



Wärmepumpen im Mehrfamilienhaus – Planung und Praxis

Dr.-Ing. Sebastian Valouch / Elmar Jaeker

Warum dieser Vortrag?

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

*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:

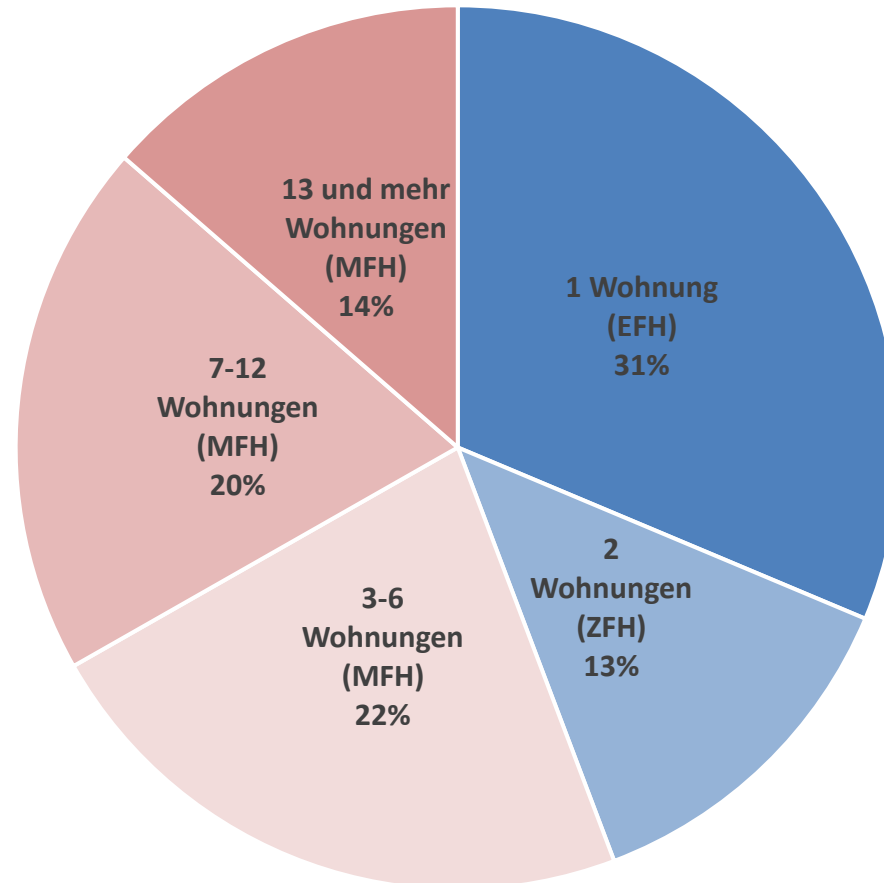
- Studiert/promoviert:
Elektrotechnik am KIT
- Wärmepumpe **selbst geplant und eingebaut** in ungedämmten Altbau von 1904
- **Beruflich:** Projektmanagement
Gesichtserkennung und
Spektroskopie

- Dipl.-Ing. Elmar Jaeker

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



MFH in Deutschland: Anteil der Wohnungen



[Datenquelle: Praxisleitfaden für Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern](#)

Wichtige Unterschiede zum Einfamilienhaus

• Einfamilienhaus

- Überwiegend zentrale Heizung für Wärme und Trinkwasser
- Bestand durch Eigentümer einfach zu prüfen
- Spielräume bei Betrieb und Überwachung (Nutzer = Besitzer)
- Trinkwassererwärmung kein großes Thema

• Mehrfamilienhaus

- Von Etagenheizung bis Fernwärme
- Größere Vielfalt: 3 WE-MFH vs. 50 WE-MFH
- Normen, Verordnungen und Gesetze greifen stärker ein
- Trinkwassererwärmung technisch und regulatorisch viel wichtiger

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!“

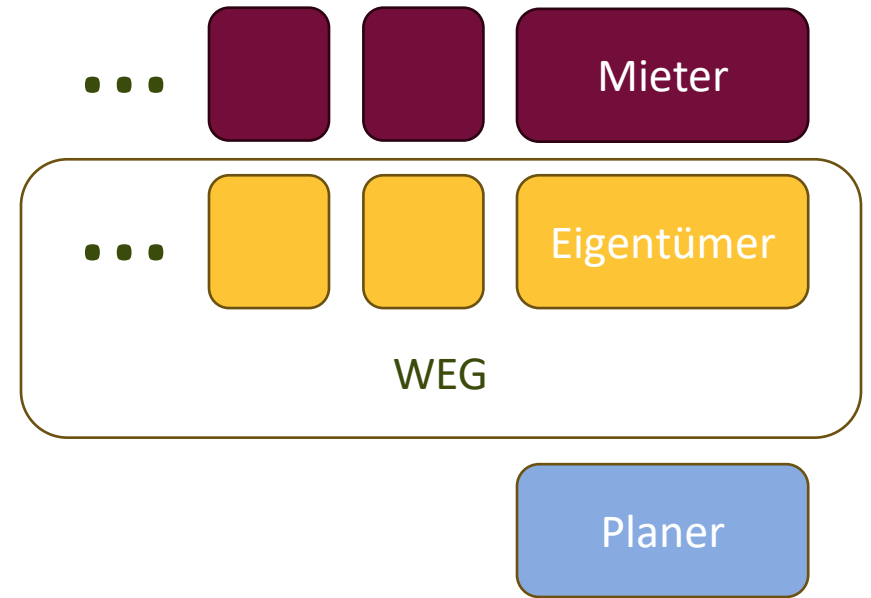
„Wasserstoff Biogas ist
eine sinnvolle
Alternative“

„Kältemittel sind
Klimakiller!“



Vorgehen

- Bestand klären
 - Gebäudekategorie und Umgebung
 - Energetischer Zustand
 - Heiz- und Trinkwassersystem
- Möglichkeiten betrachten
- Planen



Bestandsfragen bei MFHs – Umgebung und Größe

- Platz
- Wärmeplanung
- Elektrisches Netz
- Klima



In diesem Vortrag: Mainstreamlösungen

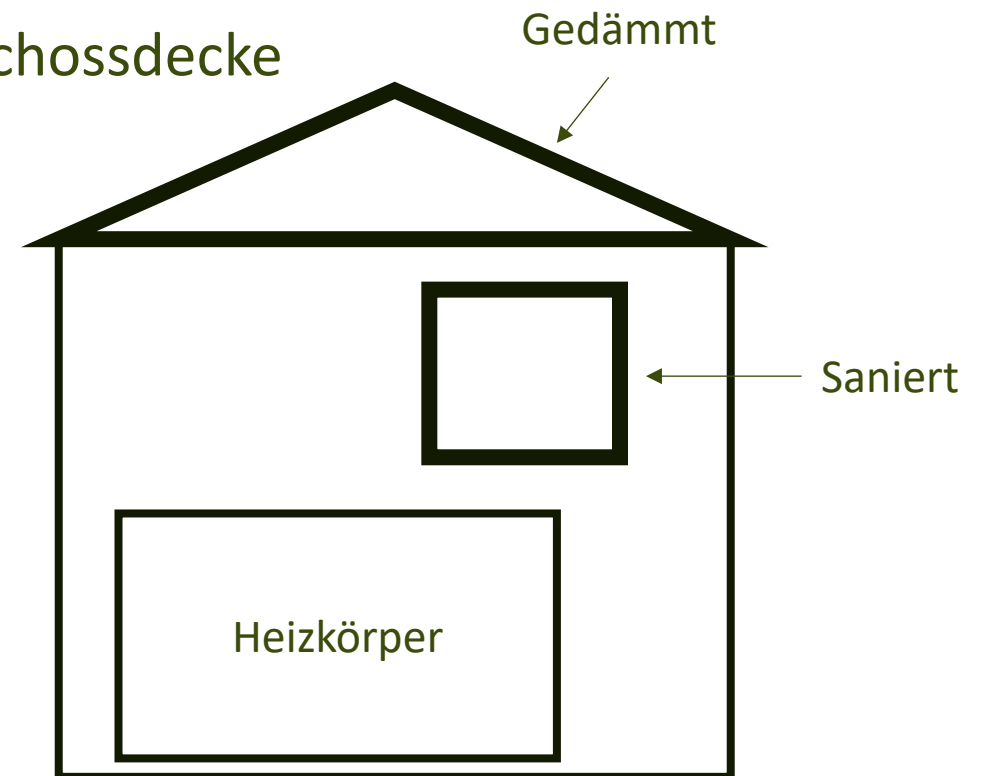
Definition Altbau:

- Ungedämmte Fassade, gedämmtes Dach/Geschossdecke
- „Vernünftige“ Fenster
- Nur Heizkörper

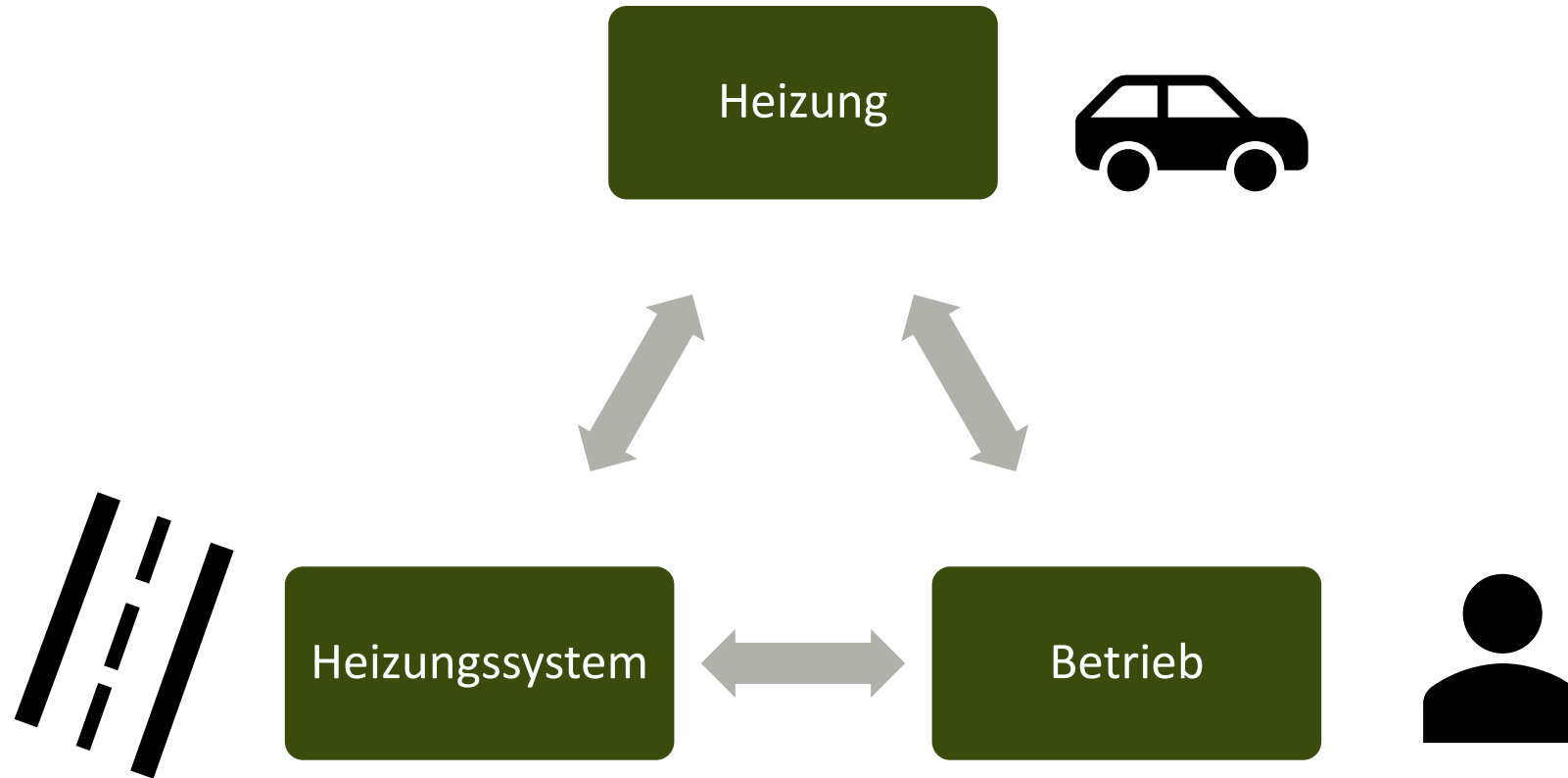
Definition Wärmepumpe:

- „Normale“ Luft/Wasser-Wärmepumpe

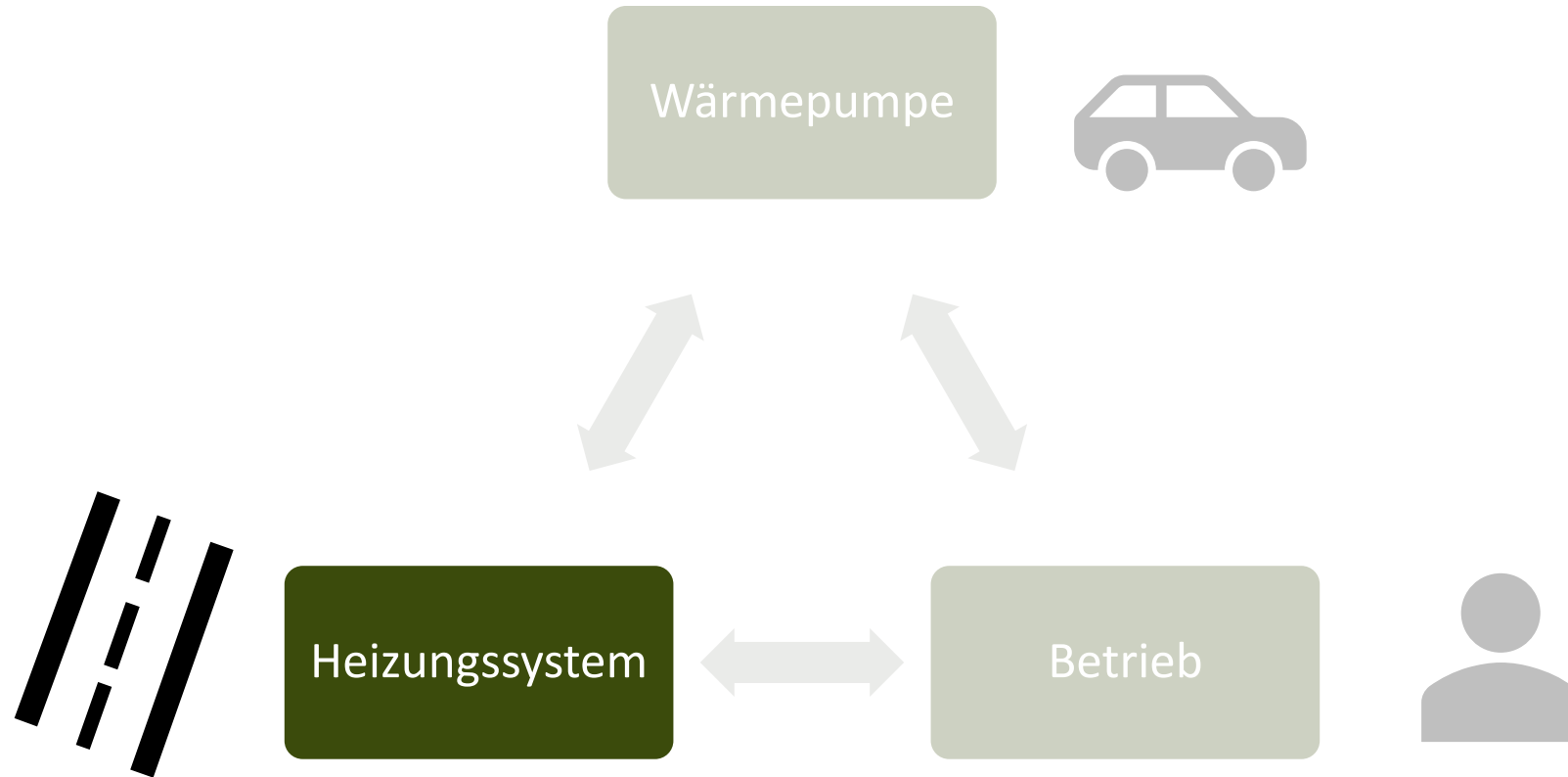
Fokus: MFH bis ca. 12 WE



Die drei Säulen einer effizienten Heizung

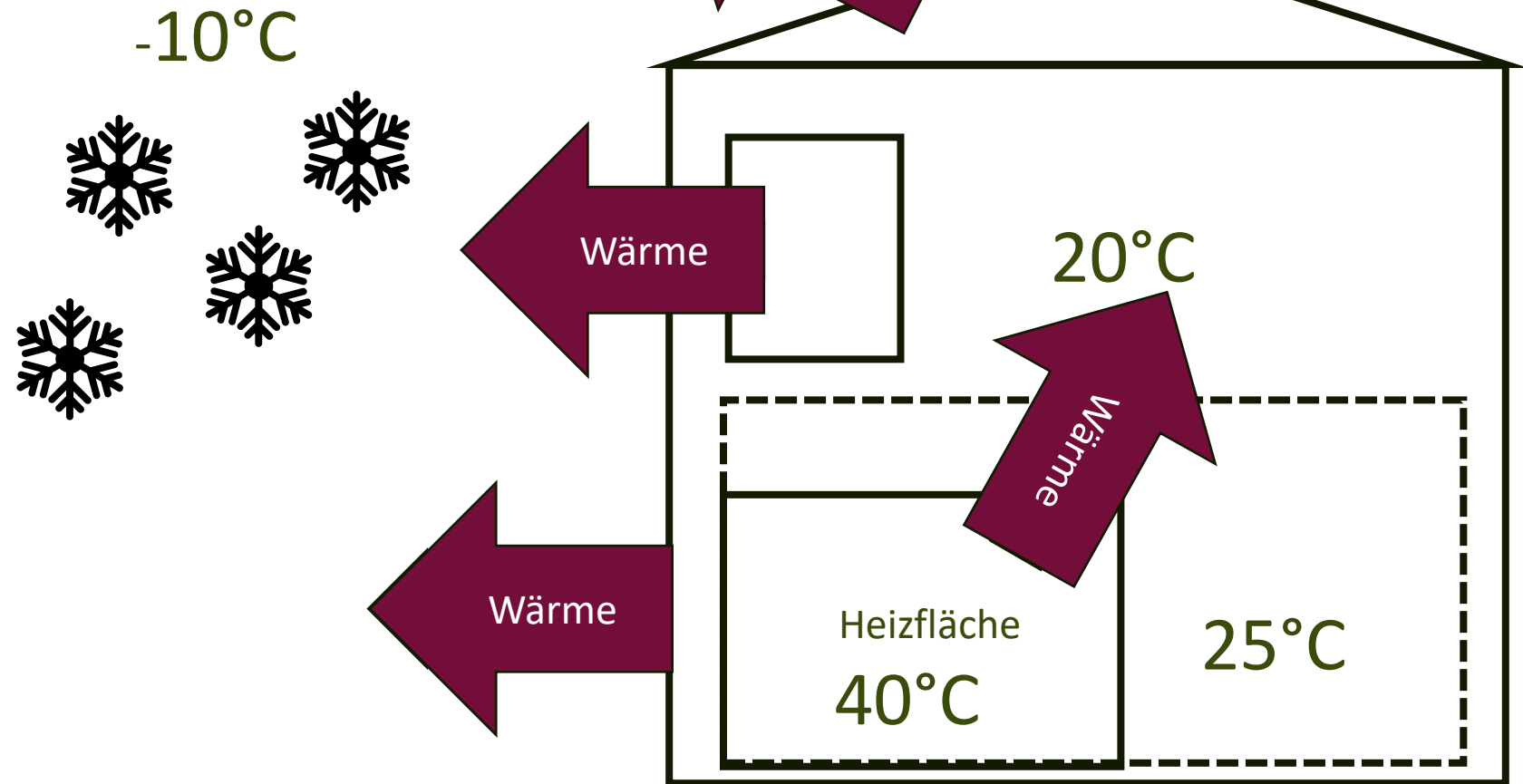


Heizungssystem



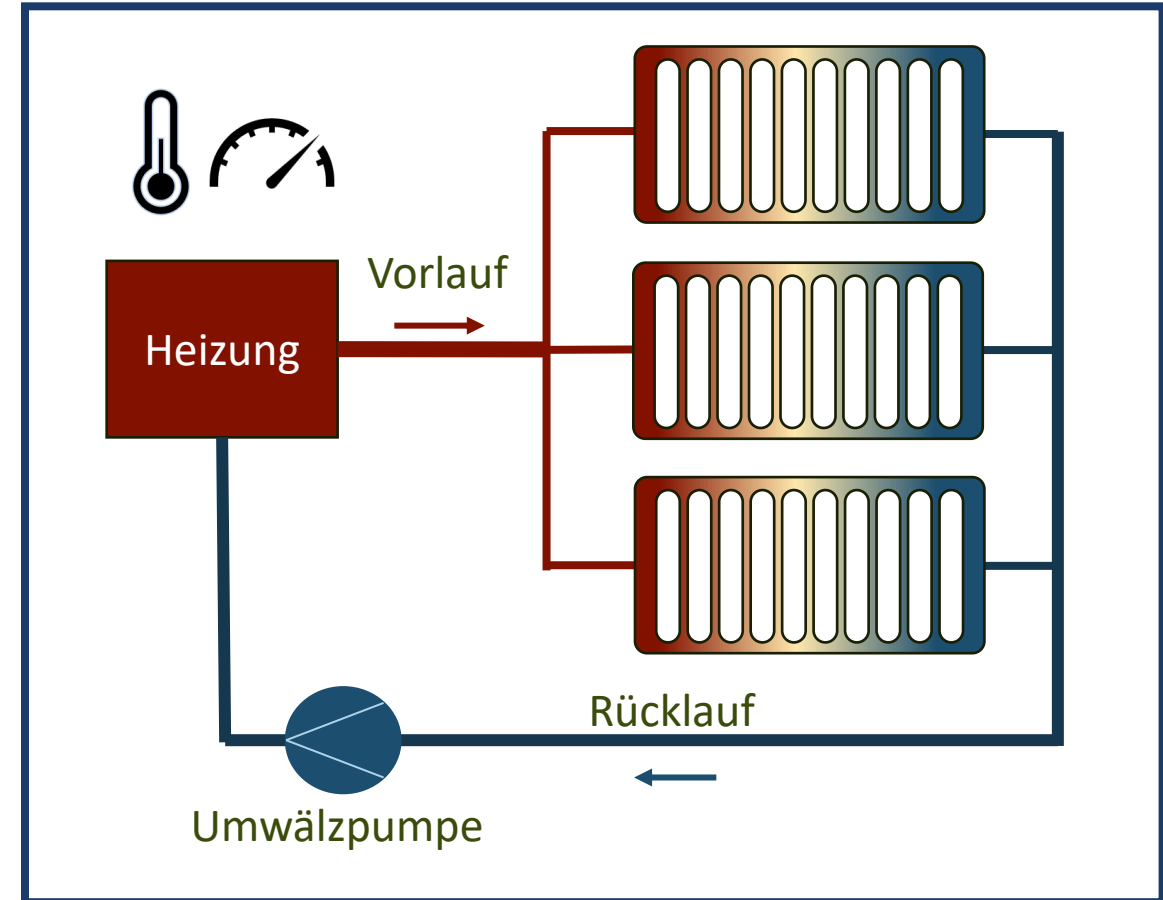
Heizen

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

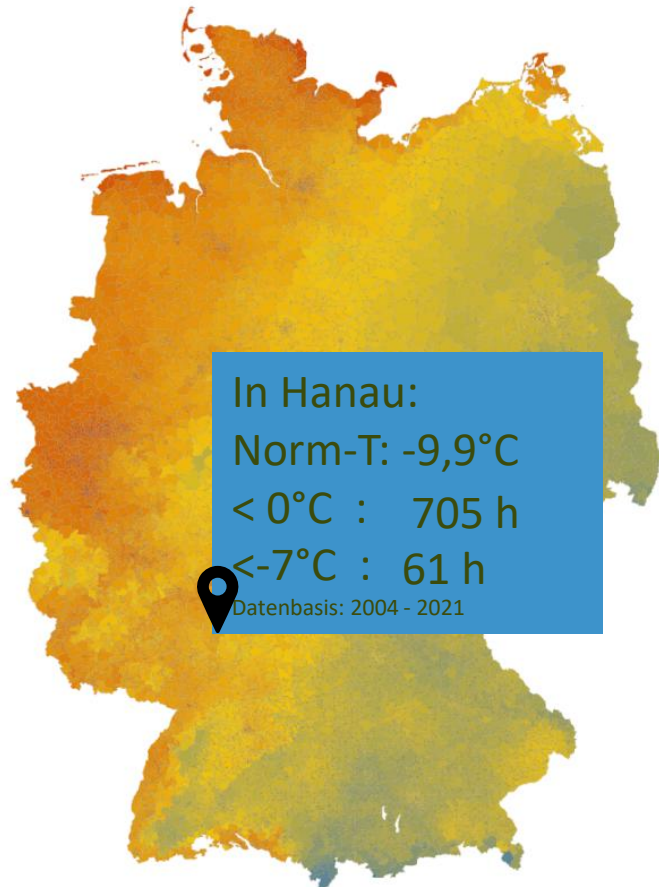


Heizsystem

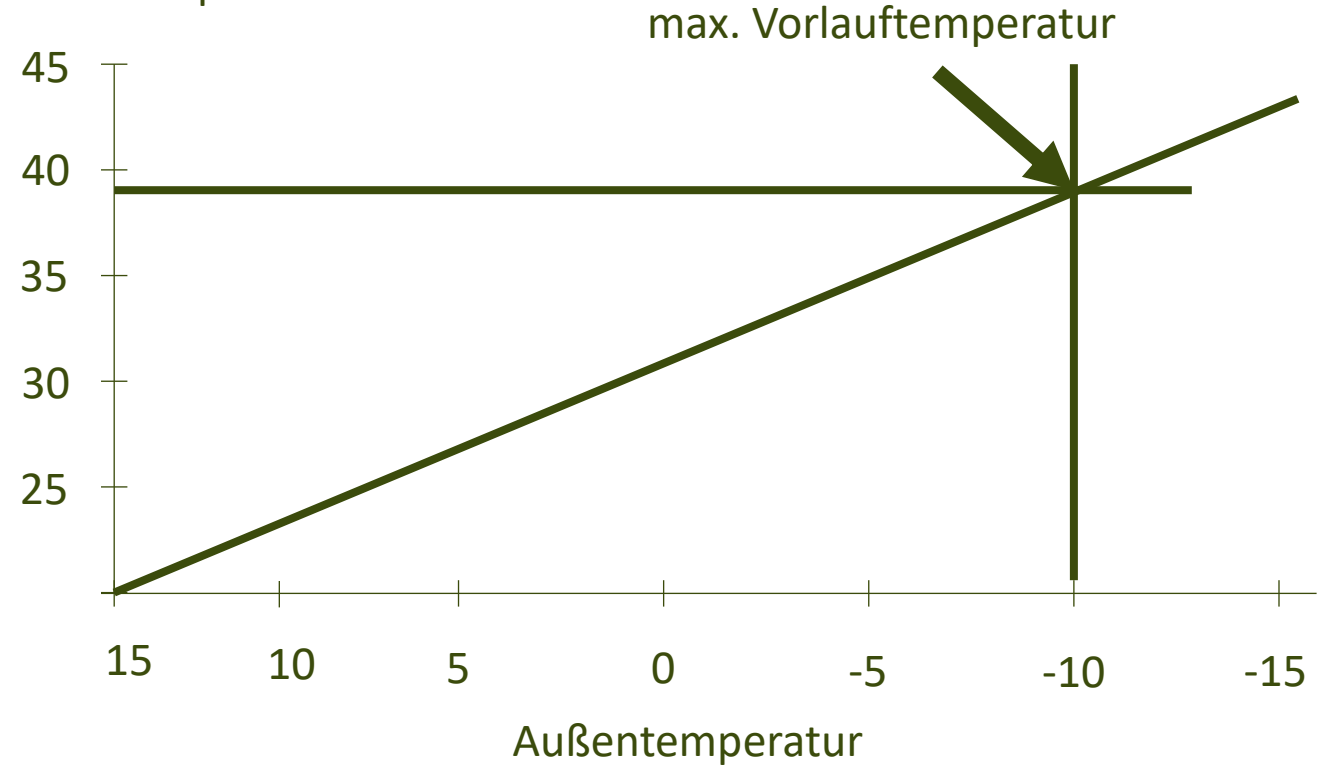
- Heizung gibt Wärme über **Heizflächen** ab
