



„Klimastrategien - Energiewenden“

Dipl. Ing. (FH) Werner Narr

zertifizierter Sachkundiger für Planung und Errichtung
von Heizungsanlagen mit Wärmepumpenanlagen in Ein- und Mehrfamilienhäusern

Heizen in Bestandsgebäuden: Ist eine Wärmepumpe in meinem Haus geeignet? – praktische Ratschläge und Wärmepumpen „zum Anfassen“

Dienstag, 10.03.2026

in Kooperation mit:



...das neue
„Gebäudesanierungsgesetz“



SZ 06.03.2026 S.4

Wärmepumpe im Neu- oder Altbau? Gebäude Energie Gesetz 2024 Heizsysteme und Kosten im Vergleich



Qualifizierungsnachweis

Werner Narr

geboren am 22.02.1958

Narr, Werner, Winterstr. 7a, 85757 Karlsfeld

hat am 20.11.2025 die Onlineprüfung zur

Sachkundigen Person für

Wärmepumpensysteme nach VDI 4645

in der Kategorie Planer und Errichter (PE) gemäß VDI-MT 4645 Blatt 1 (Ausgabe 2023-04) erfolgreich abgelegt (Registernummer: 060525-01001-PE-09). Dieser Qualifizierungsnachweis gilt in Verbindung mit der Erfüllung der Voraussetzungen gemäß Abschnitt 5 der VDI-MT 4645 Blatt 1.

Die Prüfung wurde im Namen der VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt vom Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. durchgeführt.

Düsseldorf, 20.11.2025

Berlin, 20.11.2025

J. Theloke

Katja Weinhold

Dr.-Ing. Jochen Theloke
Geschäftsführer
VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt

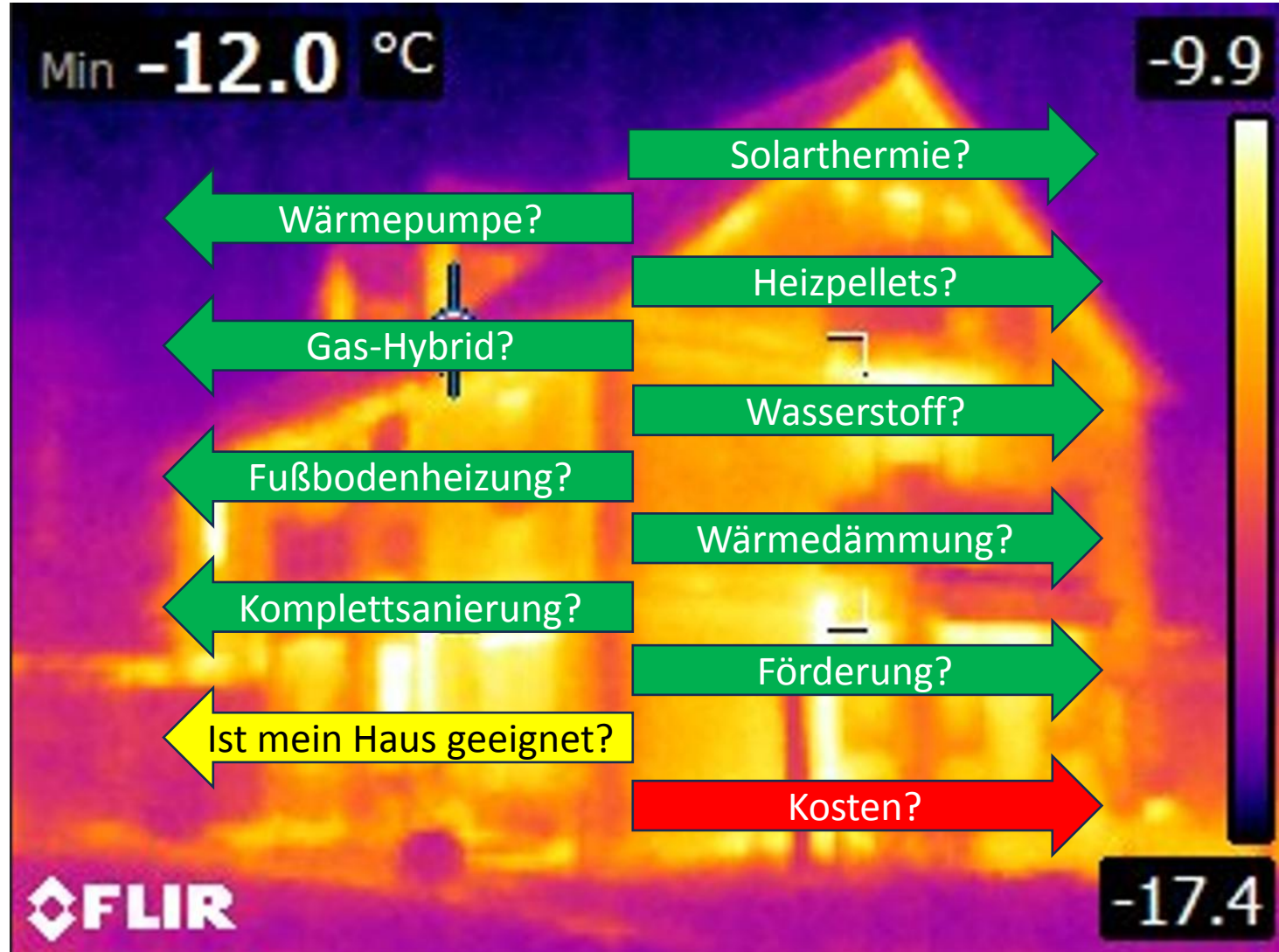
Katja Weinhold
Geschäftsführerin
BWP Marketing & Service GmbH

Referent:

Werner Narr

Dipl.-Ing.(FH) Elektrotechnik

werner.narr@online.de



GEG 2024



Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage



Baujahr: 2017

Wohnfläche: 150 m²

Strom: 1.340 kWh ≈ Wärme: 6.850 kWh

Fußbodenheizung, KfW 40 plus

Pellet Heizung



Baujahr: 1963

Wohnfläche: 150 m²

Holzpellets: 3,5 t ≈ Wärme: 17.500 kWh ohne Warmwasser

Heizkörper, teilweise energetisch saniert

Öl-Heizung (ausgebaut)



Stromverbrauch ca. 400...500 kWh/Jahr



Baujahr: 1971

Wohnfläche: 310 m²

Heizöl: 3.000 – 3.500 l ≈ Wärme: 30.000 - 35.000 kWh

Heizkörper

teilweise energetisch saniert

Luft-Wasser-Wärmepumpe (seit 08.01.2025 in Betrieb)



Stromverbrauch 8.868 kWh/Jahr \approx 1.880,00 €/Jahr (WP-Strom)



Baujahr: 1971

Wohnfläche: 310 m²

Wärme Heizung und Warmwasser: 25.367 kWh

Heizkörper

teilweise energetisch saniert

Baustelle



Heizungskeller



Gebäude Energie Gesetz (Heizungsgesetz) ab 1.1.2024



Bundesgesetzblatt

Teil I

2023 Ausgegeben zu Bonn am 19. Oktober 2023 Nr. 280

Gesetz
zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Bürgerlichen
Gesetzbuches, zur Änderung der Verordnung über Heizkostenabrechnung,
zur Änderung der Betriebskostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und
Überprüfungsordnung

Vom 16. Oktober 2023

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

Änderung des Gebäudeenergiegesetzes^{1, 2}

Das Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. Die Inhaltsübersicht wird wie folgt geändert:

a) Nach der Angabe zu § 9 wird folgende Angabe eingefügt:

„§ 9a Länderregelung“.

b) Teil 2 wird wie folgt geändert:

aa) Die Angabe zur Überschrift von Teil 2 Abschnitt 4 wird gestrichen.

bb) Die Angaben zu den §§ 34 bis 45 werden durch die folgenden Angaben ersetzt:

§ 34 (weggefallen)

§ 35 (weggefallen)

§ 36 (weggefallen)

§ 37 (weggefallen)

§ 38 (weggefallen)

§ 39 (weggefallen)

§ 40 (weggefallen)

§ 41 (weggefallen)

§ 42 (weggefallen)

¹ Dieses Gesetz dient der Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (ABl. L 153 vom 18.6.2010, S. 13), der Richtlinie (EU) 2018/644 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (ABl. L 308 vom 21.12.2018, S. 62).

² Notifiziert gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 241 vom 17.9.2015, S. 1).

	Anforderungen an Heizungsanlagen; Betriebsverbot für Heizkessel
§ 71	Anforderungen an eine Heizungsanlage
§ 71a	Gebäudeautomation
§ 71b	Anforderungen bei Anschluss an ein Wärmenetz und Pflichten für Wärmenetzbetreiber
§ 71c	Anforderungen an die Nutzung einer Wärmepumpe
§ 71d	Anforderungen an die Nutzung einer Stromdirektheizung
§ 71e	Anforderungen an eine solarthermische Anlage
§ 71f	Anforderungen an Biomasse und Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate
§ 71g	Anforderungen an eine Heizungsanlage zur Nutzung von fester Biomasse
§ 71h	Anforderungen an eine Wärmepumpen- oder eine Solarthermie-Hybridheizung
§ 71i	Allgemeine Übergangsfrist
§ 71j	Übergangsfristen bei Neu- und Ausbau eines Wärmenetzes
§ 71k	Übergangsfristen bei einer Heizungsanlage, die sowohl Erdgas als auch Wasserstoff verbrennen kann
§ 71l	Übergangsfrist bei einer Etagenheizung oder einer Einzelraumfeuerungsanlage
§ 71m	Übergangsfrist bei einer Hallenheizung
§ 71n	Verfahren für Gemeinschaften der Wohnungseigentümer
§ 71o	Regelungen zum Schutz von Mietern
§ 71p	Verordnungsermächtigung zu dem Einsatz von Kältemitteln in elektrischen Wärmepumpen und Wärmepumpen-Hybridheizungen
§ 72	Betriebsverbot für Heizkessel
§ 73	Ausnahmen

Gebäude Energie Gesetz (Heizungsgesetz) ab 1.1.2024

Das GEG ersetzt **diese früheren Gesetze bzw. Verordnungen:**

- das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)
- das Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Vergleich	EnEG	EEWärmeG	EnEV	GEG
Titel	Gesetz ¹⁾ zur Einsparung von Energien in Gebäuden	Gesetz ¹⁾ zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich	Verordnung ²⁾ über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden	Gebäudeenergiegesetz ¹⁾
Paragrafen	11	20	31	115
Seiten	7	19	49	ca. 100
Anlagen	-	1	11	11
Datum	22.7.1976	8.8.2008	24.7.2015	8.8.2020
geändert	7.4.2013	20.10.2015	24.10.2015	20.7.2022 16.10.2023

¹⁾ Gesetze werden vom Parlament gemacht. Gesetze legen fest was umgesetzt werden soll.

²⁾ Verordnungen werden durch die Verwaltung erlassen. Verordnungen legen fest, wie Gesetze umgesetzt werden sollen.

Gebäude Energie Gesetz (Heizungsgesetz) ab 1.1.2024

Ziele

2045

Bayern: 2040

Erreichen der
Klimaziele

5,3 t
CO²

Einsparung von CO²

Russland
USA
Saudi-Arabien
Katar

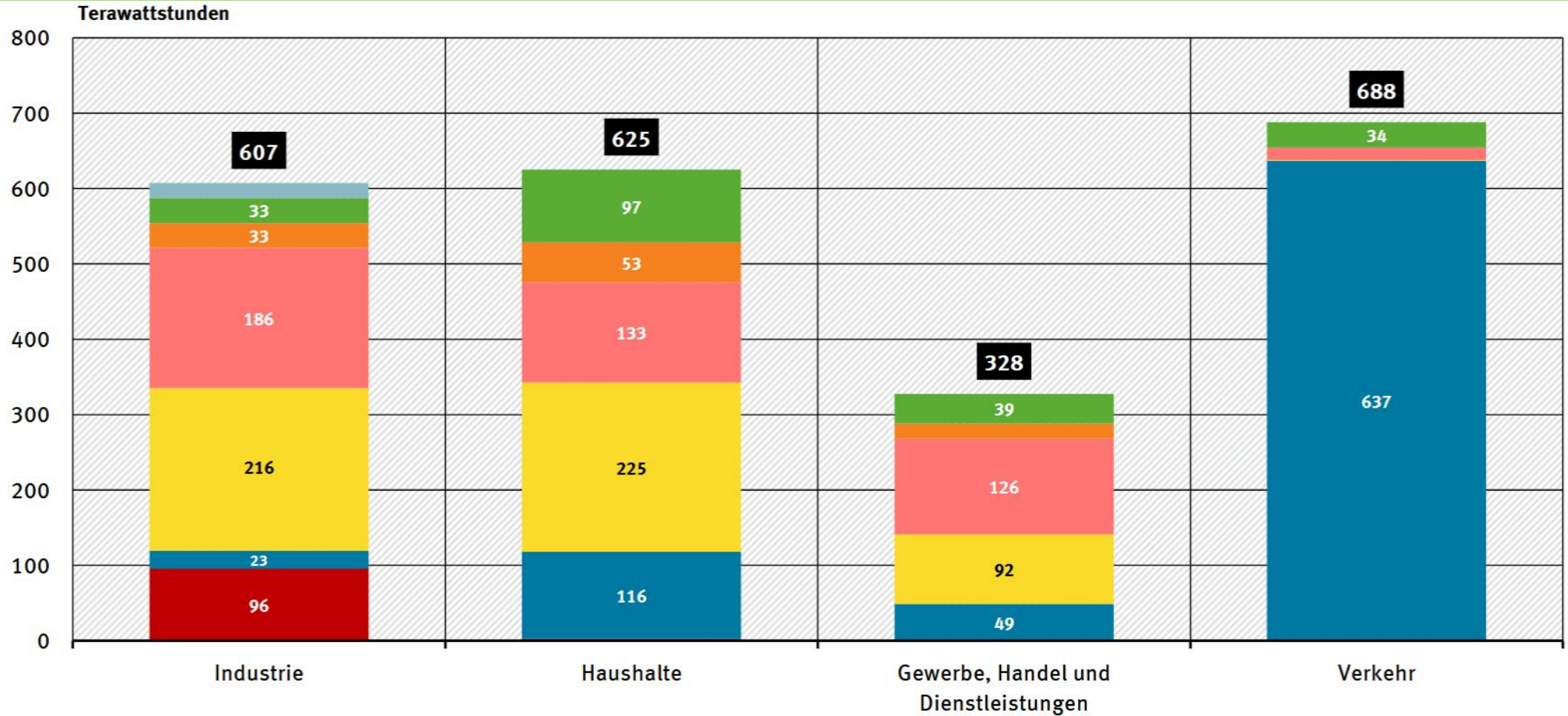
Unabhängigkeit von
Energieimporten

Anforderungen
an eine
Heizungsanlage

65 % EE-Klasse

gilt für die gesamte
Heizungsanlage incl.
Warmwasserbereitung

Energieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern 2024



■ Stein- und Braunkohlen

■ Mineralölprodukte

■ Gase (insb. Erdgas)

■ Strom (inklusive erneuerbarer Strom)

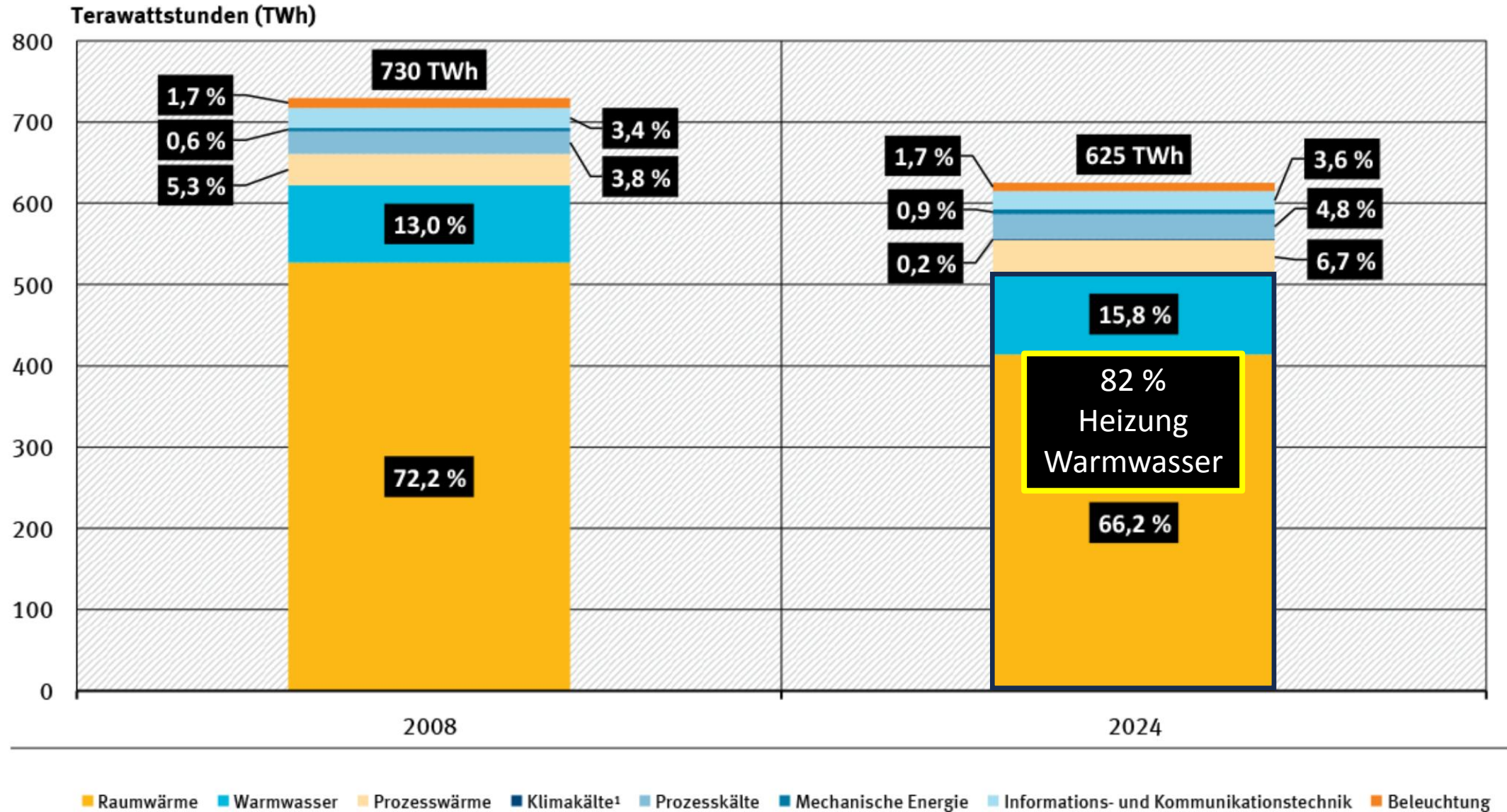
■ Fernwärme

■ Erneuerbare Wärme, Kälte und Kraftstoffe

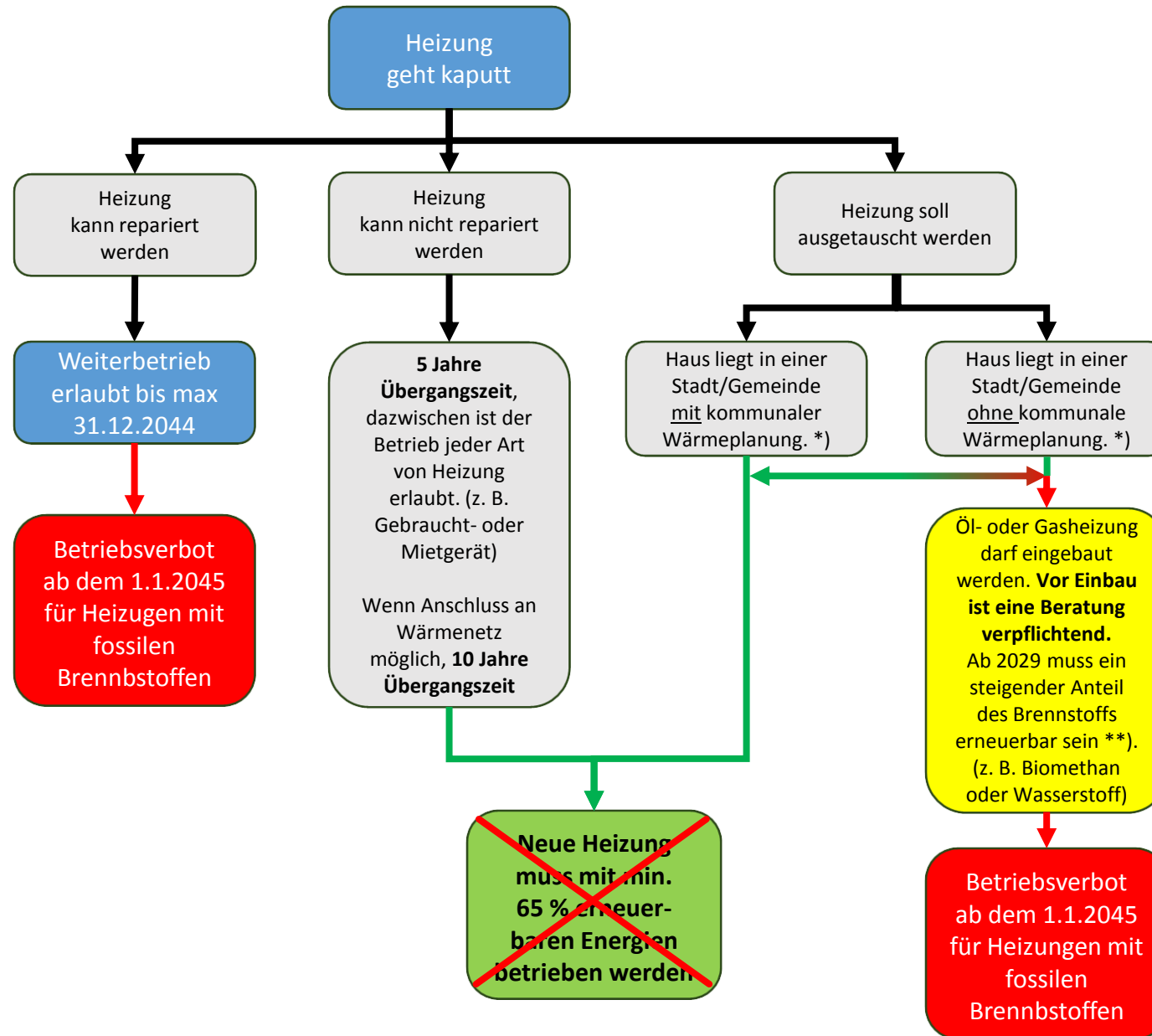
■ Sonstige Energieträger¹

¹ Sonstige Energien: Nichterneuerbare Abfälle

Energieverbrauch der privaten Haushalte 2024



Gebäude Energie Gesetz (Heizungsgesetz) ab 1.1.2024



*) Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohner müssen bis **30.06.2026** und Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern bis **30.06.2028** eine kommunale Wärmeplanung erstellen

***) Für den Einbau einer neuen Öl- oder Gasheizung, so muss er sicherstellen, dass

- ab 2029 mindestens 15 Prozent,
- ab 2035 mindestens 30 Prozent,
- ab 2040 mindestens 60 Prozent und
- ab 2045 mindestens 100 Prozent

der Wärme aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate erzeugt wird.

Kommentar: Ob jedoch derartige Brennstoffe zukünftig flächendeckend zur Verfügung stehen werden und zu welchem Preis, steht derzeit in den Sternen.

Gebäude Energie Gesetz (Heizungsgesetz) ab 1.1.2024

§71b Anschluss an Wärmenetz

Spätestens 2028 ¹⁾ muss überall klar sein, wo das möglich ist

§71c Wärmepumpe VDI 4645

keine speziellen Anforderungen

§71g Biomasseheizung

mit Holzpellets, Hackschnitzel oder Scheitholz und **automatisch betrieben**

§71h Hybridheizung

Kombination mit Wärmepumpe, Biomasse, Solarthermie, Öl oder Gas

§71d Stromdirektheizung

Nur in Häusern der deutlich besser gedämmt ist als der gesetzliche Standard z. B. Passivhaus

65 %-Quote DIN V 18599

Ein Energieberater weist rechnerisch nach, dass die 65 %-Quote erneuerbaren Energien eingehalten wird.

Bild: energiewechsel.de

Solarthermie-
Heizung

Solarthermie-
Hybrid-
Heizung

Heizen mit Wasserstoff oder Biomethan:

Maximaler Wirkungsgrad: 70 %

Wasserstoff wird mit einem Elektrolyseur d. h. mit Strom hergestellt.

Dabei gehen $\approx 30\%$ der Energie verloren. Heizt man mit Wasserstoff, sind die

Brennstoffkosten deshalb **5-mal so hoch** wie mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe. *)

*) Wirkungsgrad 350 % = Jahresarbeitszahl 3,5



65 % EE-Klasse

§71e Solarthermie

Wenn der Wärmebedarf des Hauses damit komplett gedeckt werden kann

§§71f Öl- oder Gasheizung

Muss mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen z. B. Biomethan oder Wasserstoff ²⁾

¹⁾ Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohner müssen bis **30.06.2026** und Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohner bis müssen bis **30.06.2028** eine kommunale Wärmeplan erstellen

²⁾ Für den Einbau einer neuen Öl- oder Gasheizung, muss er sicherstellen, dass

- ab 2029 mindestens 15 Prozent,
- ab 2035 mindestens 30 Prozent,
- ab 2040 mindestens 60 Prozent und
- ab 2045 mindestens 100 Prozent der Wärme aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate erzeugt wird.

Kommentar: Ob jedoch derartige Brennstoffe zukünftig flächendeckend zur Verfügung stehen werden und zu welchem Preis, steht derzeit in den Sternen.

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen ab 1.1.2024

30 %

Grundförderung

20 %

Klimageschwindigkeits-Bonus

30 %

Einkommensbonus

5 %

Effizienzbonus

+ 2.500,00 €

70 %

Förderhöchstsatz

Für den Einbau neuer **klima-freundlicher Heizungen mit mindestens 65 % erneuer-baren Energien** in Bestandsgebäuden, erhalten Sie hierfür 30 % Grundförderung. Die Förderung steht wie bisher allen privaten Hauseigentümerinnen und -eigentümern, Vermieterinnen und Vermietern, Unternehmen, gemeinnützigen Organisationen, Kommunen sowie Kontraktoren offen.

Den Klimageschwindigkeits-Bonus in Höhe von 20 % erhalten Sie, wenn Sie Ihre **funktionstüchtige Öl-, Kohle-, Gasetagen- oder Nachtspeicher-heizung** oder Ihre mindestens **20 Jahre alte Gas-heizung oder Bio-masse-heizung** durch eine klima-freundliche Heizung ersetzen. Ab 1. Januar 2029 reduziert sich der Bonus kontinuierlich.

Der Klimageschwindigkeits-Bonus kann nur für selbstgenutztes Wohneigentum beantragt werden!

Bei einem zu versteuernden Haushalts-jahres-einkommen von bis zu **40.000 Euro** können Sie für die Er-neuerung Ihrer Heizung in der selbstgenutzten Wohnung zusätzlich einen Einkommens-bonus in Höhe von 30 % beantragen.

Der Einkommens-bonus kann nur für selbstgenutztes Wohneigentum beantragt werden!

Für Wärmepumpen wird zusätzlich ein Effizienz-Bonus von 5 % gewährt, wenn als **Wärme-quelle Wasser, das Erdreich oder Abwasser** verwendet oder ein **natürliches Kälte-mittel (z. B. R290 Propan)** eingesetzt wird.

Ab 1. Januar 2028 dürfen in neu installierten Wärmepumpen ausschließlich natürliche Kältemittel eingesetzt werden.

