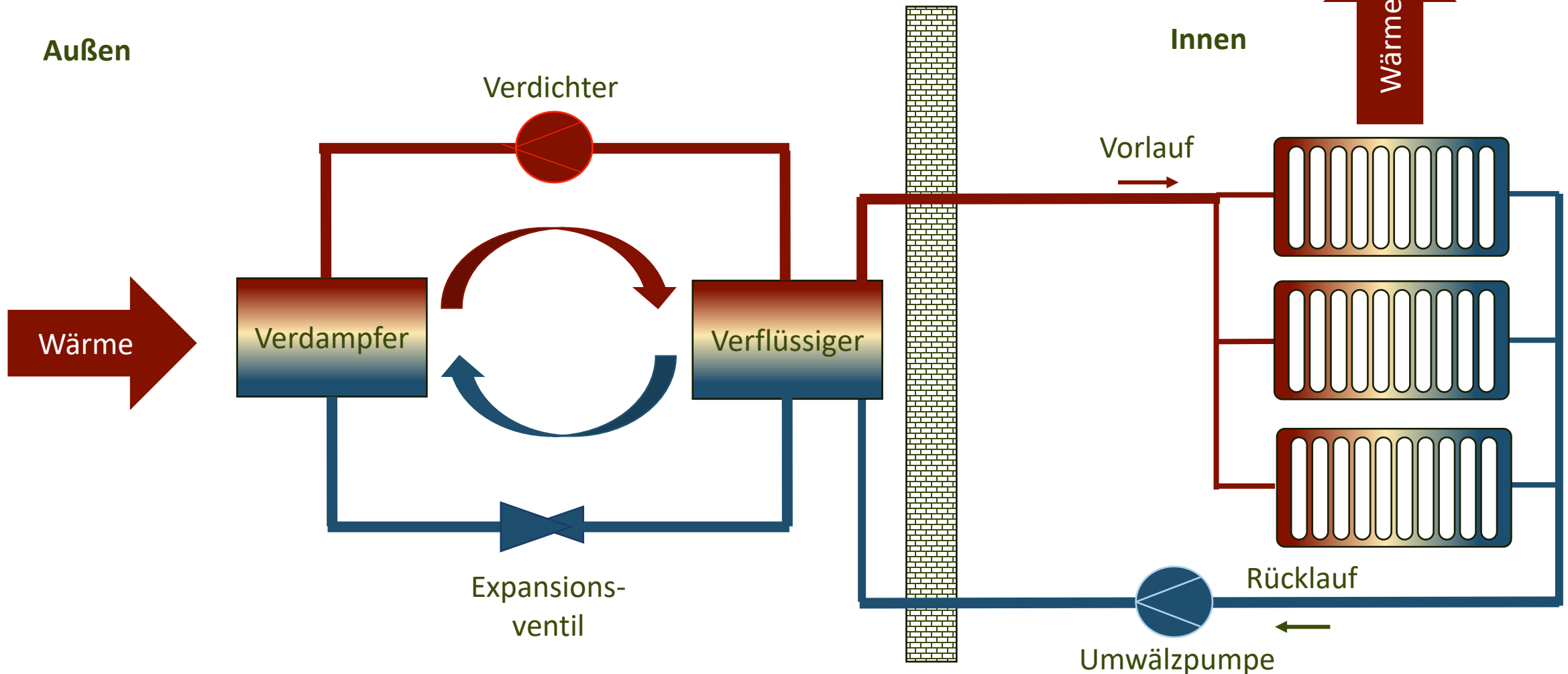
Normaußentemperatur ist die Bezugsgröße für die Heizungsauslegung: **Maximale Heizleistung erforderlich**



Grundwissen Wärmepumpen



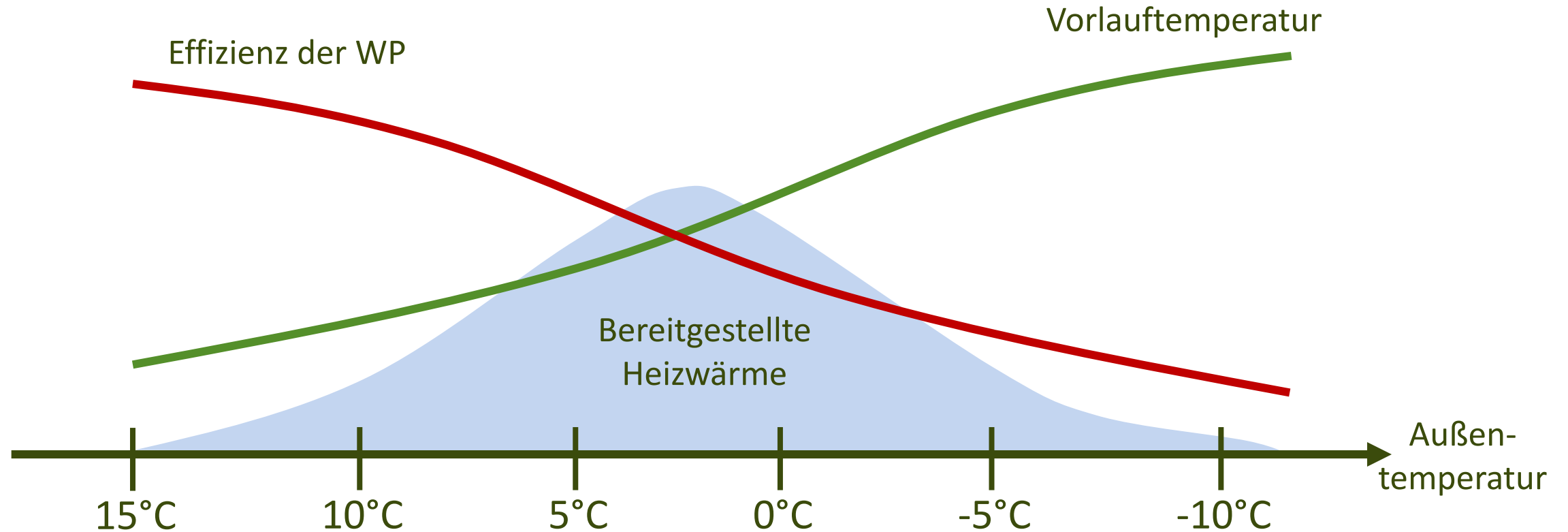
Funktionsprinzip Wärmepumpe



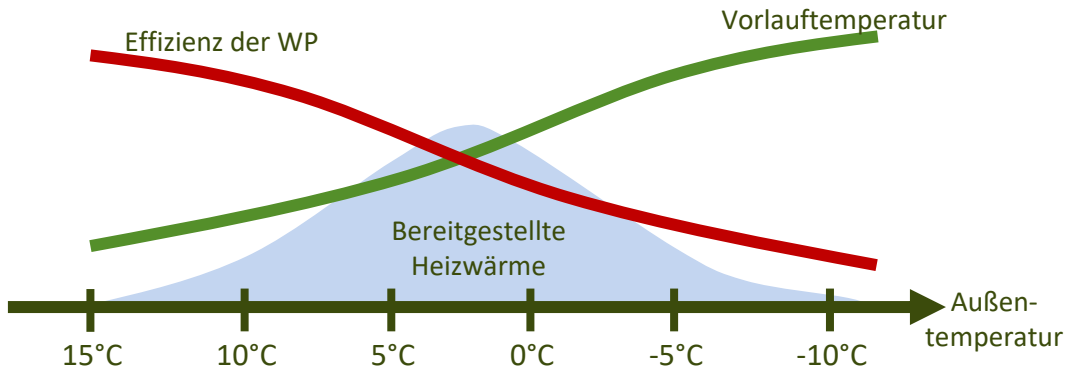
Effizienz (Definition)