- **Heizleistung** hängt ab von:
 - Vorlauftemperatur
 - Differenz Vorlauf und Rücklauf
 - Heizfläche/form
- Heizung regelt **Vorlauftemperatur abhängig von Außentemperatur**



Normaußentemperatur



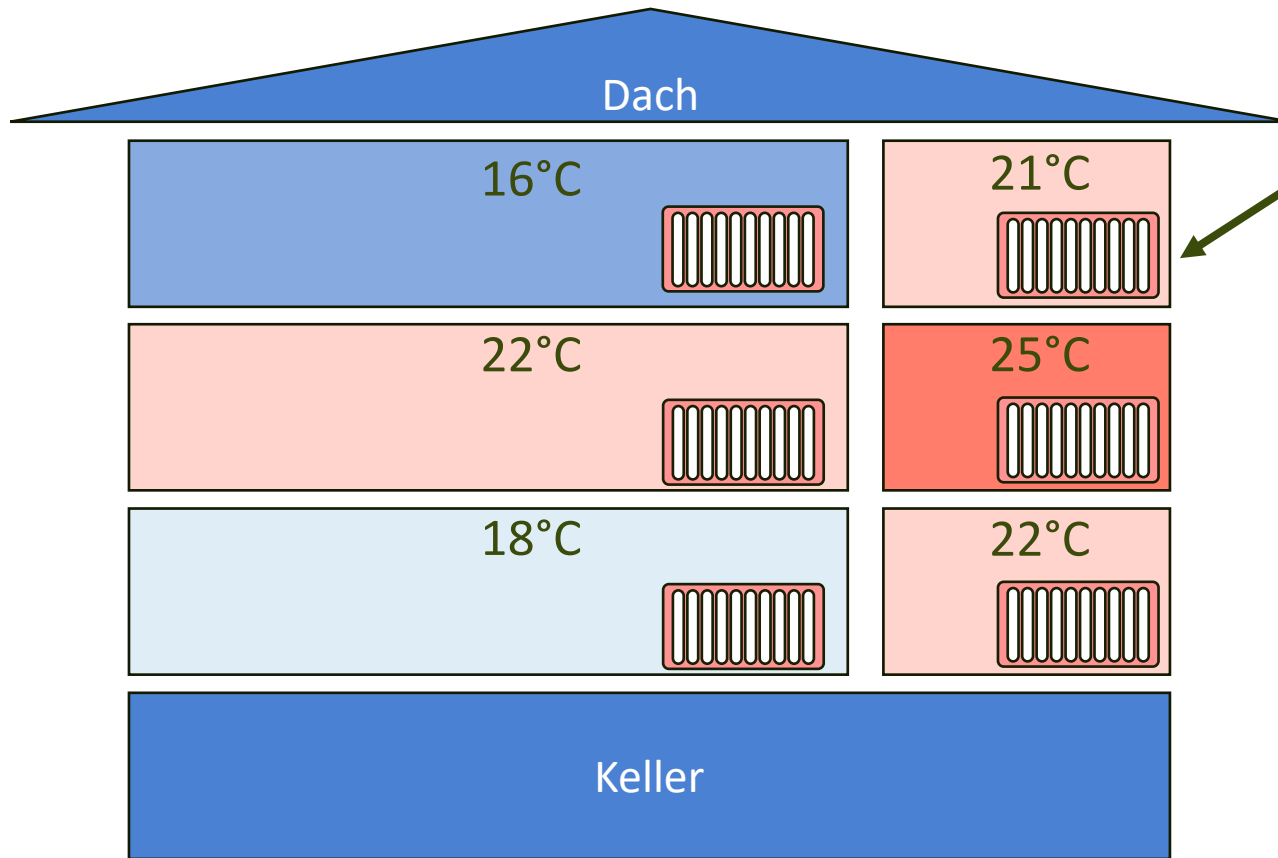
Vorlauftemperatur



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

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

Raumweise Heizlast



- Bei gleicher Heizfläche und Vorlauftemperatur:

- Wärmeverlust pro Raum ergibt Raumtemperatur

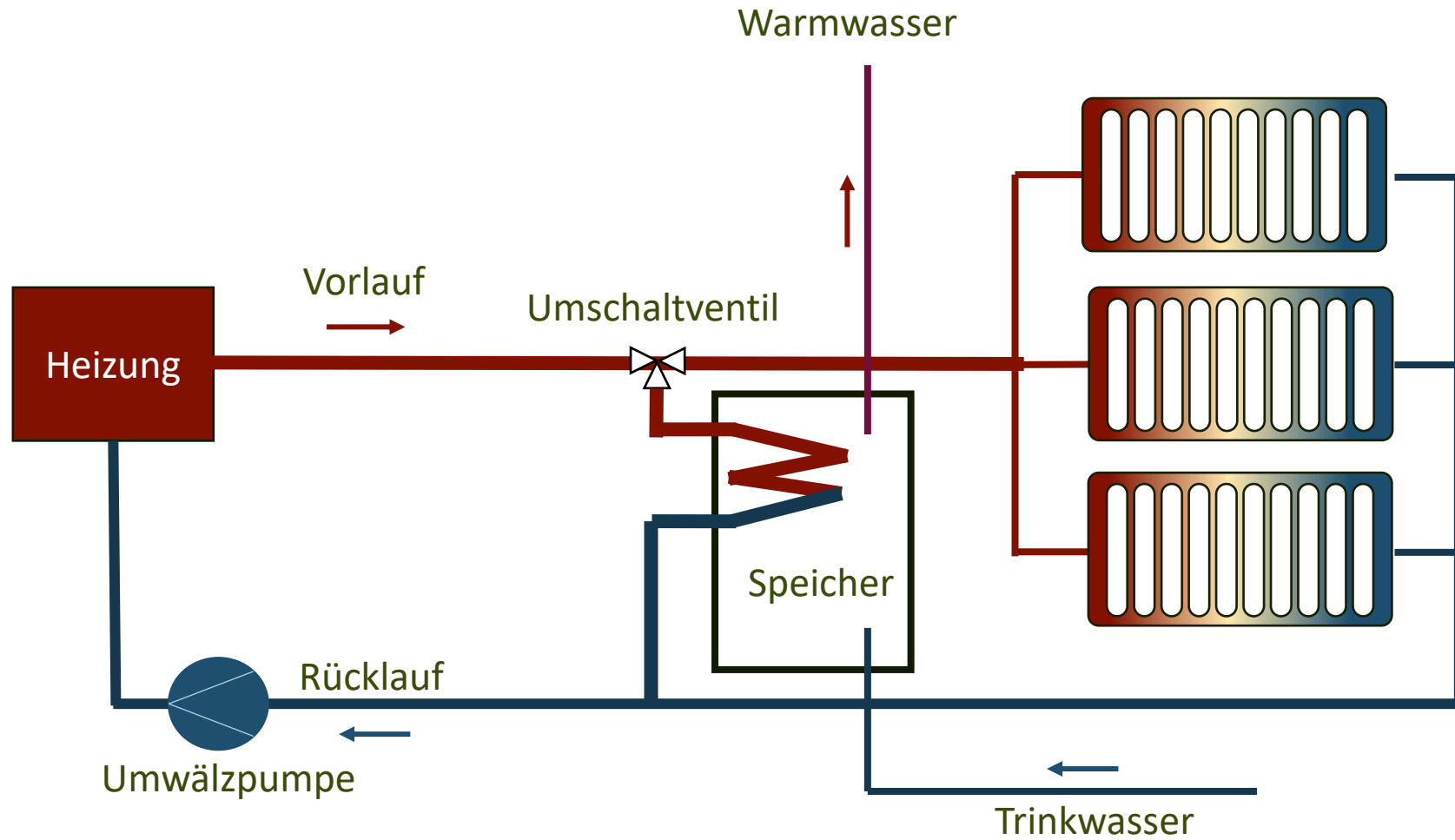
- Schwächstes Glied in der Kette bestimmt Vorlauftemperatur

- Heizkörperfläche/Raumfläche
- Gebäudehülle

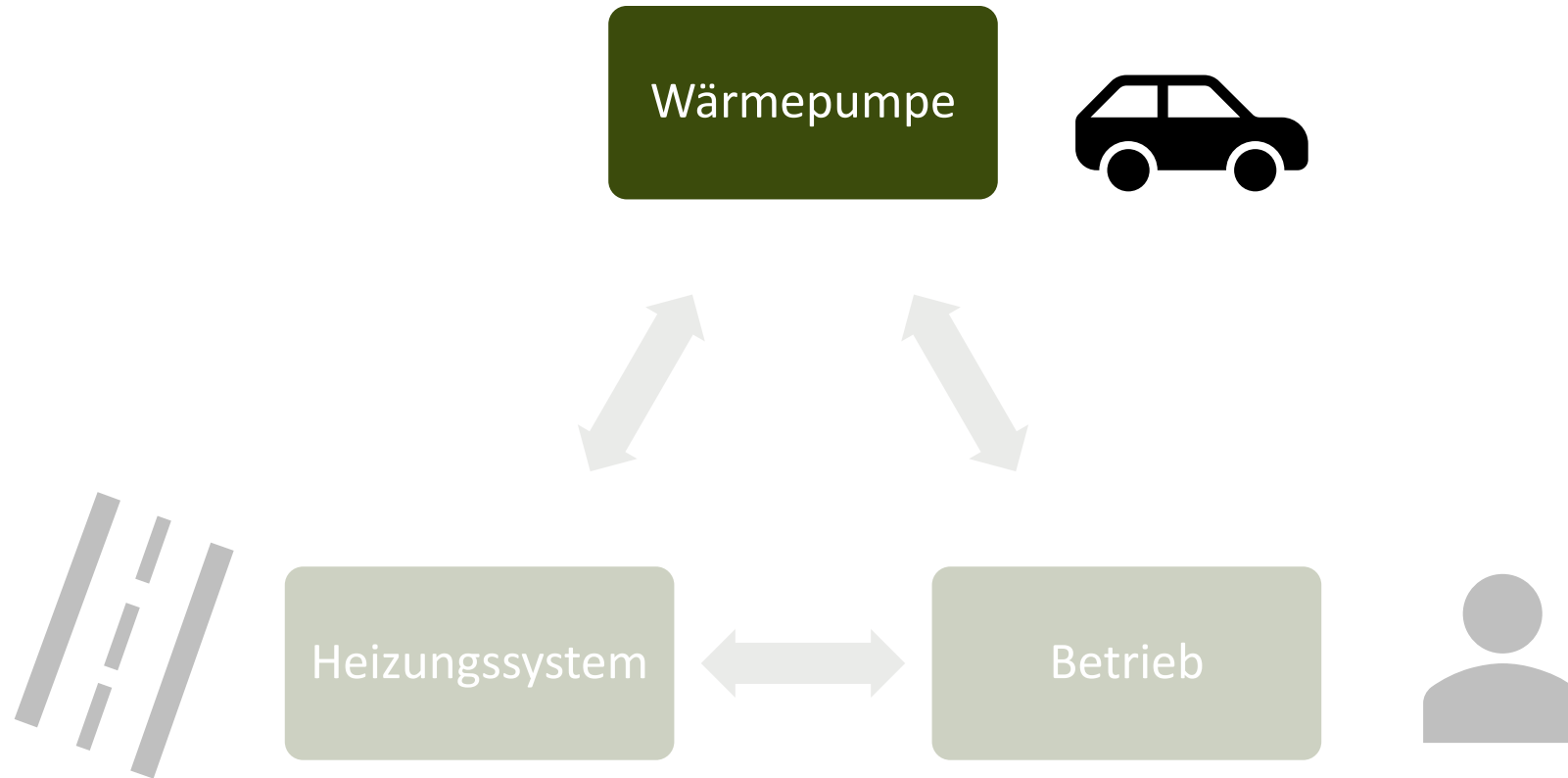
- Problemstellen MFH:

- Dach/Kellerdecke
- Hausecken

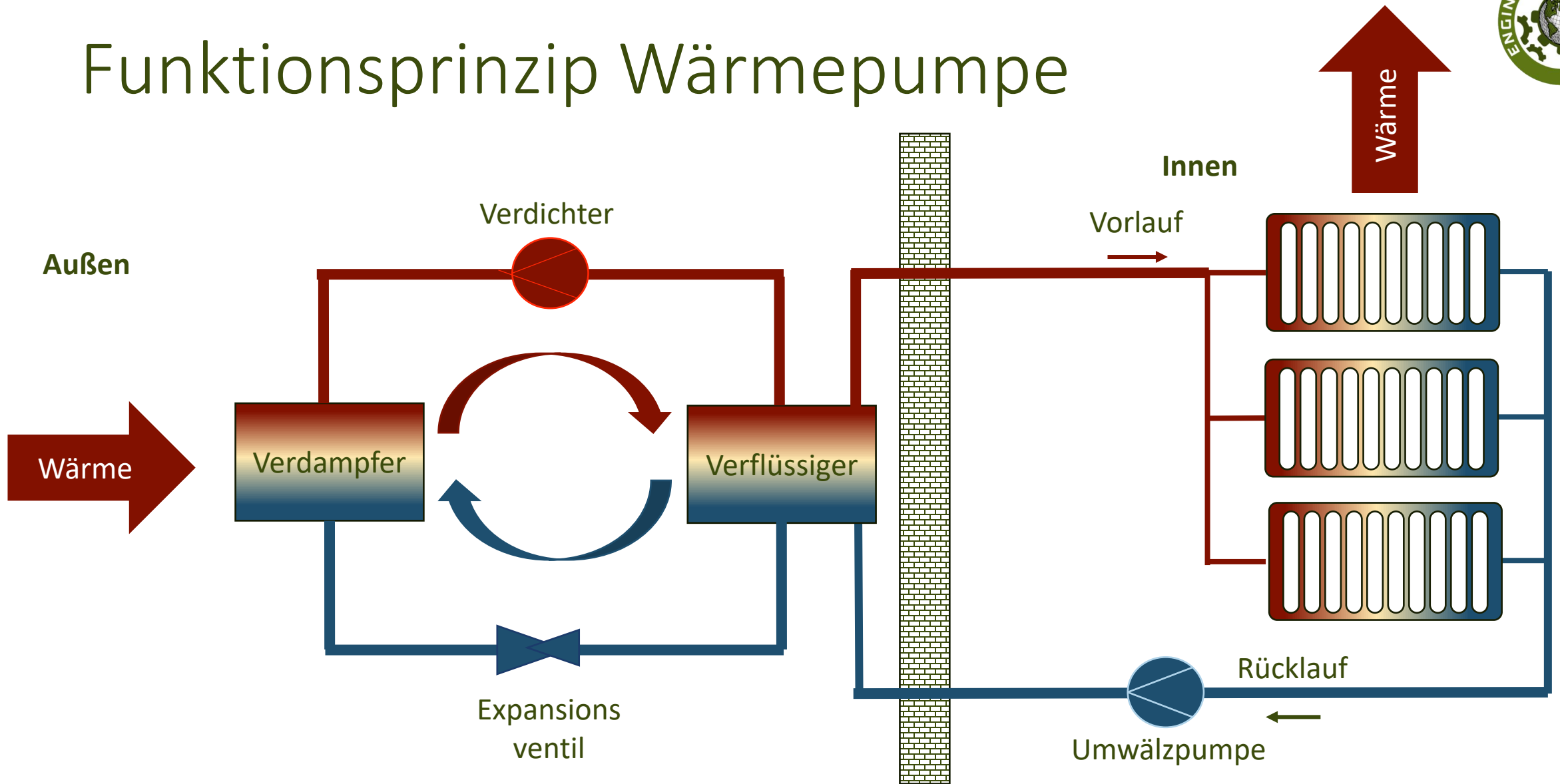
Warmwasser zentral



Die Wärmepumpe



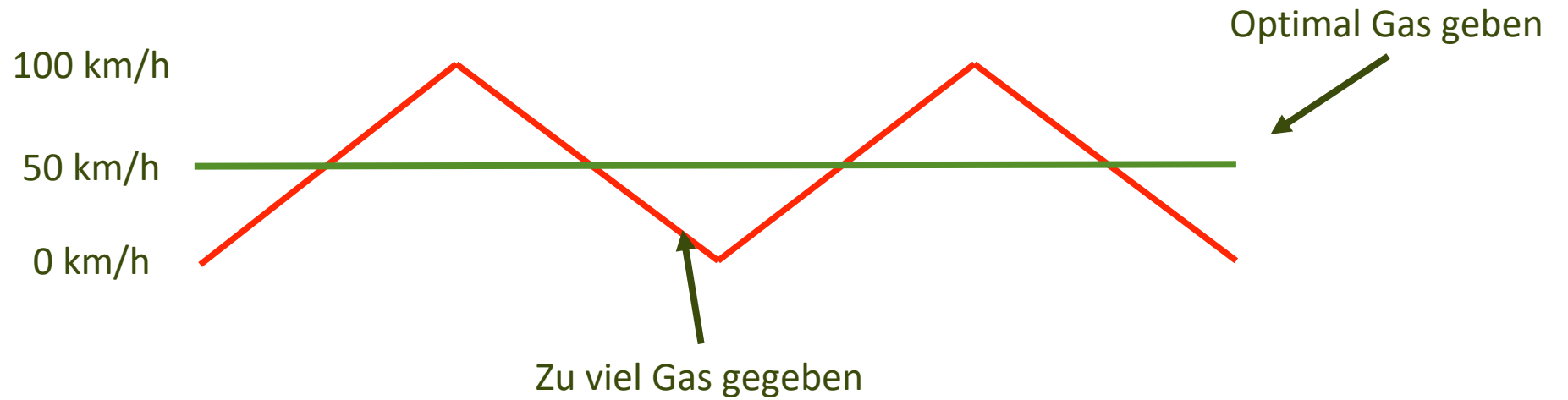
Funktionsprinzip Wärmepumpe



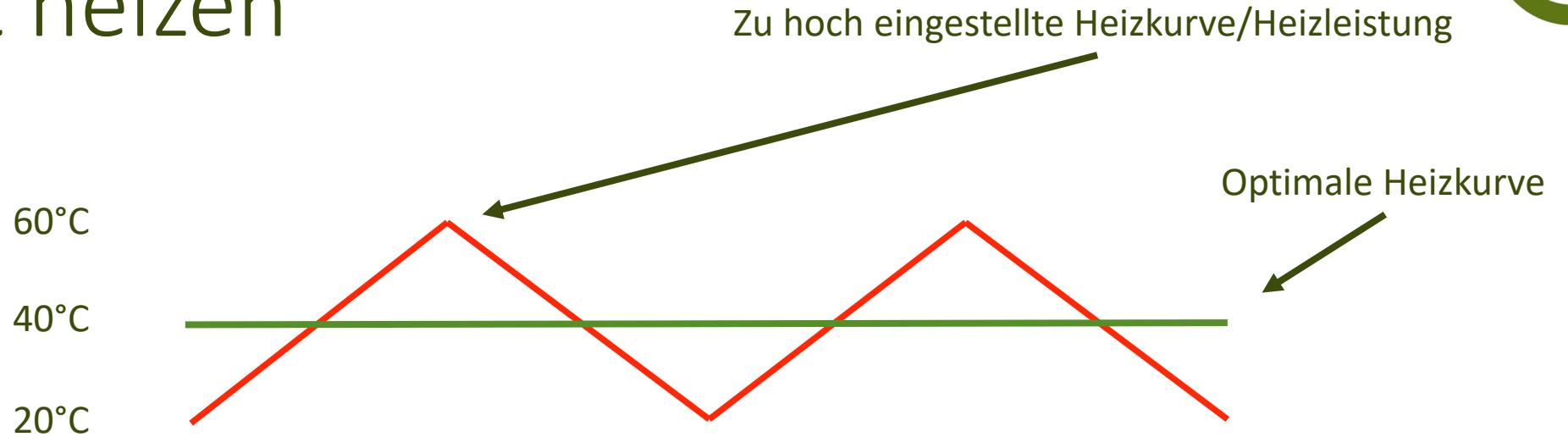
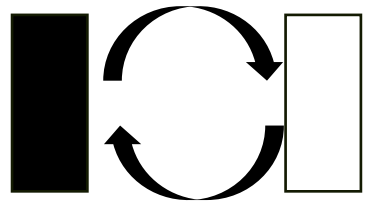
Effizienz (Definition)

- 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**

Heizleistung – Warum so wichtig



Effizient heizen



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

Horrorbeispiele: So nicht!

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

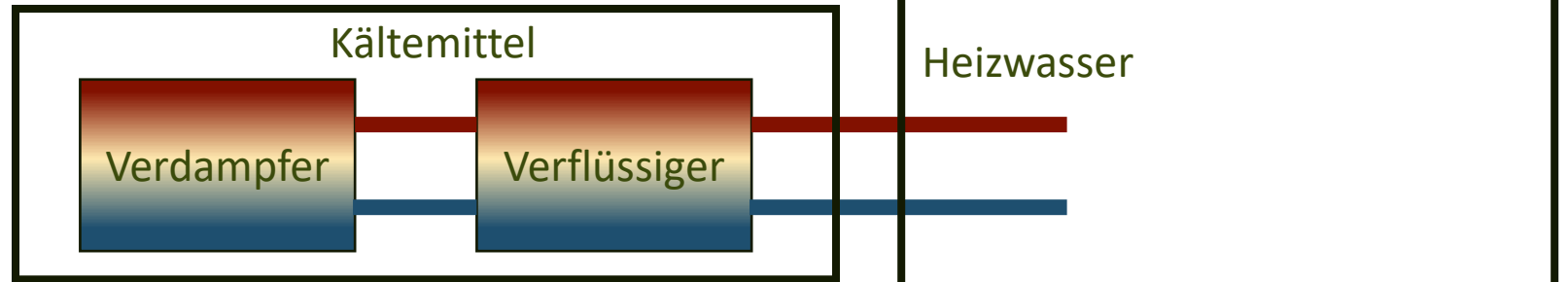
„Neue
Wärmepumpengeneration
schafft 75°C
Vorlauftemperatur“

„Viel hilft viel“

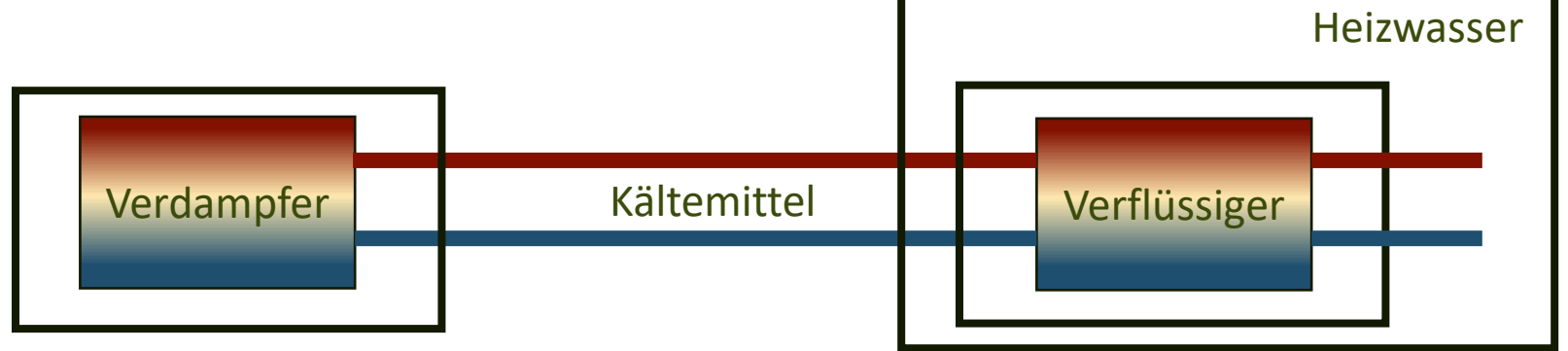
„Einfach einbauen und
fertig“

Bauarten

Monoblock



Split

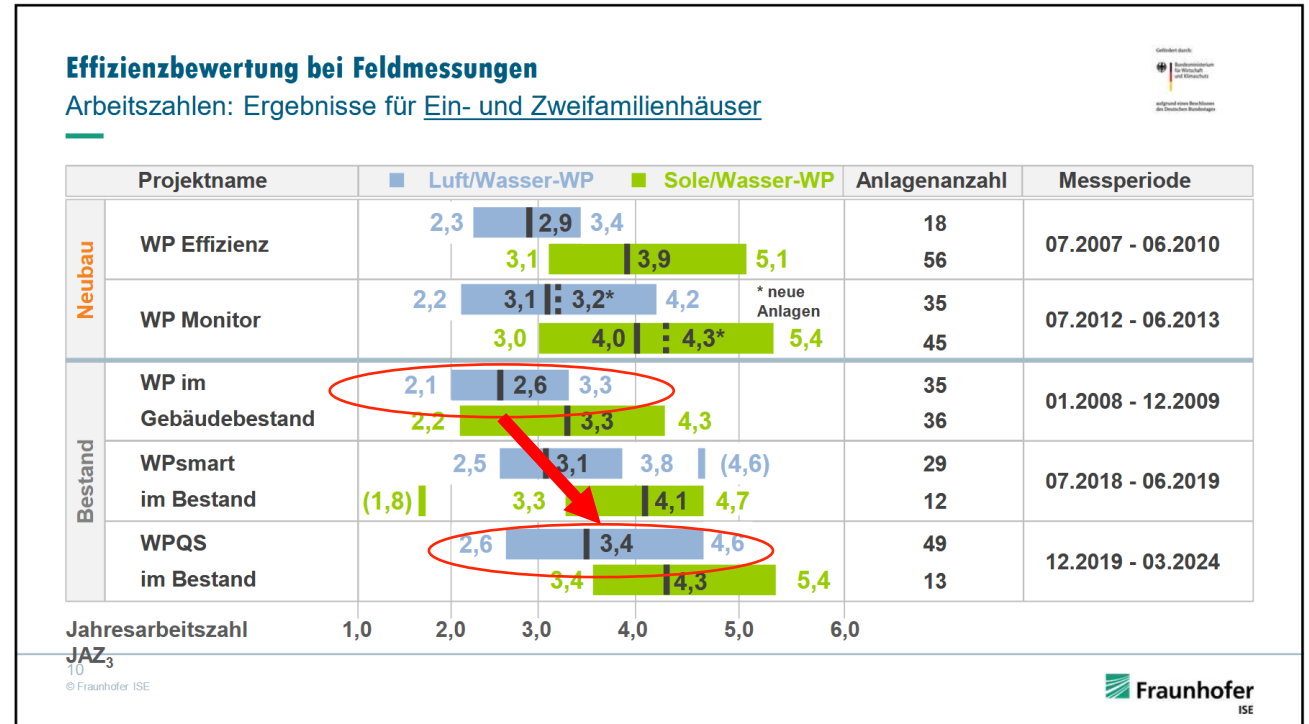


Kältemittel

Kältemittel	Verwendung	Eigenschaften	GWP (Treibhausgaspotential)
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 (kleinen) Neuanlagen ab 2025	2088