2.5000,00 € Bonus für Feuerungsanlagen für feste Biomasse (z. B. Holzpellets), wenn der Emissionsgrenzwert für Staub von **2,5 mg/m³** eingehalten wird.

Die Grundförderung und die verschiedenen Bonusförderungen lassen sich miteinander kombinieren – bis zu einem Förder-satz von maximal 70 %. Für den Heizungs-tausch in einem Einfamilien-haus und die 1. Wohnung im Mehrfamilienhaus beträgt der Förder-satz **maximal 30.000 Euro ggf. + 2.500 Euro** Emissionsminderungszuschlag. In einem Mehrparteienhaus erhöhen sich die maximal förderfähigen Ausgaben um jeweils **15.000 Euro** für die zweite bis sechste sowie um jeweils **8.000 Euro** ab der siebten Wohneinheit.

Hinweis: Die Förderung kann nur zugesagt werden, solange die Förder-mittel nicht ausge-schöpft sind.

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen ab 1.1.2024

Förderhöchstsätze:

30.000 €

Für die 1.
Wohneinheit

15.000 €

Für die 2. bis 6.
Wohneinheit

9.000 €

Ab der 7.
Wohneinheit

Zusätzlich kann ein KfW-Kredit bis max. 120.000 € beantragt werden. Zinssatz abhängig vom Einkommen < 90.000 €

Förderbedingungen:

Investition
in Deutschland

Verbesserung
des
energetischen
Niveaus

Anlagen müssen
min. 10 Jahre
zweckgebunden
genutzt werden

Kein
Rechtsanspruch,
Vorhalt der
Verfügbarkeit
von Mitteln

Antragsberechtigt sind alle Investoren (z. B. Hauseigentümer, Contractoren, Unternehmen, gemeinnützige Organisationen, Kommunen) von förderfähigen Maßnahmen an Wohngebäuden.

Bundeshförderung für effiziente Gebäude – Kredite

Programm	Sanierung	Förderung
BAFA BEG EM (Zuschuss)	Dämmung, Dacheindeckung mit Dämmung, neue Fenster etc.	Zuschuss von bis zu 20 %* der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 € ; max. 12.000 €
KfW BEG EM (Zuschuss)	Neue Heizung auf Basis erneuerbarer Energien (Luft-Wasser-Wärmepumpe , Wasser-Wasser-Wärmepumpe , Sole-Wasser-Wärmepumpe , Holzheizungen , Solarthermie)	Zuschuss von bis zu 70 %** der förderfähigen Investitionskosten von höchstens 30.000 € ; max. 21.000 €
KfW Ergänzungskredit	Alle Einzelmaßnahmen (BEG EM)	Kreditsumme bis zu 120.000 €; ggf. Zinsvergünstigung bis zu 2,5 %***
KfW 261 (Effizienzhaus-Sanierung, BEG WG)	Altbau-Sanierung zum KfW-Effizienzhausstandard	Zinsgünstiger Kredit inkl. Tilgungszuschuss von bis zu 150.000 € , inkl. Fördersatz von bis zu 45 %; max. 67.500 €

* Grundförderung von 15 Prozent + 5 Prozent iSFP-Bonus

** inkl. aller möglichen Boni, Förderung für den Heizungstausch ist bei 70 Prozent gedeckelt

*** wenn das jährliche Bruttoeinkommen des Haushalts 90.000 Euro nicht übersteigt

Quelle: energieheld

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen ab 1.1.2024

30 %

Grundförderung

20 %

Klimageschwindigkeits-Bonus

5 %

Effizienzbonus

55 %

Förderhöchstsatz

Anforderungen
an eine
Heizungsanlage

65 % EE-Klasse

gilt für die gesamte
Heizungsanlage incl.
Warmwasserbereitung

Kosten

Luft-Wasser Wärmepumpe ¹⁾²⁾	16.000 €
Pufferspeicher, Rohre, Pumpen, ...	9.000 €
Fundament, Rohrgraben, Kernbohrung	2.500 €
Montage	5.000 €
Elektroinstallation	2.500 €
Gesamt	35.000 €

Förderung

Förderfähige Investitionskosten	30.000 €
Förderung ¹⁾²⁾ 55 %	16.500 €
Kosten des Hauseigentümers	18.500 €

¹⁾ JAZ mindesten **3,5** und ETAs > **140**

²⁾ WP-Bonus für natürliches Kältemitteln R290 (Propan)

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Technische Mindestanforderungen



Heizlastberechnung nach DIN EN 12831



3.5.1.1. Energieeffizienz: BaFa Liste der förderfähigen Wärmepumpen mit Prüf-/Effizienznachweis
Luft-Wasser Wärmepumpe Jahresarbeitszahl > 3,5 (Altbau) > 4,5 (Neubau)



3.5.1.3. Einstellung der Heizkurve:
Anpassung der Heizkurve an das Gebäude



3.5.1.3. Hydraulischer Abgleich:
Hydraulischer Abgleich nach Verfahren B (VdZ-Formular)



3.5.1.4. Verbrauchs- und Wärmemengerfassung:
Strom- und Wärmemengenzähler und eine Energieverbrauchs- und Effizienzanzeige (JAZ)



Rohrleitung nach GEG zu dämmen



Wenn Internetanschluss vorhanden, dann ist die Konnektivität herzustellen

Was wird zusätzlich alles gefördert?

1. Inbetriebnahme:

Incl. Inspektion, Wartung und Garantieverlängerung bis zum Ablauf des 2. Kalenderjahres nach Einreichen des Verwendungsnachweises

2. Wärmequelle:

Sonden Bohrungen, Brunnenanlagen, Erdwärmekollektoren, Energiezäune, Eisspeicher

3. Regelungstechnik:

Raumthermostate, Smart Home, Gebäudeautomation

4. Wärmespeicher:

Warmwasserspeicher, Pufferspeicher, Schichtenspeicher, Eisspeicher

5. Heiz- und Technikraum:

Errichtung, Sanierung oder Umgestaltung eines Heizraumes, sofern erforderlich

6. Wärmeverteilung, Wärmeübergabe:

Hydraulischer Abgleich, Einbau von Flächenheizung (Fußboden, Wand, Decke) Heizkörper, einstellbare Heizkörperventile, Thermostatventile, Umwälz- und Heizungspumpen, Heizungswasseraufbereitung, ...

7. Warmwasserbereitung:

Einbau hocheffizienter Warmwasserwärmepumpen, Frischwasserstationen, Wasserenthärtungsanlagen, Durchlauferhitzer, Wärmemengenzähler

8. Provisorische Heiztechnik:

Bei Heizungsdefekt werden im Zusammenhang mit einer geförderten Heizung für bis zu einem Jahr die Mietkosten für eine provisorische Übergangsheizung mitgefördert

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen ab 1.1.2024

Fahrplan zur Heizungsförderung:

- 1. Planung**

Energieberater:in der Deutschen Energie-Agentur (dena) <https://www.energie-effizienz-experten.de/> oder Fachunternehmen für Heizungstechnik erstellt **Bestätigung zum Antrag (BzA)**: Die **BzA** enthält u. a. Angaben zur geplanten Heizung inklusive der förder-fähigen Gesam-tkosten sowie eine Bestätigung, dass die technischen Mindest-anforderungen eingehalten werden.
- 2. Beauftragung**

Beauftragung eines Fach-un-ter-nehmens mit dem Heizungs-tausch.
Wichtig: Der Abschluss eines Lieferungs- oder Leistungs-vertrages mit einer **auf-schiebenden oder auf-lösenden Bedingung** sind Voraus-setzung dafür, dass Sie einen Antrag stellen können.
- 3. Registrierung**

Im Kundenportal der KfW „Meine KfW“ <https://meine.kfw.de/> mit ihren Daten (Name, Adresse) registrieren, wenn Sie für ein konkretes Vorhaben einen Antrag stellen möchten.
Hinweis: Die Registrierung ist die Voraus-setzung, um im nächsten Schritt einen Antrag über das Kunden-portal stellen zu können.
- 4. Zuschussantrag**

Ihren **Zuschussantrag** stellen Sie direkt im Kunden-portal der KfW „Meine KfW“ <https://meine.kfw.de/>
Hinweis: Hierfür benötigen Sie die **Bestätigung zum Antrag (BzA)**, die Ihre Expertin oder Ihr Experte für Energie-effizienz oder Ihre Fach-un-ter-nehmerin oder Ihr Fach-un-ter-nehmer für Sie erstellt. Darüber hinaus benötigen Sie den **abge-schlossenen Lieferungs- oder Leistungsvertrag**.
- 5. Vorhaben umsetzen
Heizung einbauen**

Sobald Sie die **Zusage für den Zuschuss** bekommen haben, können Sie mit Ihrem Vorhaben starten.
Innerhalb von **36 Monaten ab Zusage** der KfW, müssen Sie das Vor-haben vollständig abge-schlossen haben.
Nach Abschluss der Arbeiten bestätigt Ihre Expertin oder Ihr Experte für Energie-effizienz bzw. Ihre Fach-un-ter-nehmerin oder Ihr Fach-un-ter-nehmer die ordnungs-gemäße Durch-führung und erstellt eine **Bestätigung nach Durchführung (BnD)** aus.
- 6. Kredit**

Den **Ergänzungskredit** beantragen Sie bei Ihrer Bank.
Wichtig: Den Kredit erhalten Sie nur in Kombination mit einer **Zuschuss-zusage der KfW** für die Heizungs-förderung und/oder einem Zuwendungs-bescheid des Bundes-amtes für Wirtschaft und Ausfuhr-kontrolle (BAFA) für energetische Einzelmaßnahmen.
- 7. Identifizieren,
Nachweise einreichen**

Im Kunden-portal der KfW „Meine KfW“ <https://meine.kfw.de/> identifizieren und Nachweise hochladen.
Die Identifizierung findet entweder per Schufa-Identitäts-Check, Video-Identifizierung oder per Postident-Verfahren statt.
Sie bestätigen, Ihr Vorhaben vollständig durchgeführt zu haben und laden die Nachweise hoch:
✓ Die **Bestätigung nach Durch-führung (BnD)**.
✓ Alle **Rechnungen zu den förder-fähigen Kosten**.
✓ **Weitere Nach-weise** – sofern notwendig – (zum Beispiel für den Klima-geschwindig-keits- oder Einkommensbonus).

Haus mit 20.000 kWh Heizenergiebedarf --- Brennstoff- und Betriebskosten Stand: 2.2.2026

	Heizöl-Brennwert		Gas-Brennwert		Holzpellets		Wärmepumpe	
Jahreswärmebedarf inkl. Warmwasser	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a
Jahresnutzungsgrad bzw. JAZ	85	%	90	%	85	%	300...450	%
Energieeinsatz pro Jahr	23.529	kWh/a	22.222	kWh/a	23.529	kWh/a	6.666...4.444	kWh/a
Heizwert Brennstoff	9,8		10,1		4,8			
Jahresbrennstoffbedarf	2.400	l/a	22.000	kWh/a	4.900	kg/a	6.700...4.500	kWh/a
Grundpreis	-	€/a	168,22	€/a	-	€/a	168,22	€/a
spez. Preis Energieträger (Arbeitspreis)	0,950	€/l	0,0827	€/kWh	0,414	€/kg	0,2036	€/kWh
Brennstoffkosten ^{1), 2), 3)}	2.280,61	€/a	1.987,73	€/a	2.026,23	€/a	1.433,35...962,36	€/a
Hilfsenergie Strom	400	kWh	300	kWh	400	kWh	300	kWh
Hilfsenergie Strom spez. Preis	0,29	€/kWh	0,29	€/kWh	0,29	€/kWh	0,29	€/kWh
Hilfsenergie Stromkosten ³⁾	116,00	€/a	87,00	€/a	116,00	€/a	87,00	€/a
Kaminkehrer (Reinigung + BimschV Messung)	200,00	€/a	200,00	€/a	250,00	€/a	-	€/a
Wartung und Instandhaltung	250,00	€/a	250,00	€/a	350,00	€/a	250,00	€/a
spez. CO2-Emmisionen	0,226	kg/kWh	0,201	kg/kWh	0,036	kg/kWh	0,431	kg/kWh
CO2-Emmisionen	5,318	t	4,467	t	0,847	t	2,780	t
CO2-Abgabe 55 €/t (2026)	292,47	€/a	245,66	€/a	46,59	€/a	152,92	€/a
Jahreskosten	2.864,61	€/a	2.524,73	€/a	2.742,23	€/a	1.770,35...1.299,63	€/a
Kosten je kWh	0,14	€/kWh	0,13	€/kWh	0,14	€/kWh	0,09...0,06	€/kWh

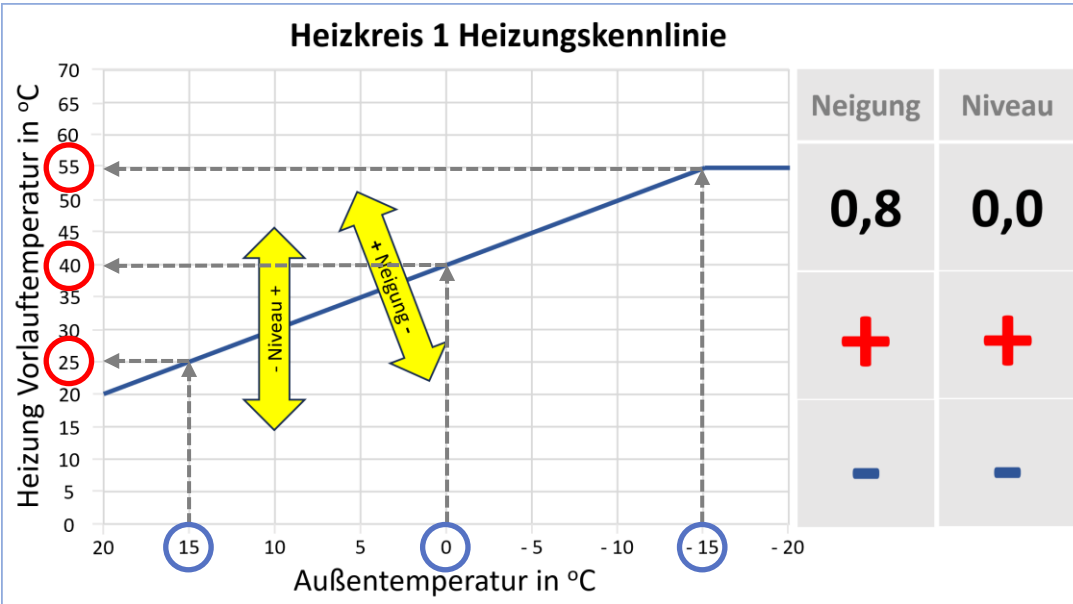
Preise Stand 2.2.2026: ¹⁾ heizöl24.de ²⁾ heizpelets24.de ³⁾ verifox.de

Haus mit 20.000 kWh Heizenergiebedarf --- Brennstoff- und Betriebskosten Stand: 9.3.2026

	Heizöl-Brennwert		Gas-Brennwert		Holzpellets		Wärmepumpe	
Jahreswärmebedarf inkl. Warmwasser	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a	20.000	kWh/a
Jahresnutzungsgrad bzw. JAZ	85	%	90	%	85	%	300...450	%
Energieeinsatz pro Jahr	23.529	kWh/a	22.222	kWh/a	23.529	kWh/a	6.666...4.444	kWh/a
Heizwert Brennstoff	9,8		10,1		4,8			
Jahresbrennstoffbedarf	2.400	l/a	22.000	kWh/a	4.900	kg/a	6.700...4.500	kWh/a
Grundpreis		€/a	235,64	€/a	-	€/a	88,29	€/a
spez. Preis Energieträger (Arbeitspreis)	1,299	€/l	0,0867	€/kWh	0,402	€/kg	0,2036	€/kWh
Brennstoffkosten ^{1), 2), 3)}	3.118,18	€/a	2.143,04	€/a	1.971,91	€/a	1.452,47...1.004,53	€/a
Hilfsenergie Strom	400	kWh	300	kWh	400	kWh	300	kWh
Hilfsenergie Strom spez. Preis	0,30	€/kWh	0,30	€/kWh	0,30	€/kWh	0,30	€/kWh
Hilfsenergie Stromkosten ³⁾	120,00	€/a	90,00	€/a	120,00	€/a	90,00	€/a
Kaminkehrer (Reinigung + BimschV Messung)	200,00	€/a	200,00	€/a	250,00	€/a	-	€/a
Wartung und Instandhaltung	250,00	€/a	250,00	€/a	350,00	€/a	250,00	€/a
spez. CO2-Emmisionen	0,226	kg/kWh	0,201	kg/kWh	0,036	kg/kWh	0,431	kg/kWh
CO2-Emmisionen	5,318	t	4,467	t	0,847	t	2,780	t
CO2-Abgabe 55 €/t (2026)	292,47	€/a	245,66	€/a	46,59	€/a	152,92	€/a
Jahreskosten	3.668,18	€/a	2.683,04	€/a	2.691,91	€/a	1.792,47...1.344,53	€/a
Kosten je kWh	0,18	€/kWh	0,13	€/kWh	0,13	€/kWh	0,09...0,07	€/kWh

Ist mein Haus für eine Wärmepumpe geeignet? Heizkennlinie - Vorlauftemperatur

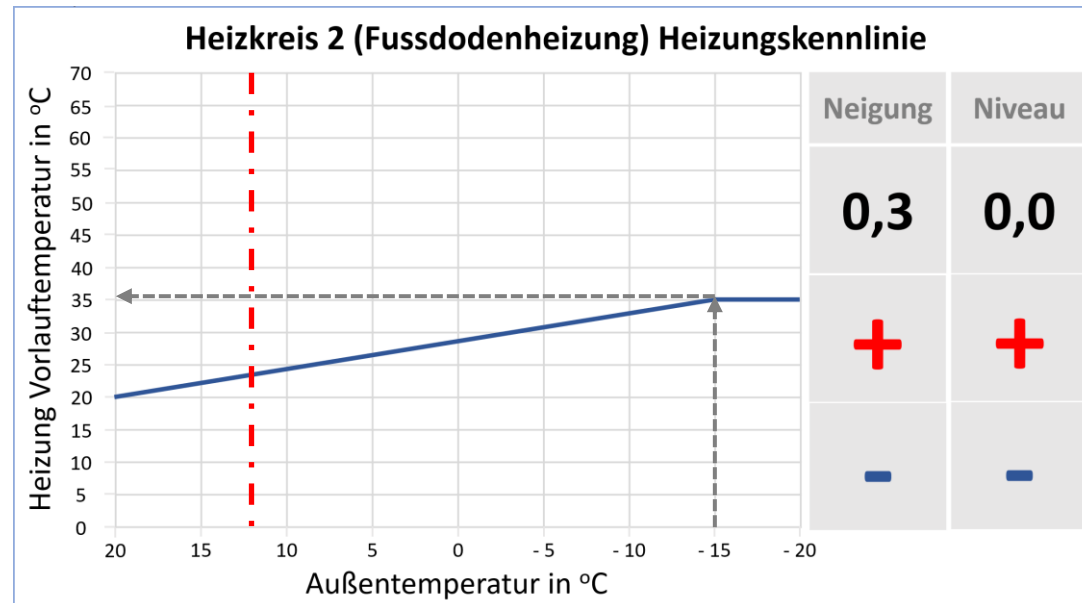
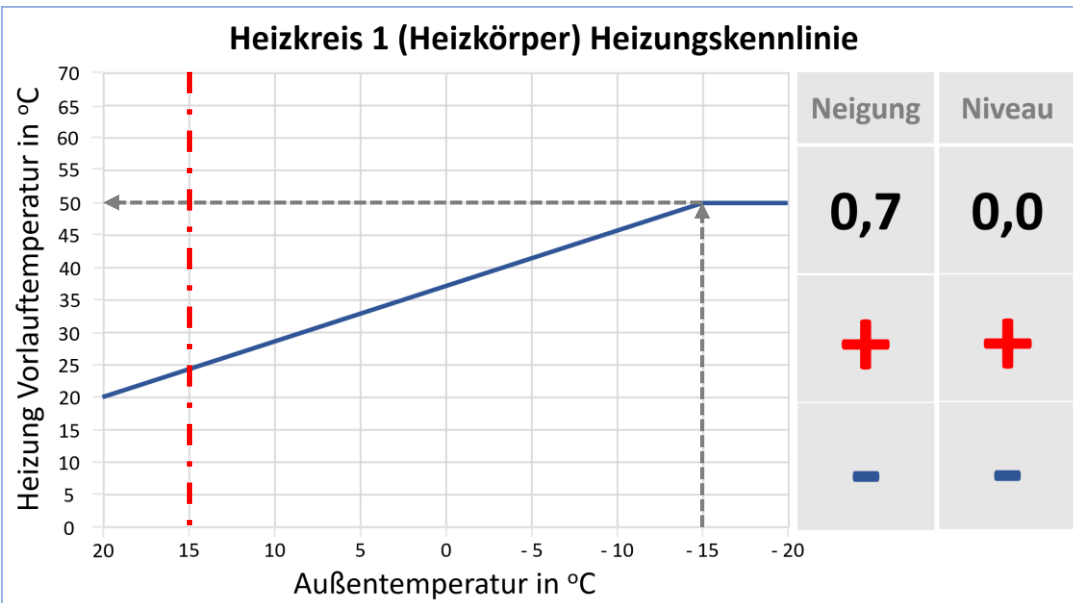
Tipp: Heizkennlinie so einstellen, dass bei Normaußentemperatur z. B. bei **-15 °C** der Sollwert für die Vorlauftemperatur **max. 55 °C** beträgt.



Heizkennlinie richtig einstellen:

- Ist die Raumtemperatur grundsätzlich zu niedrig
→ **Niveau erhöhen**
- Ist die Raumtemperatur insbesondere an kalten Tagen zu niedrig
→ **Neigung erhöhen**
- Ist die Raumtemperatur in der Übergangszeit zu niedrig, an kalten Tagen aber ausreichend
→ **Niveau erhöhen und Neigung senken**
- Ist die Raumtemperatur in der Übergangszeit zu hoch, an kalten Tagen aber ausreichend
→ **Niveau senken und Neigung erhöhen**

Achtung: 2...3 % mehr Stromkosten je Grad Vorlauftemperatur!



Ist mein Haus für eine Wärmepumpe geeignet? – Endenergieverbrauch



86641 Rain/Lech, Graisbacher Weg 1
 Baujahr 1971
 Ölheizung Weishaupt WTU 2012 Baujahr 1998
 Flachheizkörper VOGEL&NOOT

Maßnahmen zur Energieeinsparung:

- Kunststofffenster Fenster 3-fach verglast U-Wert $\leq 0,9$
- Dachdämmung PU
- Giebelseite (Westen) vorgehängte hinterlüftete Fassade

Bis zu einen Endenergieverbrauch von 100 (150) kWh/(m²·a) ist das Haus für den Einbau einer Wärmepumpe geeignet!

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes Registriernummer: BY-2021-003882813 **3**

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen 26,3 kg CO₂-Äquivalent/(m²·a)

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes: 84,7 kWh/(m²·a)

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes: 93,2 kWh/(m²·a)

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] 84,7 kWh/(m²·a)

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ²	Primär-energie-faktor	Energie-verbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor
von	bis						
01.10.2017	30.09.2020	Heizöl	1,10	86390	26840	59750	1,09
01.10.2017	30.09.2020	Leerstandszuschlag	1,10	1693	631	1062	1,09

weitere Einträge in Anlage

Vergleichswerte Endenergie ³

Effizienzhaus 40
 MFH Neubau
 EFH Neubau

EFH energetisch gut modernisiert

Durchschnitt
 Wohngebäudebestand

MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erzeugernutzwärmeabgabe: kWh/a ?

Endenergieverbrauch: kWh/a

Energieträger:

Verbrauch: l

Nutzungsgrad: % ?

Wärmeerzeugertyp:

Trinkwasserwärmebedarf: kWh/a

Nutzungseinheiten: ?

Personenzahl: ?

Nutzerverhalten:

Zirkulation:

Solarthermie: ?

Vollbenutzungsstunden: h ?

