



Klimafreundlich heizen mit der Wärmepumpe

Technische Aspekte zum Thema Wärmepumpe

06.03.2026 - Tübingen

Dr. Ulrich Bittner

Maschinenbauingenieur

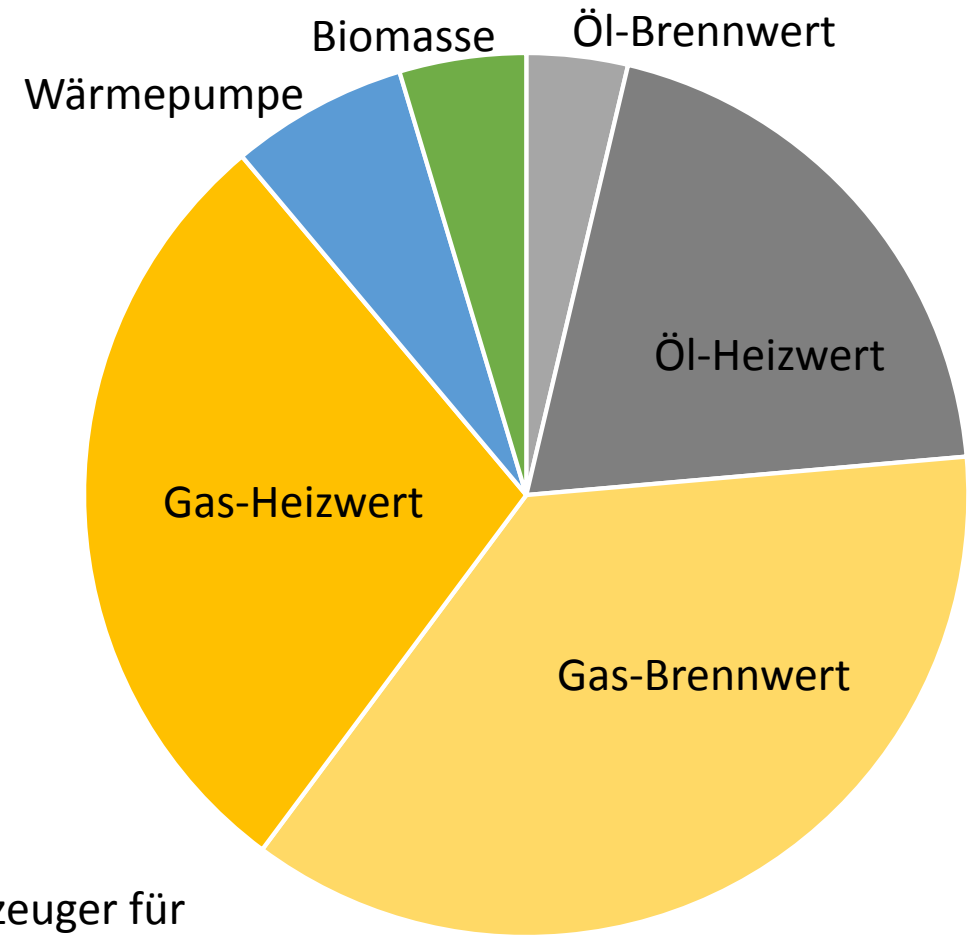
Tübingen macht

blau

Klimaneutral bis 2030

Wärmeerzeugung in Deutschland

- Auf **Wärmenutzung** entfällt ca. **50% der Endenergie**
- Etwa 85% der Heizwärme werden immer noch mit **Öl und Gas** erzeugt.



21,6 Mio Wärmeerzeuger für
Raumwärme und Warmwasser in DE

Datenquelle: BDH & Schornsteinfegerhandwerk (2022)

Treibhausgas-Emissionen und Energie

Wärmewende

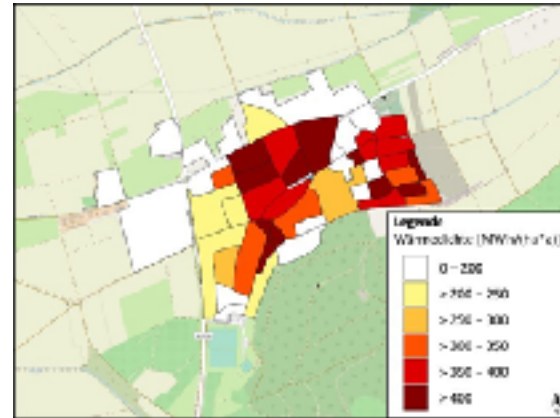
Energetische Sanierung (Dämmung)

- **Relativ hohe** Investitionen
- jährliche Sanierungsquote unter 1% $\Rightarrow$ 100 Jahre



Wärmenetze

- Nahwärme mit Erneuerbaren Energien
- Kurzfristig für **viele** Gebäude gleichzeitig umsetzbar



Dezentrale Gebäudeheizung

Klimaneutrale Heizung, z.B.:

- Wärmepumpe
- Biomasse (z.B. Holz, Pellets)
- Gasheizung mit Biomethan, grüner Wasserstoff

