

# Praxistipps für die optimale Wärmepumpenauslegung

---

BürgerNetzwerkSolar Worms | Stand: April 2026 | Nach DIN EN 12831 & GEG

## Inhaltsverzeichnis

- 1. Ziel und Vorgehensweise
- 2. Checkliste: Gebäudedaten & Bestand
- 3. Heizlast und Vollbenutzungsstunden – Grundlagen
- 4. Heizlast überschlägig aus Jahresverbrauch
- 5. Heizflächen-Tauglichkeit für Wärmepumpenbetrieb
- 6. Betriebsarten der Wärmepumpe
- 7. Optimale Wärmepumpengröße nach Gebäudetyp
- 8. Geräteauswahl – R290-Beispiele in der 10-kW-Klasse
- 9. PV-Integration und SmartGrid
- 10. Entscheidungshilfe – Schritt für Schritt

## 1. Ziel und Vorgehensweise

Dieses Dokument ist ein praxisorientierter Leitfaden zur Auslegung von Luft-Wasser-Wärmepumpen in Wohngebäuden. Es führt von der Datenerfassung über Heizlast und Heizflächenprüfung bis zur Auswahl einer passenden Wärmepumpe sowie zur sinnvollen PV-Integration.

Die Auslegung folgt sieben aufeinander aufbauenden Schritten:

Schritt	Ziel	Kapitel
1	Gebäudezustand erfassen	2
2	Heizlast bestimmen oder plausibilisieren	3–4
3	Heizflächen auf WP-Tauglichkeit prüfen	5
4	Betriebsart festlegen	6
5	Erforderliche WP-Leistung ableiten	7
6	Konkretes Gerät auswählen	8
7	PV-Integration und SmartGrid planen	9–10

**Wichtiger Hinweis:** Für BAFA-Förderungen ist eine raumweise Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 durch einen Fachbetrieb erforderlich. Dieses Dokument unterstützt die Vorauswahl und Plausibilisierung, ersetzt jedoch keine Fachplanung.

## 2. Checkliste: Gebäudedaten & Bestand

Dieses Kapitel dient als Arbeitsblatt und sollte möglichst vollständig ausgefüllt werden, bevor Heizlast und Wärmepumpenauswahl bewertet werden.

### 2.1 Gebäude-Basisdaten

- Gebäudetyp (EFH / DHH / RH / MFH): \_\_\_\_\_
- Baujahr / letzte größere Sanierung: \_\_\_\_\_
- Beheizte Wohnfläche (m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_
- Standort (PLZ / Ort): \_\_\_\_\_

### 2.2 Dämmstandard

- Dach gedämmt? (Ja / Nein / Teilweise): \_\_\_\_\_
- Außenwände gedämmt? (Art / Baujahr): \_\_\_\_\_
- Fenster (Baujahr / Typ): \_\_\_\_\_
- Kellerdecke gedämmt? (Ja / Nein / Teilweise): \_\_\_\_\_
- Geschätzter Wärmebedarf (kWh/m<sup>2</sup>a), falls bekannt: \_\_\_\_\_

### 2.3 Heizlast und bisheriger Verbrauch

- Heizlast bekannt (kW)? Wenn ja: Quelle / Jahr: \_\_\_\_\_
- Jahresverbrauch Heizöl (Liter, Mittelwert 2–3 Jahre): \_\_\_\_\_
- Jahresverbrauch Erdgas (m<sup>3</sup> oder kWh, Mittelwert 2–3 Jahre): \_\_\_\_\_
- Aktueller Wärmeerzeuger (Standard / NT / Brennwert / Sonstige): \_\_\_\_\_
- Geschätzter Nutzungsgrad der alten Heizung: \_\_\_\_\_
- Vollbenutzungsstunden passend zum Gebäudestandard: \_\_\_\_\_
- Daraus berechnete überschlägige Heizlast (kW): \_\_\_\_\_

### 2.4 Heizflächen

- Art der Heizflächen (Heizkörper / FBH / Mischsystem): \_\_\_\_\_
- Bekannte Auslegung der Heizkörperanlage (z. B. 70/55/20 °C): \_\_\_\_\_
- Maximal sinnvolle WP-Vorlauftemperatur im Bestand: \_\_\_\_\_ °C
- Heizkörpervergrößerung geplant? \_\_\_\_\_

### 2.5 Warmwasser

- Anzahl Personen im Haushalt: \_\_\_\_\_
- Nutzungsverhalten (sparsam / normal / komfort): \_\_\_\_\_
- Bestehender Warmwasserspeicher (Volumen / Baujahr): \_\_\_\_\_

### 2.6 PV-Anlage / Speicher

- PV-Anlage vorhanden? Leistung (kWp): \_\_\_\_\_
- Batteriespeicher vorhanden? Kapazität (kWh): \_\_\_\_\_
- Nutzung von PV-Überschuss für Wärmepumpe gewünscht? \_\_\_\_\_
- Smart-Grid- / SG-Ready-Funktion vorgesehen? \_\_\_\_\_

### 3. Heizlast und Vollbenutzungsstunden – Grundlagen

Die Heizlast gibt an, welche Wärmeleistung in kW bei Norm-Außentemperatur erforderlich ist, um alle Räume auf die vorgesehenen Raumtemperaturen zu bringen.