Postleitzahl: ✓

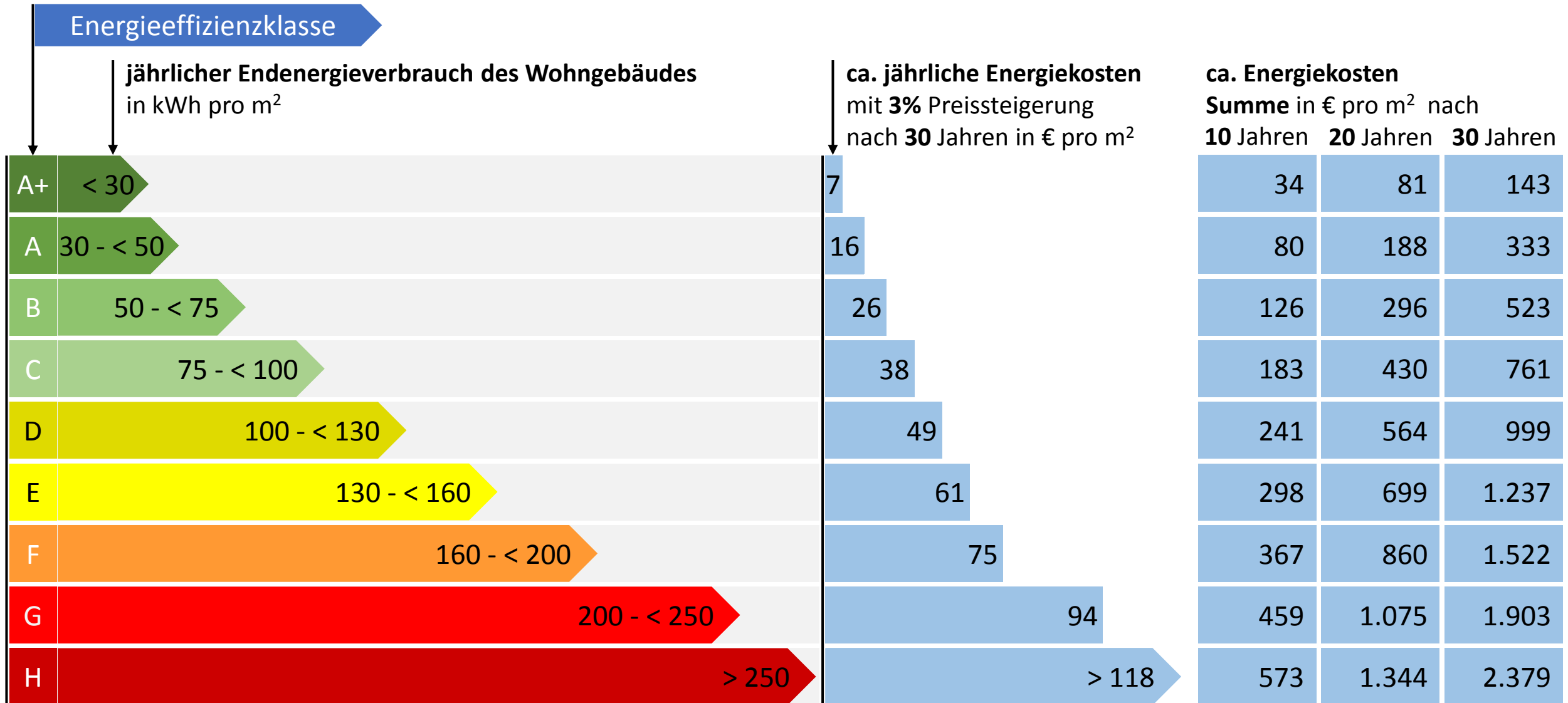
Ort: Rain
 Normaußentemperatur: -13,6 °C
 Jahresmitteltemperatur: 8,9 °C
 Höhe: 411 m

Heizgrenztemperatur: °C

Geschätzte Heizlast: ✓ kW

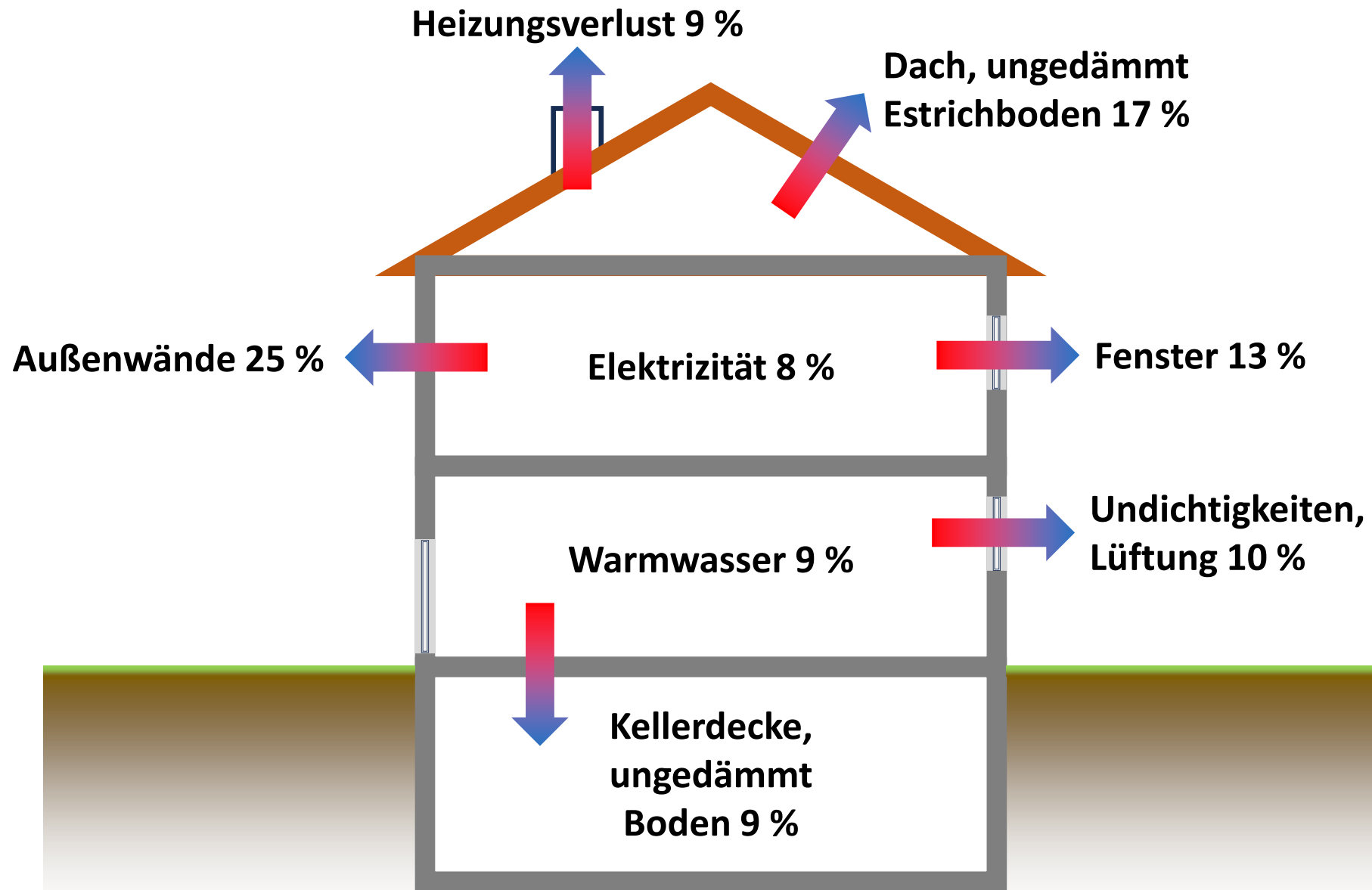
Berechnen

Energieeffizienzklassen bei Wohngebäuden



Quellen: Finanztest 2026-03, Verbraucherzentrale NRW, eigene Darstellung

Energieverluste im unsanierten Altbau



Der individuelle Sanierungsfahrplan vom Energieberater



<https://www.energie-effizienz-experten.de/>

EnergieeffizienzExperten
für Förderprogramme des Bundes

MENÜ

Einloggen

WOHNGBÄUDE

NICHTWOHNGBÄUDE

ANLAGEN & PROZESSE



EXPERTENSUCHE FÜR WOHNGBÄUDE

München

Umkreis: 10 km

Suchen

> Erweiterte Suche

1.400 €

**Gebäude- und Raumheizlasten
nach DIN EN 12831 berechnen!!!**

Heute
22.04.2017

Ziel

Investitionskosten** davon Instandhaltung Förderung***

* Quelle: Umweltbundesamt, Stand: 13.01.2016. Die CO₂-Emissionsfaktoren für die Energieträger finden Sie in der Umsetzungshilfe unter „Technische Dokumentation“.
** Die angegebenen Investitionskosten beruhen auf einem Kostenüberschlag zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans.
*** Förderbeträge zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans; aktuelle Fördermöglichkeiten bitte zum Zeitpunkt der Umsetzung prüfen.

BaFa Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude:

- 50 % des förderfähigen Beratungshonorars, **maximal 650 Euro bei Ein- oder Zweifamilienhäusern**
- 50 % des förderfähigen Beratungshonorars, **maximal 850 Euro bei Wohngebäuden ab drei Wohneinheiten**
- zusätzliche Förderung für WEG: **250 Euro einmalig pro WEG** bei Erläuterung der Beratungsergebnisse im Rahmen einer Wohnungseigentümersammlung

Unterlagen:

- ✓ Gebäudeart: Ein-, Mehrfamilienhaus, Reihenhaus
- ✓ Lageplan Haus und Grundstück (Vermessungsamt)
- ✓ Baujahr des Gebäudes
- ✓ Bauplan
- ✓ Energieausweis, wenn vorhanden
- ✓ Wunsch Raumtemperaturen: Bad **24 °C**, Wohn- und Kinderzimmer **20 °C**, Büro **20 °C**, Küche **18 °C**, Schlafzimmer **17 °C**, Beheizte Nebenräume z. B. Treppenaus **15 °C**
- ✓ Beheizte Wohnfläche
- ✓ Anzahl Bewohner (jetzt und in Zukunft)
- ✓ Wandstärken und Material (Ziegel, Porenbeton, ...)
- ✓ Fenster (1-fach, 2-fach, 3-fach oder 4-fach verglast)
Hersteller, Baujahr, Rechnung wenn vorhanden
- ✓ Bereits durchgeführte Maßnahmen zur Energieeinsparung
z. B. Dämmung
- ✓ Heizung aktueller Verbrauch
- ✓ Abrechnung Energie- und Wasserversorger
- ✓ Heizkörper oder Flächen- bzw. Fußbodenheizung
- ✓ Wärmeverteilsystem: Einrohr- oder Zweirohrheizung
- ✓ Max. Vorlauftemperatur der Heizung
- ✓ Wärmepumpe Luft, Erdreich oder Wasser
- ✓ Wärmepumpenstrom: Neuer Zäblerschrank?
Platz für zusätzlichen Stromzähler vorhanden?
- ✓ Aufstellungsort der Wärmepumpe, Zufahrtswege
- ✓ Kühlung gewünscht z. B. im Dachgeschoss

Checkliste Wärmepumpe in der Modernisierung



Checkliste Wärmepumpe in der Modernisierung

Diese Fragen gehen wir vor Ort mit Ihnen durch.

Anschrift: _____

Einfamilienhaus Reihenhaushälfte Doppelhaushälfte Baujahr: _____
 1 Geschoß, beheizt 2 Geschosse, beheizt

Dachgeschoß beheizt nicht beheizt
Dachdämmung: unter der Dachschräge auf dem Dachboden
 Keller beheizt nicht beheizt
Kellerdämmung: Außenwand unter Kellerdecke

Wohnfläche gesamt: _____ Wieviel m² werden davon ständig beheizt? _____
Wieviel Haushalte sind im Gebäude? _____ Personen pro Haushalt: _____ Anzahl Bäder: _____
Besonderheiten? _____

Massivbau: _____ Material: _____ Wandstärke: _____ zusätzliche Dämmung: _____
Holzbau: _____

Fenster: 1-fach verglast 2-fach verglast 3-fach verglast
Aktuelle Heizung Gas Öl Flüssiggas Holz Wärmepumpe _____
Typ: _____ (vom Typenschild ablesen oder fotografieren)
Einbaudatum: _____ Aufstellraum: _____

Aktuelles Versorgungsunternehmen: _____

Aktueller Verbrauch Vorjahr: _____ in l Heizöl _____ in kWh Gas/Strom

Warmwasser über Heizung über Elektrodurchlauferhitzer
vorhandener Speicher: ja nein

Wärmeverteilung
Fußbodenheizung in folgenden Räumen: _____
Heizkörper in folgenden Räumen: _____
Vorlauftemperatur im Winter, soweit bekannt: _____ °C

Ihre Wünsche an die neue Heizung
Wärmequelle: Luft-Wasser Wärmepumpe
 Sole-Wasser Wärmepumpe mit Erdwärmebohrung oder Erdwärmeabsorber
 egal
Kühlung ja nein **Interesse an PV** ja nein
Internetanbindung _____
Geplantes Ausführungsdatum _____
Entsorgungswünsche (Tank/Speicher) ja nein
Planungen für den Platzgewinn _____
Geplanter Aufstellraum _____
Einbringung über Treppen ja nein
Förderungen bekannt? ja nein Beratung gewünscht? ja nein

Checkliste für Musterangebot: Wärmepumpe in der Modernisierung

Angaben zum eigenen Betrieb (Zertifizierungen, Schulungen, Energieberatung, etc.) _____

Ausgangslage / Daten zum Gebäude nach Besichtigung vom _____

Baujahr _____ Zu beheizende Wohnfläche _____

Vorhandener Heizungstyp FBH Heizkörper (Typbeschreibung)

Maximale Vorlauftemperatur FBH _____ °C Heizkörper _____ °C

Bisheriger Energieverbrauch pro Jahr _____ kWh Strom _____ l Heizöl _____ RM Holz _____ m³ Gas

Sanierung vor Einbau WP _____

Dämmung Dach / oberste Geschossdecke ja nein

Dämmung Außenwände ja nein

Fenstertausch ja nein

Sonstiges _____ ja nein

Heizlast Annahme nach überschlägiger Ermittlung: _____ kW

Die Annahme ersetzt keine Berechnung. Im Auftragsfall erfolgt eine detaillierte Berechnung der erforderlichen Heizlast.

Auslegung
Monoenergetisch ja nein
Monovalent¹⁾ ja nein ¹⁾ ohne Heizstab
Bivalent ja nein
Falls ja: Bivalenzpunkt _____ °C Außentemperatur

Trinkwassererwärmung ja nein

Sperrzeiten (z. B. 2 x 1,5 Stunden) _____

Planung --- Gebäude- und Raumheizlasten nach DIN EN 12831

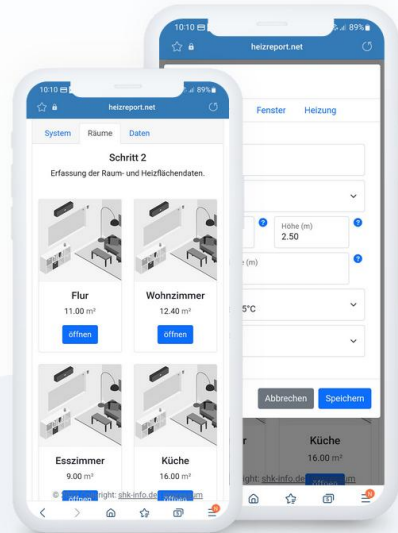
Du erfasst alle Daten
und wir erstellen die Berechnungen
und Dokumentationen.

Die einfache Datenerfassung ist auch für Laien geeignet,
da alle Schritte ausführlich beschrieben sind.



Schnelle Erfassung der Gebäudedaten

Die Datenaufnahme in einem 180m² Haus mit 10-12 Räumen
dauert unter 1 Stunde.



Ergebnisse sofort verfügbar

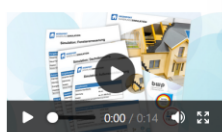
Deine raumweise Heizlast sowie die Heizflächenauslegung und
der Hydraulische Abgleich stehen dir **sofort** als PDF zur
verfügung.

sanierungsSIMULATION die Entscheidungshilfe.

€14

inkl. 19% MwSt.

- ✓ 16 cm Außenwanddämmung mit einem Wärmedämmverbundsystem
- ✓ 16 cm Dachdämmung mit Aufsparrendämmung mit neuer Dacheindeckung
- ✓ Fenstersanierung mit 3-fach Wärmeschutzverglasung

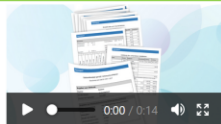


heizreportKOMPLETT die ausführliche Berechnung.

€149

inkl. 19% MwSt.

- ✓ Raumweise Heizlast nach DIN EN 12831
- ✓ Prüfung der Heizflächen für niedrige Systemtemperaturen
- ✓ Hydraulischer Abgleich mit Einstelltabelle
- ✓ Wärmepumpenauslegung nach VDI 4645
- ✓ Report als PDF-Dokument
- ✓ Jederzeit Neuberechnungen möglich

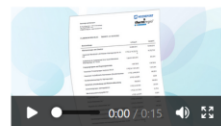


planungsVORSCHLAG die Orientierungshilfe.

€69

inkl. 19% MwSt.

- ✓ Berechnung der Kosten für die Heizungsanierung
- ✓ Systemvorschlag mit Wärmepumpenplanung
- ✓ Überblick zu allen Fördergeldern



Bewertung der Gebäudeheizlast

Angaben zum Gebäude

Haustyp:	Bestand
Art des Hauses:	Einfamilienhaus
Beheizte Fläche:	240 m ²
Heizlast des Gebäudes:	13,2 KW

Angaben zur Heizlastberechnung (Verbrauchsverfahren)

Warmwasserbereitung:	über Heizungsanlage (mit Zirkulation)
Personen:	2
Heizsystem:	Brennwert-Gasheizung
Baujahr der Heizung:	ab 1995
Jahresverbrauch in kWh:	28.000
Vollbenutzungsstunden:	1.745
Nutzungsgrad:	0.92



Das Gebäude ist mit einer Heizlast von:

13,2 KW

gut für eine Wärmepumpe geeignet.

<https://heiz.report/>

Eine professionelle und fachgerechte Planung ist Voraussetzung für den energieeffizienten Betrieb einer Wärmepumpe!!!

Bewertung der spezifischen Raumheizlast

Übersicht

Anzahl erfasste Räume:	13
Durchschnittliche Heizlast:	45 Watt / m²

Ermittlung der Raumheizlast

Niedrigste spezifische Raumheizlast:	24 Watt / m ²
Raum:	Flur EG

Höchste spezifische Raumheizlast:

Raum:	Essen
-------	-------

Informationen

Die spezifische Heizlast gibt Informationen über den energetischen Baustandard des Hauses bzw. eines Raumes. Ist dieser Wert zu hoch (über 70 Watt / m²) ist es sinnvoll zunächst Maßnahmen wie Fenstertausch oder Dämmung durchzuführen.



Die Ø-spezifische Raumheizlast von

45 Watt / m²

gut für eine Wärmepumpe geeignet.

Der Dämmstandard des Gebäudes ist gut.

Bewertung der Heizflächen

Übersicht

Anzahl erfasste Räume:	13
Anzahl Heizkörper:	7
Anzahl Fußbodenheizung:	6 Kreise

Systemtemperaturen 55/40

Geeignete Heizkörper:	4 von 7
Zu tauschende Heizkörper:	3

Systemtemperaturen 45/30

Geeignete Heizkörper:	0 von 7
Zu tauschende Heizkörper:	7

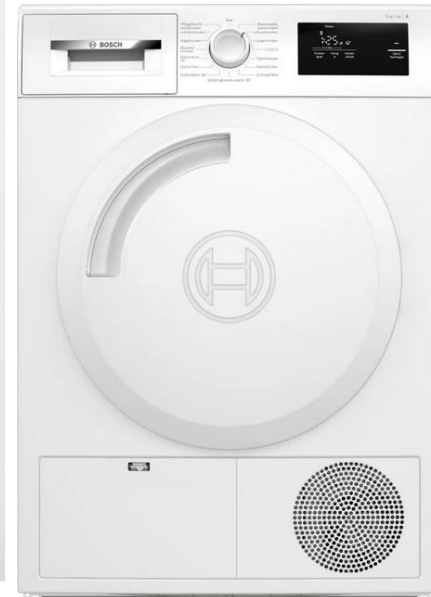
Wärmepumpen im Haushalt, im Auto und Historie



Kühlschrank



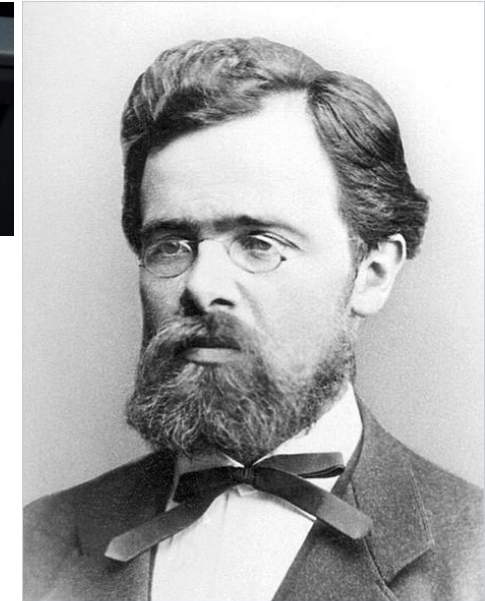
Gefrierschrank



Wäschetrockner



Klimaanlage

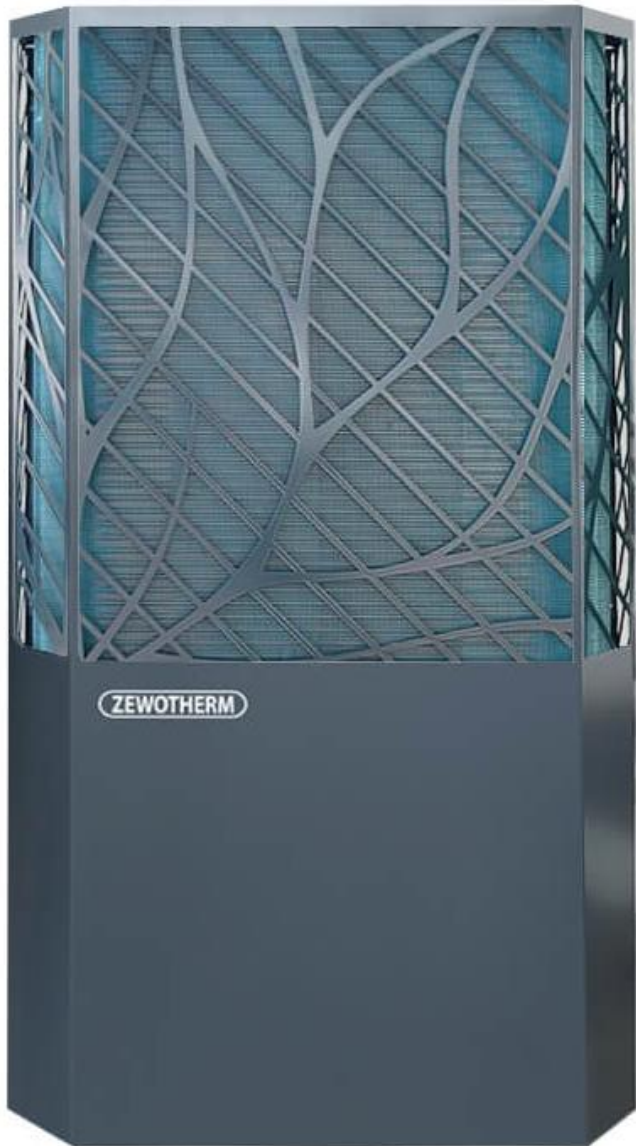


Carl Linde (1868)

Linde schuf ganz wesentliche Grundlagen der modernen Kältetechnik. 1871 veröffentlichte Linde einen Aufsatz über verbesserte Kältetechnikverfahren im Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt. **Für die entworfene Kälteerzeugungsmaschine wurde am 17. Januar 1873 ein bayrisches Patent angemeldet** und die Erteilung forderte, dass binnen eines Jahres ein funktionsfähiges Exemplar existierte. Linde und Sedlmayr (Spaten- Brauerei) beauftragten die Maschinenfabrik Augsburg (heute MAN) mit dem Bau.

Quelle: Wikipedia

Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)



Zewotherm (Lambda) Luft-Wasser-Wärmepumpe

EU15L

incl. Regelungselektronik, 15.0 kW

Heizleistung: 15,0 kW

ca. 19.000 €

SCOP: $\approx 4,5$

ETAs 35: 229,0

ETAs 55: 179.0

Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)



**Kermi x-change Dynamic pro M
incl. Regler x-change dynamic pro**
Heizleistung: 10,1 kW

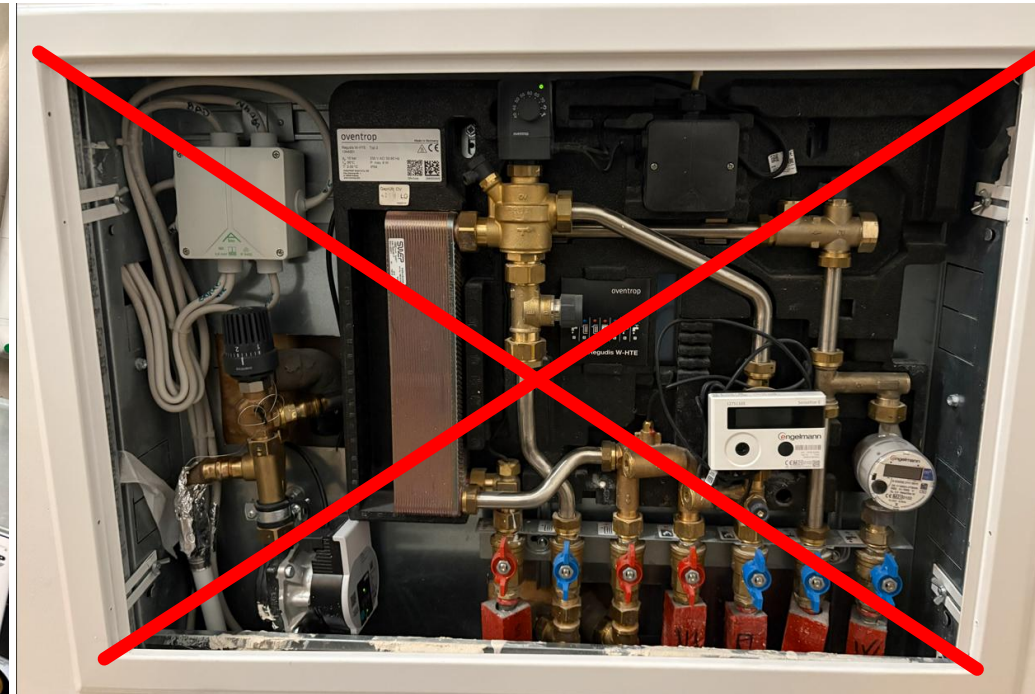
ca. 11.000 €

SCOP: $\approx 4,2$

ETAs 35: 225,0

ETAs 55: 169,8

Wasser-Wasser(Sole)-Wärmepumpe



München Obermenzing
Mehrfamilienhaus mit 8 Wohnungen
Baujahr: 2021/2022

Wärme Heizung und Warmwasser: **51.736 kWh**
Stromverbrauch: **31.705 kWh** → **SNG: 1,63**

Fußbodenheizung
Dezentrale Warmwasserbereitung:
10 Wohnungsübergabestationen mit Plattenwärmetauscher

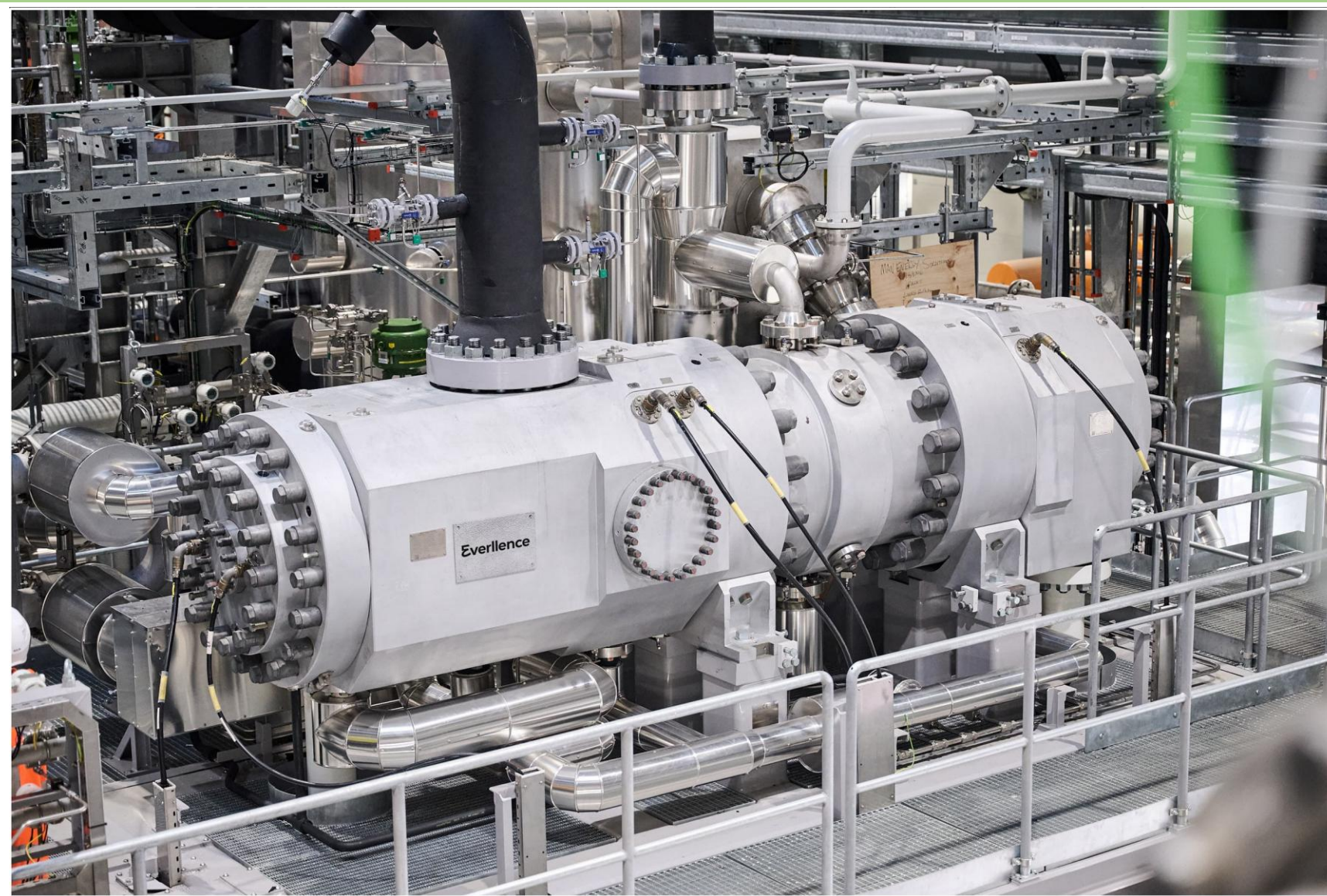
Stiebel Eltron WPE-I 59 H 400 Premium
Sole-Wasser-Wärmepumpe

Heizleistung: 59 kW

SCOP 35: 5,19

SCOP 55: 3,98

Meerwasser-Wasser(Sole)-Wärmepumpe



CO₂-basierte Meerwasserwärmepumpe von Everllence (MAN Energy Solutions)

Die neue Wärmepumpenanlage des Fernwärmenetzbetreiber DIN Forsyning **spart jährlich 120.000 Tonnen CO₂** ein und versorgt Esbjerg und Varde (25.000 Haushalten) mit klimaneutraler Wärme.