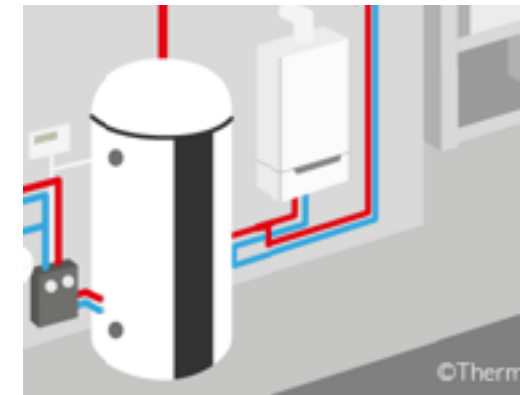


Bild: Heizsparer, Stadtverwaltung Rottenburg, Thermondo

Effizienzsteigerung durch Nutzung von Umweltwärme



Wärmeenergie = Umweltenergie + elektrische Energie

Jahresarbeitszahl:

$$JAZ = \frac{\text{therm. Energie pro Jahr}}{\text{elektr. Energie pro Jahr}}$$

JAZ: 3-4

JAZ: 4-6

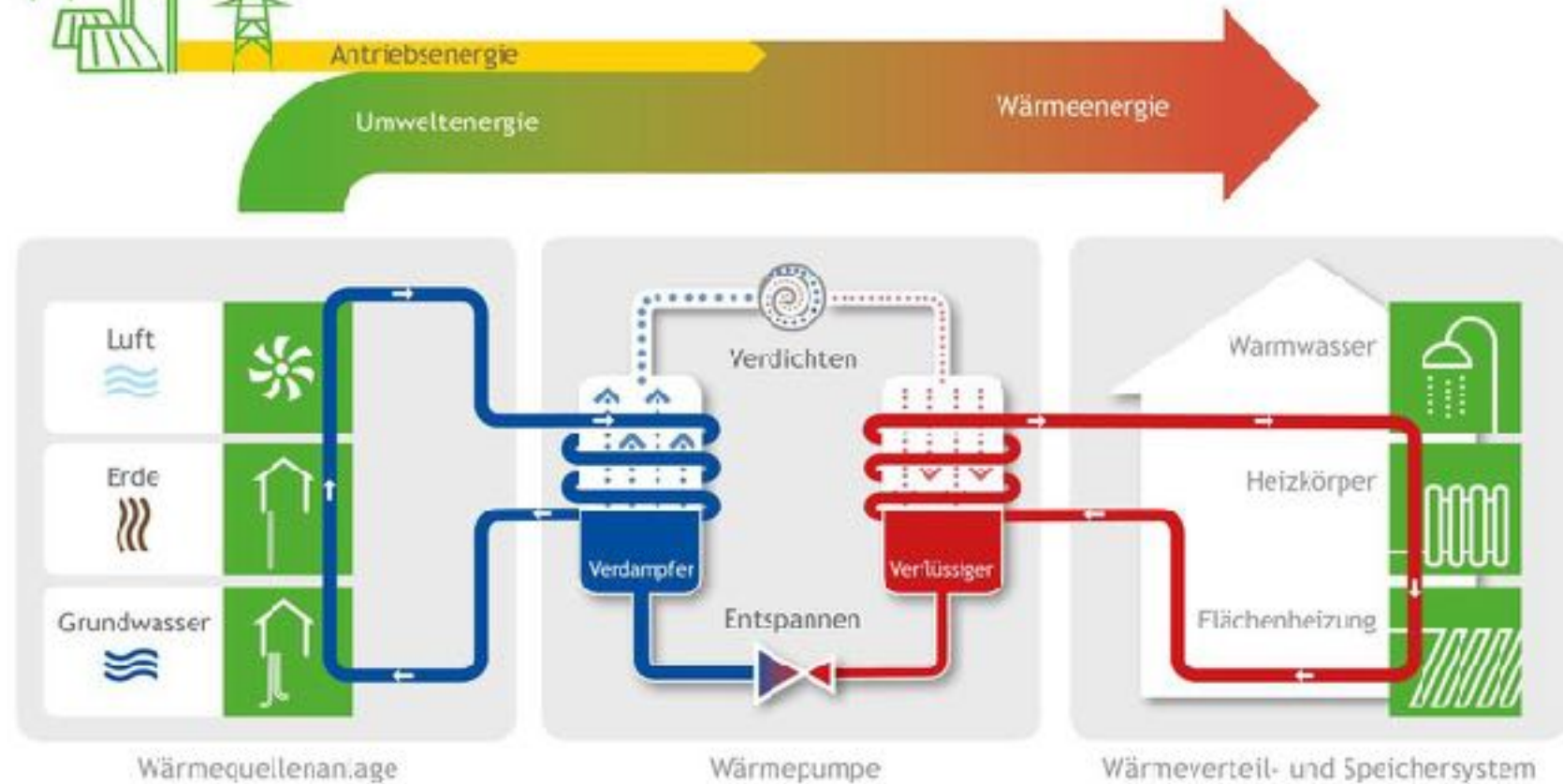
JAZ: 4-6