- Effizienz gibt man als **Arbeitszahl (AZ)** oder **coefficient of performance (COP)** an
- Beispiel: $AZ/COP = 4 \Rightarrow 1 \text{ kWh Strom ergibt } 4 \text{ kWh Wärme}$
- **JAZ: JahresArbeitsZahl / SCOP: Seasonal COP**

SCOP und JAZ: COP im wahren Leben



SCOP und JAZ: COP im wahren Leben



SCOP: Referenzwert zum Vergleich von Wärmepumpen

- Wetter in Straßburg
- 2 Szenarien
 - 35° C maximale Vorlauftemperatur -> SCOP(35)
 - 55° C maximale Vorlauftemperatur -> SCOP(55)
- **Für Altbauten relevant: SCOP(55)**
- **Typische Werte: 3 – 5**

Jahresarbeitszahl (JAZ): Tatsächliche Effizienz übers Jahr

- Bezieht sich auf genauen Standort und Heizsystem
- **Typische Werte: 3 – 5**

Gas: 8,1 Ct/kWh*
 Strom: 23,2 Ct/kWh*
Betriebskostenvorteil
JAZ > 2,9

*Zeit Online, 30.01.2026

Horrorbeispiele: So nicht!

- Realisierte JAZ unter 2, tausende EUR Heizkosten
 - Wärmepumpe mit viel zu hoher Heizleistung
 - Abgeregelter Heizkreis
 - Ständiges An/Aus im 10 min-Takt
 - Kompressorschaden in wenigen Jahren

„Neue Wärmepumpengeneration schafft 75°C Vorlauftemperatur“

„Viel hilft viel“

„Einfach einbauen und fertig“



Praxis-Beispiele: Es geht auch im Bestand

- 100 m² EFH BJ 1969 in 69190 Walldorf
- Wände ungedämmt, oberste Geschossdecke gedämmt
- Maßnahmen 2021:
 - Guß-Heizkörper ersetzt durch Plattenheizkörper Typ 33
 - 10 kW Wärmepumpe
- Ergebnis: JAZ 3,6



Wärmepumpen
funktionieren auch im
Bestand

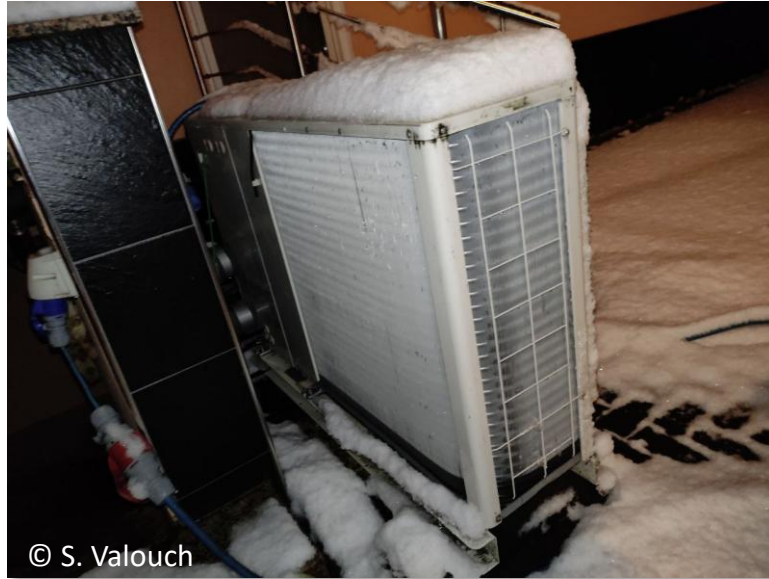
Unabhängige Datenbank mit über 1000 Einträgen:
<https://www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de/index.php?button=anlagen>

Kompliziertes Praxisbeispiel

- 180 m² EFH BJ 1904/1960 in 68623 Lampertheim
- Wände ungedämmt, oberste Geschossdecke gedämmt
- Maßnahmen 2021:
 - Einige Plattenheizkörper Typ 22 ersetzt durch Plattenheizkörper Typ 33
 - 5 kW Wärmepumpe
 - 4 kW + 3,5 kW Klimaanlage
- Ergebnis: JAZ ca. 4



Abtauen



Wärmetauscher am Außengerät friert mit der Zeit zu

Heizen (~h)



Abtauen (~min)

Hoher Volumenstrom

Viel Heizwasser



Wärmepumpe taut nach Bedarf ab



Wie komme ich zu einer kostengünstigen Wärmepumpeninstallation?



Die Checkliste

Geht das
überhaupt?

Heizsystem

Betrieb

Wärmepumpe

Ziele:

- Niedrige Betriebskosten
- Niedrige Installationskosten
- Geringer Wartungsaufwand und lange Lebensdauer



Geht das überhaupt?

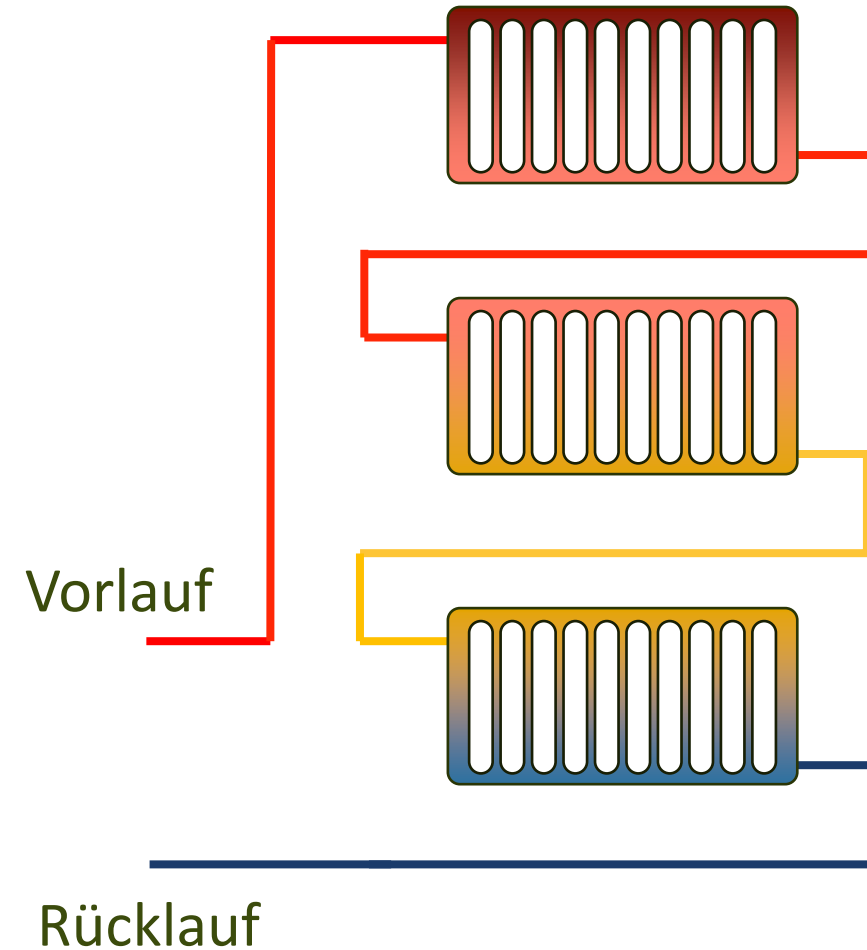
Dünne Steigleitungen

- **Heutige Umwälzpumpen** arbeiten auch mit hohem Druck effizient.
- Beim Einbau von Gasthermen wurden daher teilweise sehr dünne Leitungen (**22 mm** Steigleitungen) verbaut.
- **Dünne Steigleitungen** begrenzen aber den **Volumenstrom**, der für Wärmepumpen zugunsten niedriger Vorlauftemperaturen möglichst hoch sein sollte.
- **Faustregel** (für „normales“ EFH):
 - Optimalerweise mehr als **30 mm Durchmesser**
 - In der Praxis sind **28 mm Kupferrohr** oder **32 mm Mehrschichtverbundrohr** völlig unproblematisch
 - Nur **am Anfang** des Heizsystems nötig
 - Je **älter** das Heizsystem, desto **dicker die Rohre**
- **Mögliche Lösungen: Dachzentrale am Markt verfügbar**



Geht das überhaupt? Einrohr-Heizung

- Heizkörper sind **in Reihe verbunden**
- Durch die langen Rohre ist die **Durchflussmenge begrenzt**
- **Hohe Vorlauftemperatur** nötig
- **Betrieb mit Wärmepumpe anspruchsvoll**
- **Optionen:**
 - Umbau
 - Pelletheizung
 - Ausprobieren



Geht das überhaupt?