Mit einer **Gesamtheizleistung von 70 MW** ist das CO₂-basierte Wärmepumpensystem das größte seiner Art weltweit, das jemals in Betrieb genommen wurde.

Luft-Luft-Wärmepumpe (Klimaanlage)



Daikin Außengerät 12,1 kW RXYSA4AV1 Mini VRV 5 R32

max. 13 Innengeräte anschließbar

5.500,00 €

SCOP: $\approx 5,0$

ETAs 35: 200,5

ETAs 55: ---

Daikin Wandgerät 2,8 kW FXAA25A VRV R32

1.500,00 €



Wärmepumpe --- Funktionsprinzip

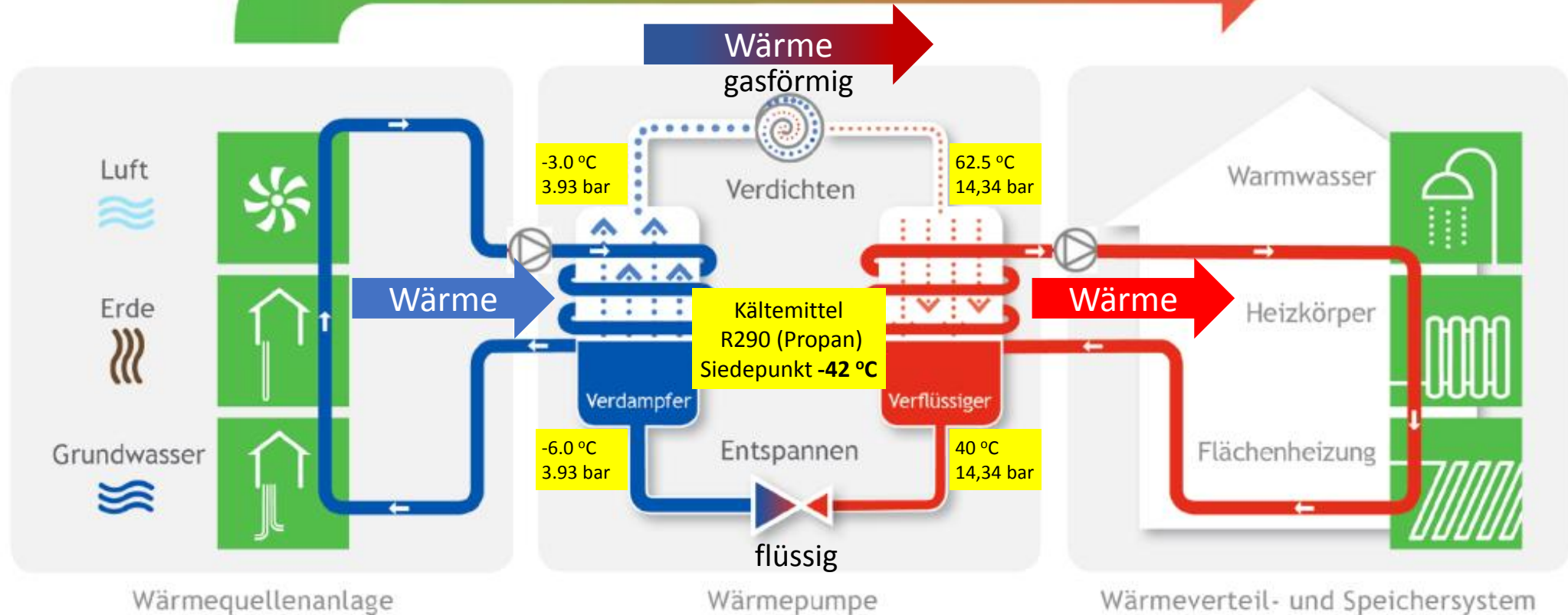


Eine Wärmepumpe heizt nicht mit Strom sondern mit Umweltenergie aus Luft, Erde oder Wasser!

Antriebsenergie = elektrischer Strom

Umweltenergie

Wärmeenergie



Wärmepumpe log(p)-h Diagramm Kältemittel R290 (Propan)

TLK ENERGY

log p-h Diagramm

Auswahl Kältemittel
R290 (Propane)

Kreislauf definieren
Temperaturniveaus (Verd./Kond.)

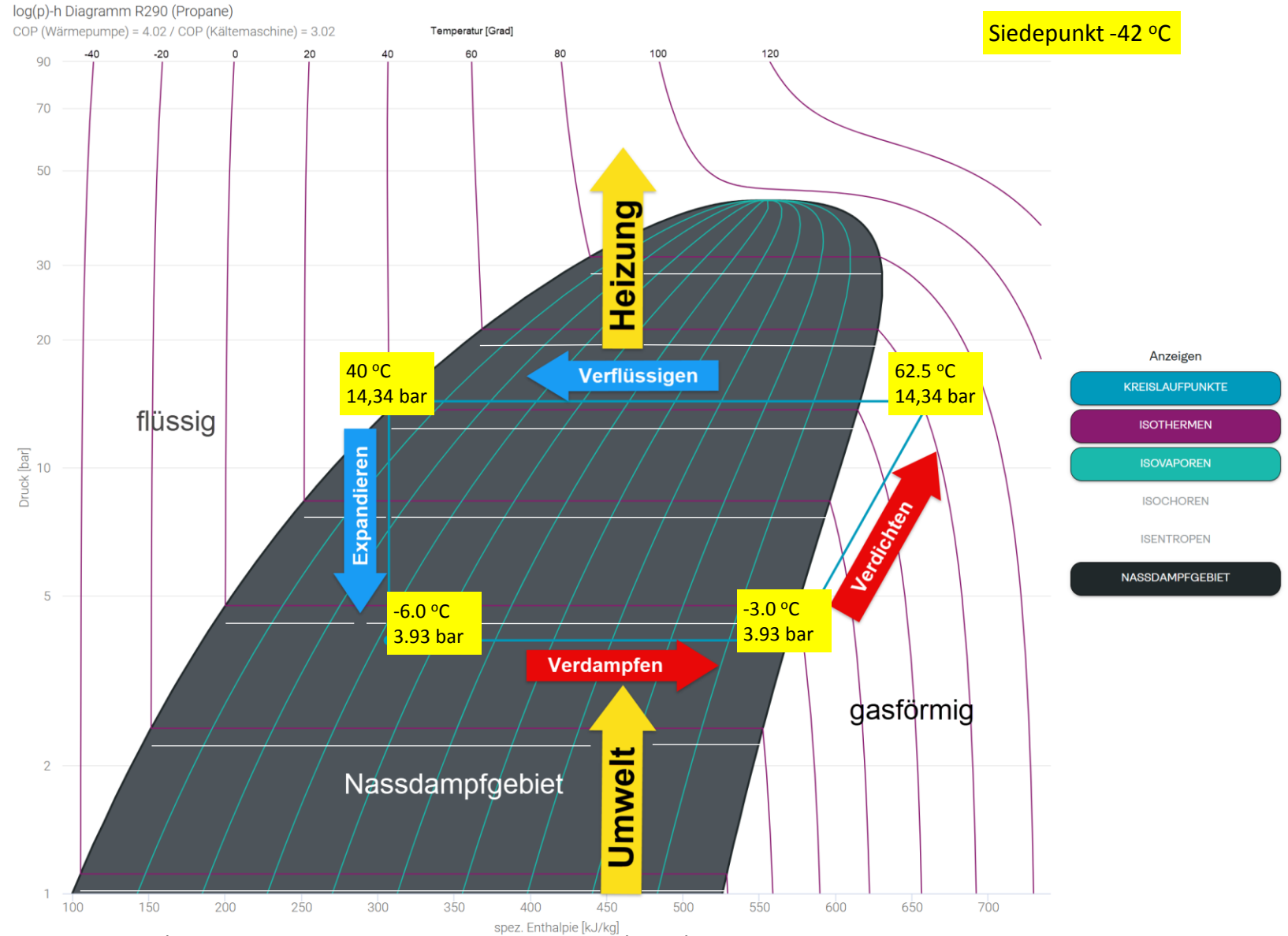
Kondensationstemperatur: 42 °C

Verdampfungstemperatur: -6 °C

Überhitzung: 3 K

Unterkühlung: 2 K

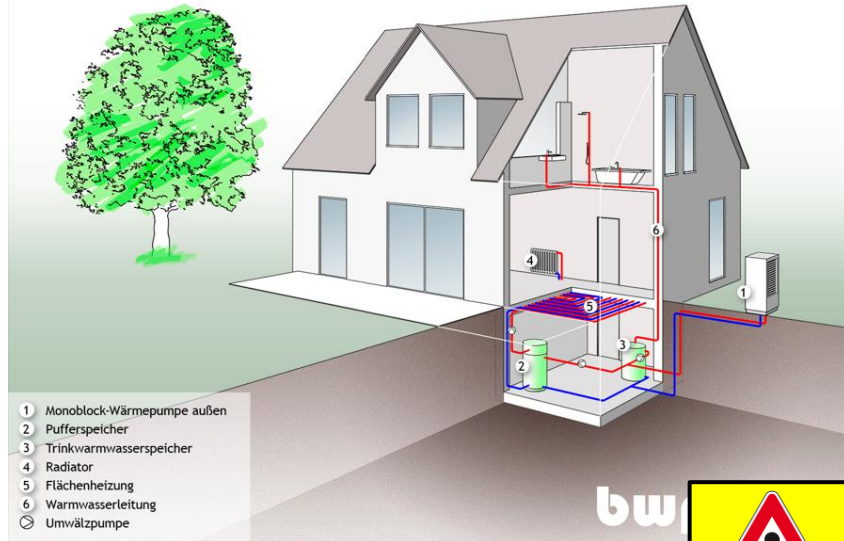
Verdichterwirkungsgrad: 0,7



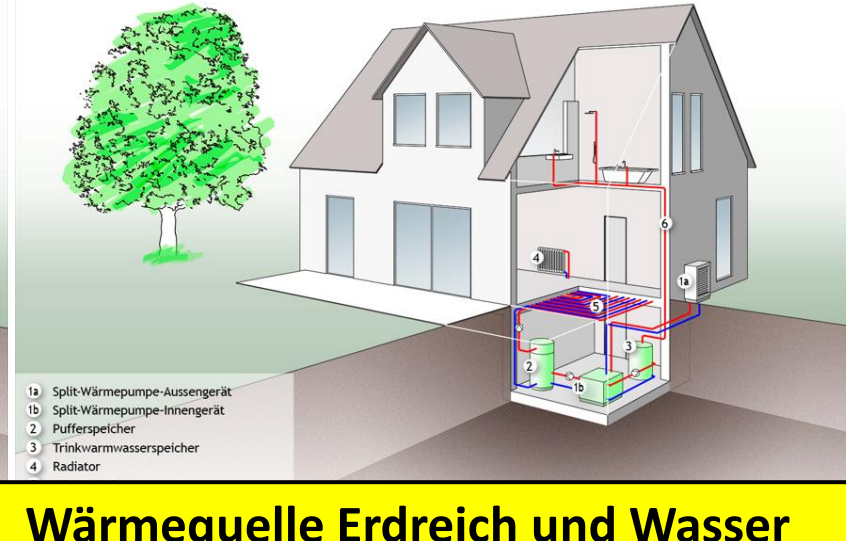
Quelle: TKL Energy GmbH, mit Ergänzungen R290 Temperaturen und Drücke

Wärmepumpe --- Wärmequelle --- Luft - Erde - Wasser

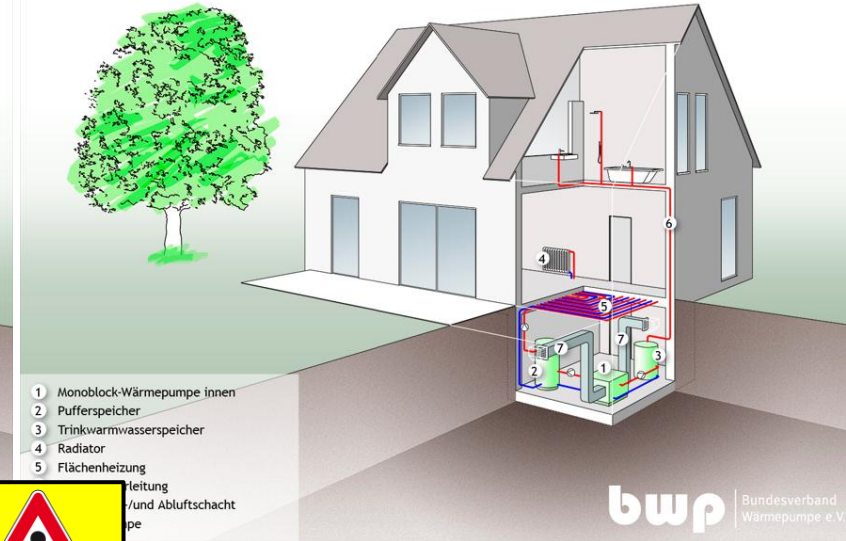
Luft-Wärmepumpe Monoblock außen



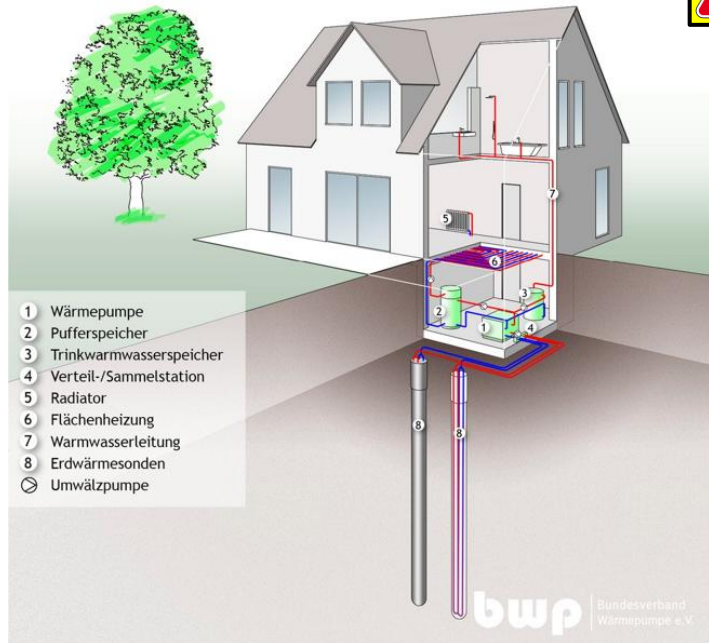
Luft-Wärmepumpe Split-Aufstellung



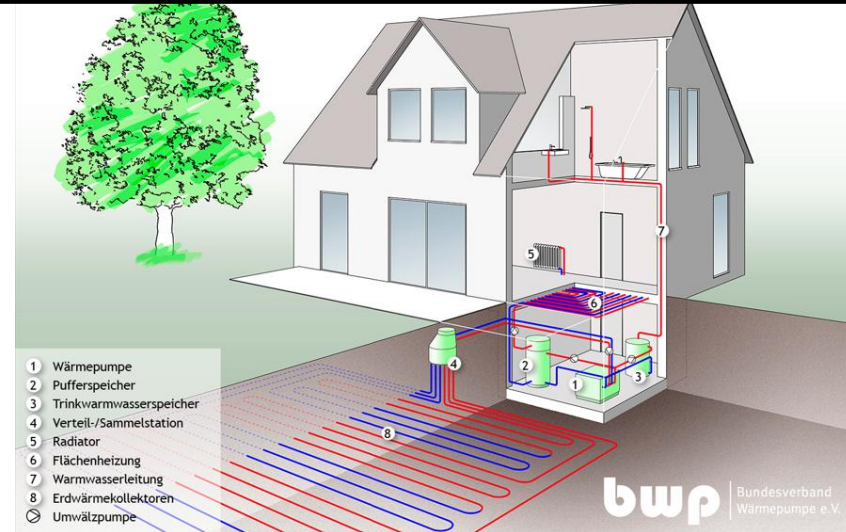
Luft-Wärmepumpe Monoblock innen



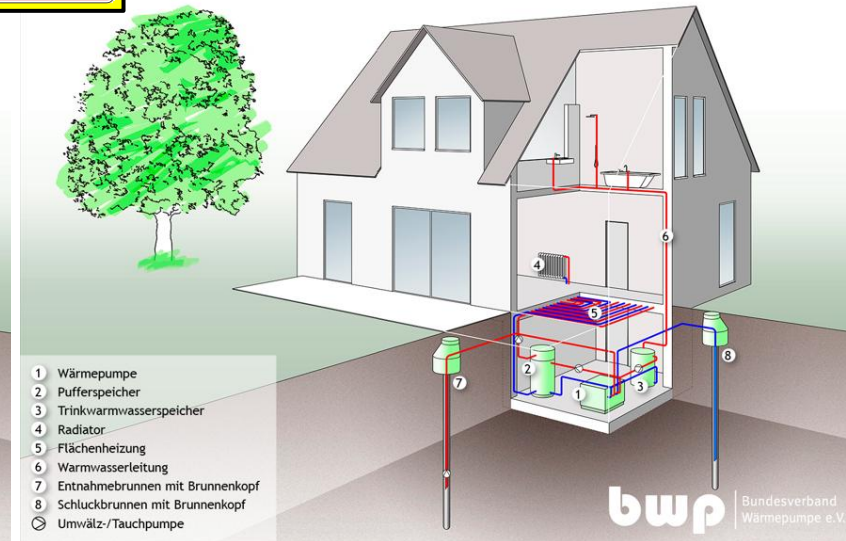
Wärmepumpe mit Erdwärmesonden



**Wärmequelle Erdreich und Wasser
groß genug planen!!!**



Wärmepumpe mit Brunnen



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e. V.

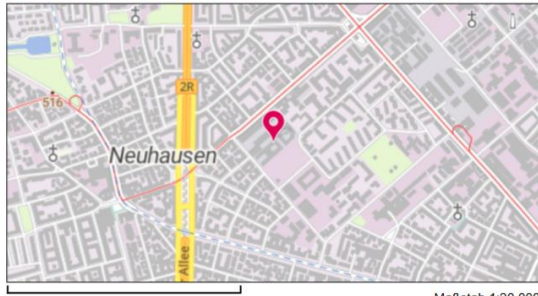
Wärmepumpe --- Wärmequelle



Wärmepumpe --- Wärmequelle

Angewandte Geologie

Standortauskunft Grundwasserwärmepumpe



München
UTM-Koordinaten (Zone 32):
Ostwert: 689.061
Nordwert: 5.336.660



Ergebnis an Ihrem Standort

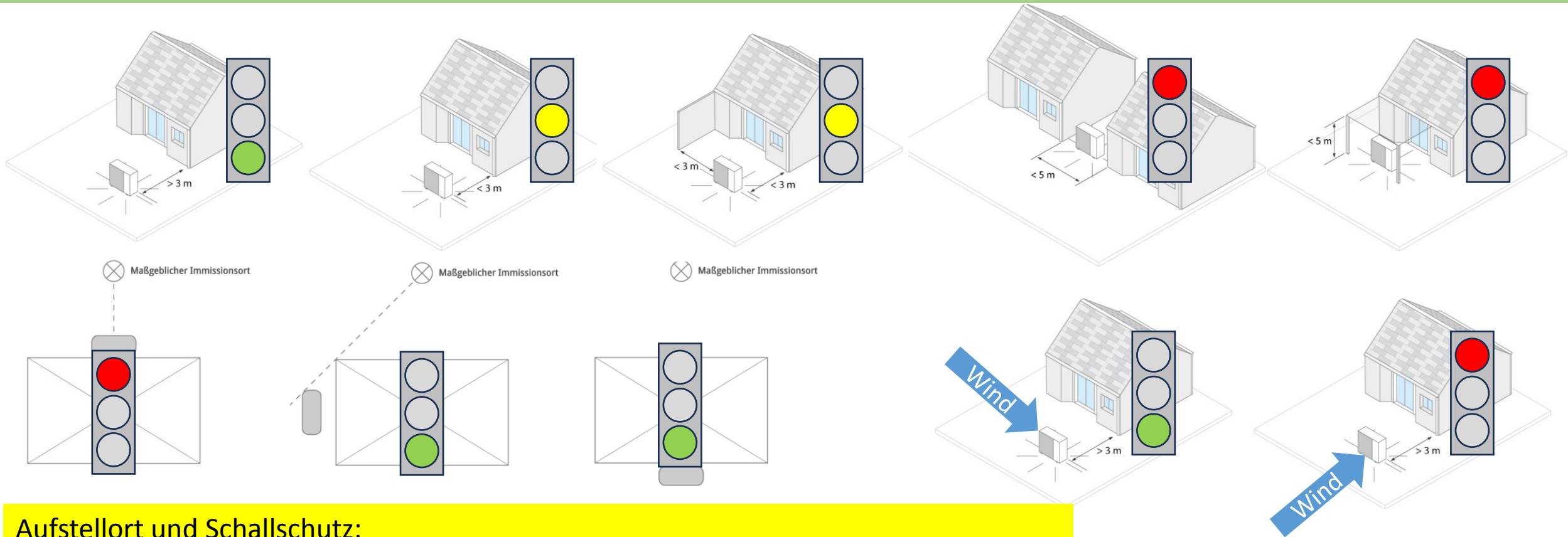
- ✓ Der Bau einer Grundwasserwärmepumpenanlage ist nach derzeitigem Kenntnisstand **möglich**.
- ✓ Der Standort liegt **außerhalb** eines Wasserschutzgebietes (WSG).
- ⚠ Aus Gründen des Grundwasserschutzes besteht voraussichtlich **eine Begrenzung** der maximalen Bohrtiefe **von 5 bis 10 m**.
- ✓ Es sind **keine Bohrrisiken** bekannt.
- ✓ Im Umkreis von 50 m befindet sich **keine bekannte** geologische Störung.
- ✓ Bis 100 m Tiefe werden voraussichtlich **Locker- und Festgesteinsabfolgen** durchbohrt.
- ⓘ In **3 bis 10 m** unter der Geländeoberfläche wird voraussichtlich Grundwasser von etwa **3 bis 10 m** Mächtigkeit angetroffen.

Ersteinschätzung für oberflächennahe Entzugssysteme am Standort



	Erdwärmesonden	Erdwärmekollektoren	Grundwasser	Außenluft
Kühlung	Aktiv & Passiv	Aktiv & Passiv	Aktiv & Passiv	Aktiv
Wärmespeicherung	Ja	Ja	Nein	Nein
Wärmeentzugsleistung	20...85 W/m	10...40 W/m ²	0,25 m ³ /h*kW	500...700 m ³ /h*kW
Quellentemperatur	+5...0 °C	+2...-5 °C	+10 °C	+35...-15 °C
Tiefe	70...100 m	1,2...1,5 m	5...15 m	-
min. Abstand von Gebäuden	5...6 m 10 m	0,5...1 m min. 1 m	min. 15 m min. 2 m	- min. 0,5 m
Randbedingungen	Boden hydro- und geologische Verhältnisse	Kollektortyp Boden geologische Verhältnisse	Wassermenge und -qualität geologische Verhältnisse	-
Baustellenzufahrt	Ja	Ja	Ja	Nein
Genehmigung	Ja	Nein(Ja) Anzeigepflicht	Ja	Nein
Behörde	Kreisverwaltung Wasserrecht >100 m Bergrecht	Kreisverwaltung Wasserrecht	Kreisverwaltung Wasserrecht	-
Externer Gutachter	Ja	Nein	Ja	Nein
Kosten	50...100 €/m 20.000...30.000 €	20...50 €/m ² 12.000...15.000 €	50...100 €/m 12.000...25.000 €	-

Luft-Wasser-Wärmepumpen --- Schallschutz



Aufstellort und Schallschutz:

1. auf der lauten Seite (Straßenseiten, Hauseinfahrt) des Gebäudes
2. nicht in unmittelbarer Nähe zu Schlaf- und Kinderzimmern
3. ausreichend Abstand zu Nachbargebäuden, am Besten nicht sichtbar
4. nicht zwischen 2 Mauern oder unter Vordächern (Echoeffekt)
5. mehr als 3 m Abstand zu Gebäuden, Mauern, usw.
6. Propan (R290) Sicherheitsabstand min. 1 m zu Kellerschächten, Türen, Fenstern, Gullys, usw.
7. nicht unterhalb der Geländeoberkante z. B. in Schächten, Gruben, Abfahrten, usw.
8. Ausblasrichtung nicht entgegen Hauptwindrichtung
9. Ausblasrichtung nicht in Richtung von Wegen (Vereisungsgefahr)

Luft-Wasser-Wärmepumpen --- Schallschutzrechner

1. Angaben zur Luft-Wärmepumpe

Hersteller: LAMBDA Wärmepumpen ?

Modell: EU15L ?

Schallleistung nach ErP: 46.00 dB(A)

Max. Schallleistungspegel im Tagbetrieb: 57.00 dB(A)

Max. Schallleistungspegel im schallreduzierten Betrieb: 53.00 dB(A)

Für den Nachtbetrieb berücksichtigen: Ja Nein

Zuschlag für Tonhaltigkeit (nach Herstellerangaben) - Wert nicht veränderbar: nicht hörbar hörbar +3 dB(A) stark hörbar +6 dB(A) ?

2. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm

Empfindlichkeitsstufe: allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet ?

3. Aufstellung

Raumwinkelmaß K_G : Außenaufstellung Innenaufstellung

- +3 dB(A) WP frei aufgestellt, keine Wand näher als 3 m
- +6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m
- +9 dB(A) WP in einer Ecke, Abstand zum Gerät jeweils bis zu 3 m
- +9 dB(A) WP zw. zwei Wänden, Abstand zw. den Wänden bis zu 5 m
- +9 dB(A) WP unter einem Vordach, Höhe des Vordaches bis zu 5m

Bild anklicken zum Vergrößern

Distanz (s) Quelle - Empfänger: m ?

4. Abschirmung:

Sichtkontakt: $D_1 = 0$ dB(A) ?