abhängig
von

Quellentemperatur

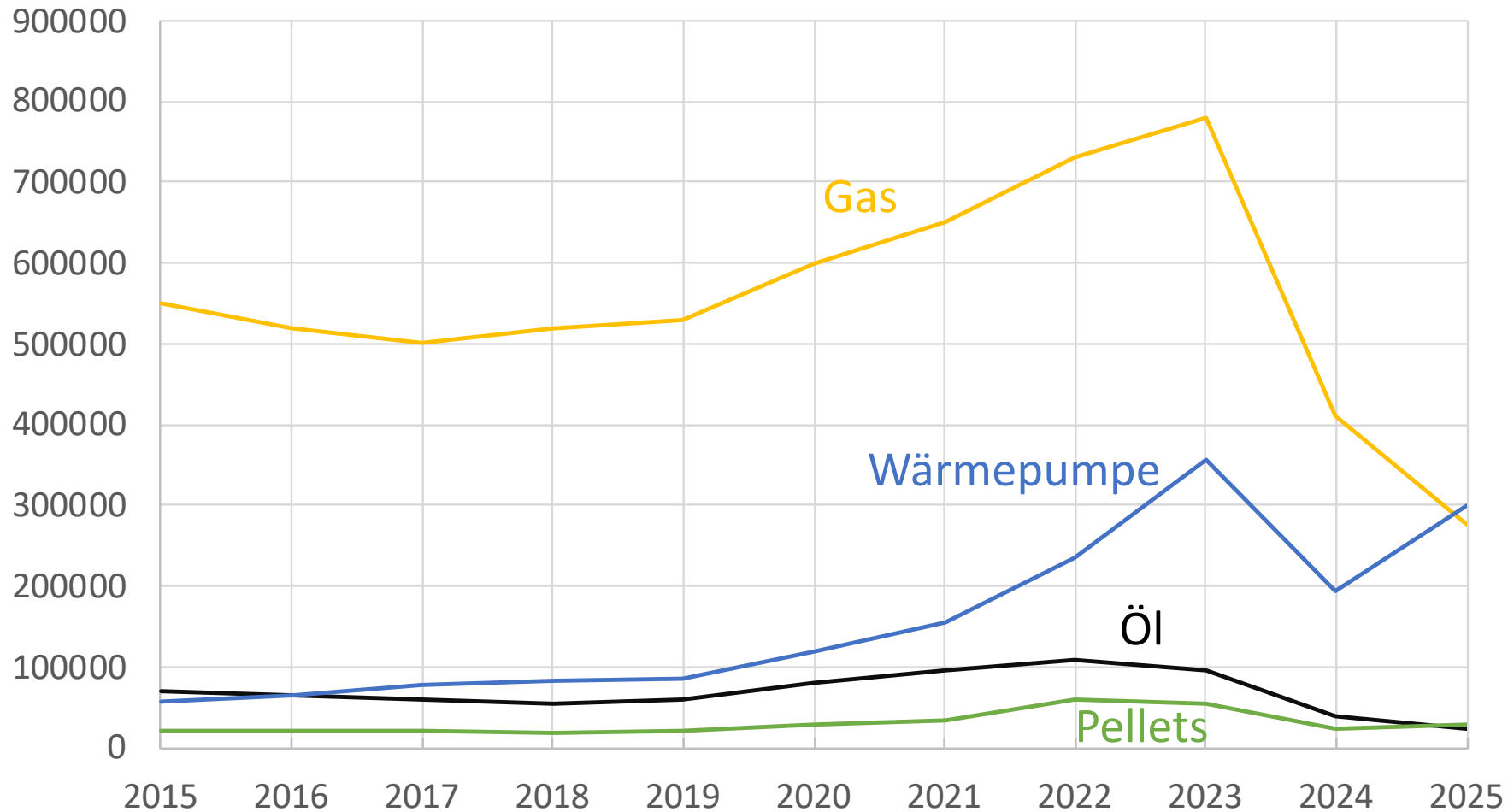
Gütegrad

Vorlauftemperatur

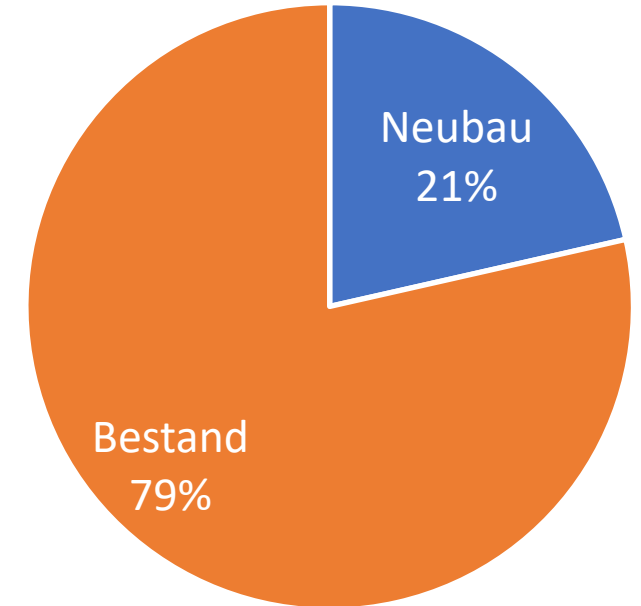


Marktanteile in Deutschland

Absatz von Heizungsanlagen



Absatz Wärmepumpen
in 2025



Quelle: BDH-Absatzstatistik 2015–2025 (Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie), ergänzt durch BWP-Daten für Wärmepumpen.