**Grundprinzip:** Heizlast = Transmissionswärmeverluste + Lüftungswärmeverluste.

Parameter	Typischer Wert	Einheit
Norm-Außentemperatur (RLP)	-10	°C
Innentemperatur Wohnraum	20	°C
U-Wert Außenwand saniert	0,24	W/m <sup>2</sup> K
U-Wert Fenster 2-fach	1,3	W/m <sup>2</sup> K
U-Wert Dach gedämmt	0,20	W/m <sup>2</sup> K
Luftwechsel n (EFH)	0,5	1/h

Vollbenutzungsstunden beschreiben die theoretische Zahl an Stunden pro Jahr, die eine Heizung mit voller Leistung laufen müsste, um den gesamten Jahreswärmebedarf zu decken.

**Formel:** Vollbenutzungsstunden (h/a) = Jahreswärmebedarf (kWh/a) / Heizlast (kW).

Gebäudestandard	Spez. Wärmebedarf (kWh/m <sup>2</sup> a)	Vollbenutzungsstunden (h/a)	H
Passivhaus	15–25	500–800	
KfW 40 / Neubau	40–50	900–1200	
Sanierter Altbau	70–90	1300–1600	
Teilsaniert	100–130	1500–1800	
Unsanierter Altbau	150–220+	1800–2200	

Je besser das Gebäude gedämmt ist, desto geringer sind Wärmebedarf, Heizlast und Vollbenutzungsstunden.

### 4. Heizlast überschlägig aus Jahresverbrauch

Wenn keine genaue Heizlastberechnung vorliegt, kann aus dem bisherigen Brennstoffverbrauch eine überschlägige Heizlast ermittelt werden. Das ist eine Plausibilitätskontrolle, kein Ersatz für DIN EN 12831.

#### Rechenschritte

- Jahresverbrauch erfassen: Öl in Litern, Gas in m<sup>3</sup> oder kWh.
- In kWh umrechnen: Heizöl Liter × 10; Erdgas m<sup>3</sup> × 11.
- Nutzungsgrad der alten Heizung abschätzen: Standard-/NT-Kessel 0,70–0,80; Brennwert ca. 0,90–0,95.
- Nutzbare Wärme berechnen: Verbrauch × Nutzungsgrad.
- Passende Vollbenutzungsstunden aus Kapitel 3 wählen.
- Heizlast berechnen: kWh\_nutzbar / Vollbenutzungsstunden.

### Beispielrechnung Heizöl

Größe	Wert
Jahresverbrauch Heizöl	2.150 Liter
Nutzungsgrad alter Ölkessel	0,80
Gebäudestandard	Teilsanierter Altbau (145 kWh/m <sup>2</sup> a)
Vollbenutzungsstunden	1.800 h/a
kWh Verbrauch	21.500 kWh
Nutzbare Wärme	17.200 kWh/a
Heizlast	ca. 9,5 kW

### Beispielrechnung Erdgas

Größe	Wert
Jahresverbrauch Erdgas	1.150 m <sup>3</sup> (≈ 12.650 kWh)
Nutzungsgrad Brennwertkessel	0,95
Gebäudestandard	Sanierter Altbau (80 kWh/m <sup>2</sup> a)
Vollbenutzungsstunden	1.600 h/a
Nutzbare Wärme	ca. 12.000 kWh/a
Heizlast	ca. 7,5 kW

Hinweis: Die überschlägige Heizlast dient der Einordnung und Kontrolle.

Für Förderanträge und Planung ist die exakte raumweise Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 erforderlich.

## 5. Heizflächen-Tauglichkeit für Wärmepumpenbetrieb

Wärmepumpen arbeiten besonders effizient, wenn die Heizflächen auch mit niedrigen Systemtemperaturen ausreichend Leistung liefern. Für Heizkörper ist 55/45/20 °C ein typischer Zielwert.