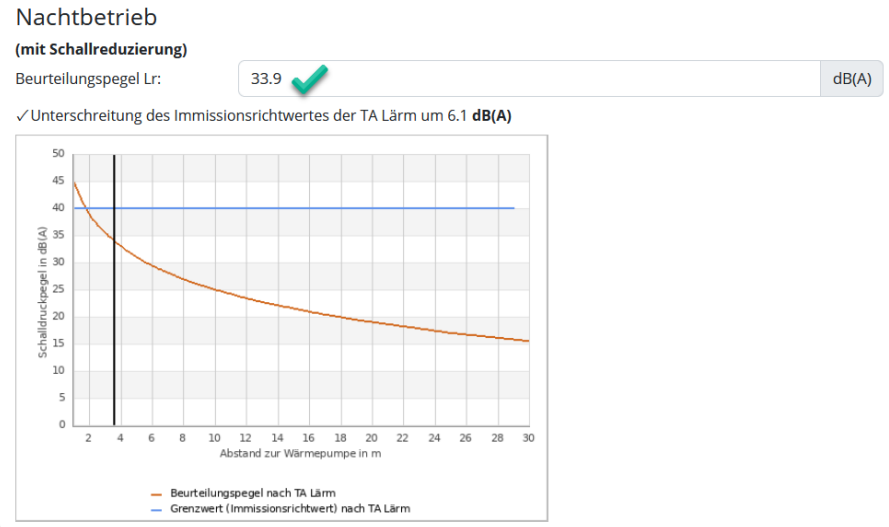
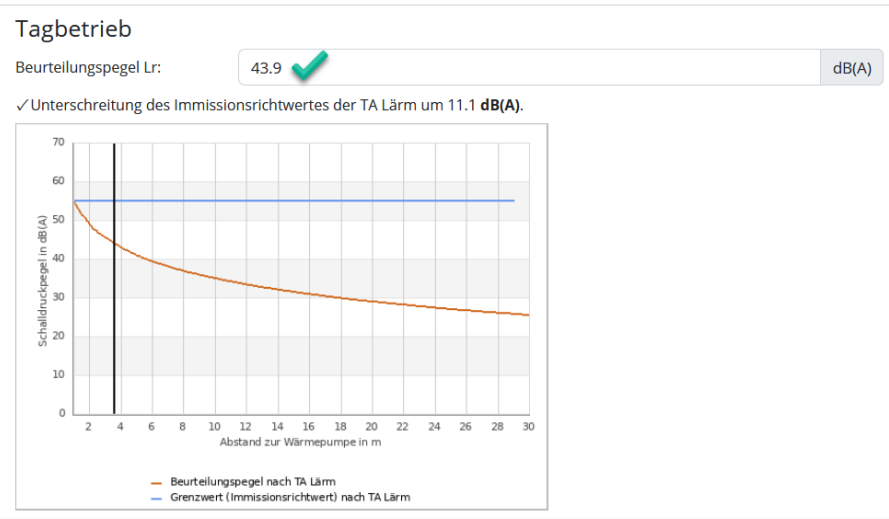
Kein Sichtkontakt: $D_1 = 5$ dB(A)

Auf abgewandter Seite: $D_1 = 15$ dB(A)

Bild anklicken zum Vergrößern

6. Ergebnis

Der Immissionsrichtwert wird sowohl im Tag- als auch im Nachtbetrieb um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Anlage ist nicht relevant nach TA Lärm 3.2.1. ?

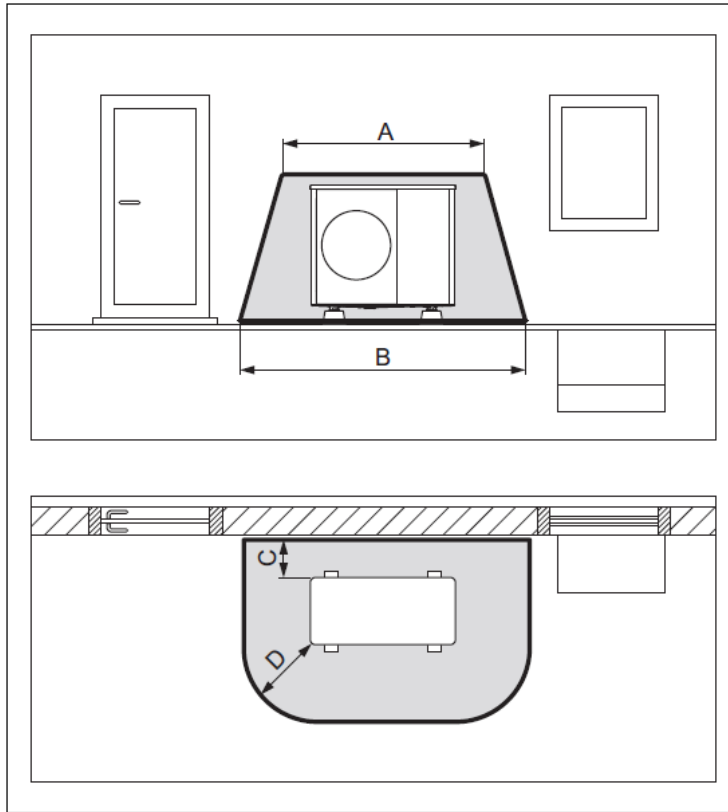


Situation und Schallquelle	Schalldruck (Effektivwert) \bar{p} Pascal	unbewerteter Schalldruckpegel L_p dB re 20 μ Pa
Schmerzschwelle	100 Pa	134 dB
Gehörschäden bei kurzfristiger Einwirkung	20 Pa	ab 120 dB
Düsenflugzeug 100 m entfernt	6,3–200 Pa	110–140 dB
Presslufthammer, 1 m entfernt / Diskothek	2 Pa	≈ 100 dB
Gehörschäden bei langfristiger Einwirkung	0,36 Pa	ab 85 dB
Hauptverkehrsstraße, 10 m entfernt	0,2–0,63 Pa	80–90 dB
Pkw, 10 m entfernt	0,02–0,2 Pa	60–80 dB
Fernseher in 1 m Zimmerlautstärke	0,02 Pa	ca. 60 dB
Normale Unterhaltung, 1 m entfernt	$2 \cdot 10^{-3} - 6,3 \cdot 10^{-3}$ Pa	40–50 dB
Sehr ruhiges Zimmer	$2 \cdot 10^{-4} - 6,3 \cdot 10^{-4}$ Pa	20–30 dB
Blätterrauschen, ruhiges Atmen	$6,3 \cdot 10^{-5}$ Pa	10 dB
Hörschwelle bei 2 kHz	$2 \cdot 10^{-5}$ Pa	0 dB

Quelle: Wikipedia

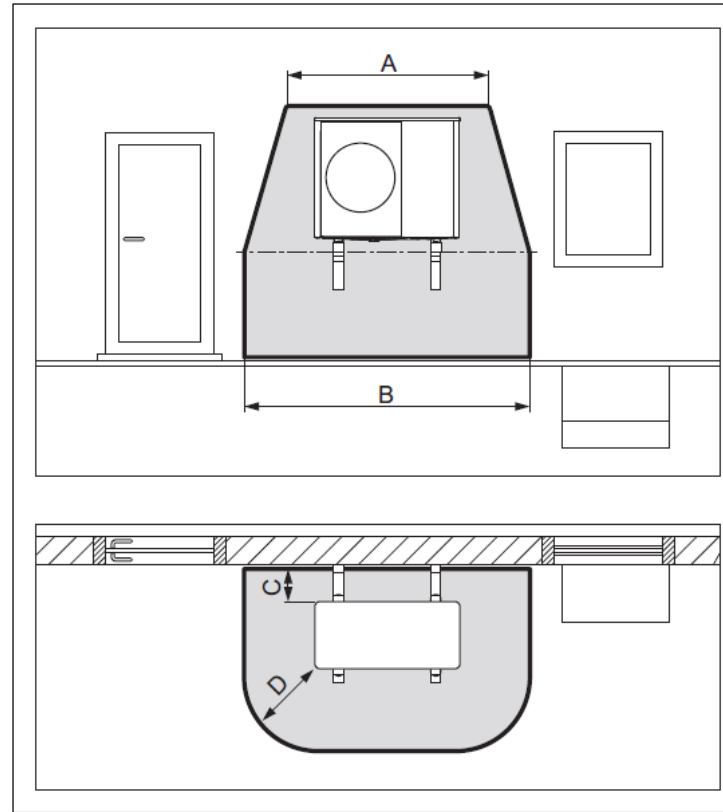
Wärmepumpen --- Kältemittel R290 (Propan) Schutzbereich

Schutzbereich bei Bodenaufstellung vor einer Gebäudewand



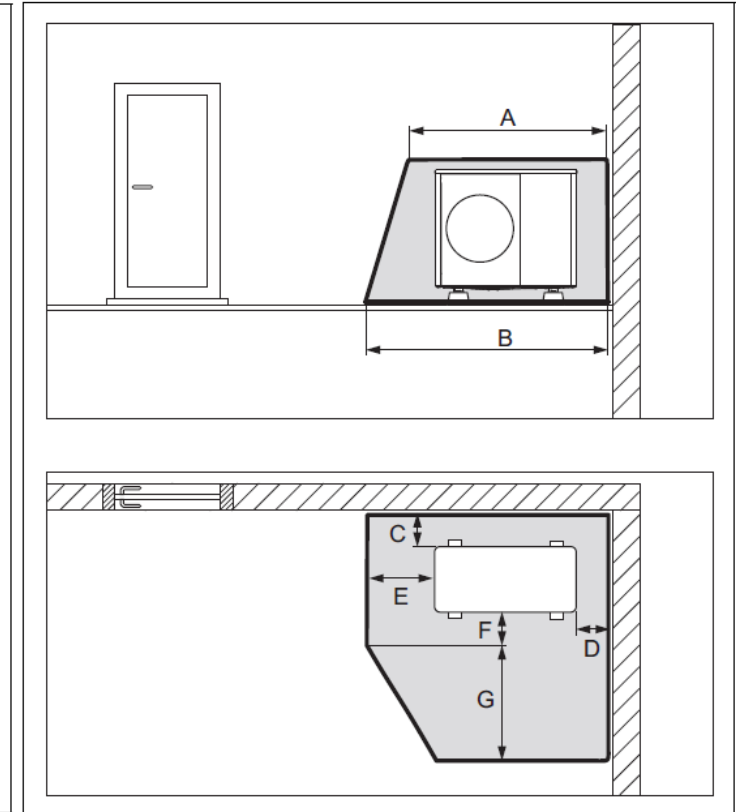
A	2100 mm	C	200 mm / 250 mm
B	3100 mm	D	1000 mm

Schutzbereich bei Wandmontage vor einer Gebäudewand



A	2100 mm	C	200 mm / 250 mm
B	3100 mm	D	1000 mm

Schutzbereich bei Bodenaufstellung in einer Gebäudeecke



A	2100 mm	E	1000 mm
B	2600 mm	F	500 mm
C	200 mm / 250 mm	G	1800 mm
D	500 mm		

Luft-Wasser-Wärmepumpen --- Schallschutz



Energieeffizienz --- Wirkungsgrad --- Primärenergie --- Endenergie --- Nutzenergie

Energieverluste

- Rohstoffabbau
- Transport
- Raffinerie
- Kraftwerk $\eta = 25..60\%$
- etc.

Energieverluste

- **Abwärme**
- mechanische Reibung
- Autos $\eta = 25..43\%$
- Maschinen
- etc.

PKW-Energieeffizienz- und Kostenvergleich

Antrieb/ Kraftstoff	Primär- energie	Reich- weite	Kosten/ 100 km
Elektro	20 kWh	100 km	6,00 €
Wasserstoff	20 kWh	37,5 km	16,00 €
E-Fuels	20 kWh	15,6 km	38,46 €
Diesel	6,0 l	100 km	10,15 €
Benzin	7,0 l	100 km	12,39 €

Primärenergie

- Kohle
- Erdöl
- Erdgas
- Uran
- Windstrom
- Strom von PV-Anlagen
- Biomasse

10...70 %

Endenergie

- Heizöl
- Gas
- Benzin
- elektrischer Strom

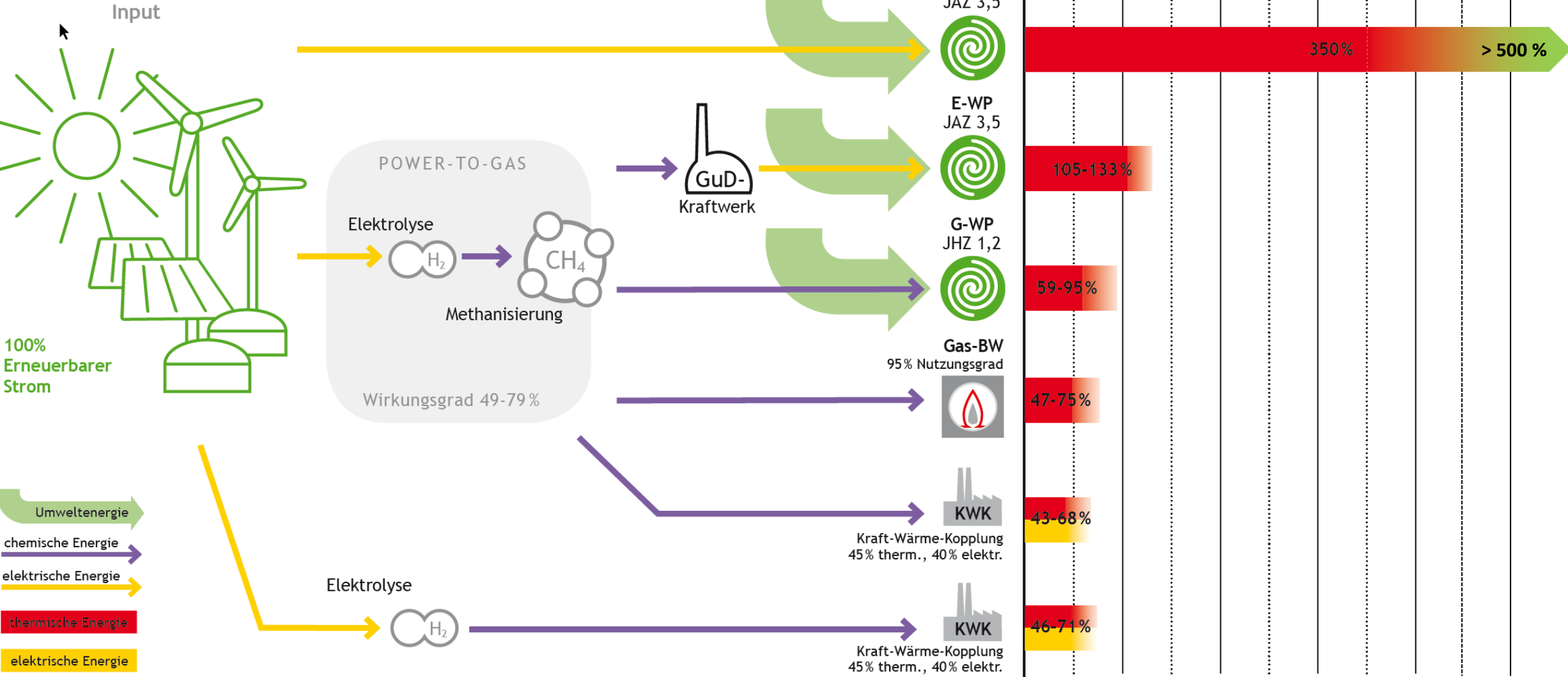
10...70 %

Nutzenergie

Wärme (Heizung)
Kälte (Kühlung)
Bewegung
mechanische Arbeit
Licht
digitale Nutzung
etc.

Effizienzvergleich --- Wirkungsgrade

Wirkungsgrade in Bezug auf den eingesetzten Erneuerbaren Strom
 Wärmepumpe ++ Power-to-Gas ++ Kraft-Wärme-Kopplung



GuD - Gas und Dampf
 KWK - Kraft-Wärme-Kopplung

Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf FENES

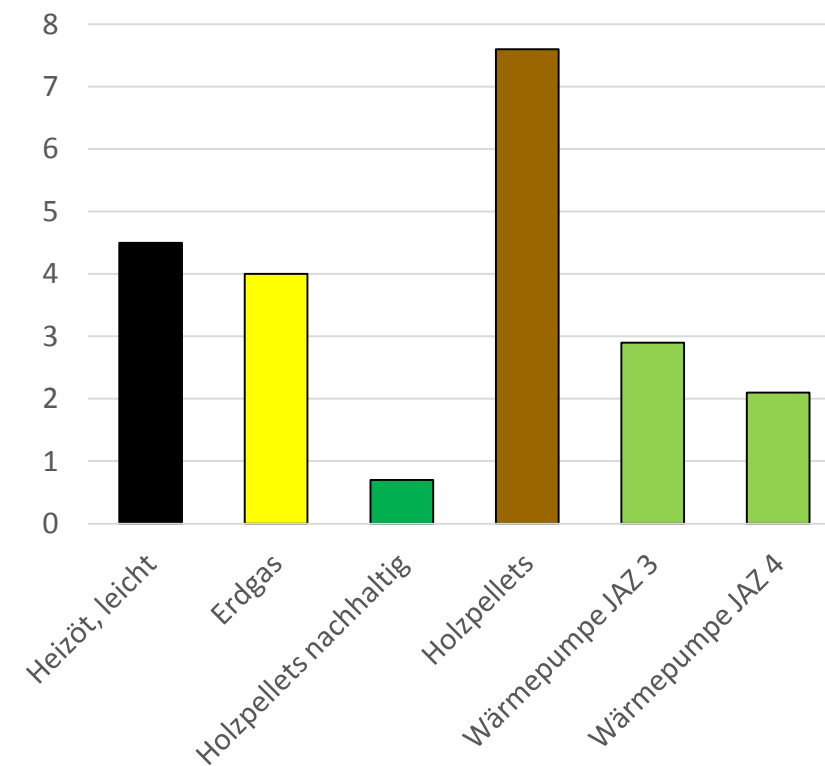
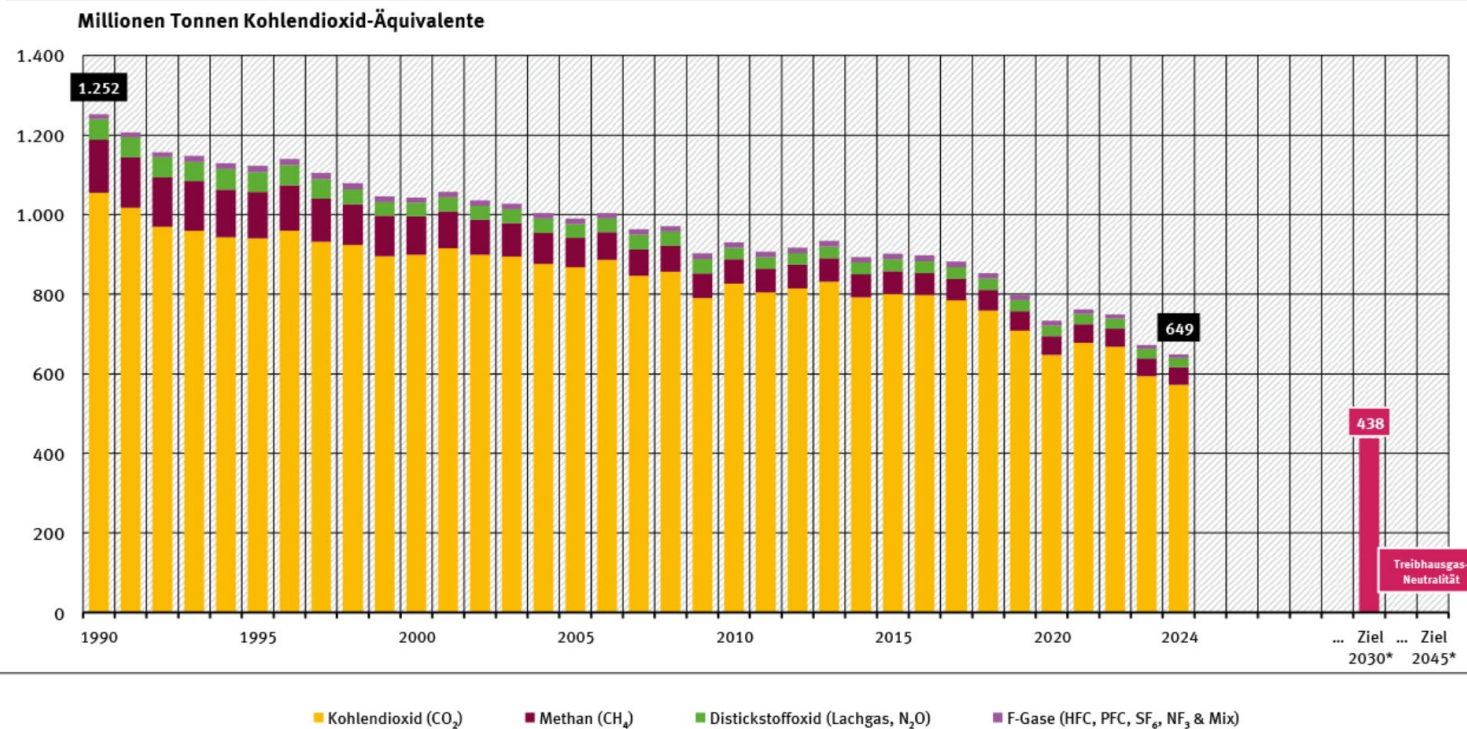
Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Brennwert, Primärenergiefaktor und CO₂-Emission

Energieträger	Brennwert	Primärenergiefaktor	CO ₂ -Emmisionen	CO ₂ -Emmisionen ¹⁾
Braunkohle	5 – 6 kWh/kg	1,1	0,9 – 1,2 kg/kWh	-
Steinkohle	7,5 – 9 kWh/kg	1,1	0,72 – 0,9 kg/kWh	-
Heizöl, leicht	9,8 kWh/l	1,1	0,226 kg/kWh	4,5 t pro Jahr
Erdgas	10,1 kWh/m ³	1,1	0,201 kg/kWh	4,0 t pro Jahr
Holzpellets	4,8 kWh/kg	0,2	0,036 [0,381] ²⁾ kg/kWh	0,7 [7,6] ²⁾ t pro Jahr
Strom	1,0 kWh	1,8 [0,0] ³⁾	0,434 kg/kWh	2,1...2,9 t pro Jahr ⁴⁾

¹⁾ Musterhaus 20.000 kWh pro Jahr ²⁾ nicht nachhaltig Quelle: co2Online.de ³⁾ Photovoltaik oder Windkraft, gebäudenah erzeugt ⁴⁾ Luft-Wasser-Wärmepumpe JAZ 3...4

CO₂-Emmisionen

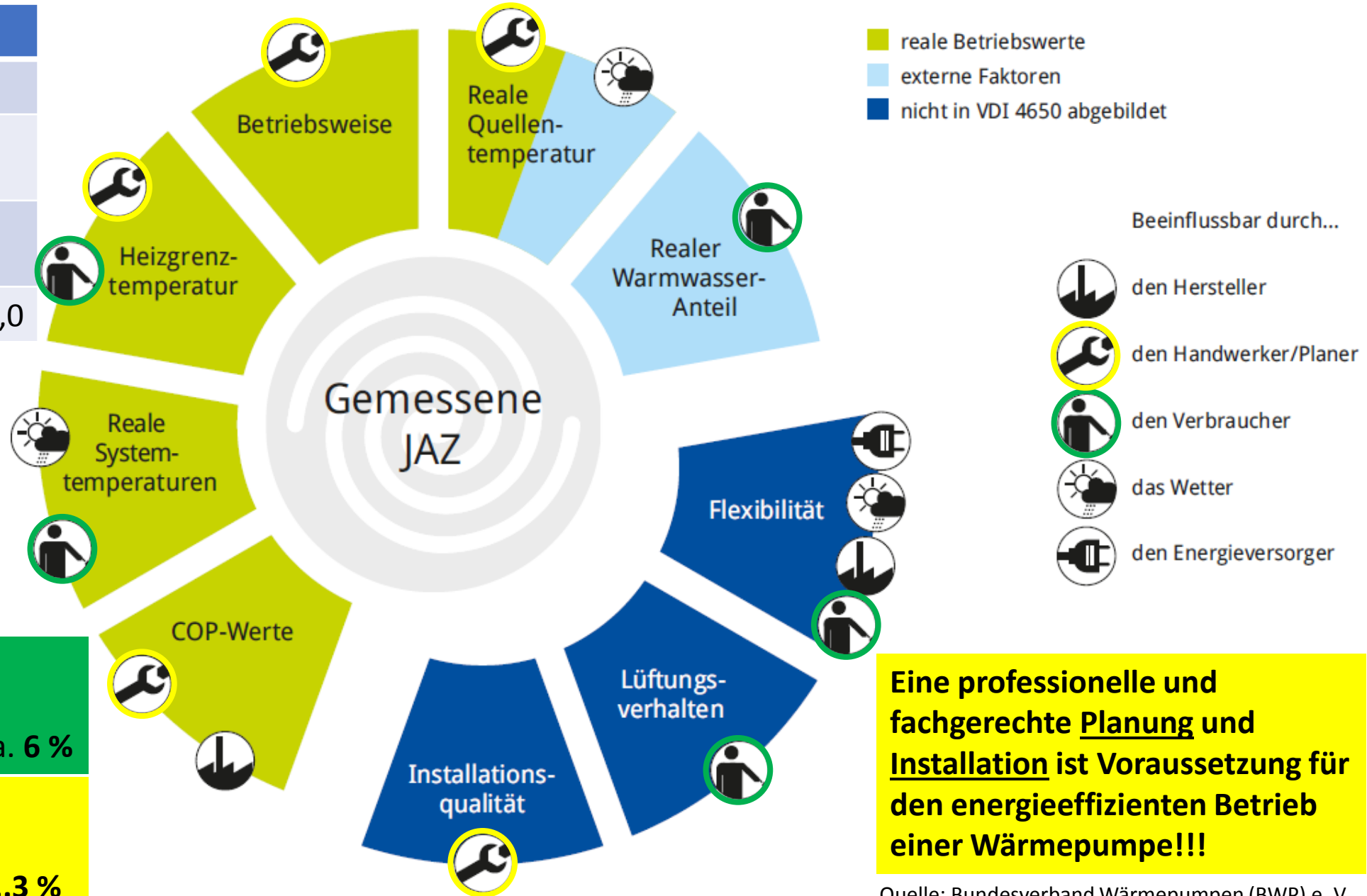


Wärmepumpe --- Kennwerte

Kennwert	Kennwert	Beschreibung
COP	Coefficient of Performance = Heizleistung / Verdichterleistung	Der COP beschreibt das Verhältnis von Nutzwärme zu aufgewendeter elektrischer Energie bei definierten Betriebspunkten . COP = Heizleistung / Verdichterleistung <u>Beispiel:</u> A-7/W55 → COP = 2,7 A7/W55 → COP = 3,6 A = Air (Luft/Wasser-Wärmepumpe), W = Water (Wasser/Wasser-Wärmepumpe), B = Brine (Sole/Wasser-Wärmepumpe), E = Exchange (Direktverdampfer-Wärmepumpe)
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance = berechnete Jahresarbeitszahl	Für den SCOP wird die Effizienz der Wärmepumpe (COP) an vier verschiedenen Betriebspunkten bestimmt. Diese entsprechen den durchschnittlichen Außentemperaturen der vier Jahreszeiten: 12 °C, 7 °C, 2 °C und -7 °C.
ES COP	European Seasonal Coefficient of Performance	Für die Berechnung des ESCOP werden die europäischen Klimabedingungen berücksichtigt .
SPF (JAZ) (Bafa-Antrag)	Seasonal Performance Faktor = gemessene Jahresarbeitszahl	Ziel eines Wärmepumpensystems ist immer, eine möglichst hohe JAZ zu erreichen. Sie profitieren von geringeren Kosten , Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und weniger CO ₂ -Emissionen. JAZ = Heizwärme (kWh) / Strom (kWh)
ETAs (Bafa-Liste)	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz = (SCOP : Primärenergiefaktor) x 100	Aus dem SCOP wird die ETAs errechnet. Die technischen Mindestvoraussetzungen einer Wärmepumpe als Fördervoraussetzung werden über die ETAs (Formelzeichen η_s) definiert. ETAs = (SCOP : Primärenergiefaktor) x 100 z. B. ETAs = (4 : 2,5) x 100 = 160 Der Divisor 2,5 steht für den derzeitigen Primärenergiefaktor des europäischen Strommix. Damit gilt als Förderbedingung außer der Effizienz der Wärmepumpe auch die Umweltbelastung für die Erzeugung des Stroms als Antriebsenergie. Dieser Faktor wird umso günstiger, je mehr Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen wird.