Kein Platz für Pufferspeicher

- Warmwasser:
 - Ggf. mit einem **Durchlauferhitzer** erzeugen
- Heizwasserpufferspeicher:
 - Für **viel Heizwasser** im System sorgen: Große Heizkörper
 - **Thermostatventile abmontieren** → garantierter **minimaler Volumenstrom** fürs Abtauen gewährleistet
 - **Monoblock** mit integriertem kleinem Pufferspeicher im Außengerät
- In der Praxis laufen viele Installationen an Heizkörpern **völlig ohne Heizwasser-Pufferspeicher**
 - Setzt **gutes Nutzerverhalten** voraus
 - Gelegentlicher **Einsatz des Heizstabs** wird beim Abtauen akzeptiert



Ist mein Heizsystem bereit?

Kein Problem:

- Ungedämmte Wände
- Haus von 1880
- Enge
Reihenhausbebauung
- Nur Heizkörper

Herausfordernd:

- Dünne
Steigleitungen
- Kein Platz für
Pufferspeicher

Schwierig:

- Einrohr-Heizung
- Kein Platz für Außengerät
- Sehr schlechter energetischer Zustand
(einfachverglaste Fenster, oberste
Geschossdecke ungedämmt)
- Keine Änderungen im Nutzerverhalten
möglich (z.B. schnelles Aufheizen,
Nachtabschaltung usw.)