### Norm- und Auslegungstemperaturen nach EN 442

Systemtemperatur (VL/RL/RT)	Bedeutung	Temperaturdifferenz $\Delta T$
75/65/20 °C	EN 442-Normbedingung	≈ 50 K
70/55/20 °C	klassische Kesselauslegung	≈ 45 K
65/55/20 °C	leicht abgesenkte Heizkörperanlage	≈ 40 K
55/45/20 °C	typische WP-taugliche Anlage	≈ 30 K
50/40/20 °C	sehr niedrige Heizkörpertemperaturen	≈ 25 K

## Leistungsfaktoren bei abgesenkten Temperaturen

Systemtemperatur	Mittlere Übertemperatur $\Delta T$	Leistungsfaktor relativ zu 75/65/20	Interpretation
75/65/20 °C	50 K	1,00	EN 442-Normleistung
70/55/20 °C	45 K	$\approx 0,85-0,90$	übliche Bestandsauslegung
65/55/20 °C	40 K	$\approx 0,75-0,80$	leicht abgesenkt
60/50/20 °C	35 K	$\approx 0,65-0,70$	noch gut mit Kessel
55/45/20 °C	30 K	$\approx 0,55-0,65$	Zielwert für WP
50/40/20 °C	25 K	$\approx 0,45-0,55$	grenzwertig bei reinen Heizkörpern

Praxisregel: Ein Heizkörper mit 1.000 W Normleistung bei 75/65/20 °C liefert bei 55/45/20 °C oft nur noch rund 600 W. Daraus ergibt sich typischerweise ein Leistungsabfall von etwa 35–45 %.

### Folgerung für die Praxis

- Heizkörperfläche vergrößern, z. B. Typ 11 auf Typ 22 oder Typ 22 auf Typ 33.
- Heizlast im Raum reduzieren, z. B. durch Dämmung, Fenstertausch oder geringere Lüftungsverluste.
- Beides kombinieren, besonders in kritischen Räumen wie Bad, Kinderzimmer oder Nordräumen.

### Checkliste: Heizkörper für WP-Betrieb prüfen

- Typ und Größe aller Heizkörper erfassen (Typ 11/21/22/33, L × H).
- Normleistung bei 75/65/20 °C aus Herstellerunterlagen ablesen.
- Leistung bei 55/45/20 °C überschlägig mit Faktor 0,55–0,65 bewerten.
- Mit der tatsächlichen Raumheizlast vergleichen.
- Bei Unterdeckung Heizkörper vergrößern oder Sanierungsmaßnahmen prüfen.
- Hydraulischen Abgleich nach Änderungen durchführen.

### Praxisvergleich Typ 22 → Typ 33

Szenario	Ausgangszustand	WP-Zustand neu:	Ergebnis
1	Typ 22 bei 65/55/20 °C	Typ 33 bei 55/45/20 °C	ca. 106 % der bisherigen Raumleistung
2	Typ 22 bei 60/50/20 °C	Typ 33 bei 55/45/20 °C	ca. 123 % der bisherigen Raumleistung

Fazit: In vielen Bestandsfällen kann ein Wechsel von Typ 22 auf Typ 33 bei gleicher Länge und Höhe die niedrigere Vorlauftemperatur der Wärmepumpe vollständig ausgleichen oder sogar überkompensieren.

## 6. Betriebsarten der Wärmepumpe

Betriebsart	Beschreibung	Vorteil	Nachteil
Monovalent	Nur Wärmepumpe, kein weiterer Wärmeerzeuger	Einfach und effizient	Heizstab oder Reserveleistung muss Spitzen abdecken
Bivalent teilparallel	WP + Kessel gleichzeitig im Bivalenzbereich	Sicherheit bei Kälte	Zwei Systeme, höhere Komplexität
Bivalent alternativ	WP oder Kessel, Umschaltung am Bivalenzpunkt	Robust und wirtschaftlich im Bestand	Kessel bleibt erforderlich
Hybrid	Intelligente Kombination aus WP und Gas/Öl	Flexible Optimierung nach Kosten oder CO <sub>2</sub>	Höhere Investition und Regelungsaufwand

Typische Bivalenztemperaturen liegen bei ca. -2 bis +3 °C, abhängig von Strom-/Gaspreis und COP der Wärmepumpe

## 7. Optimale Wärmepumpengröße nach Gebäudetyp

Gebäude	Wärmebedarf (kWh/m <sup>2</sup> a)	Heizlast EFH 150 m <sup>2</sup>	WP-Größe empfohlen	Empfohlene Betriebsart	Puffer (Liter)	JAZ erwartet
Passivhaus	15–30	4–6 kW	5–6 kW	Monovalent	100–200	5,0–5,5
Neubau KfW 40	40–50	6–7,5 kW	6–8 kW	Monovalent	200–300	4,5–5,0
Sanierter Altbau	70–100	7,5–10,5 kW	8–10 kW	Monovalent / (Teil-)Bivalent	250–400	3,8–4,5
Teilsaniert	100–150	10,5–15 kW	10–12 kW	Bivalent / Hybrid	350–500	3,5–4,0
Unsanziert	150–250+	13,5–22,5 kW	12+ kW plus Backup	Hybrid	>500	3,0–3,5

Diese Tabelle dient der Vorauswahl. Entscheidend bleibt die konkrete Heizlast des Gebäudes und die Tauglichkeit der vorhandenen Heizflächen.