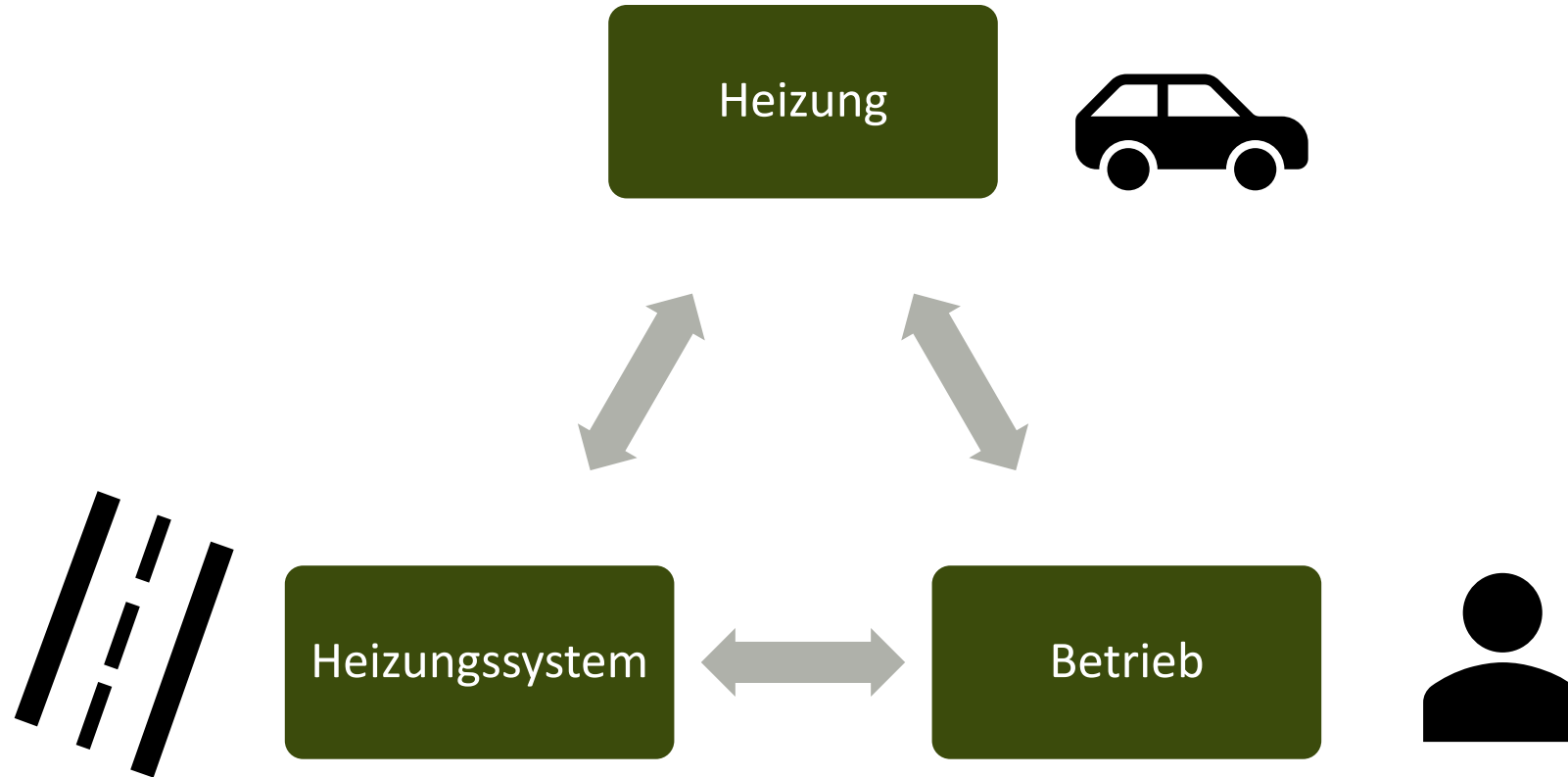
Wärmepumpen Effizienz

- Effizienzsteigerung um 30%:
 - Neue Kältemittel
 - Bessere Regelstrategien
 - Einfachere Integration
 - Mehr Fachwissen im Handwerk
- Für MFH besonders relevant:
 - Propan (R290) erlaubt hohe Temperatur → Trinkwassererwärmung



Quelle: Fraunhofer ISE, Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern: Status Quo, Erfahrungen, Möglichkeiten

Einflussfaktoren Effizienz

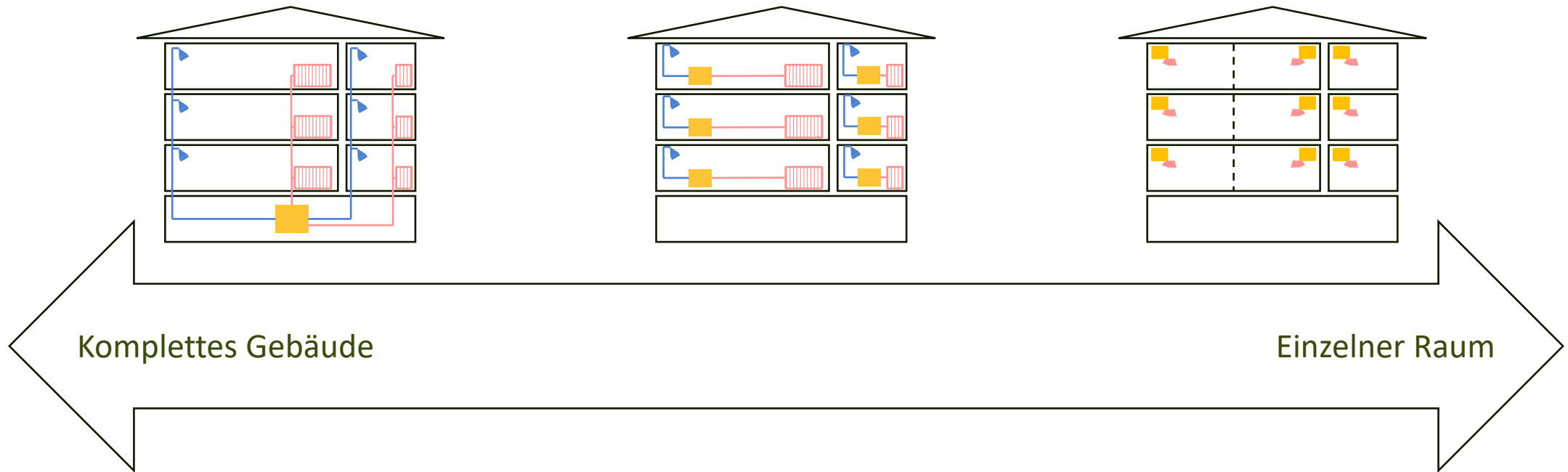




Wie komme ich zu einer kostengünstigen Wärmepumpeninstallation?



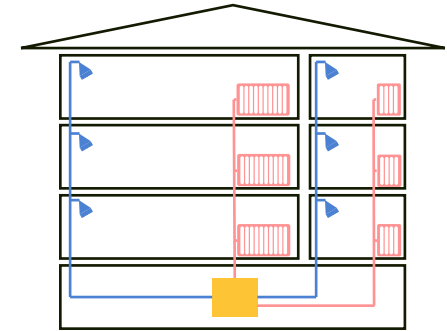
Bestandsfragen bei MFHs – bestehendes Heizungssystem



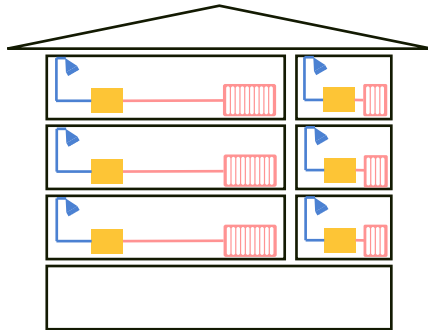
Quelle: Adaptiert nach <https://heatpumpingtechnologies.org/project62/solution-matrix/>

3 relevante Kombinationen

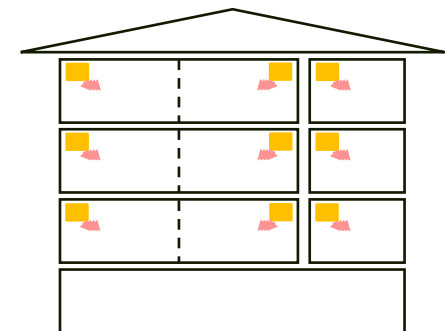
- Zentrale Wärmepumpe



- Etagenwärmepumpe

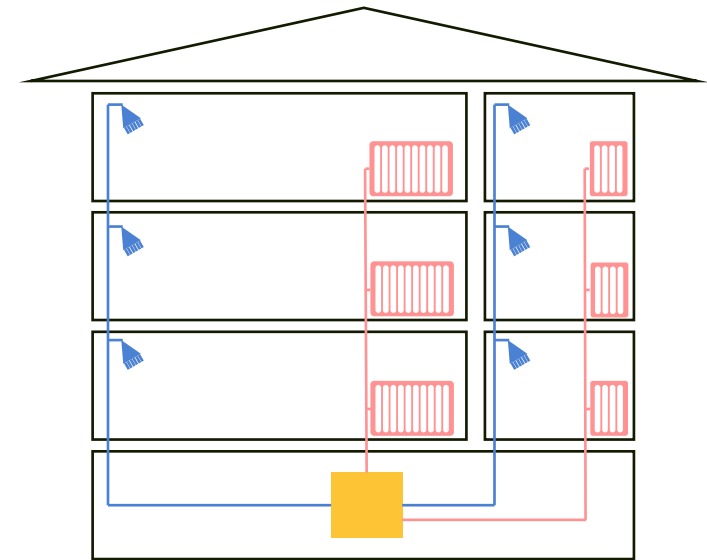


- Luft-Luft-Wärmepumpe



Zentrale Wärmepumpe

- Vorteile:
 - Etablierte Technologie
 - Wenig Umbau nötig
- Herausforderungen:
 - Außengerät Aufstellung
 - Dimensionierung Heizkörper (schwächstes Glied)
 - Trinkwassererwärmung
 - Netzanschluss
 - Nur sinnvoll für gesamtes Haus