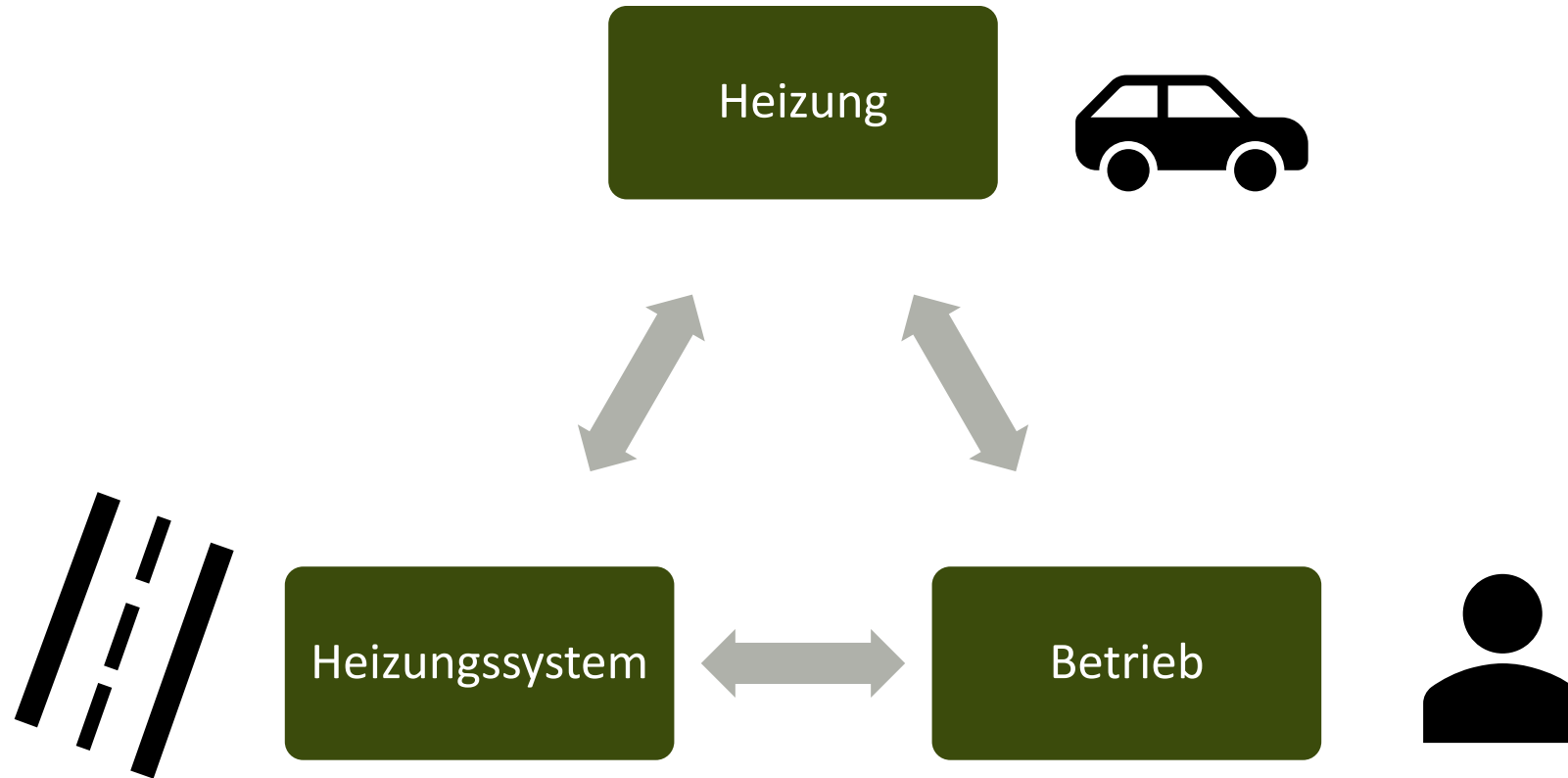




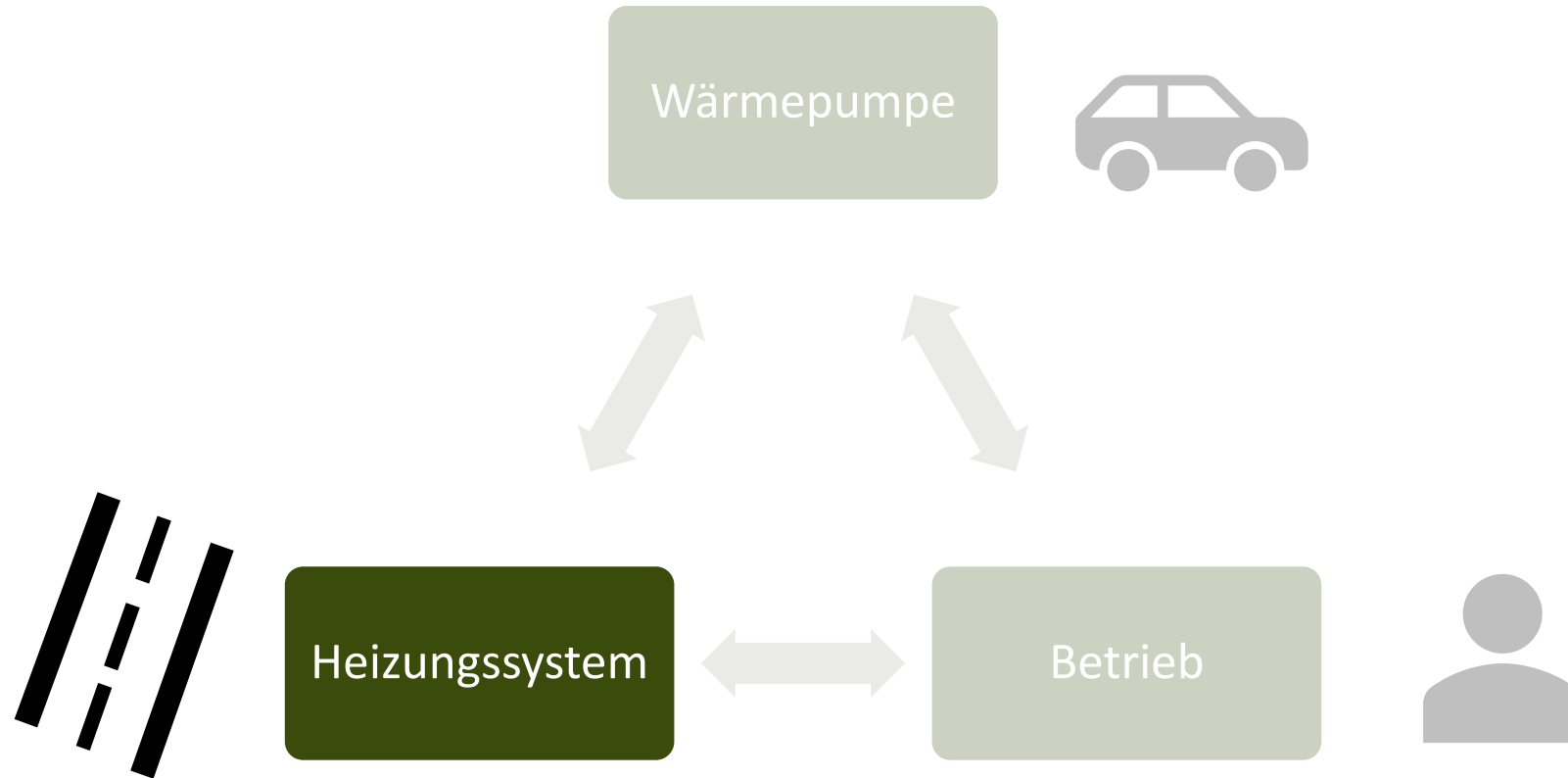
Planen von Wärmepumpen im Bestand



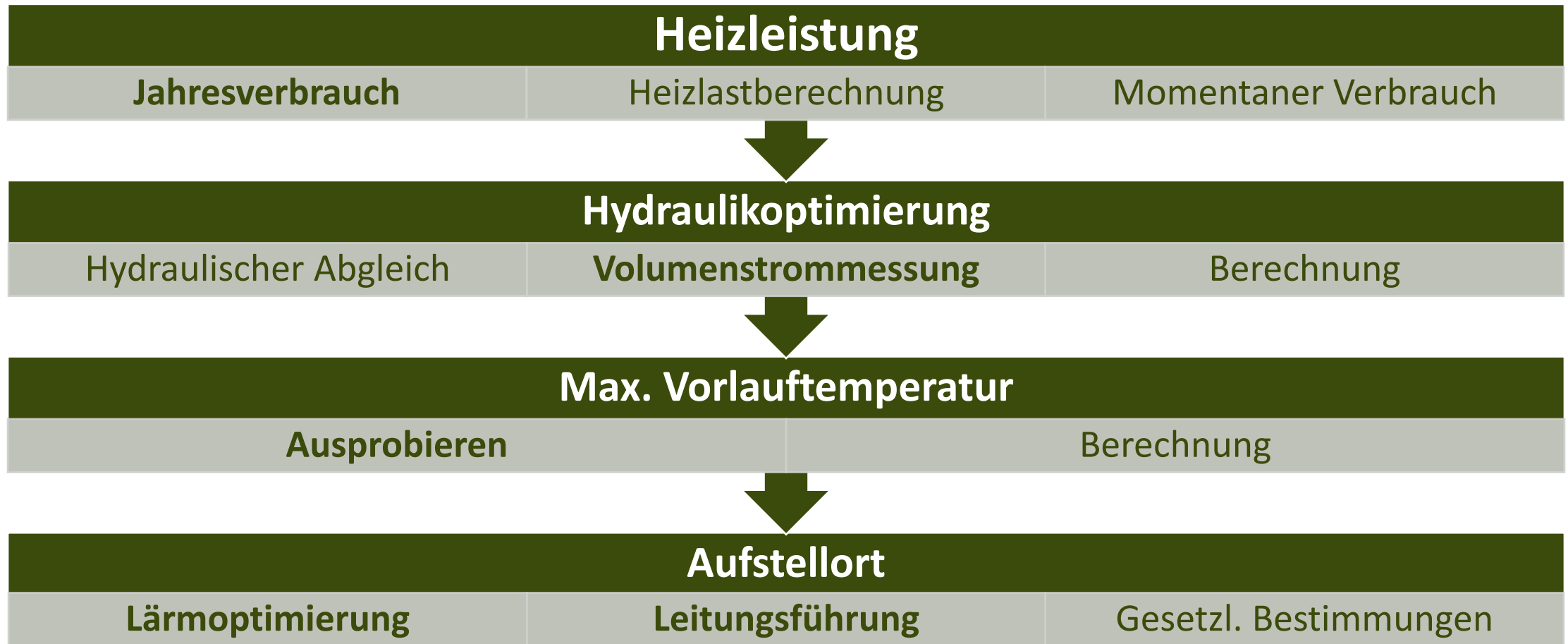
Die drei Säulen einer effizienten Heizung



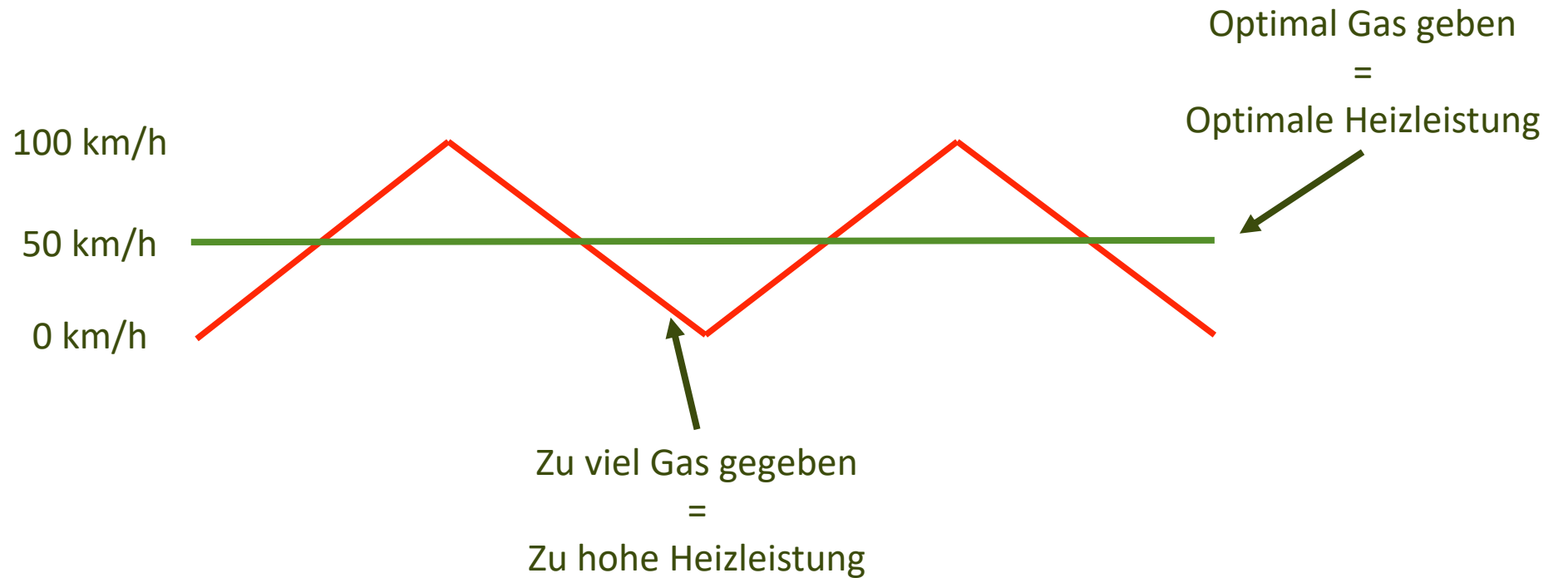
Die drei Säulen einer effizienten Heizung