Wärmepumpe Effizienz --- gemessene Jahresarbeitszahl

Wärmepumpe	JAZ
Luft/Wasser	3,5...5,0
Sole/Wasser (Kollektor)	3,8...5,0
Sole/Wasser (Sonde)	3,8...5,0
Wasser/Wasser	3,8(4,0)...5,0

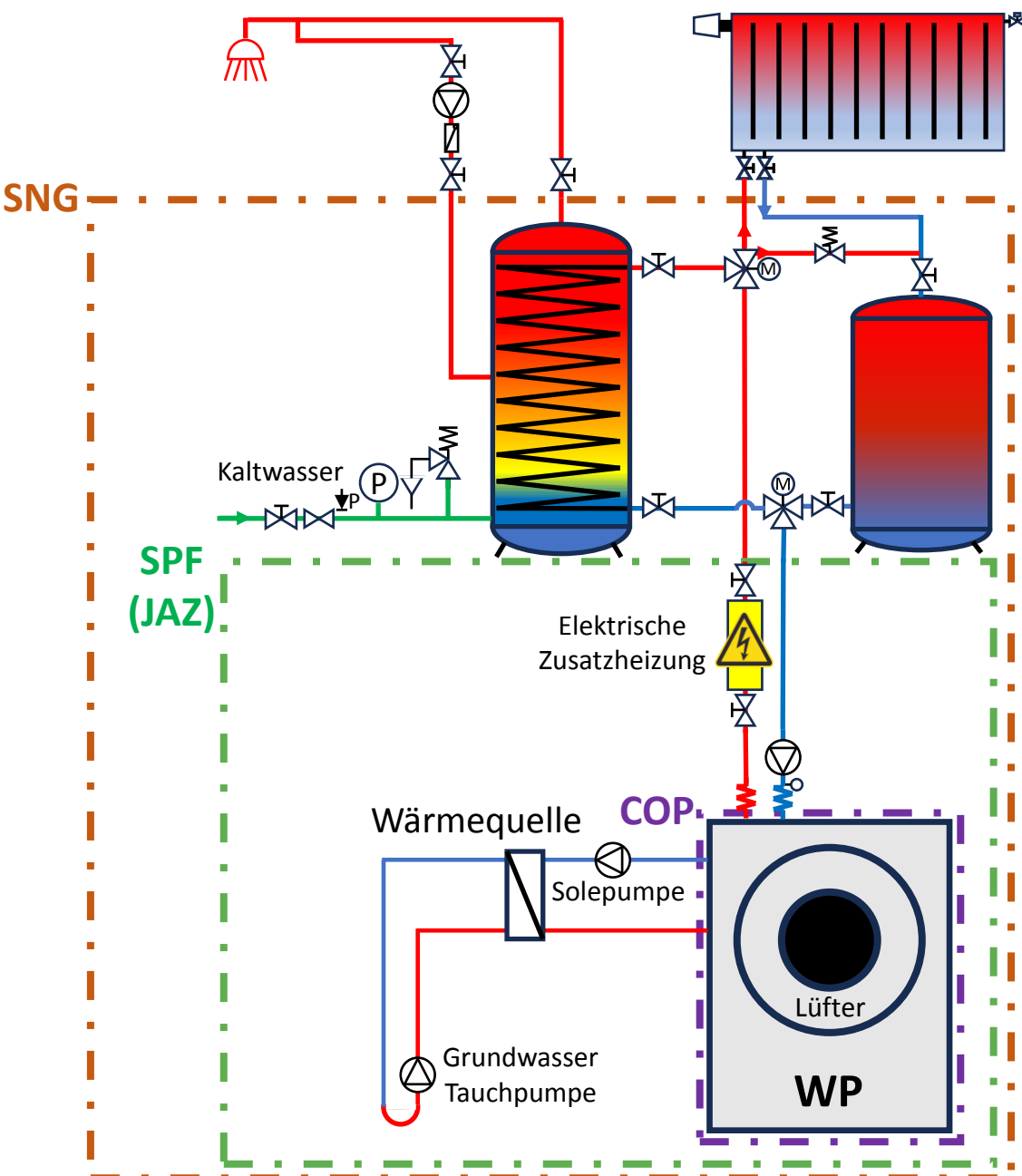


Achtung: pro Grad Raumtemperaturerhöhung steigen die Heizkosten um ca. **6 %**

Achtung: pro Grad Vorlauftemperaturerhöhung steigen die Heizkosten um **2..3 %**

Eine professionelle und fachgerechte Planung und Installation ist Voraussetzung für den energieeffizienten Betrieb einer Wärmepumpe!!!

Wärmepumpe Effizienz --- Kennzahlen, Bilanzierungsgrenzen und Kosten



COP = Coefficient of Performance
Wärmepumpe, Kältekreislauf

- Verdichter incl. Inverter
- Expansionsventil
- Elektronik

SPF = Seasonal Performance Faktor
(JAZ = Jahresarbeitszahl)
+ Wärmequelle, Pumpen, Lüfter

- Lüfter
- Sole-Pumpe incl. Tauchpumpe
- Drehzahlgeregelte Heizungspumpe
- **2. Wärmeerzeuger**
- Elektroheizstab, Zusatzheizung

SNG = Systemnutzungsgrad
+ Speicher, Pumpen und Ventile

- Speicher (-Verluste)
- Heizkreispumpe incl. Mischer
- 3-Wege-Umschaltventile

Strom und Wärmemenge Jahresverbrauch 2025

Wärmemenge:

Heizung:	19.362 kWh
WW:	6.005 kWh
Gesamt:	25.367 kWh

Strom:

Wärmepumpe:	8.201 kWh
Elektronik/Pumpen:	667 kWh
Gesamt:	8.868 kWh

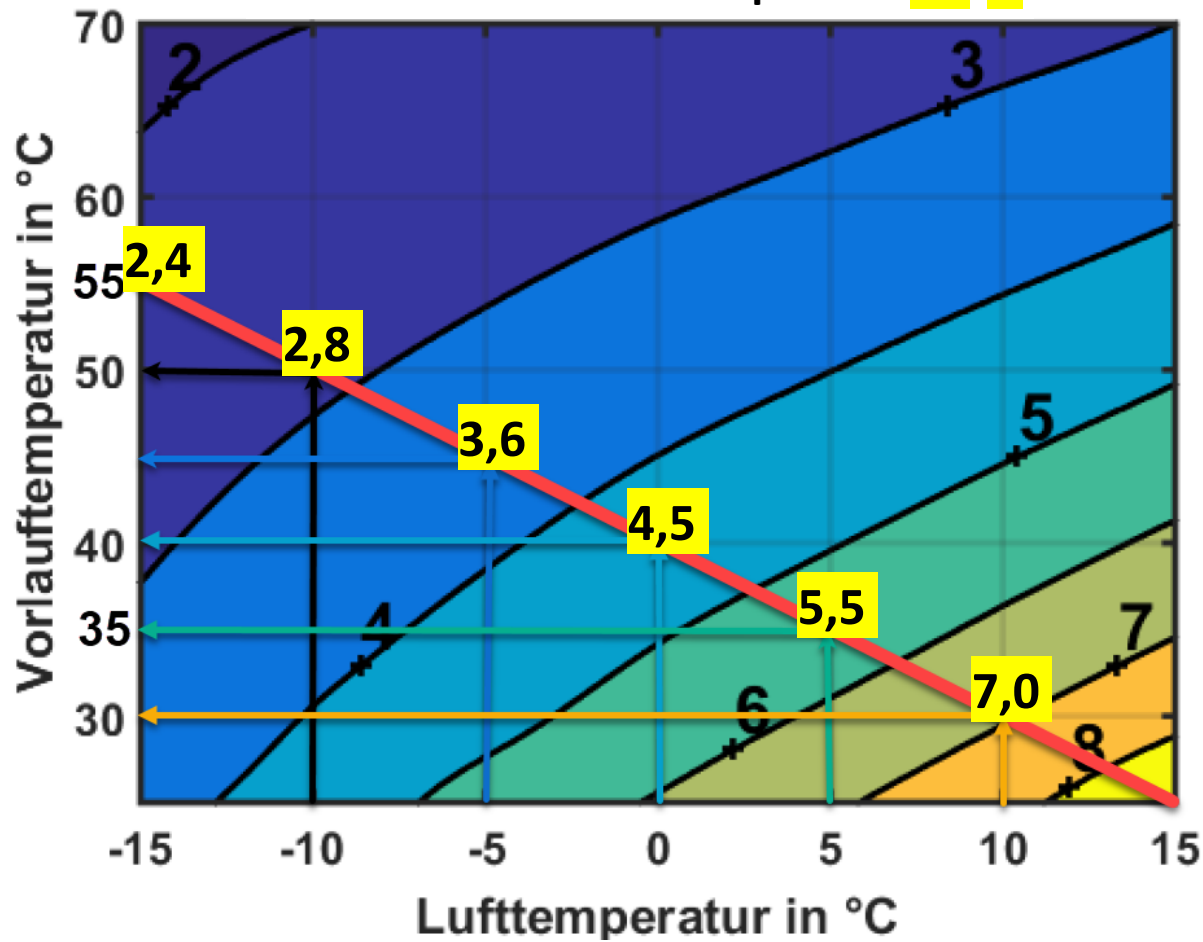
SPF (JAZ) = 4,15

SNG = $\frac{25.367 \text{ kWh}}{8.868 \text{ kWh}} = 2,86$

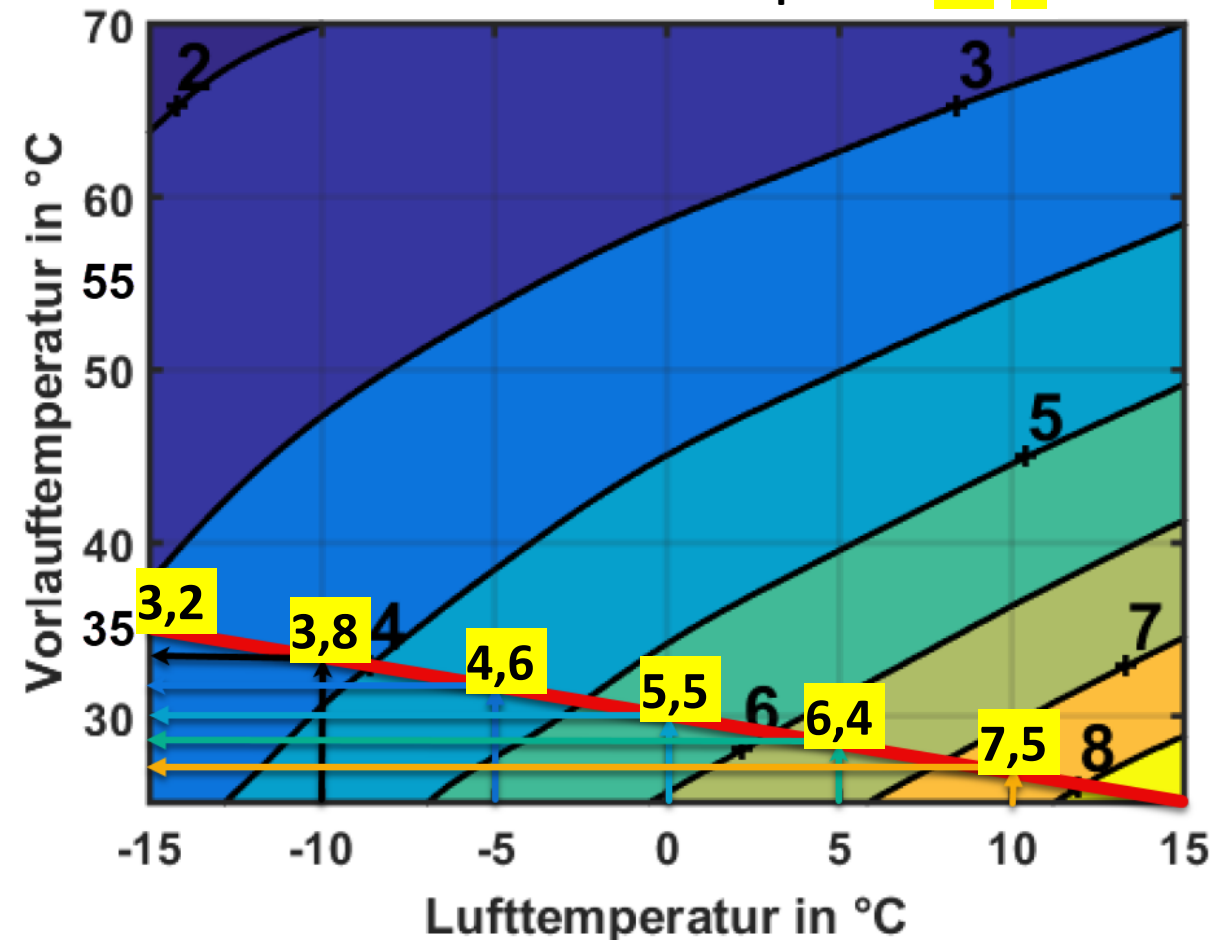
Heizung	JAZ	Jahresverbrauch	Einzelpreis	Gesamtpreis
Wärmepumpe	4.1	8.868 kWh	0,2140 €/kWh	1.879,39 €
Öl	0.8	31.709 kWh	0,0930 €/kWh	2.948,78 €
Gas	0.9	28.185 kWh	0,0794 €/kWh	2.237,13 €

Luft-Wasser Wärmepumpen COP (Coefficient of Performance)

COP-Feld für Vorlauftemperatur **55 °C**



COP-Feld für Vorlauftemperatur **35 °C**



Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter arbeitet eine Wärmepumpe!!!

Wärmepumpen Effizienz (JAZ) und Heizung Vorlauftemperatur

2. Haus, Wärmeverteilsystem	Heizkörper 55 °C	2. Haus, Wärmeverteilsystem	Fußbodenheizung 35 °C
Heizgrenztemperatur:	15°C (Altbau) ?	Heizgrenztemperatur:	15°C (Altbau) ?
Systemtemperaturen:	Vorlauftemperatur: 55 °C ? Rücklauftemperatur: 48 °C ?	Systemtemperaturen:	Vorlauftemperatur: 35 °C ? Rücklauftemperatur: 28 °C ?
3. Heizung		3. Heizung	
Hersteller:	LAMBDA Wärmepumpen ?	Hersteller:	LAMBDA Wärmepumpen ?
Wärmequelle:	Luft ?	Wärmequelle:	Luft ?
Modell:	EU15L ?	Modell:	EU15L ?
Normaußentemperatur:	-14 °C ? ← aus PLZ (DE) 86641 ?	Normaußentemperatur:	-14 °C ? ← aus PLZ (DE) 86641 ?
Betriebsweise:	monovalent ?	Betriebsweise:	monovalent ?
4. Warmwasser		4. Warmwasser	
Anteil am Gesamtwärmebedarf:	30 % ?	Anteil am Gesamtwärmebedarf:	30 % ?
Erzeugt durch:	Heizungswärmepumpe ?	Erzeugt durch:	Heizungswärmepumpe ?
Speichertemperatur:	60 °C ?	Speichertemperatur:	60 °C ?
Speichertyp:	WÜ innen ?	Speichertyp:	WÜ innen ?
5. Jahresarbeitszahlen		5. Jahresarbeitszahlen	
Heizbetrieb:	nur WP: 4,46	Heizbetrieb:	nur WP: 5,52
Trinkwassererwärmung:	3,49	Trinkwassererwärmung:	3,49
Gesamt:	4,12	Gesamt:	4,70

Bafa Wärmepumpe-Portal (WEP) = Liste der förderfähigen Wärmepumpen

<https://elan1.bafa.bund.de/zvi-ui/wep/waermepumpen>

Wärmepumpe-Listung > Wärmepumpen

Wärmepumpen

Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Liste wird nicht übernommen. Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten. Die Entscheidung über die Bewilligung von Zuschüssen erfolgt ausschließlich im Rahmen des Antragsverfahrens BEG.

Anlagen vergleichen

Förderbar am: 05.03.2026 Keine Einzelabnahme

Auswahl	Anlagennummer ↑	Marke/Hersteller ↑	Gerätebezeichnung ↑	Pumpentyp ↑	Heizleistung (Pratedh 35°C) ↑	ETAs 35°C ↑	Heizleistung (Pratedh 55°C) ↑	ETAs 55°C ↑	Kältemittel 1 ↑	Netzdienlichkeit ↑	E/E-Anzeige ↑	Filter löschen
<input checked="" type="checkbox"/>	16007773	LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU13L	Luft / Wasser	12,00 kW	240,90 %	12,00 kW	179,70 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16018011	LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU35L	Luft / Wasser	32,00 kW	239,00 %	32,00 kW	179,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input checked="" type="checkbox"/>	16012204	Ritter Energie GmbH & Co. KG	WP Aero Calima 13	Luft / Wasser	12,00 kW	224,00 %	12,00 kW	177,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input checked="" type="checkbox"/>	16009163	ZewoTherm Heating GmbH	ZewoLambda EU13L - Luft-Monoblock Außen	Luft / Wasser	12,00 kW	224,00 %	12,00 kW	177,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16015074	LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU20L	Luft / Wasser	20,00 kW	224,00 %	20,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16013895	ZewoTherm Heating GmbH	ZewoLambda EU15L - Luft-Monoblock Außen	Luft / Wasser	15,00 kW	226,00 %	15,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16014891	ZewoTherm Heating GmbH	ZewoLambda EU20L - Luft-Monoblock Außen	Luft / Wasser	20,00 kW	224,00 %	20,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16015379	Ritter Energie GmbH & Co. KG	WP Aero Calima 20	Luft / Wasser	20,00 kW	224,00 %	20,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16014090	Ritter Energie GmbH & Co. KG	WP Aero Calima 15	Luft / Wasser	15,00 kW	226,00 %	15,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16009639	LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU15L	Luft / Wasser	15,00 kW	226,00 %	15,00 kW	176,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16015378	SOLARFOCUS GmbH	vamp air PRO 20	Luft / Wasser	20,00 kW	220,00 %	18,50 kW	173,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input checked="" type="checkbox"/>	16011803	Ovum Heiztechnik GmbH	OVUM AC417P	Luft / Wasser	12,21 kW	233,00 %	13,94 kW	172,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16014617	Ovum Heiztechnik GmbH	ACS20P	Luft / Wasser	15,32 kW	234,00 %	18,75 kW	171,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16016680	Ygnis AG	AirCalor-K-105-I-HT	Luft / Wasser	79,50 kW	229,00 %	80,00 kW	171,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16016679	Ygnis AG	AirCalor-K-70-I-HT	Luft / Wasser	53,00 kW	229,00 %	53,00 kW	171,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16016678	Ygnis AG	AirCalor-K-35-I-HT	Luft / Wasser	26,50 kW	230,00 %	26,50 kW	171,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16016681	Ygnis AG	AirCalor-K-140-I-HT	Luft / Wasser	106,00 kW	229,00 %	106,70 kW	171,00 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input type="checkbox"/>	16013090	Heliotherm Wärmepumpentechnik Ges.m.b.H	SNT18L-M-R-CC	Luft / Wasser	18,00 kW	222,40 %	18,00 kW	169,90 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input checked="" type="checkbox"/>	16013091	Heliotherm Wärmepumpentechnik Ges.m.b.H	SNT10L-M-R-CC	Luft / Wasser	10,00 kW	220,80 %	10,00 kW	169,80 %	R290	Ja	Details anzeigen	
<input checked="" type="checkbox"/>	16015573	Kermi GmbH	x-change dynamic pro M	Luft / Wasser	10,08 kW	225,00 %	10,05 kW	169,80 %	R290	Ja	Details anzeigen	


SCOP = ETAs x 2,5 / 100

ETAs = jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz einer Wärmepumpe

SCOP = **S**easonal **C**oefficient of **P**erformance

Heizsystem	ETAs	SCOP (JAZ)
Flächenheizung 35 °C	200	5
Heizkörper 55 °C	150	3,75

BEG EM Liste der förderfähigen Wärmepumpen Stand: 02.2026

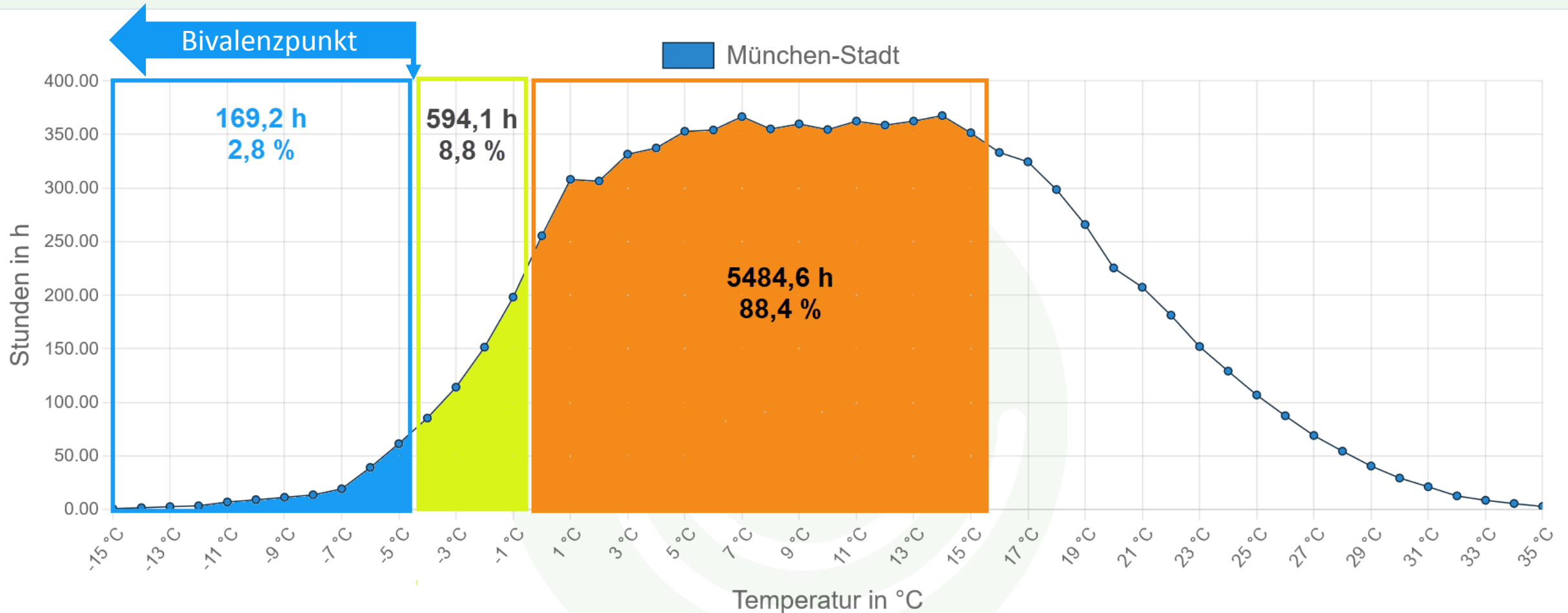
		Hersteller	Typ	Niedertemperatur- Anwendung 35 °C		Niedertemperatur- Anwendung 55 °C		Kältemittel	Verfügbarkeit (Siehe Hinweis auf Seite 5)		SCOP 80%ETA35 20%ETA55 mittleres Klima	Mehrver- brauch ggü. einer Top-WP
				Nennleistun		Nennleistun			Netzdien- lichkeit	EE-Anzeige		
				g kW	ETAs 35 %	g kW	ETAs 55 %					
Luft-Wasser-WPs 8,1 - 9,9 kW		Ovum Heiztechnik GmbH	OVUM AC312P	8,2	2,38	9,25	1,77	R290	Ja	Ja	5,65	0,0%
		LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU10L	10	2,355	9,9	1,747	R290	Ja	Ja	5,58	1,1%
		Xtherma GmbH	Flex-System 11 G2 (1Ph)	9,8	2,16	9,6	1,62	R290	Ja	Ja	5,13	10,1%
		SOLARFOCUS GmbH	vampair ECO 12/3	8,9	2,16	9,3	1,59	R290	Ja	Ja	5,12	10,4%
		TEMPLARI SPA	UNITÀ ESTERNA KITA-HRP-10, 3PH, VERS. MONOBLOCCO R-290	8,52	2,13	7,92	1,5	R290	Ja	Ja	5,01	12,7%
		Viessmann Climate Solutions GmbH & Co.KG	IDU-A Modular AWWIW.A1.19-V051 / ODU 250-A AWMOF-251.A1.10-4	9,8	2,08	9,37	1,64	R290	Ja	Ja	4,98	13,4%
		M-TEC GmbH	AHPA412-LN	9,4	2,07	8,8	1,582	R290	Ja	Optional	4,93	14,5%
		August Brötje GmbH	BLW Eco-P 9.2	8,5	2,051	8	1,527	R290	Ja	Ja	4,87	16,1%
		LG Electronics Deutschland GmbH	THERMA V [HM091/93HFX.UB60 + HN1639HC.NK0]	9	2,06	9	1,47	R290	Ja	Ja	4,86	16,3%
		iDM Energiesysteme GmbH	iPump ALM 4-12 / AERO ALM 4-12	9,9	2,03	9,6	1,58	R290	Ja	Ja	4,85	16,4%
		Daikin Airconditioning Germany GmbH	Daikin Altherma 4 H W 10 H/C	8,5	2,03	8,5	1,57	R290	Ja	Ja	4,85	16,6%
		Hoval GmbH	Belaria pro compact (13/100/300)	9,85	2,02	9,58	1,54	R290	Ja	Ja	4,81	17,4%
		STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG	WPL-A 07.2 Plus HK 230	8,15	2	8,05	1,58	R290	Ja	Ja	4,79	17,9%
		Viessmann Climate Solutions GmbH & Co.KG	IDU-A Compact AWMIT.A1.19 / ODU 150-A AWMOF-151.A1.10-400-V0	9,8	1,99	9,37	1,56	R290	Ja	Ja	4,76	18,6%
		Viessmann Climate Solutions GmbH & Co.KG	Vitocal 250 / 252-A Typ AWOT(-M)-E-AC/AWOT(-M) 251.A10	9,8	1,97	9,4	1,54	R290	Ja	Ja	4,71	19,9%
	Panasonic Deutschland	AQUAREA [WH-WXG09ME8 + WH-ADC0316M9E8AN2]	9	1,97	9	1,37	R290	Optional	Ja	4,63	22,1%	
Luft-Wasser-WPs 10,0 - 11,9kW		Hersteller - LUFT-WASSER	Typ	Leist.1	ETA35	Leist.2	ETA55	KM	Netz	EE	SCOP 80	Verbr.
		Kermi GmbH	x-change dynamic pro M	10,08	2,25	10,05	1,698	R290	Ja	Ja	5,35	0,0%
		Heliotherm Wärmepumpentechnik Ges.m.b.H	SNTIOL-M-R-CC	10	2,208	10	1,698	R290	Ja	Ja	5,27	1,6%
		ACOND a.s.	Grandis R	10,19	2,2	9,97	1,65	R290	Ja	Ja	5,23	2,4%
		iDM Energiesysteme GmbH	AERO ALM 6-15	12	2,2	11	1,65	R290	Ja	Ja	5,23	2,4%
		Hoval GmbH	Belaria pro comfort (15)	12	2,2	10,5	1,61	R290	Ja	Ja	5,21	2,8%
		M-TEC GmbH	AHPA413	10,7	2,158	10,5	1,69	R290	Ja	Optional	5,16	3,7%
		SOLARFOCUS GmbH	vamp air PRO 12	10	2,16	10	1,6	R290	Ja	Ja	5,12	4,5%
		LG Electronics Deutschland GmbH	THERMA V [HM123HF.UB60]	10	2,15	10	1,56	R290	Ja	Ja	5,08	5,3%
		WATERKOTTE GmbH	EcoTouch Air Bloc 7016	11,6	2,108	12,2	1,607	R290	Ja	Ja	5,02	6,6%
		LG Electronics Deutschland GmbH	THERMA V [HM143HF.UB60]	11	2,12	11	1,55	R290	Ja	Ja	5,02	6,7%
		NIBE Systemtechnik GmbH	S2125 -16	11	2,1	11	1,6	R290	Ja	Ja	5,00	7,0%
		TEMPLARI SPA	UNITÀ ESTERNA KITA-HRP-14, 1PH, VERS. MONOBLOCCO R-290	11,65	2,07	10,88	1,48	R290	Ja	Ja	4,88	9,6%
		Daikin Airconditioning Germany GmbH	Daikin Altherma 4 H W 12 H/C	10	2,03	10,5	1,59	R290	Ja	Ja	4,86	10,2%
		Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG	aroTHERM plus VWL 105/8.1 (A/400V)	10,71	2,02	11,25	1,51	R290	Ja	Ja	4,80	11,6%
		Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG	aroTHERM plus VWL 125/8.1 (A/400V)	11,91	2,02	11,65	1,51	R290	Ja	Ja	4,80	11,6%
	ait-deutschland GmbH	Helox 11 / Hybrox 11	10,5	1,971	10,5	1,52	R290	Ja	Ja	4,70	13,8%	
	CTA AG	Aeroheat AH CL 11a	11	1,971	11	1,52	R290	Ja	Ja	4,70	13,8%	
	STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG	WPL-A 10.2 Plus HK 400	11,66	1,95	11,5	1,57	R290	Ja	Ja	4,69	14,2%	

Wärmepumpen --- Betriebsweise

Wärmepumpe Betriebsweise	2. Wärmeerzeuger	Beschreibung
Monovalenter Betrieb	Nein	Die Wärmepumpe versorgt das Haus allein zu 100 % mit Wärme.
Monoenergetischer Betrieb	Elektroheizstab	Die Wärmepumpe versorgt das Haus bis zum Bivalenzpunkt z. B. – 5 °C allein mit Wärme. Wird es draußen kälter, schaltet sie sich der der Elektroheizstab zu.
Bivalent-parallel Betrieb (Hybrid-Heizung)	z. B. Gas-Brennwertgerät	Die Wärmepumpe versorgt das Haus bis zum Bivalenzpunkt z. B. – 5 °C allein mit Wärme. Wird es draußen kälter, schaltet sie sich der 2. Wärmeerzeuger z. B. ein Gas-Brennwertgerät zu.
Bivalent-teilparalleler Betrieb (Hybrid-Heizung)	z. B. Gas-Brennwertgerät	Die Wärmepumpe versorgt das Haus bis zum Bivalenzpunkt z. B. – 5 °C allein mit Wärme. Wird es draußen kälter, schaltet sie sich der 2. Wärmeerzeuger z. B. ein Gas-Brennwertgerät zu. Sinkt die Außentemperatur unter den Abschaltpunkt z. B. – 8 °C schaltet sich die Wärmepumpe ab.
Bivalent-alternativer Betrieb (Hybrid-Heizung)	z. B. Gas-Brennwertgerät	Die Wärmepumpe versorgt das Haus bis zum Abschaltpunkt z. B. – 8 °C allein mit Wärme. Wird es draußen kälter, schaltet sie sich der 2. Wärmeerzeuger z. B. ein Gas-Brennwertgerät ein und die Wärmepumpe aus.
Reversibler Betrieb (Abtau-Betrieb, Kühlen)	-	Um an der Außeneinheiten das Eis abzutauen oder das Gebäude im Sommer kühlen zu, wird der komplette Kältekreis über ein Vierwegeventil umkehrt.