Beispiel: Mehrfamilienhaus, **unsaniert**

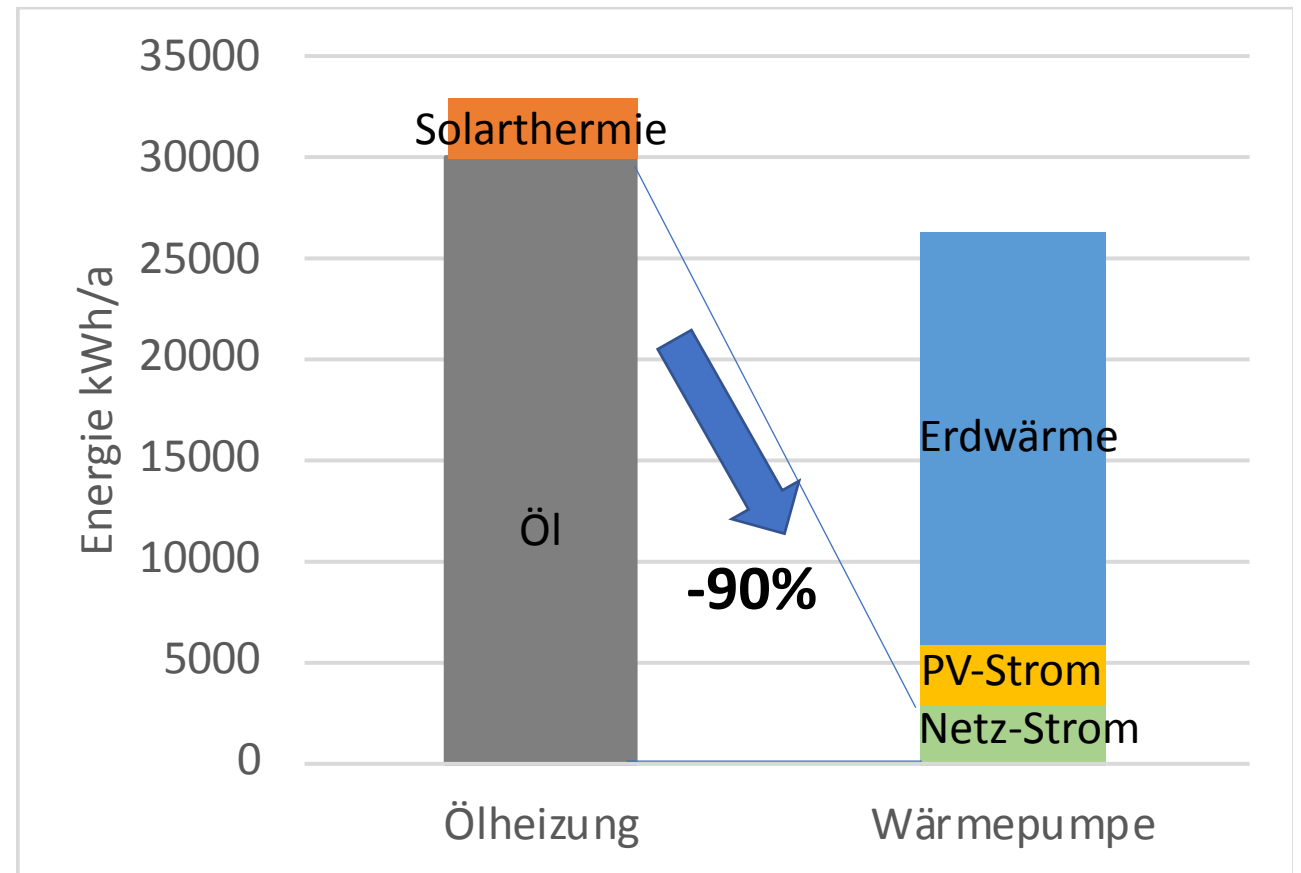


Ausgangssituation

- BJ 1980, 3 Wohneinheiten
- Heizöl 3000 l/a + Solarthermie
- Standort: bei Karlsruhe

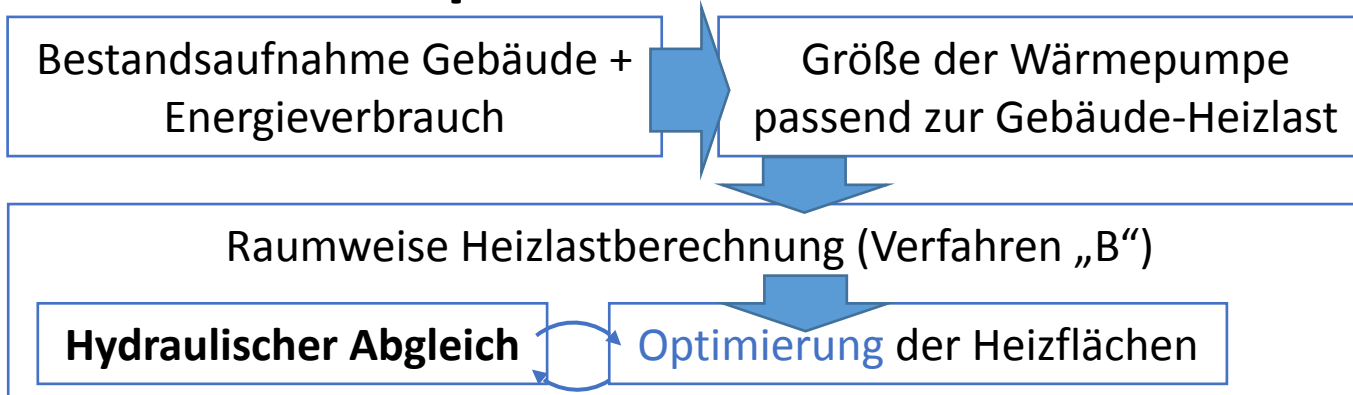
- Wärmepumpe 16 kW
- 2x 150 m Erdbohrung
- Vorlauftemperatur **max. 45°C**
- Optimierung der Heizflächen
 - **neu: 10** von 15 Heizkörper
 - Bad: FBH, **neu: 1x** Deckenheizung
- Jahresarbeitszahl: 4,4
- Strombedarf: ca. 6000 kWh/a
- PV Selbstversorgung: 50%