Planungsablauf Heizungssystem



Heizleistung – Warum so wichtig



Benötigte Heizleistung: Möglichkeiten

- **Bestimmung aus Jahresverbrauch**
- Bei Gasheizung: Ablesen des täglichen Gasverbrauchs + Außentemperatur
- Berechnung der Heizlast des Gebäudes



Heizlastabschätzung

Sofort machbar!

- Bestimmung der Heizlast aus Jahresverbrauch: [2. Schweizer Formel](#)
- Für Regionen mit NAT > -12°C

$$\text{Heizwärmebedarf(kWh)} * \text{Jahresnutzungsgrad} / \text{Volllaststunden (h)} \\ = \text{Heizlast (kW)}$$

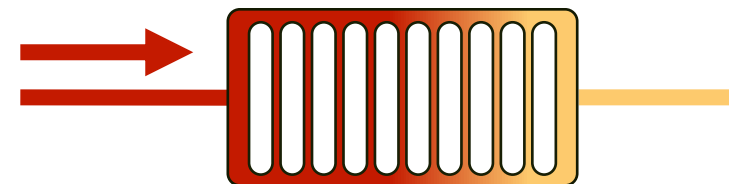
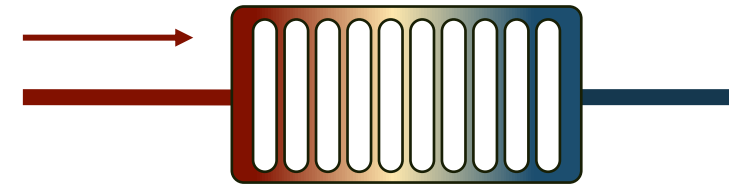
Übliche Volllaststunden (mit/ohne Brauchwassererwärmung): 2300h/2000 h

Übliche Jahresnutzungsgrade bzw. Effizienzen:

Brennwert 90%, Sonstiges 80%

Vorlauf- und Rücklauftemperatur vs. Volumenstrom

- Niedriger Volumenstrom:
 - Großer Unterschied Vorlauf und Rücklauf
 - Nur Teil des Heizkörpers liefert Leistung
 - Hohe Vorlauftemperatur nötig
- Hoher Volumenstrom:
 - Kleiner Unterschied Vorlauf und Rücklauf (für Wärmepumpen: 5-7 K ist sinnvoll)
 - Ganzer Heizkörper liefert Leistung
 - Niedrigere Vorlauftemperatur möglich




Max. Volumenstrom: Ausprobieren

Einige Umwälzpumpen haben eine Volumenstrommessung: z.B. Grundfos Alpha 2

- Vorgehen zur Bestimmung
 - **Alle Heizkörperventile** aufdrehen (hydraulischer Abgleich ist Voraussetzung)
 - Pumpe auf maximale Pumpleistung stellen
 - Volumenstrom ablesen
 - **Hinhören:** Starkes Rauschen bei einzelnen Heizkörpern?
 - Pumpenleistung solange reduzieren, bis Rauschen akzeptabel leise
 - Wieder Volumenstrom ablesen
- **Richtwerte** für benötigte Volumenströme:
 - Hängt von der Heizleistung ab, Beispiele von Panasonic (WH-MDC05/7F3E5):
 - 5 kW: 14,3 l/min = 0,858m³/h
 - 7 kW: 20,1 l/min = 1,2m³/h



Max. benötigte Vorlauftemperatur: Ausprobieren

- Voraussetzung:
 - Kalte Wintertage, wenn möglich unter 0°C für längere Zeit
 - hydraulischer Abgleich gemacht → https://www.youtube.com/watch?v=OueyXtGcGRo&ab_channel=Probierwerkstatt
 - Alle Heizkörperventile komplett offen
- Vorgehen
 - Vorlauftemperatur und Außentemperatur notieren
 - Haus wird zu warm/kalt? → Steilheit der Heizkennlinie runter/rauf 
 - 2-3 Tage warten
- Ergebnis
 - **Maximal benötigte Vorlauftemperatur** lässt sich berechnen aus optimierter Heizkennlinie und Außentemperatur



Aufstellort: Praxis

Abstandsregeln einhalten

TA Lärm* berücksichtigen

Ausblasöffnung frei

Gerade so genug Platz für Wartung



*Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

© S. Valouch



Fazit Bestandsaufnahme

- Heizleistung bestimmt
- Vorlauftemperatur bestimmt
- Volumenstrom bestimmt
- Aufstellort überlegt

Checkliste nutzen:
Checkliste Wärmepumpen im
Altbau

➔ Passt das schon oder muss was gemacht werden?

Potentiale zur Optimierung

	Heizfläche erhöhen => reduziert Vorlauftemperatur	Dämmung verbessern => reduziert Wärmemenge	
Investitionskosten ↑	Fußbodenheizung	Fassadendämmung	Investitionskosten ↑
	Deckenheizung	Dachdämmung	
	Alle Heizkörper vergrößern	Oberste Geschosdecke	
	Einzelne Heizkörper vergrößern	Kellerdecke	
	Heizkörperlüfter		

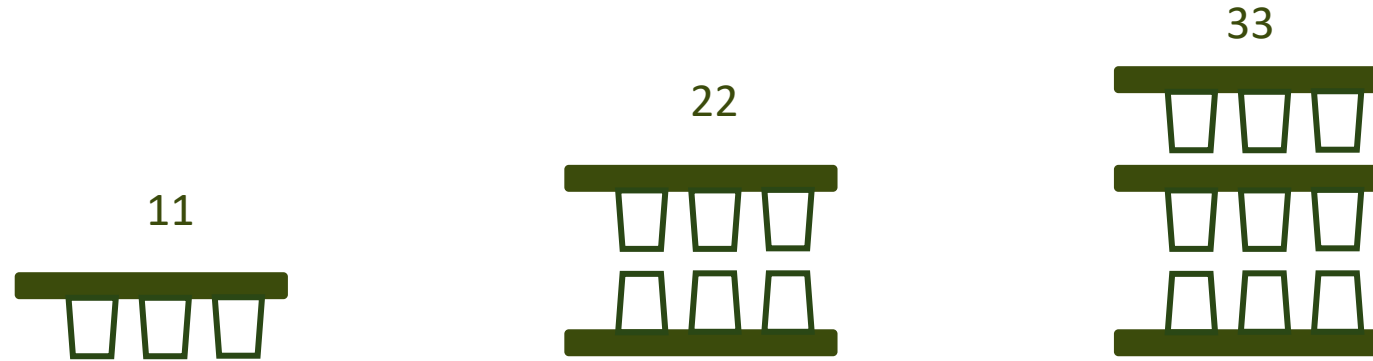
Heizkörper

- Übliche Plattenheizkörper meist ausreichend
- Ggfs. dünne Heizkörper durch dicke ersetzen
- Spezialheizkörper (mit eingebauten Ventilatoren) können in schwierigen Fällen helfen, aber kostspielig