Zentrale Wärmepumpe: Außengerät Größe und Gewicht

Beispiel: MFH mit 9 WE, 90.000 kWh Gasverbrauch

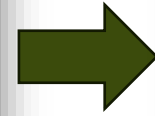
- Oberhalb von 15 kW geringe Geräteauswahl (es wird gerade dramatisch besser)
- Hohes Gewicht und Größe
- Teilweise nur 1 Verdichter

- Ausweg: Kaskadierung

Überschlagsrechnung aus Verbrauch (2. Schweizer Formel):

$$(90.000 \text{ kWh} * 0,85) / 2300 \text{ h} = 33,3 \text{ kW Heizlast}$$

➔ WP mit ~30-35 kW benötigt



Zentrale Wärmepumpe: Außengerät Schallemissionen

Außengerät verursacht Schallemissionen

- ➔ Aufstellung möglichst weit weg von kritischen Fenstern (z.B. Schlafzimmer)
- ➔ Normen beachten, Schallrechner hilft bei Einschätzung

<https://www.waermepumpe.de/werkzeuge/schallrechner/>

Ausführungsbeispiel: Zentral und Hydraulik von außen



Ausführungsbeispiel: Zentral pro Wohnblock



Zentrale Wärmepumpe: Dimensionierung Heizkörper

- Vorlauftemperatur muss für alle Räume im gesamten **Gebäude** reichen (schwächstes Glied)
 - Identifikation **kritischer Räume** durch raumweise Heizlastberechnung
 - **Einzelne Heizkörper** zu klein → austauschen
 - Kritische Stellen: Ungedämmte oberste Geschossdecke, Garageneinfahrten → **lokal dämmen**

Raumweise Heizlast durch Energieberater oder selbst rechnen (z.B. DanBasic):

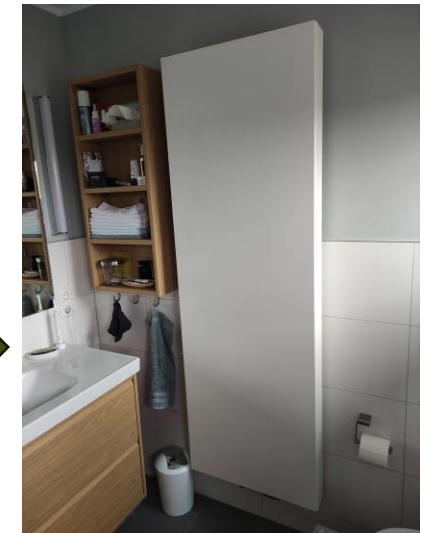
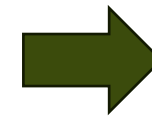
Ziel: Unter 50°C maximale Vorlauftemperatur bleiben

Heizkörper vergrößern  Dämmung verbessern

- Statistik: 50% der Gebäude brauchen **keinen Heizkörperaustausch**, 40% nur teilweise, 10% vollständig



© S. Valouch

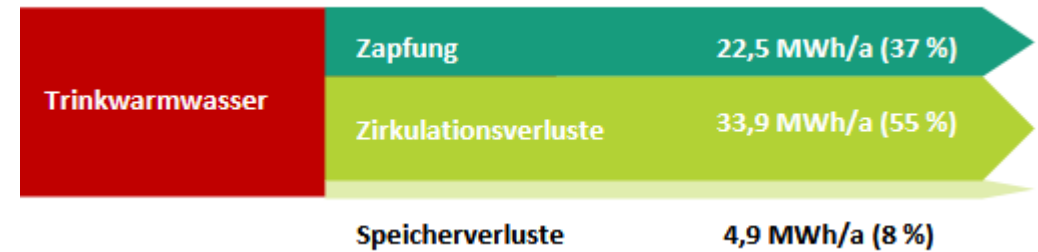


© S. Valouch

Quelle: <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/techem-com/vkw-studie/23-44-001%20VKW%202022%20Leseversion.pdf.coredownload.inline.pdf>

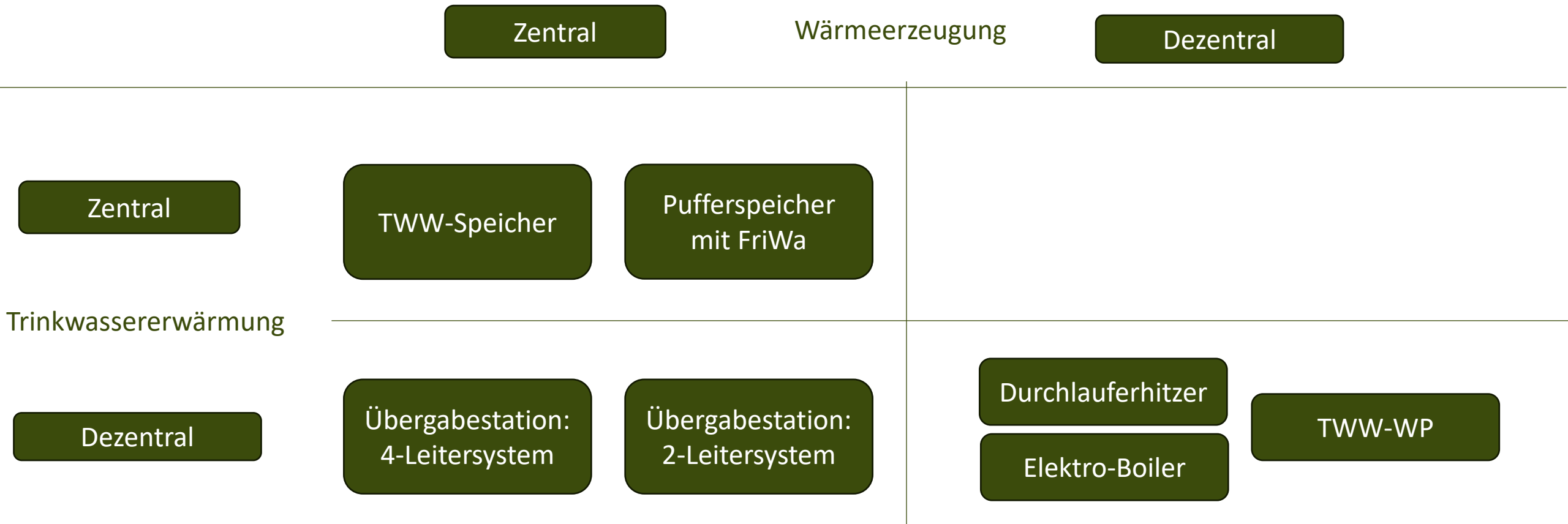
Zentrale Wärmepumpe: Trinkwassererwärmung

- Trinkwasser erfordert ausreichende Temperaturen wegen Legionellen
 - $>60^{\circ}\text{C}$ erforderlich im TWW-Speicher \rightarrow Schlechter Wirkungsgrad für WP
- Leitungswege lang im MFH \rightarrow hohe Zirkulationsverluste



Beispielsimulation für zentrale Warmwasserbereitung mit Pufferspeicher und Frischwasserstation
Quelle: [Technisch-wissenschaftliche Analyse zur Energieeffizienz unterschiedlicher Trinkwasser-Erwärmungssysteme im Vergleich, Fraunhofer ISE](#)

Trinkwassererwärmung: Varianten



Trinkwassererwärmung: Allgemeine Hinweise

- Systembetrachtung sehr komplex, aber einige Handlungshinweise:
 - Dezentrale DLE häufig nicht ineffizienter als WP-basierte Varianten
 - Falls bereits dezentrale Warmwasserversorgung existiert → möglichst beibehalten
- 2-Leiter-Systeme machen bei WP nur Sinn durch eine dezentrale Nachwärmung (z.B. kleiner DLE oder WP)
- Wenn möglich sollte bei Sanierungen des Trinkwassers die Übergabe dezentral erfolgen

<https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/84f8aa7a-2f97-4ec8-94b7-2ea8f4fa5119/content>



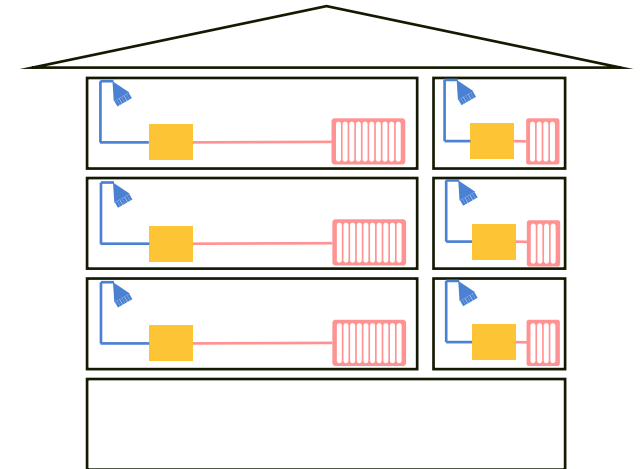
Zentrale Wärmepumpe: Netzanschluss

- Große Wärmepumpen können mehr Anschlussleistung erforderlich machen
- Frühzeitig beim Verteilnetzbetreiber anfragen



Wohnungsweise Wärmepumpe

- Vorteile:
 - Pro Wohnung machbar → weniger Abstimmung
 - Trinkwasser weniger kritisch
 - Abrechnung einfach machbar
 - Gasetagenheizung → Wärmepumpe wenig Umbau
- Herausforderungen
 - Außengerät Fassade/Balkon
 - Alternativ: Energiequelle Erdwärme durch Sole-Leitungen oder kalte / „laue“ Nahwärme



Wohnungsweise Wärmepumpe: Innengerät

- Platzbedarf:
 - Etwas größer als bestehende Gastherme
 - Platzbedarf vorallem durch Warmwasserspeicher bedingt
- Aufstellung
 - Benötigt Vor/Rücklaufleitungen zum Außengerät
 - Restliche Anschlüsse an alte Anschlüsse der Gastherme



Quelle: heatpump23.de

Wohnungsweise Wärmepumpe: Außengerät



- Platzbedarf:
 - Etwas größer als typisches Klimaanlage Außengerät
- Aufstellung:
 - Balkon oder Außenwand (erfordert WEG-Zustimmung)
- Elektrik:
 - 1-phasiger Anschluss (230 V / 16/20 A) → normale Anschlussleistungen