Elektroheizstab --- Bivalenzpunkt

Näherungsweise Dichtefunktion der Außentemperatur



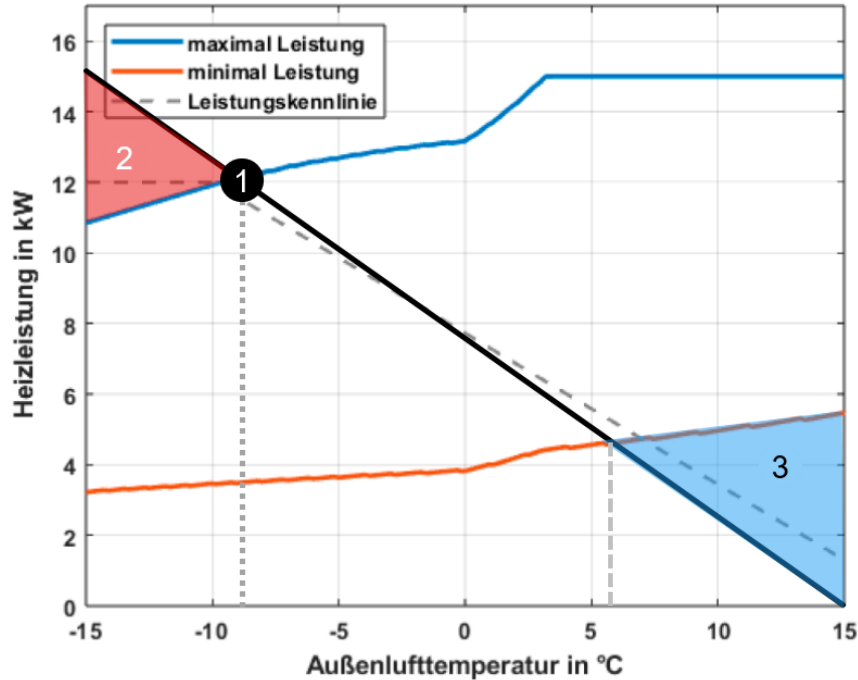
4 kW Elektroheizstab: $170 \text{ h} \times 4 \text{ kW} = 680 \text{ kWh} \times 0,21 \text{ €} = 142,80 \text{ €/Jahr}$

Generiert am: 14.01.2025

Stunden für Lufttemperaturen in Postleitzahlengebiet 85757 basierend auf der nächstliegenden Messstation in München-Stadt. Dieser Graph ist auf Basis von 157771 Messungen zwischen 02.01.2007 und 02.01.2025 generiert worden. Quelle: Deutscher Wetterdienst

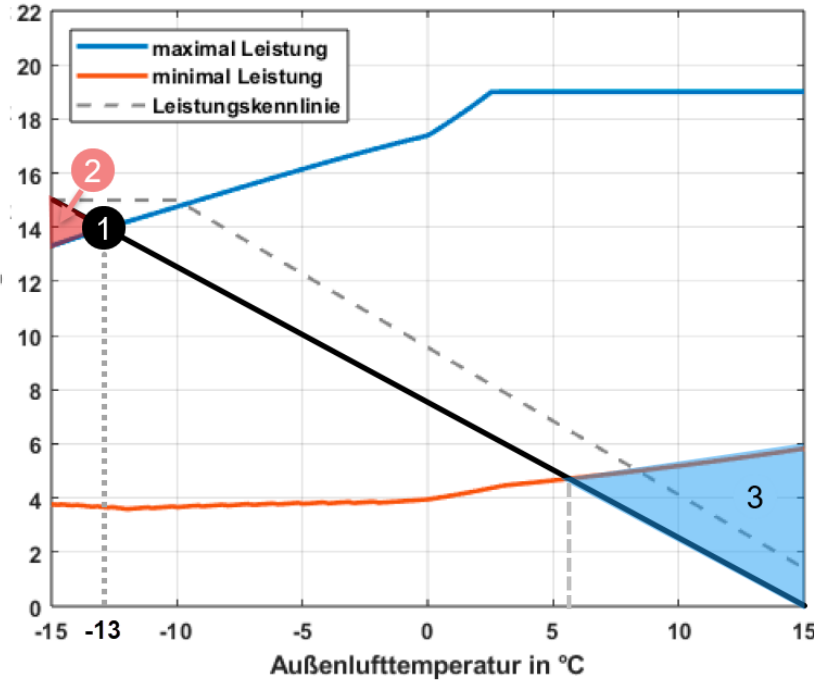
Elektroheizstab --- Bivalenzpunkt

Wärmepumpe Typ EU13L - 13 kW Heizleistung



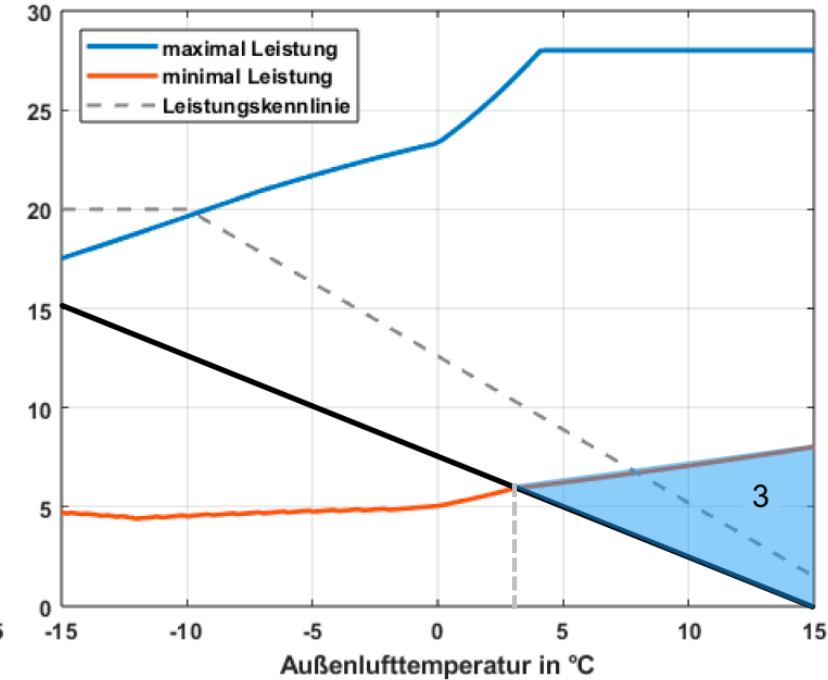
- 1** = Bivalenzpunkt – 8,5 °C
- 2** = Elektroheizstab ist eingeschaltet
- 3** = Wärmepumpe taktet, Start-Stopp-Betrieb

Wärmepumpe Typ EU15L - 15 kW Heizleistung



- 1** = Bivalenzpunkt - 13 °C
- 2** = Elektroheizstab ist eingeschaltet
- 3** = Wärmepumpe taktet, Start-Stopp-Betrieb

Wärmepumpe Typ EU20L - 20 kW Heizleistung



- 1** = Monovalenter Betrieb
- 2** = ohne Elektroheizstab
- 3** = Wärmepumpe taktet, Start-Stopp-Betrieb

DIN EN 15450: Die Wärmepumpenanlage ist so zu planen, dass sie optimal arbeitet und ein **Elektroheizstab maximal 5 %** der Wärme zu heizen darf!!!

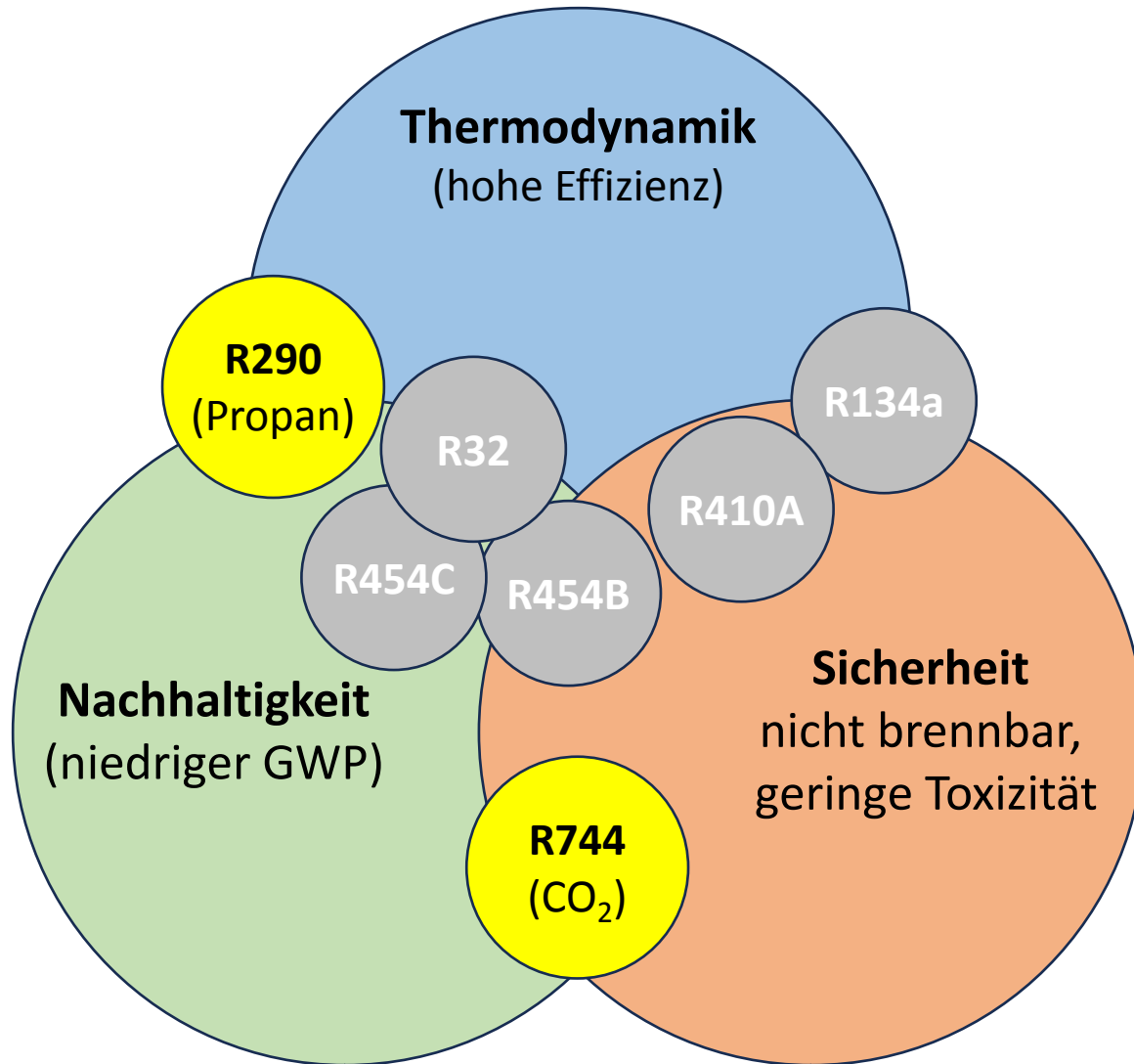
Diese Bedingung ist praktisch erfüllt, wenn der **Bivalenzpunkt kleiner oder gleich – 5 °C** ist.

Der **Elektroheizstab** schaltet dann erst bei **Außentemperaturen unter – 5 °C** zu! Die Wärmepumpe läuft weiter (Monoenergetischer Betrieb).

Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel --- 5 % - Effizienzbonus --- GWP-Wert *)

Kältemittel	Siedepunkt	GWP	Sicherheit	Anmerkungen
R-404a	-46,6 °C	3922	A1	Gemisch aus 44 % Pentafluorethan (R-125), 52 % 1,1,1-Trifluorethan (R-143a) und 4 % 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R-134a). Der Einsatz in Neuanlagen ist seit 2020 verboten (F-Gas Verordnung). In Altanlagen noch bis 31.12.2029 zulässig.
R-410a	-48,5 °C	2088	A1	Gemisch aus 50 % Difluormethan (R-32) und 50 % R-125. Ab 2025 in Neuanlagen verboten. Enthält PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, „Ewigkeitschemikalien“).
R-407a	-43,8 °C	1774	A1	Gemisch aus 23 % R-32, 25 % R-125 und 52 % R-134a. Ab 2025 in Neuanlagen verboten. Enthält PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, „Ewigkeitschemikalien“).
R-134a	-16,1 °C	1430	A1	1,1,1,2-Tetrafluorethan. Ab 2025 in Neuanlagen verboten.
R-32	-51,7 °C	675	A2L	Difluormethan Auch nach 2025 noch zugelassen. Sehr weit verbreitet.
R-454b	-50,9 °C	460	A2L	Gemisch aus 70 % R32 und 30 % 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R-1234yf). Ist als Ersatz für R-410A vorgesehen. Kann in entsprechenden Anlagen mit leichten Modifikationen eingesetzt werden.
R-454c	-45,9 °C	148	A2L	Gemisch aus 78,5 % R-1234yf und 21,5 % R-32. Ist in Neuanlagen seit 2020 verboten (F-Gas Verordnung).
R-1234yf	-29,0 °C	7	A2L*	2,3,3,3-Tetrafluorpropen wird in vielen Klimaanlageanlagen in Autos verwendet. PFAS! Wird aller Voraussicht nach ab 2027 für Neuanlagen verboten. *Umstritten, bei der Verbrennung wird Fluorwasserstoff sowie Carbonylfluorid (COF ₂) frei.
R-290	-42,1 °C	3	A3	Propan, natürliches Kältemittel. Hat gute thermodynamische Eigenschaften und wird bereits in Wärmepumpen eingesetzt. Da es jedoch hoch entflammbar ist, sind hohe Anforderungen an die Sicherheit zu erfüllen.
R-744	-78,5 °C	1	A1	CO ₂ . Wärmepumpen, die CO ₂ als Kältemittel enthalten, können sehr hohe Vorlauftemperaturen erzeugen. Bei niedrigeren Temperaturen sind sie jedoch weniger effizient als Wärmepumpen mit anderen Kältemitteln. Nachteilig sind die hohen erforderlichen Drücke, für die alle Komponenten geeignet sein müssen.
R-1234ze	-18,0 °C	< 1	A2L	1,3,3,3-Tetrafluorpropen wird in gewerblichen und industriellen Anlagen eingesetzt. PFAS! Wird aller Voraussicht nach ab 2027 für Neuanlagen verboten.
R-717	-33,0 °C	0	B2	Ammoniak, ist klimaneutral und wird überwiegend in größeren Kälteanlagen eingesetzt. In Wärmepumpen ist es unüblich.

Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel --- 5 % Effizienzbonus --- GWP-Wert *)



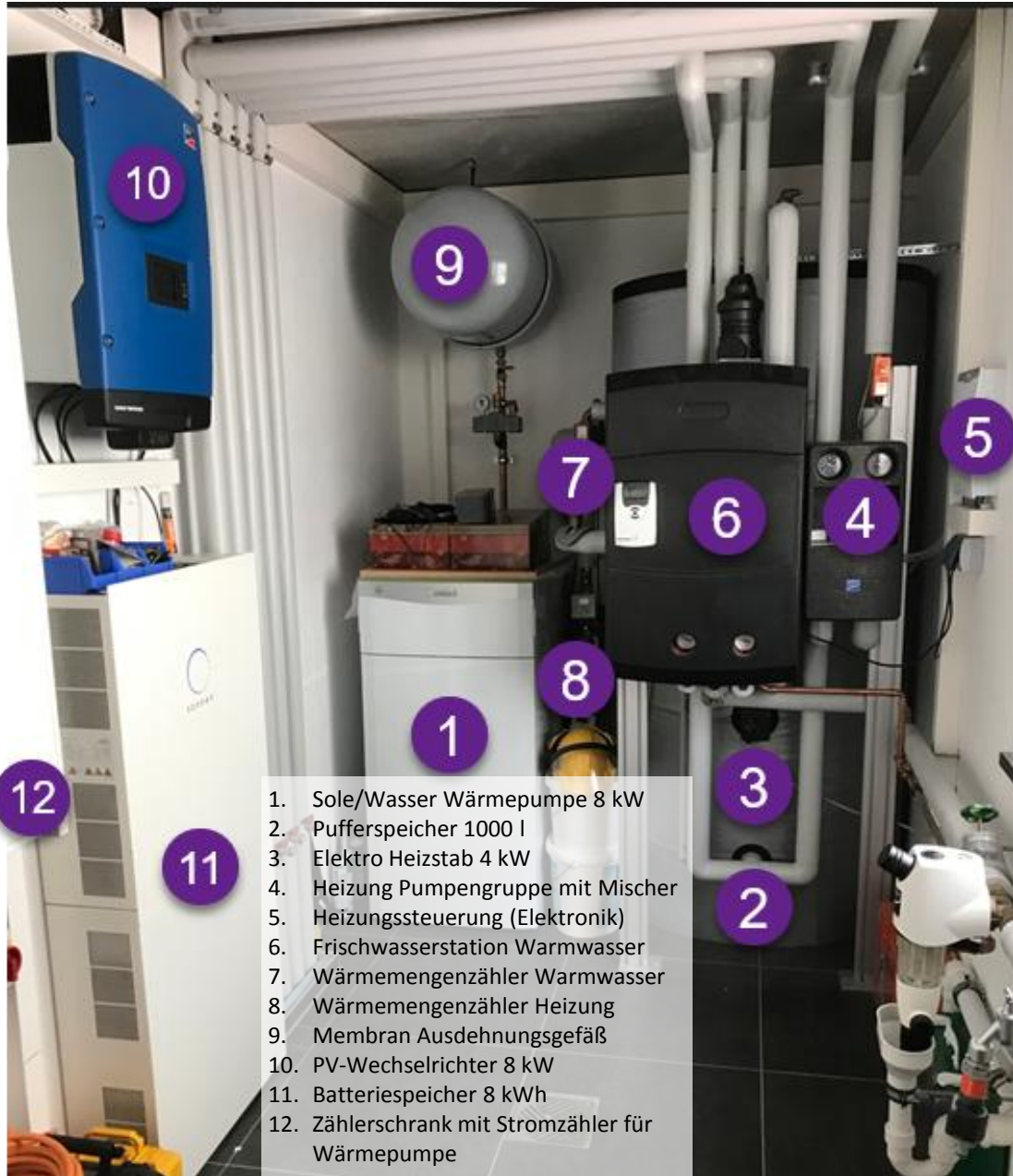
Sicherheitsgruppen für Kältemittel

Geringe Toxizität	Hohe Toxizität	Entflammbarkeit
A3	B3	hoch entflammbar
A2	B2	Entflammbar
A1L	B2L	schwer entflammbar
A1	B1	Keine Flammenausbreitung

Natürlich Kältemittel		Sicherheit	GWP
R290	Propan	A3	3
R717	Ammoniak	B2	0
R718	Wasser	A1	0
F744	CO ₂	A1	1
R600a	Isobutan	A3	3
R1270	Propylen	A3	3

*) Der **GWP-Wert (Global Warming Potential)** ist ein Maß für das Erderwärmungspotenzial von Treibhausgasen. Er gibt an, wie stark ein Stoff die Atmosphäre im Vergleich zu Kohlendioxid CO₂ über einen bestimmten Zeitraum (meist 100 Jahre) erwärmt.

Heizungsanlage --- Heizungswasser VDI 2035



1. Sole/Wasser Wärmepumpe 8 kW
2. Pufferspeicher 1000 l
3. Elektro Heizstab 4 kW
4. Heizung Pumpengruppe mit Mischer
5. Heizungssteuerung (Elektronik)
6. Frischwasserstation Warmwasser
7. Wärmemengenzähler Warmwasser
8. Wärmemengenzähler Heizung
9. Membran Ausdehnungsgefäß
10. PV-Wechselrichter 8 kW
11. Batteriespeicher 8 kWh
12. Zählerschrank mit Stromzähler für Wärmepumpe

Heizungswasseraufbereitung nach VDI 2035

Grenzwerte:	
pH-Wert:	8,2 ... (9,0) 10,0
Leitfähigkeit:	100 µS/cm

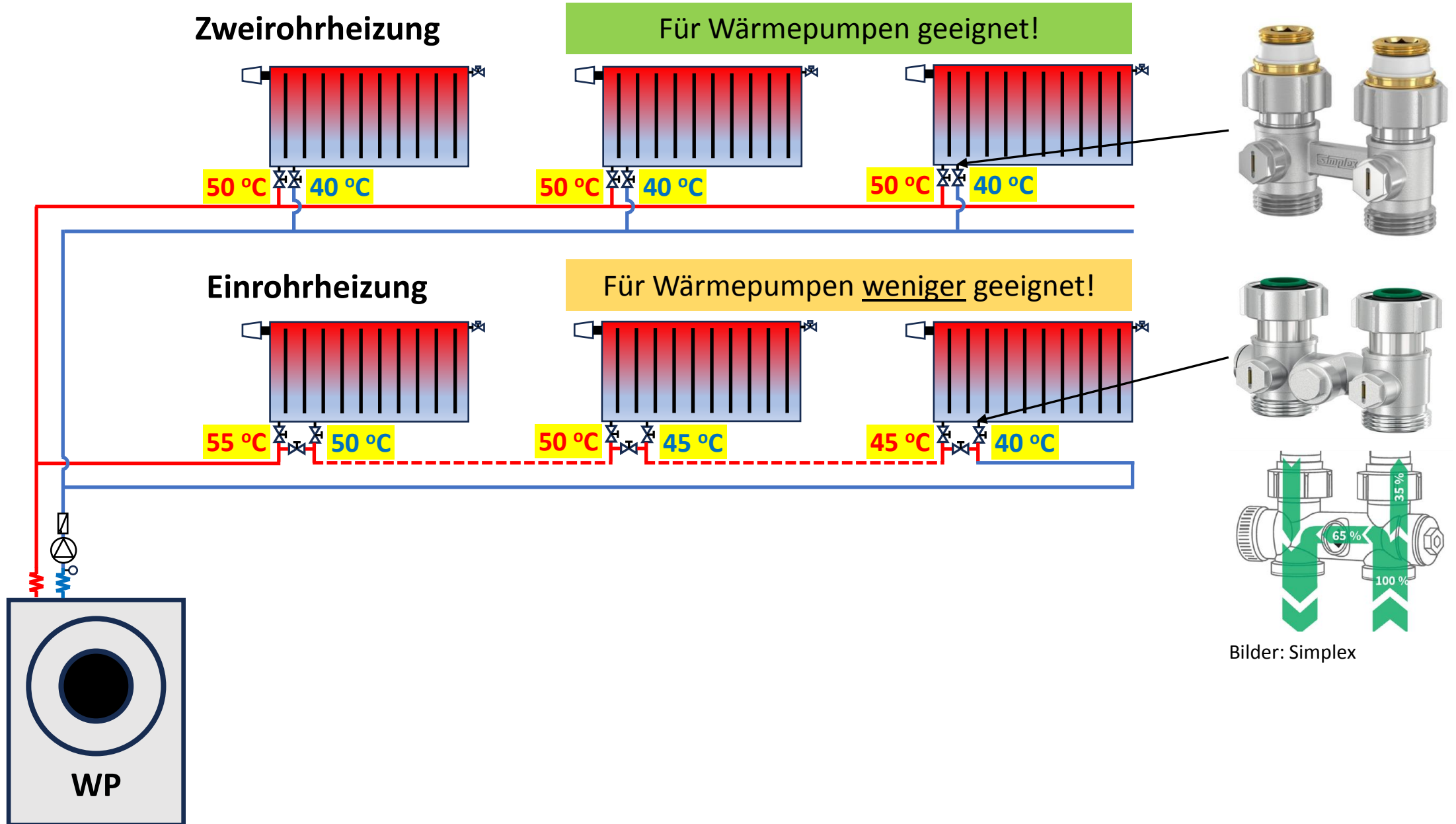
- ✓ Verhindert die Entstehung von **Korrosion, Kesselstein oder Verschlammung**
- ✓ Einsparung von Heizkosten durch besseren Wärmeübergang
- ✓ Versorgungssicherheit durch Reparaturvermeidung
- ✓ Längere Lebensdauer der Anlagen
- ✓ Schutz der Umwelt durch verringerten CO₂-Ausstoß