Handtuchheizkörper vermeiden → hydraulischer Kurzschluss

Flachheizkörper: Ein Beispiel



Nötige Vorlauftemperatur	60°C	47°C	41°C
Erzielbare JAZ (Heizen)	3,95	4,6	4,9
Kosten Material (12 kW Heizleistung)	3110 EUR	3700 EUR	7400 EUR
Faktor Heizkosten	1	0,85	0,80
Heizkosten pro Jahr WP	1770 EUR	1521 EUR	1428 EUR

[Heizkörperrechner](#)
[JAZ-Rechner](#)

Lebensdauer

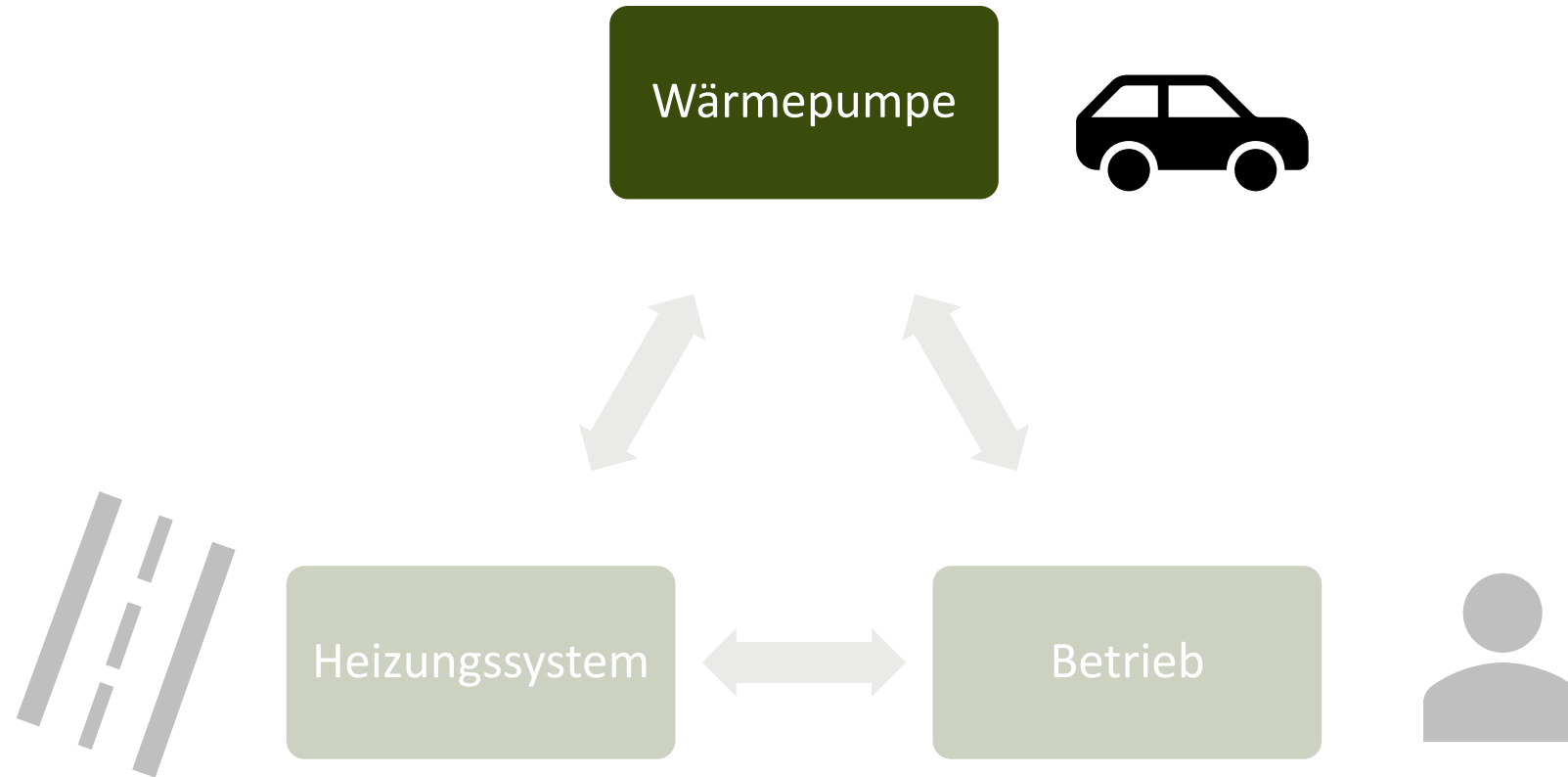
Beispiel gerechnet für:
 Vaillant aroTHERM plus VWL 125/6, 25.000 kWh Wärmebedarf, 28 Cent/kWh Stromkosten

~3000 | Heizöl
02/2026: 2800 EUR

Die Wärmepumpe



Die drei Säulen einer effizienten Heizung

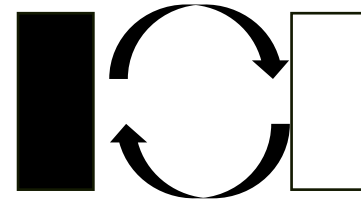


Begriffe zur Beurteilung von Wärmepumpen



- Verbrauch (l Diesel / 100 km)
- Leistung (PS bzw. kW)
- Mindest/Höchstgeschwindigkeit

- Effizienz (kWh Strom / kWh Wärme)
- Leistung (kW)
- Modulationstiefe (min. / max. Heizleistung)



• Wichtige Parameter (Datenblatt):

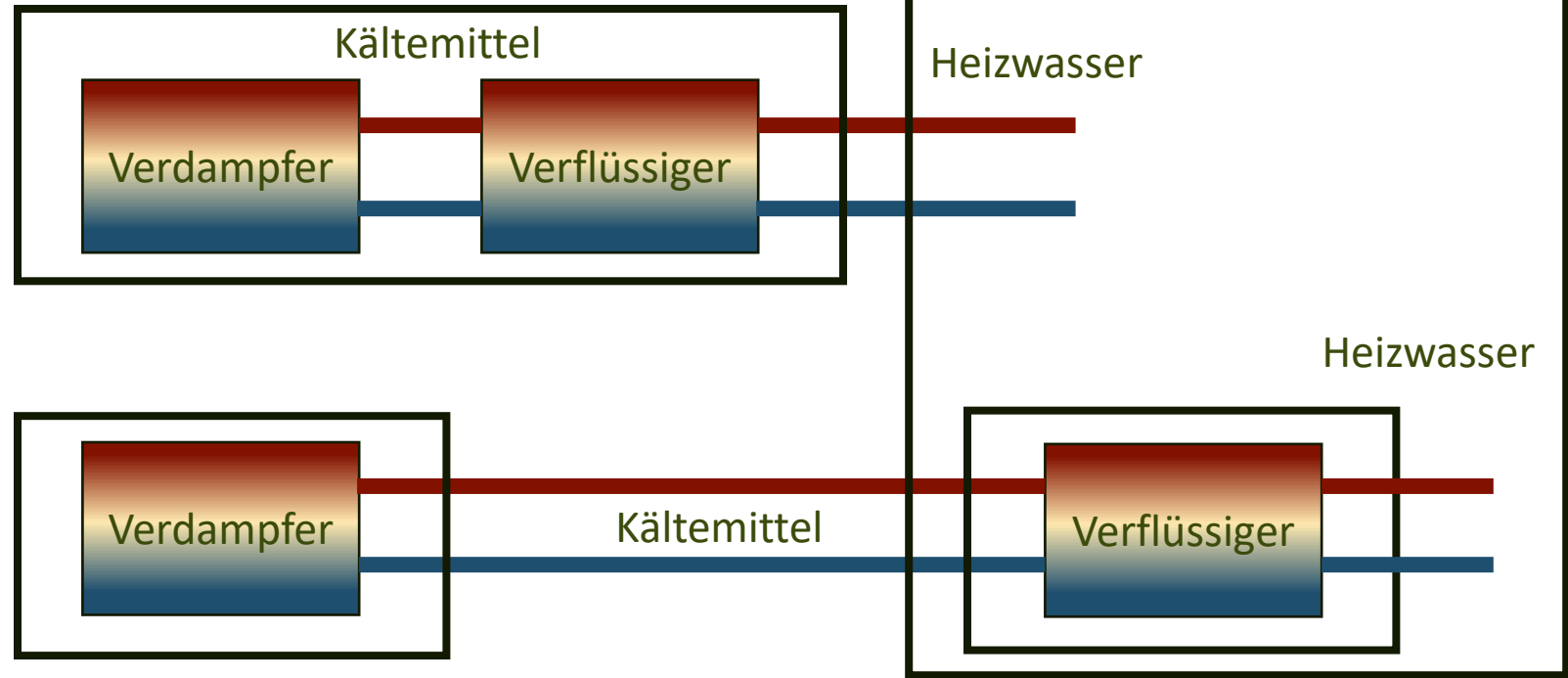
- SCOP Heizleistung bei 35°C und 55°C
- Heizleistung bei 35°C und 55°C
- Modulationstiefe