Beispiel: Mehrfamilienhaus, **unsaniert**



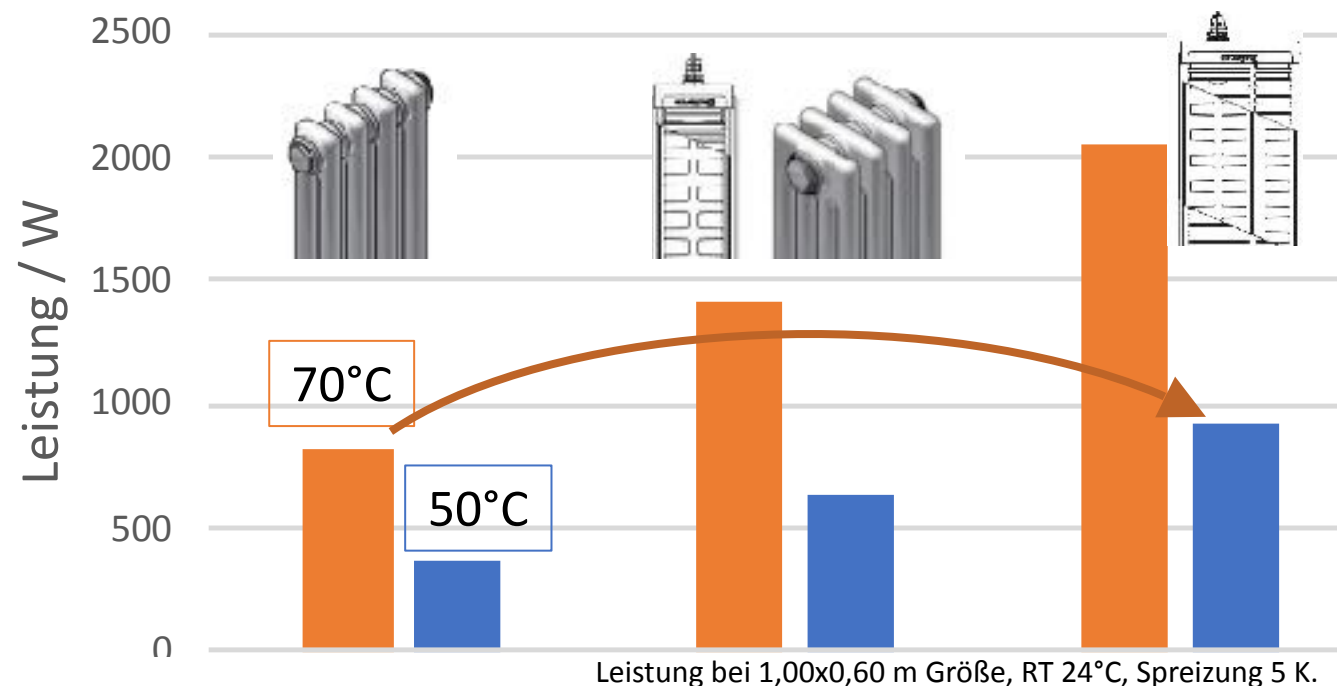
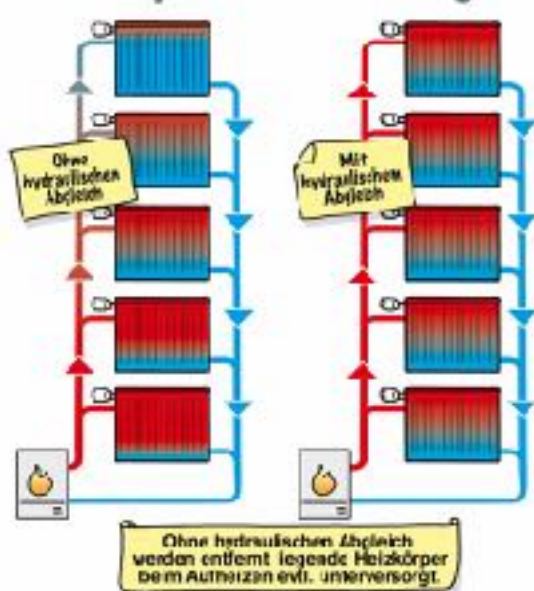
Fahrplan zum optimalen Betrieb

Basis-
Optimierung



Ziel:
Auslegung auf
45...55°C
Vorlauftemperatur

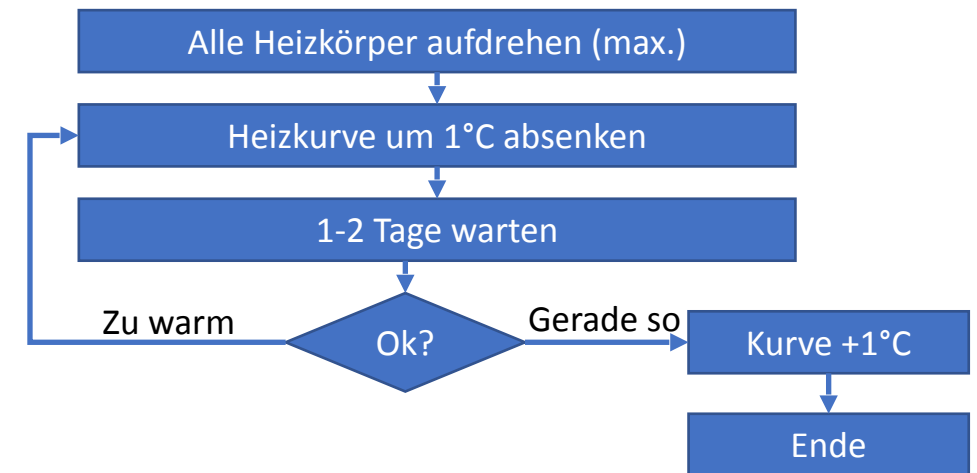
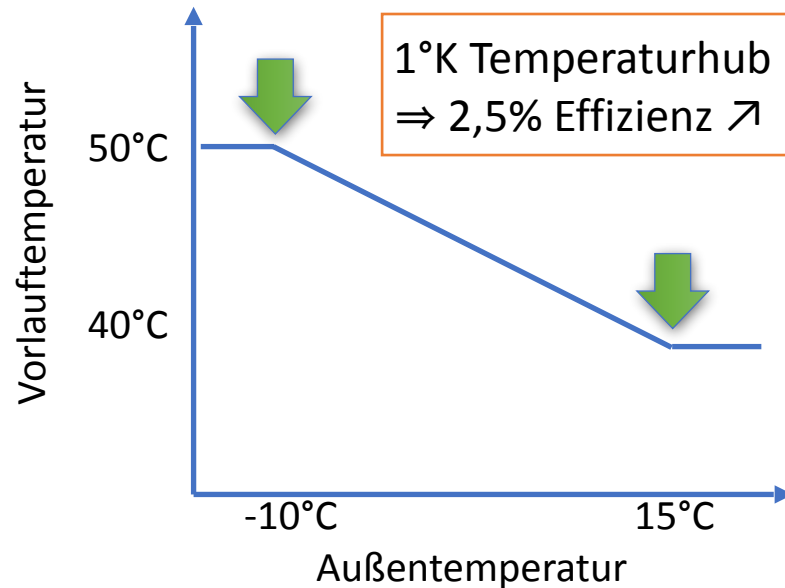
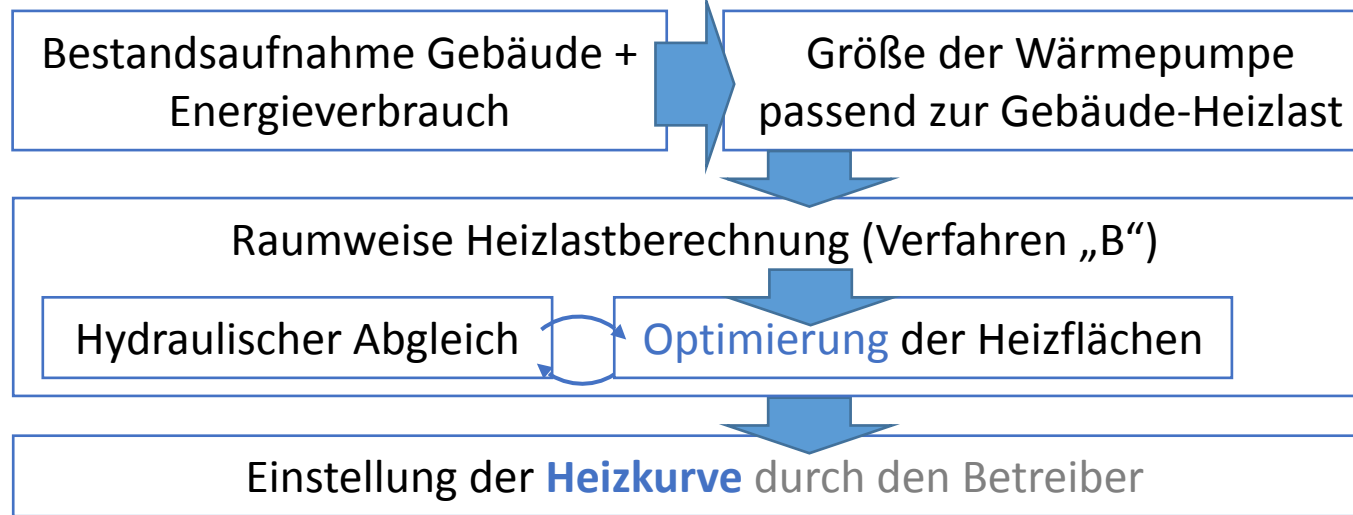
Gleichmäßige Erwärmung
durch hydraulischen Abgleich