Quelle: heatpump23.de

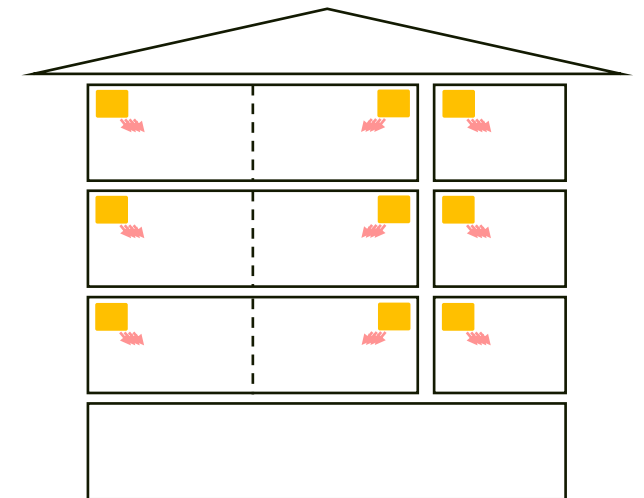


Quelle: heatpump23.de



Luft-Luft-Wärmepumpe

- Vorteile:
 - Pro Wohnung machbar → weniger Abstimmung
 - Abrechnung einfach machbar
 - Kühlung/Entfeuchtung im Sommer
- Herausforderungen
 - Außengerät(e) Fassade/Balkon
 - Ungedämmter Altbau mehrere Innengeräte nötig
 - Geräuschentwicklung Luftzug
 - Trinkwasser (mittlerweile integriert verfügbar)



Luft-Luft-Wärmepumpe: Innengerät

- Platzbedarf:
 - Im ungedämmten Altbau in jedem größeren Zimmer
 - Sowohl Wand- als auch Truhengeräte verfügbar
 - Neuentwicklung: Warmwasser-Innengerät verfügbar für Multisplit
- Aufstellung
 - Benötigt Kältemittelleitungen zum Außengerät



Quelle: Sebastian Valouch



Luft-Luft-Wärmepumpe: Außengerät

Internationale Impressionen



Quelle: Sebastian Valouch, Hiroshima



Quelle: Sebastian Valouch, Seoul

Nicht KI-generiert!



Quelle: Sebastian Valouch, Seoul

Klimaanlagen sind überall → In vielen Ländern Asiens (und Südeuropas) so normal wie Schornsteine in Deutschland



Luft-Luft-Wärmepumpe: Außengerät Dezente Lösungen



Quelle: Sebastian Valouch, Kopenhagen



Quelle: Sebastian Valouch, Kyoto



Quelle: Sebastian Valouch, Kyoto

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:

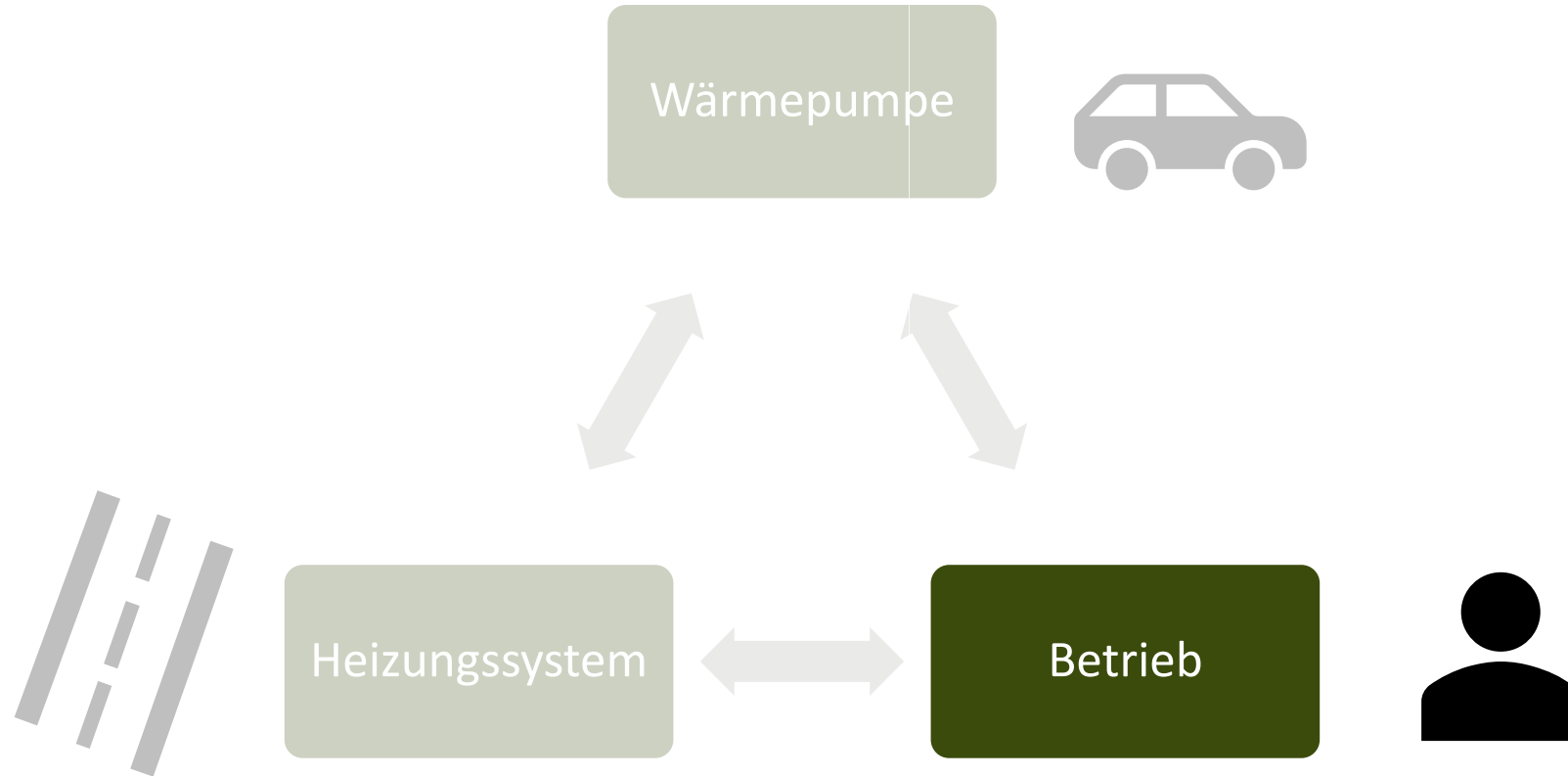
Brennwert 90%, Sonstiges 80%

Hybridsysteme

- Kombination aus WP und Öl/Gaskessel
 - Öl/Gaskessel deckt **Spitzenlast** an den kältesten Tagen und unterstützt Warmwasserversorgung
- Sinnvoll wenn:
 - Tausch von zu vielen Heizkörpern nötig
 - Erweiterung des elektrischen Hausanschlusses nicht wirtschaftlich machbar
- Risiken:
 - Wird als **Ausrede für schlechte Planung und Betriebsführung** verwendet
 - **Kostenrisiko** (Geopolitik, CO₂-Abgabe, Verfügbarkeit von Wasserstoff/Biogas)
 - Öl/Gaskessel muss Spitzenlasten abdecken, **teure Systeme wie Blockheizkraftwerke** vermeiden



Effizienter Betrieb



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 geht in den Keller

„Heizungen abdrehen in ungenutzten Räumen spart Energie“

Eine abgedrehte Heizung reduziert Heizfläche und Heizwassermenge

„Gekippte Fenster sind ein sinnvolles Lüftungskonzept“

Gekippte Fenster vervielfachen Wärmeverlust, kein Recht auf Kipplüftung für Mieter



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
- Daten erheben
 - Wärmemengenzähler einbauen (Heizung, Trinkwasser, Zirkulation)
 - Regelmäßig ablesen und mit Einstellungen notieren





Angebote, Bauüberwachung, Selbstbau



Wo lohnt sich eigener Einsatz

- **Erfassung von Messdaten und Optimierung bestehender Anlage**
 - **Verbrauchsdaten** sammeln, insbesondere Warmwasser
 - **Wärmemengenzähler** installieren lassen, im laufenden Betrieb bestehende Anlage genau überwachen

- **Auslegung von Wärmepumpe + Heizsystem essentiell für effizienten Betrieb**
 - Zeitaufwändig und schlecht vergütet für Heizungsbauer
 - ➔ Im MFH schnell komplex, es lohnt sich eigene Abschätzungen zu machen und spezialisierten **Energieberater** zu engagieren





Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Folien (bald) verfügbar unter:

<https://www.eng4f.de/>

Kontakt Referent:

waermepumpe@eng4f.de

YouTube-Videos Wärmepumpe Mehrfamilienhaus

- **Heizungstausch in Mehrfamilienhäusern, Zukunft Altbau**
- https://youtu.be/VaZZQ_1Xzys?si=IPYccc8BnzZZasse

- **Bürgersprechstunde Wärmepumpe: Wärmepumpe im Mehrfamilienhaus: Planung, Einbau und Herausforderungen, Deutsche Umwelthilfe**
- <https://youtu.be/SAEPPBvCz2M?si=6uAWV9I1YID12-VX>

Übersichten und Leitfäden

- **Kompakter, praxisnaher Leitfaden, Fraunhofer Institut**
- https://lowex-bestand.de/wp-content/uploads/2025/12/Handreichung_Waermepumpen-fuer-Mehrfamilienhaeuser-im-Bestand.pdf?utm_source=chatgpt.com
- **Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2024): „Praxisleitfaden für Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern. Status Quo. Erfahrungen. Möglichkeiten.“**
- https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2024/Praxisleitfaden_fuer_Waermepumpen_in_Mehrfamilienhaeusern.pdf



Vortragsfolien zu WP in MFH

- **Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern: Status Quo, Erfahrungen, Möglichkeiten**
- https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt19/saga/pdf/MFH_Vortraege/04_Engelmann-Waermepumpen_in_MFH.pdf

Informationen zu spezifischen Themen

- **Heizlastberechnung basierend auf Verbrauch**
- <https://www.energiezentrum-willich.de/wp-content/uploads/2024/10/2-2-2024-09-13-VDI-4645-und-4646-Sven-Kersten.pdf>
- **Preise Fernwärme Hanau**
- <https://stadtwerke-hanau.de/assets/img/produkte/Preisblatt-HanauW%C3%A4rme-01.04.2026.pdf>



Praktische Tools

- Berechnung von Heizlasten

<https://www.ubakus.de/berechnung/waermebedarf/>



Praktische Tools

- Berechnung von Heizkörpern

<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/heizkoerperrechner/>

Empfehlenswerte Videos

- [Wärmepumpe Planungsleitfaden \(Werner Schenk\)](#)
- [Nachhaltiges Heizen – Wärmepumpen in Bestandsgebäuden \(Referent: Dr. Peter Klafka\)](#)
- [Wärmepumpen im Altbau I. - Geht das?](#)