Beispiel: Vitocal 251.A 04

4,8 (W35) / 3,7 (W55)
4,1 kW (W35) / 3,8 kW (W55)
1,8 kW bis 4,5 kW

Bauarten

Monoblock



Split

Kältemittel

Kältemittel	Verwendung	Eigenschaften	GWP (Treibhausgas- potential)
R290 (Propan)	Monoblock- Wärmepumpen	Hohe Effizienz, leicht entzündlich	3
R32 (Difluormethan)	Split- und Monoblock- Wärmepumpen Klimaanlagen	Etabliert, schwer entzündlich, Verbot für Neuanlagen ab 2027 (?)	675
R454C (Hydrofluorolefinen)	Monoblock- Wärmepumpen	Hohe Effizienz, Nicht so weit verbreitet	150
R410a (Gemisch aus Penta- und Difluormethan)	Split- und Monoblock- Wärmepumpen Klimaanlagen	Verbot in Neuanlagen ab 2025	2088

Schallemissionen

- Grundsätzlich:
Moderne Wärmepumpen
sind leise
- Normalbetrieb:
40 – 65 dB(A)
= (leises) Gespräch
- Nachtmodus: < 30 dB(A)
= eigenes Atemgeräusch
- 3 dB Unterschied
entspricht Verdopplung/
Halbierung der
wahrgenommenen
Lautstärke



© E. Jaeker

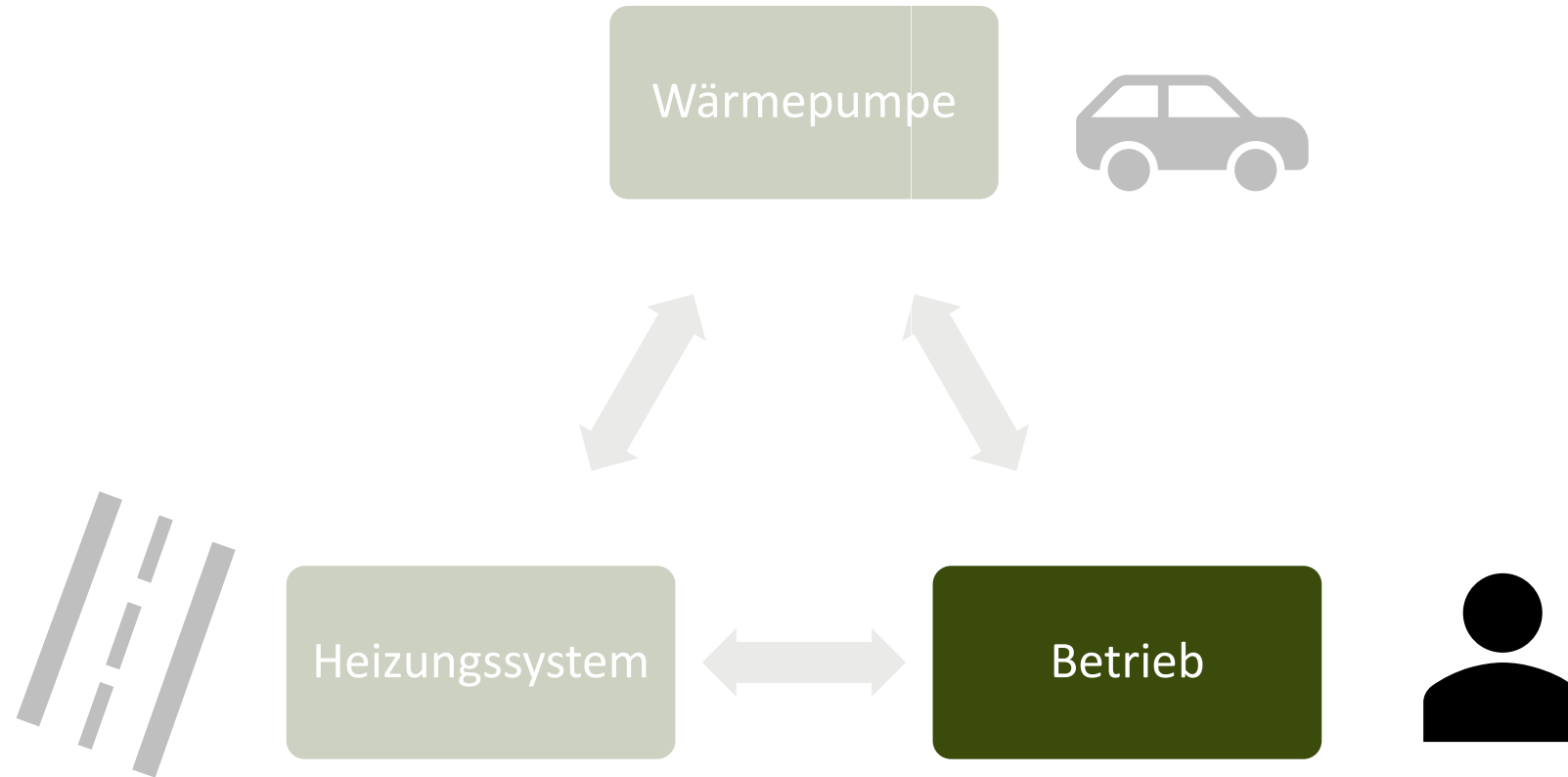




Effizienter Betrieb von Wärmepumpen



Die drei Säulen einer effizienten Heizung



Grundregeln Betrieb

- Durchfluss, Durchfluss, Durchfluss: Nur ein geöffnetes Ventil ist ein gutes Ventil
 - Nicht mehr als 30% der Heizflächen sollten abgeregelt werden
 - Smarte Thermostate vermeiden



Lärmoptimierung

Schallemissionen steigen je stärker die Wärmepumpe verdichtet

Außentemperatur besonders niedrig



Im Frühling und Herbst fast nicht hörbar

Vorlauftemperatur hoch wegen Warmwasserbereitung



Warmwasser tagsüber machen, „Silent mode“

Vorlauftemperatur hoch wegen schlechtem Betriebspunkt



Wärmepumpe nur so gut wie ihre Einstellungen



Nutzerverhalten

„Ich will, dass der Raum schnell warm wird!“

Schnell warm machen heißt:
Vorlauftemperatur muss viel zu hoch sein, Effizienz sinkt