Bilder: Heizsparer, Buderus, Zehnder

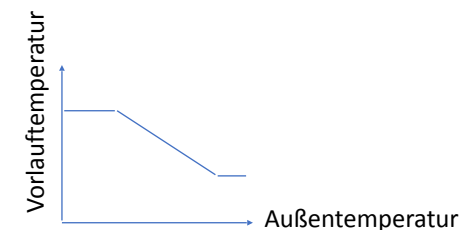
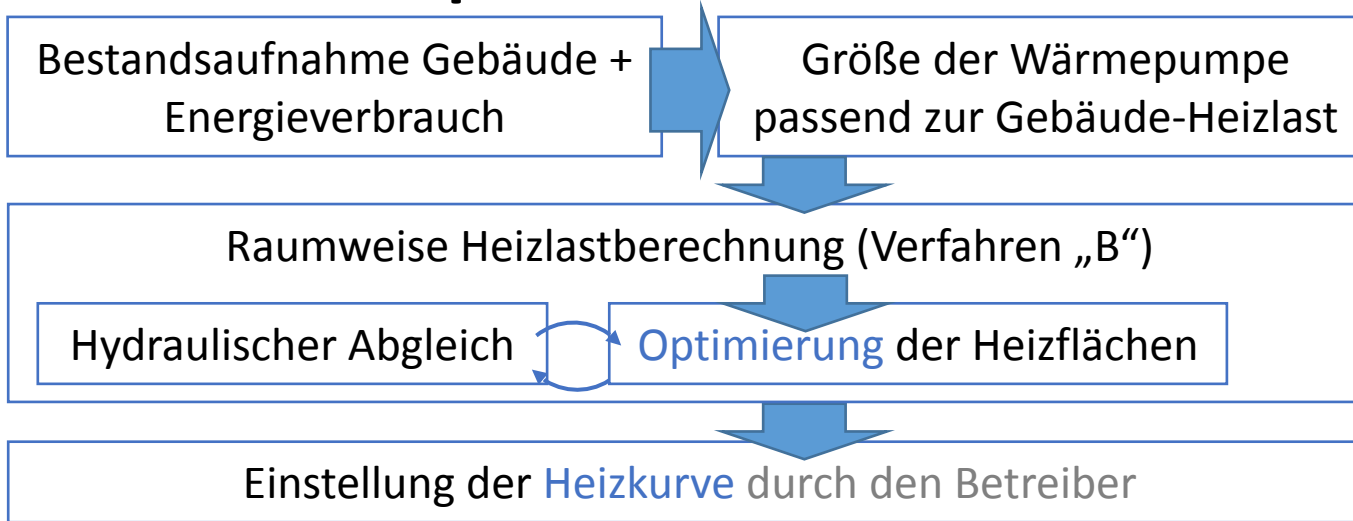
Fahrplan zum optimalen Betrieb