## 8. Geräteauswahl – R290-Beispiele in der 10-kW-Klasse

Die folgende Übersicht dient als technische Orientierung. Sie ersetzt keine projektspezifische Planung und ist kein Werbe-Ranking.

Nr.	Hersteller / Modell	Kältemittel	SCOP 35 °C	SCOP 55 °C	COP A-7 / W55	Einsatzgrenze	VL max	Bemerkung
1	Lambda EU13L	R290	5,68	4,49	3,2	-28 °C	70 °C	3K-Prozess, WPZ-zertifiziert
2	Daikin Altherma 4 H 10 kW	R290	5,14	3,99	2,38	-28 °C	75 °C	A+++ / A+++
3	Stiebel Eltron WPL-A 10.2 Plus	R290	4,96	3,99	k. A.	-25 °C	75 °C	A+++ / A+++
4	Viessmann Vitocal 250-A Typ 10	R290	5,01	3,87	k. A.	-20 °C	70 °C	Testsieger
5	Nibe S2125-12	R290	5,0	3,7	k. A.	-25 °C	75 °C	Pdesign 8,4 kW bei 55 °C
6	Vaillant aroTHERM plus VWL 105/6	R290	5,0	3,7	2,0	-20 °C	75 °C	2. Generation
7	Panasonic Aquarea L 9 kW	R290	4,84	3,67	2,13	-25 °C	75 °C	Monoblock
8	Bosch Compress 6800i AW 10	R290	4,77	3,64	k. A.	-22 °C	75 °C	Nennleistung 10 kW
9	Wolf CHA-10	R290	4,86	3,60	k. A.	-22 °C	70 °C	η <sub>s</sub> 55 °C: 141 %
10	Weishaupt Aeroblock WAB 11	R290	4,78	n.a.	2,82	-22 °C	70 °C	SCOP 55 nicht veröffentlicht

Für den Vergleich im Bestand ist SCOP 55 °C meist aussagekräftiger als SCOP 35 °C, weil höhere Systemtemperaturen bei Heizkörperanlagen realistischer sind.

## 9. PV-Integration und SmartGrid

PV kann die Betriebskosten der Wärmepumpe deutlich senken, wenn Überschüsse gezielt für Raumheizung, Warmwasser oder Pufferspeicher genutzt werden.

Methode	Effizienz	Empfehlung
Heizstab (direkt PV → Wärme)	100 % (1:1)	Eher für Warmwasser
WP-Betrieb bei Überschuss	300–500 % (COP 3–5)	Raumheizung und Puffer bevorzugen
SmartGrid / SG-Ready	300–500 %	Intelligente Ansteuerung der WP
Kombination Heizstab + WP	200–400 %	Komfort- und Reservefunktion

### Typische Strategie

- Raumtemperatur bei PV-Überschuss um 1–2 °C anheben.
- Pufferspeicher gezielt um 5–10 °C anheben.
- Warmwasser zeitweise auf etwa 55 °C laden.

Merksatz: PV-Strom sollte bevorzugt über die Wärmepumpe in Wärme umgewandelt werden, da die Wärmepumpe gegenüber dem Heizstab typischerweise ein Mehrfaches an Nutzwärme liefert.

## 10. Entscheidungshilfe – Schritt für Schritt

- Schritt 1: Gebäudestandard bestimmen und Gebäudedaten vollständig erfassen.
- Schritt 2: Heizlast bekannt? Wenn nein: überschlägig aus Verbrauch ableiten und später fachlich bestätigen lassen.
- Schritt 3: Prüfen, ob die Heizflächen bei 55/45/20 °C ausreichend Leistung liefern.  
Wenn nein: Heizkörper vergrößern oder Sanierung vorziehen.
- Schritt 4: Passende Betriebsart festlegen: monovalent, sonst bivalent oder Hybrid.
- Schritt 5: Passende Wärmepumpengröße anhand von Heizlast und Gebäudetyp auswählen.
- Schritt 6: Geeignetes Gerät anhand von SCOP 55 °C, Vorlauftemperatur, Einsatzgrenze und Kältemittel auswählen.
- Schritt 7: PV-Integration, Warmwasserstrategie und SmartGrid-Funktionen mitdenken.

### Abschlusshinweis:

**Die finale Auslegung der Wärmepumpenleistung sollte immer durch eine raumweise Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 und eine fachgerechte Anlagenplanung bestätigt werden.**