„Heizungen abdrehen in ungenutzten Räumen spart Energie“

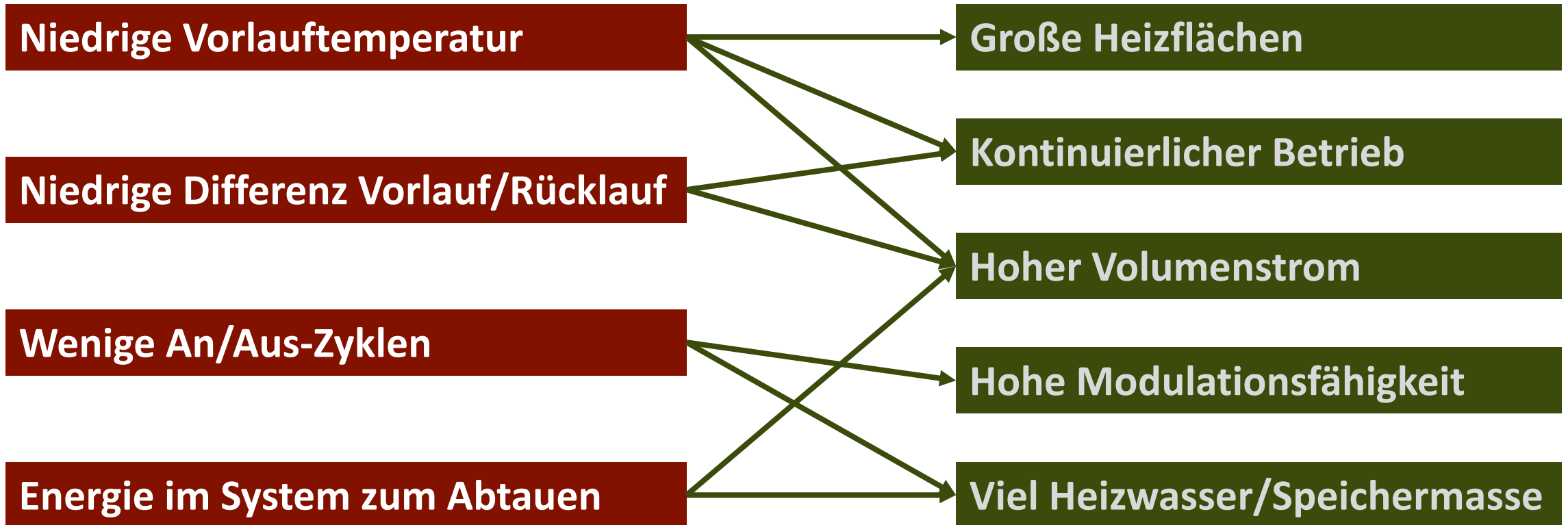
Eine abgedrehte Heizung reduziert Heizfläche und Heizwassermenge

„Warmwasser muss jederzeit sofort warm aus der Leitung kommen“

Zirkulation ist ein erheblicher Energiefresser



Bedingungen für effizienten und wartungsarmen Betrieb





Heizen mit Klimaanlage



Heizen mit Klimaanlage

Vorteile Klimaanlage

- Preiswert und mit wenig baulichem Aufwand zu integrieren
- Sehr schnelles Aufheizen
- Sehr gute Effizienzen (3,3+)
- Doppelnutzung Heizen/Kühlung

Nachteile Klimaanlage

- Luftzirkulation
- Geräusentwicklung (erstaunlich leise aber vorhanden)
- Im ungedämmten Altbau pro Zimmer ein Innengerät



Kann **Ergänzung** für zu kleine Heizflächen im ungedämmten Altbau sein



Bestandscheck Klimaanlage zum Heizen



- **Kältemittel prüfen**

- R32 ist Indiz für gute Heizeffizienz, praktisch keine Geräte mehr am Markt mit SCOP < 4
- R410a (Bestand) kann ok sein

- **Filter** im Innengerät regelmäßig **reinigen**

- Freier Luftstrom hat sehr starken Einfluss auf Effizienz

- **Einfach mal ausprobieren**



Verkehrsflächen meiden





Warmwasserwärmepumpen



Warmwasserwärmepumpe

Vorteile

- Preiswert und mit wenig baulichem Aufwand zu integrieren
- Effizient (SCOP 3-4)
- Kühlt den Aufstellraum
- Entfeuchtet den Aufstellraum

Nachteile

- Geräuschentwicklung
- Längere Aufheizphase (insbesondere „Silent Mode“)



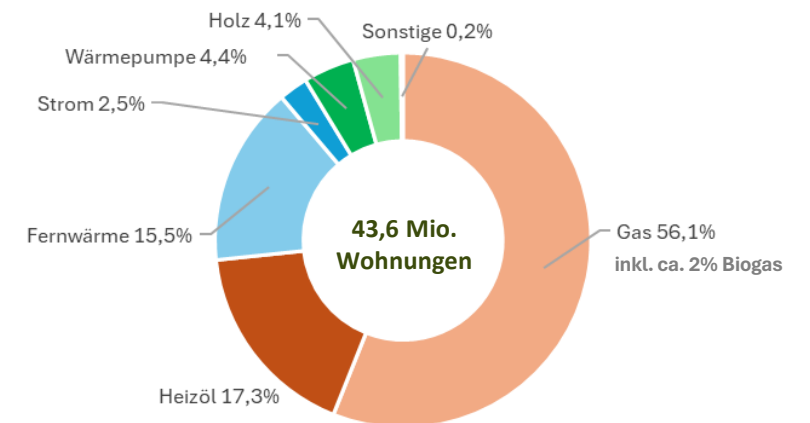
Zusammenfassung

- Wärmepumpen können auch im Altbau effizient betrieben werden und sparen
 - Primärenergie (1kWh Strom -> 3-5 kWh Wärme)
 - Heute schon zwischen 500 und 1000 € pro Jahr (Gas-/Öl-Preise, CO₂-Bepreisung)¹
 - CO₂-Emissionen (zunehmend grüner Strom, ggf. eigener PV-Strom)
- Investitionen können begrenzt werden
„Keep it simple“
- Gute Planung ist notwendig, es gibt aber Unterstützung
- Großer Hebel für den Klimaschutz

Quellen:

¹ [Betriebskosten der Wärmepumpen - HEAT PUMPS WATCH](#)

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2024
Daten: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/beheizung-des-wohnungsbestandes-in-deutschland/>



So geht's weiter

- Folien verfügbar unter:
 - <https://www.eng4f.de/>
 - Direkt: <http://www.eng4f.de/downloads/Waermepumpen-im-Altbau-Planung-und-Praxis>
- Checkliste verfügbar unter:
 - Direkt: <http://www.eng4f.de/downloads/Waermepumpen-im-Altbau-Checkliste>
- Kontakt Referent:
 - waermepumpe@eng4f.de



Praktische Links

- Leitfaden zu Wärmepumpen im Altbau (Christoph Rumler, Lampertheim)
<https://www.energietransparent.de/einzelthemen>

Empfehlenswerte Videos

- [Wärmepumpe Planungsleitfaden \(Werner Schenk\)](#)
- [Nachhaltiges Heizen – Wärmepumpen in Bestandsgebäuden \(Referent: Dr. Peter Klafka\)](#)
- [Wärmepumpen im Altbau I. - Geht das?](#)
- [Die Welt der Wärmepumpen: wo stehen wir im Jahr 2026?](#)



Praktische Tools

- Berechnung von Heizlasten
<https://www.ubakus.de/berechnung/waermebedarf/>
- Berechnung von Heizkörpern
<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/heizkoerperrechner/>
- Ranking für Wärmepumpen
https://www.dropbox.com/scl/fi/9v1md09pud1ngewmsem8/WP-RANKING_BAFA_Juli_2025.xlsx?rlkey=4r6mlgnfhqd1rh3eagv3l8py4&e=2&st=ls12milo&dl=0