Basis-
Optimierung

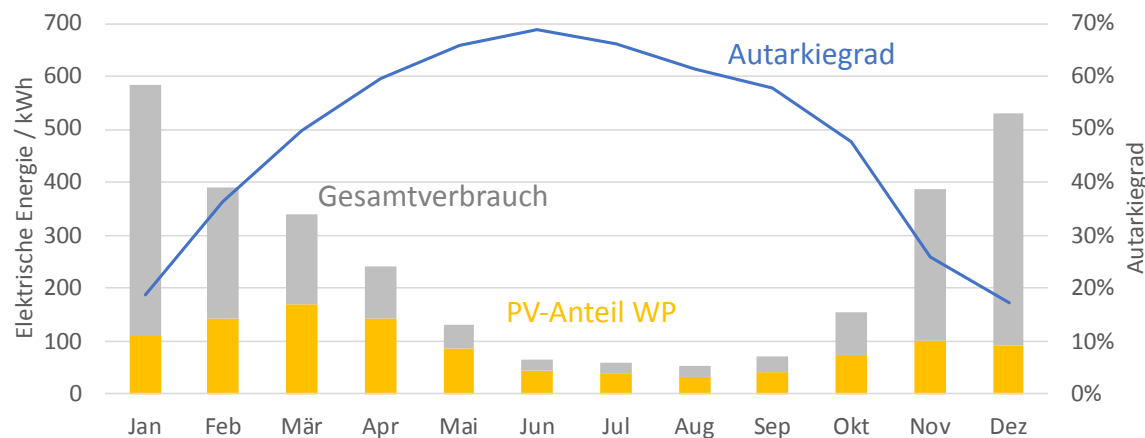


Fahrplan zum optimalen Betrieb

Basis-
Optimierung

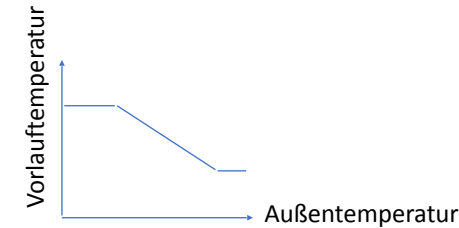
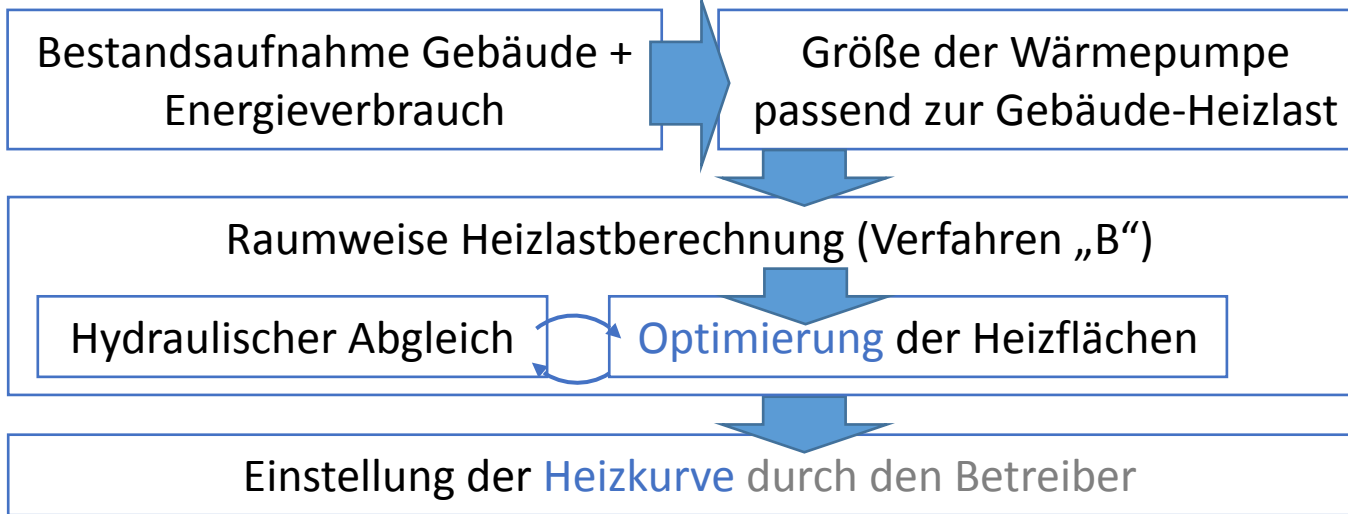


Feintuning,
für fortgeschrittene
Nutzer

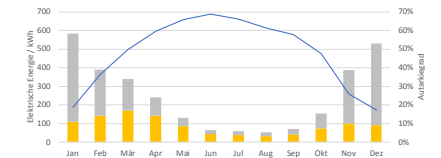


Fahrplan zum optimalen Betrieb

Basis-
Optimierung



Feintuning,
für fortgeschrittene
Nutzer

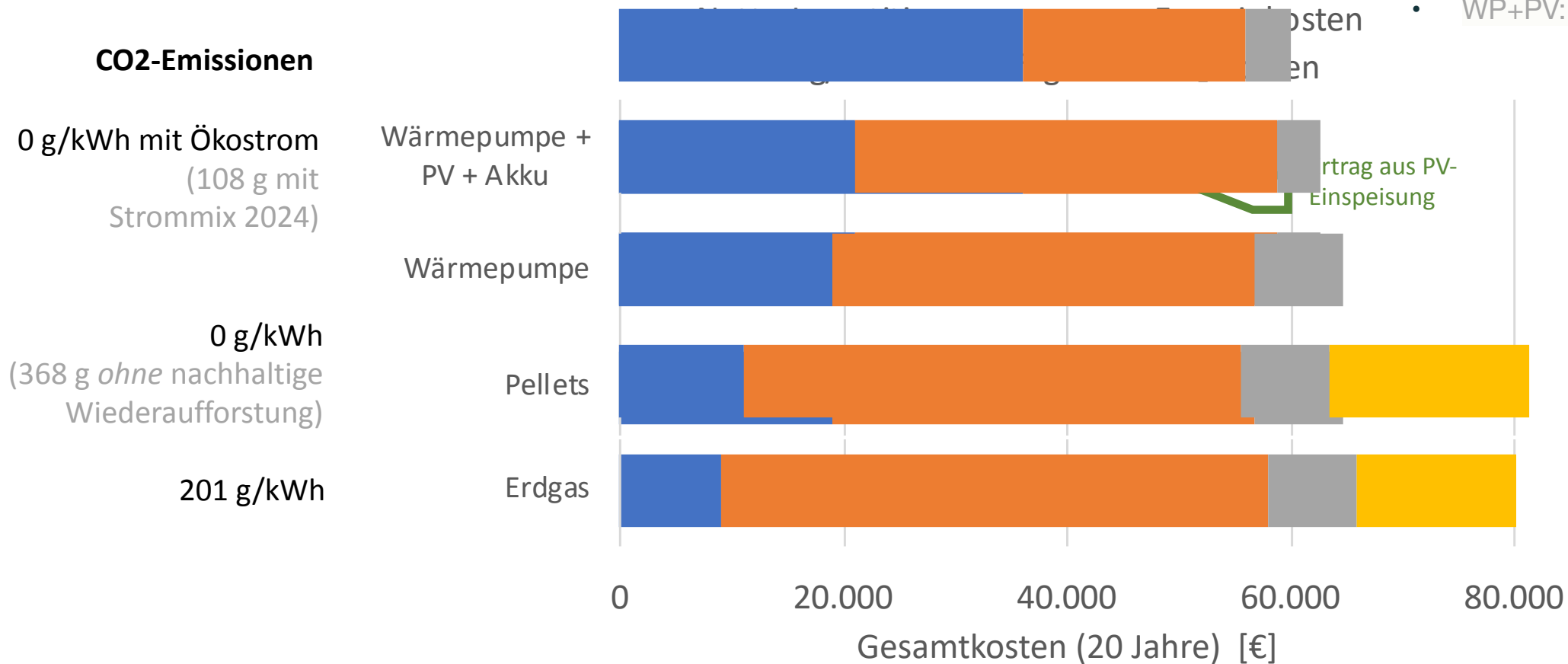


Bilder:EEBus

Gesamtkosten über 20 Jahre (EFH)

Annahmen:

- 20.000 kWh Heizwärmebedarf/Jahr
- Gas: 11 ct/kWh
- Öl: 10 ct/kWh
- CO₂-Preismodell für Gas/Öl:
linear 45 → 240 €/t
- Pellets: 8 ct/kWh
- Strompreis: 33 ct/kWh
- JAZ WP: 3,5
- WP+PV: 50 % Autarkiegrad



Wie könnten wir in Rottenburg heizen?

Wärme-Energiebedarf Rottenburg 2040:

330 MWh



- direkte Stromheizung
→ 30 Windräder
- mit Power-to-H₂ (Wasserstoff)
→ 75 Windräder
- mit Wärmepumpe
→ 9 Windräder
- mit Holz → 6.000-11.000 ha
- mit Biogas → 14.000 ha

geplanter Windpark Rottenburg:
7x Nordex N163 (je 5,7 MW)

Flächenbedarf: **ca. 3,5 ha**

Stadtwald: **ca. 3200 ha**

Gemarkungsfläche: **14.226 ha**

Bilder: Pixabay, Bosch, Forum Energiedialog

Reform des „Heizungsgesetzes“

	Altes Gebäudeenergiegesetzes (2024/2025)	Neues Gebäudemodernisierungsgesetz (Eckpunktepapier 24.02.2026)
Neuinstallationen	min. 65% EE-Anteil (ab 2026/2028) z.B. Wärmepumpe, Biomasse, Solar, Fernwärme, Wasserstoffheizung	keine 65% Regel „Technologieoffener“ Katalog
Gas-/Ölheizungen	Nur als Hybrid mit EE-Anteil, steigender Biogas-Anteil (15/35/60%)	Erlaubt, mit Bio-Treppe (2029: 10%, steigend bis 2040), Entfall Beratungspflicht
Bestandsheizungen	Reparatur und Weiterbetrieb möglich bis 2044, bei Tausch gilt 65%-Regel	Uneingeschränkt weiter nutzbar, kein Enddatum
Unverändert	Klimaziel CO ₂ -Neutralität 2045, BEG-Förderung bis 2029, Wärmeplanung (vereinfacht für Kleinstädte)	

Erhebliches Kostenrisiko durch Biogas/Bioöl-Knappheit;
Mieter ohne Alternativen;
Unsichere Planung für neue Wärmenetze; Stilllegung Gasnetze unklar

Zusammenfassung

- Gute Projektierung wichtig
- Auswahl Wärmepumpe
 - Leistung passend zum Gebäude
 - Kältemittel R290 (=modernes Modell)
sonst: R32 (R410A bis 2027 zulässig)
- Neubau
 - Auslegung auf VL 30°C
- Bestandsgebäude
 - Eignung
 - bei VL < 45...55°C* (Stiftung Warentest)
 - 50%-90% Gebäude bereits WP-ready (Techem)
- Heizkörper sind kein Hindernis
 - bei Tausch: Auslegung auf 45°C
- ideal: erst dämmen, dann neue WP
→ Leistung auf Zielzustand abstimmen
 - teilsaniert: „WP-ready“
 - vollsaniert: „Neubau-Niveau“
- Energetisches Gesamtkonzept wichtig
→ Wie wird mein Haus bis 2040 klimaneutral?
→ individueller Sanierungsfahrplan
- Wertsteigerung der Immobilie

*Wirtschaftlichkeit WP ggü. Gastherme – je nach Verhältnis Strom- zu Gaspreis

Weitere Informationen

- **Agentur für Klimaschutz:** <https://www.agentur-fuer-klimaschutz.de>
- **Online Wärmepumpenberater:**
<https://energiewende.eu/online-waermepumpenberater/>
- **SWR: Preiswert, nützlich, gut? Einbau einer Wärmepumpe**
<https://www.ardmediathek.de/video/preiswert-nuetzlich-gut/waermepumpen-heiztechnik-der-zukunft/swr/Y3JpZDovL3N3ci5kZS9hZXgvdzlxNzk1MzY>