Magnetit Schlamm- abscheider
Mikroblasen Laufabscheider
Wärmemengen- zähler



Einrohr- oder Zweirohrheizung



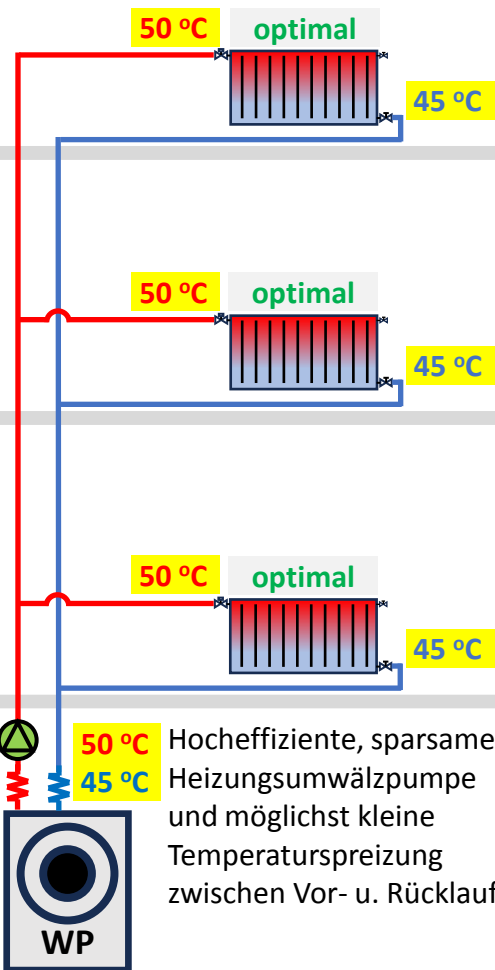
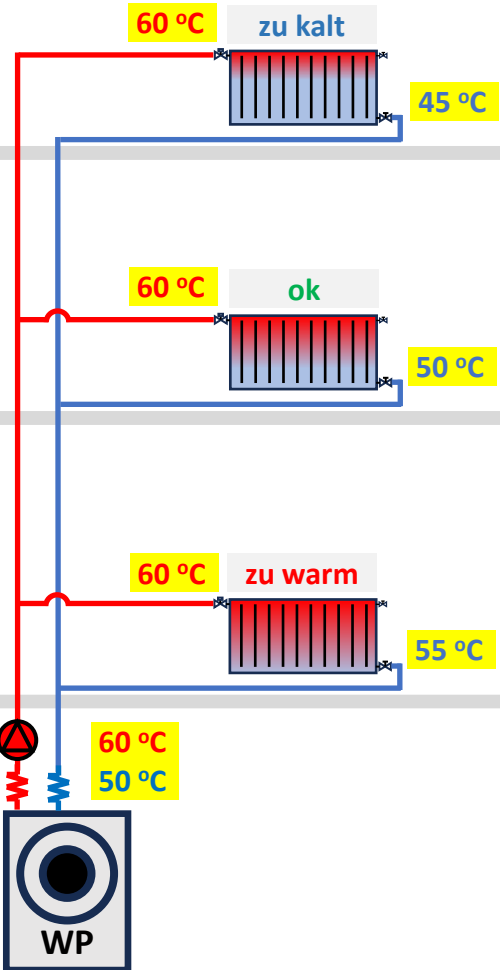
Hydraulischer Abgleich *) = optimale Wärmeverteilung

Ohne

Mit

hydraulischem Abgleich

hydraulischem Abgleich



Ein hydraulischer Abgleich ist grundsätzlich bei allen Gebäuden unabhängig vom Baujahr sinnvoll! *)

Besonders wichtig ist der hydraulische Abgleich: *)

- ✓ wenn Sie mit einer **Wärmepumpe** heizen
- ✓ wenn Sie mit einem **Gas- oder Öl-Brennwertgerät** heizen
- ✓ nach größeren Wärmedämmmaßnahmen
- ✓ im Neubau

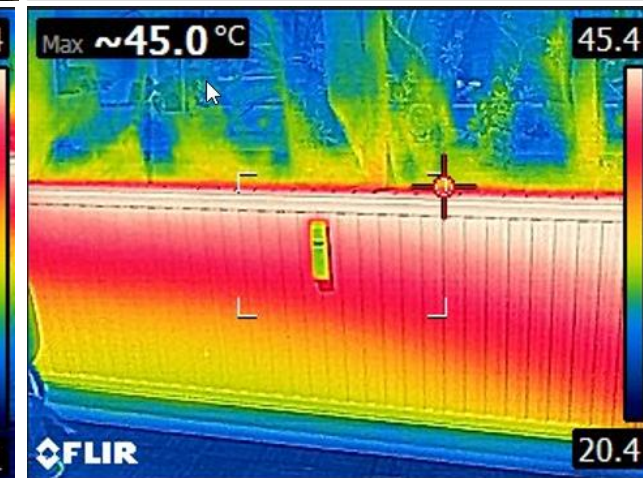
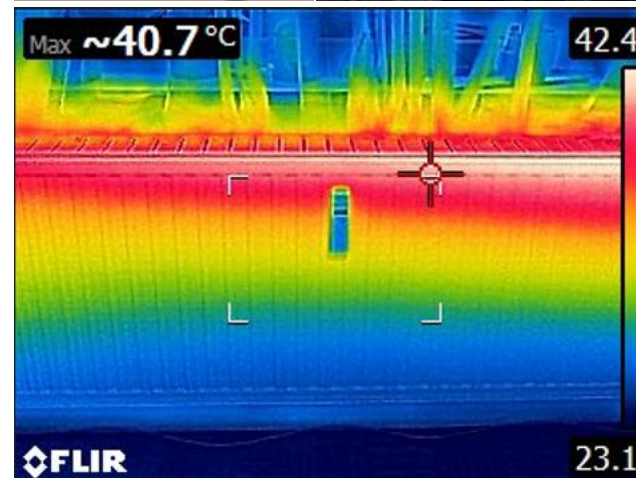


Voreinstellbare Thermostatventile:

- links: Standard kV-Wert
- Rechts: AFC = Automatic Flow Control

Hocheffiziente Heizungsumwälzpumpe:

Im Ein- und Zweifamilienhaus nicht vorgeschrieben aber sinnvoll
 Kosten ca. **210 €** ohne Einbau
 Einsparung ca. 6.000 h x 0,030 kW x 0,35 €/kWh = **63 €** pro Jahr



Hydraulischer Abgleich *) = optimale Wärmeverteilung

Automatischer hydraulischer Abgleich mit zugelassen und zertifizierten smarten Thermostatventilen möglich!



IMI Hydronic Engineering Ges.m.b.H

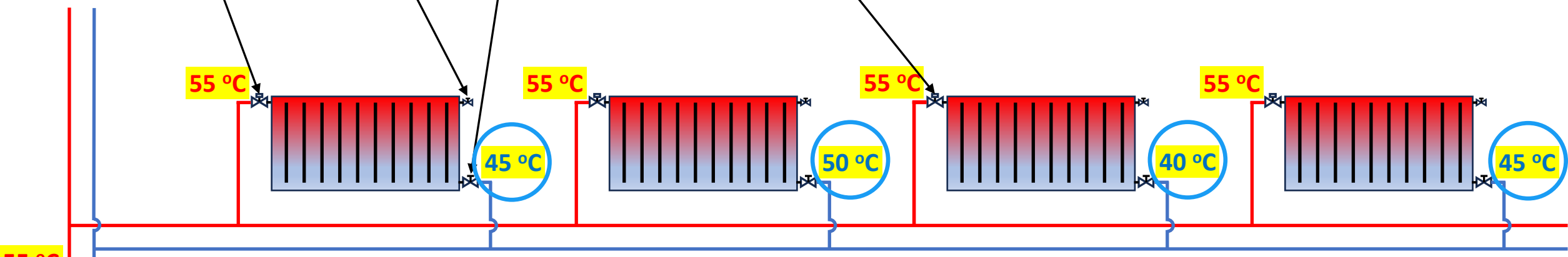


Bild: Simplex



Bild: Homematic IP

Bild: Danfoss Eco

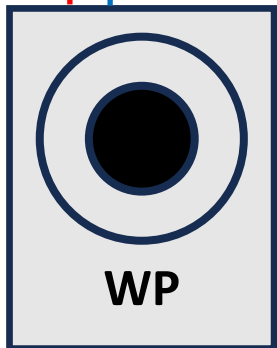


OK

Zu viel Volumenstrom:
- drosseln

Zu wenig Volumenstrom:
- aufdrehen
- Schmutz
- Hydraulischer Fehler

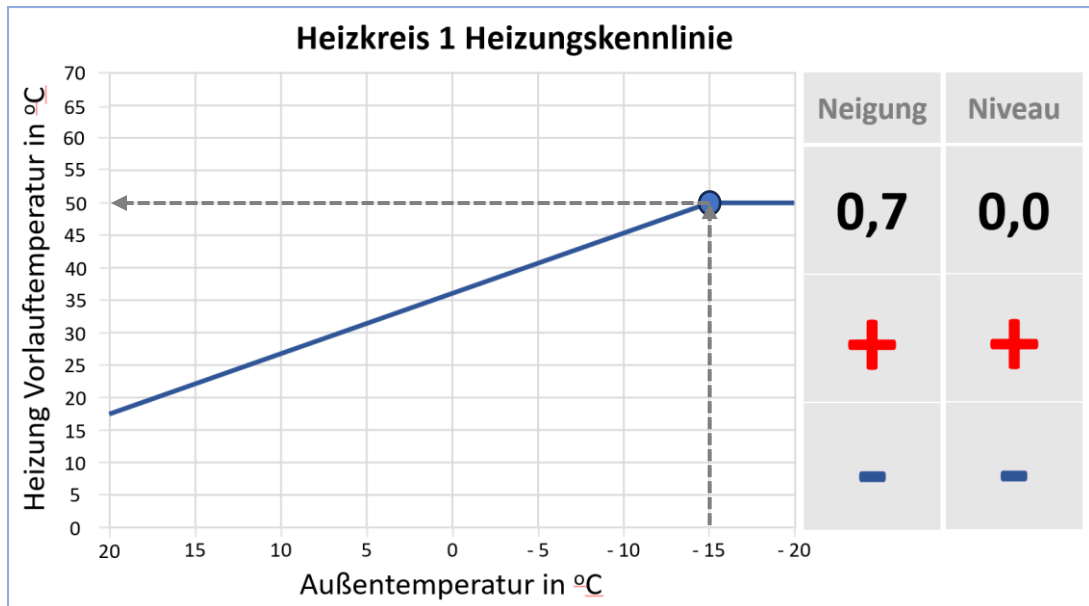
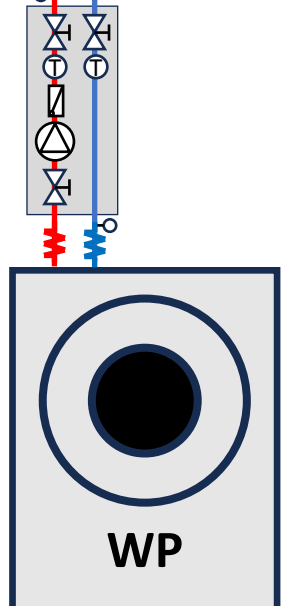
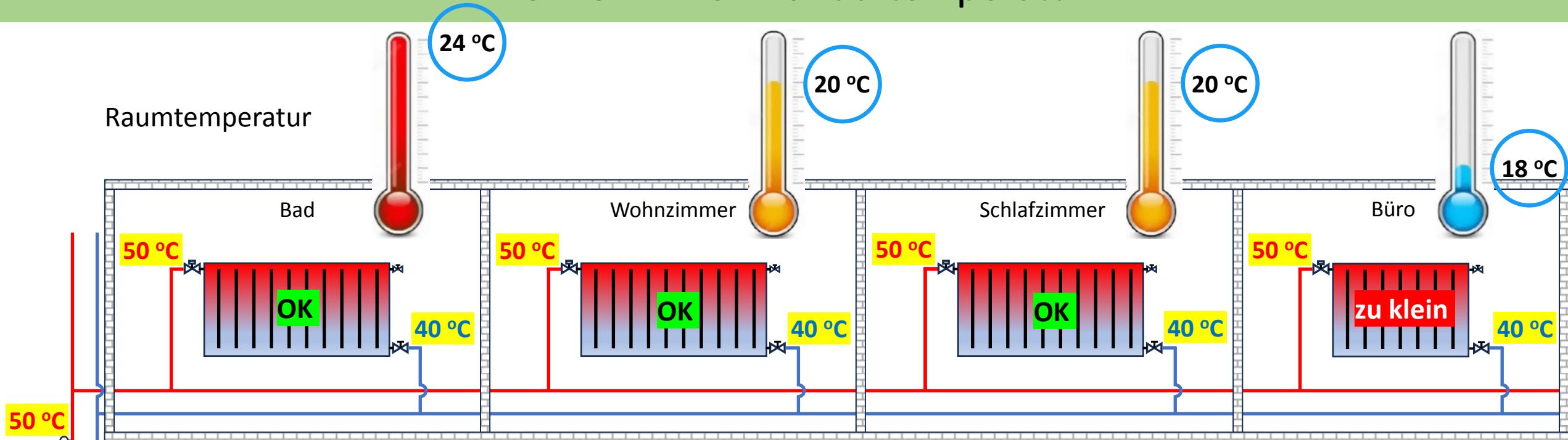
OK



Heizkörper Volumenstrom einstellen:

- Ziel, gleiche Rücklauftemperaturen
- Temperaturpreizung zwischen Heizungsvor- und rücklauf 5...10 °C

Heizkennlinie - Vorlauftemperatur



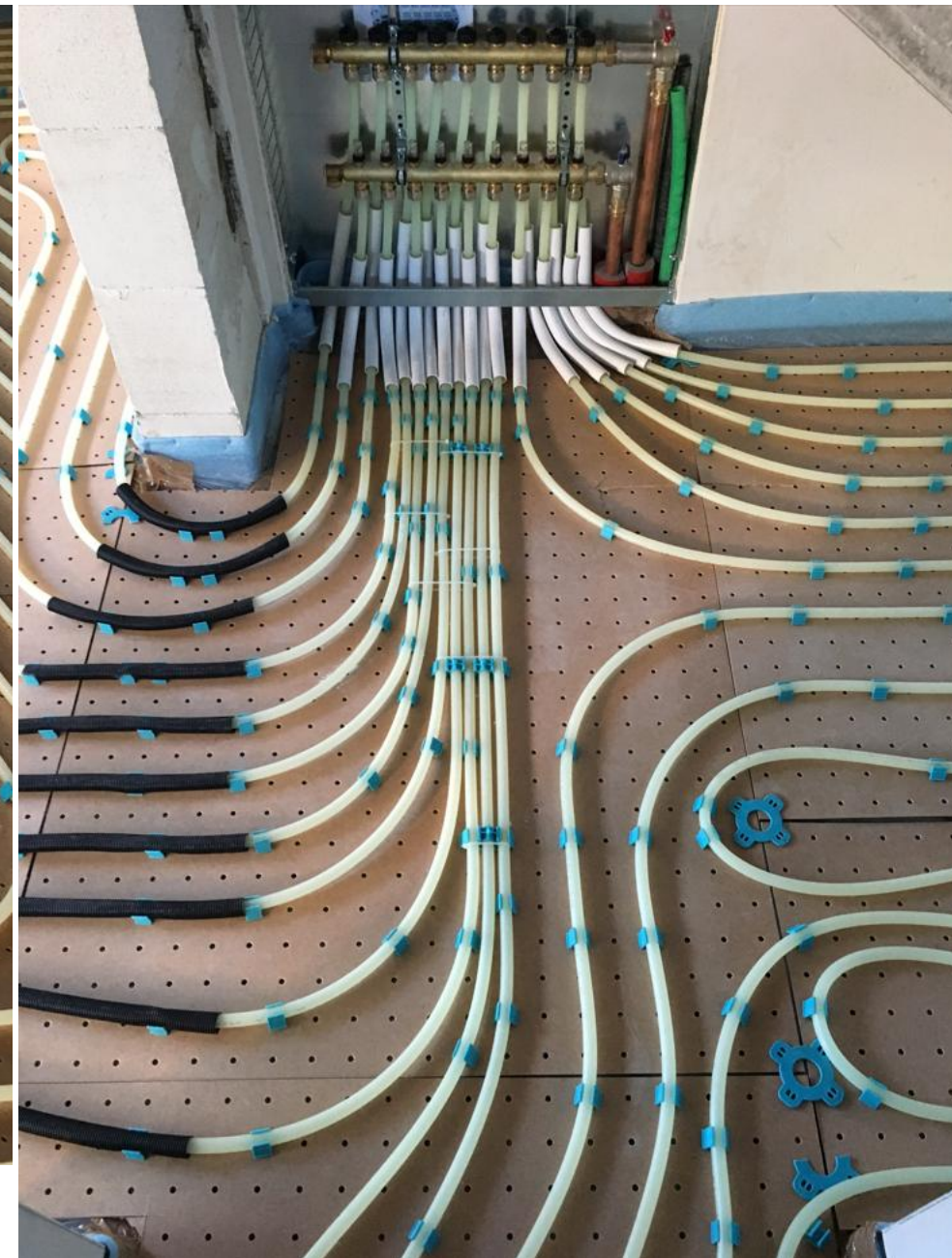
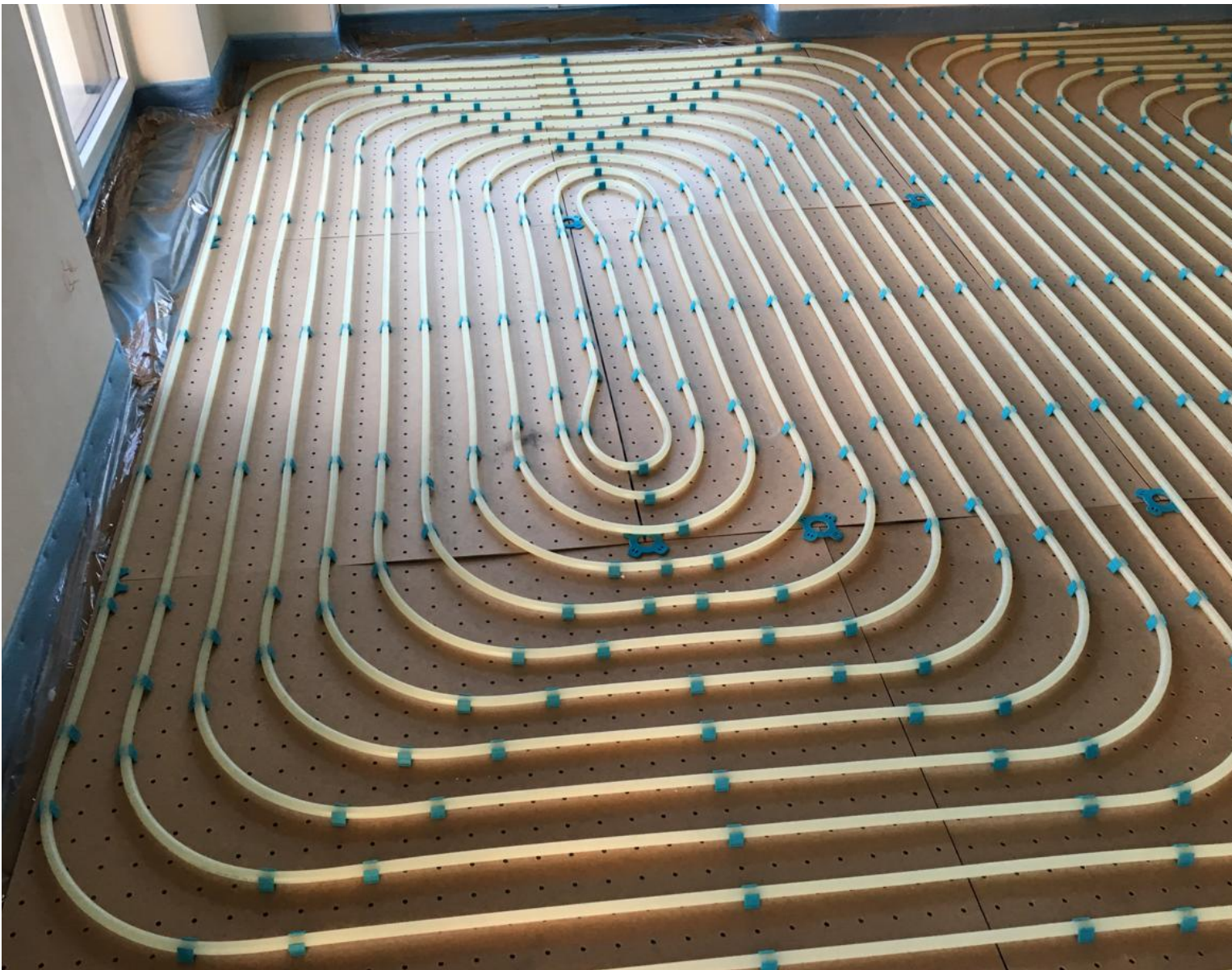
Nach Beseitigung von hydraulischen Fehlern:

1. Heizkennlinie Vorlauftemperatur auf max. 50 °C einstellen
2. Nachabsenkung AUS
3. Umwälzpumpe auf Maximum bis Strömungsgeräusche
4. Tiefe Temperaturen abwarten
5. Thermostatventile ganz AUF (Stufe 5)
6. Raumtemperatur messen, zu kalt → größere Heizkörper

2...3 % mehr Stromkosten je Grad Vorlauftemperatur!

Quelle: Prof. Werner Schenk, Hochschule München

Wärmepumpe mit Flächenheizung – Vorlauftemperatur 35 °C



Wärmepumpe mit Heizkörper – Vorlauftemperatur max. 55 °C

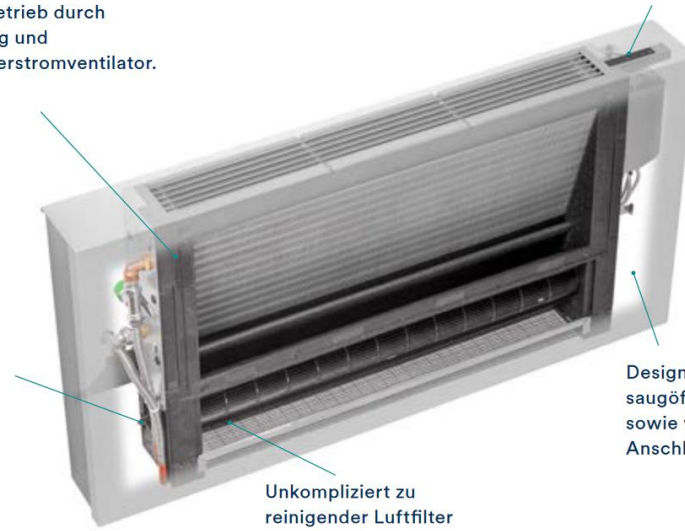


Kampmann PowerKon LT

Flüsterleiser Betrieb durch Schallsolierung und modernem Querstromventilator.

Touch Display zur präzisen Temperatursteuerung.

Maximale Leistung mit minimalstem Energieverbrauch.



Design-Verkleidung ohne Luftsaugöffnung an der Vorderseite, sowie verdeckte Ventile und Anschlüsse.

Unkompliziert zu reinigender Luftfilter

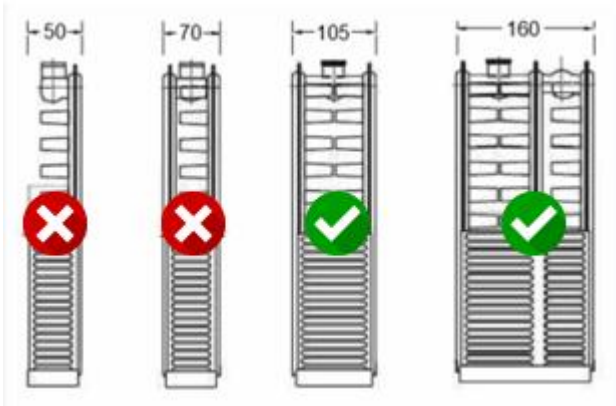
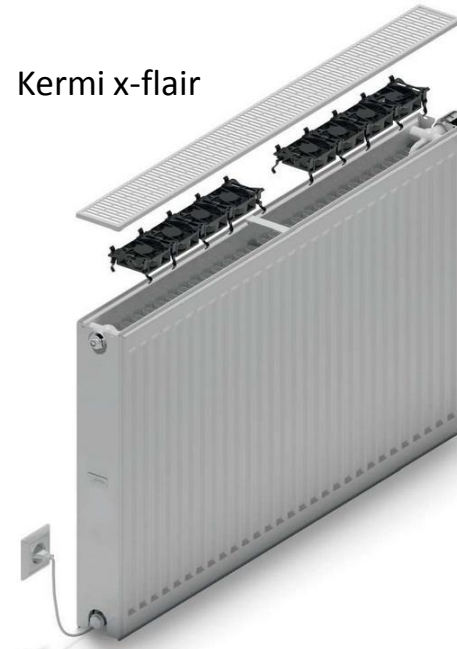
Bilder: Kerma GmbH

Elektro Zusatzheizung z. B. im Bad



Stromkosten:
2 kW x 0,5 Stunden/Tag
x 30 Tage/Jahr
= 30 kWh ≈ 10,50 €/Jahr

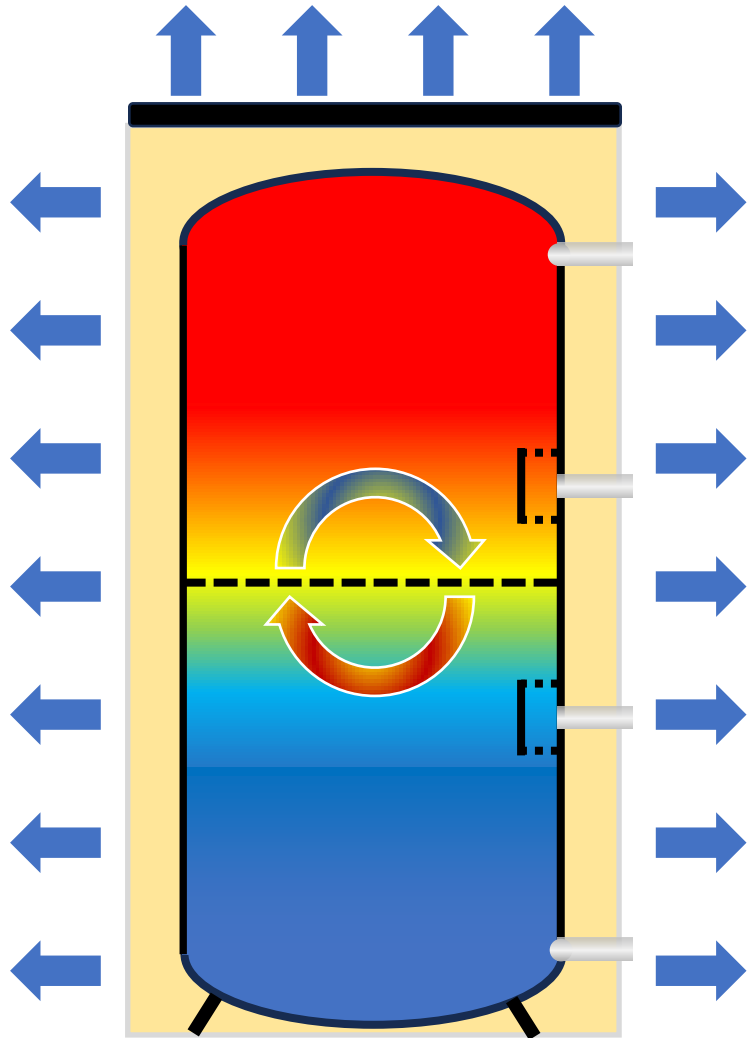
Kermi x-flair



Typ: 11 21 22 33

Bei zu geringer Heizleistung bei 55 °C
Heizkörper tauschen z. B. Typ 21 → Typ 22/33

Wärmeverluste in Puffer- und Warmwasserspeichern



Wärmeenergieverluste:

Wärmeverluste an die Umgebung (Heizungsraum)

→ Dämmung

→ Siphonierung (Schwerkraftbremse)

Schichtungsverluste (Exergieverluste):

Durchmischung von warmem und kaltem Wasser

1. Wärmeleitung durch Diffusion

→ hohe und schlanke Speicher (kleine Fläche)

2. Turbulente Einströmung

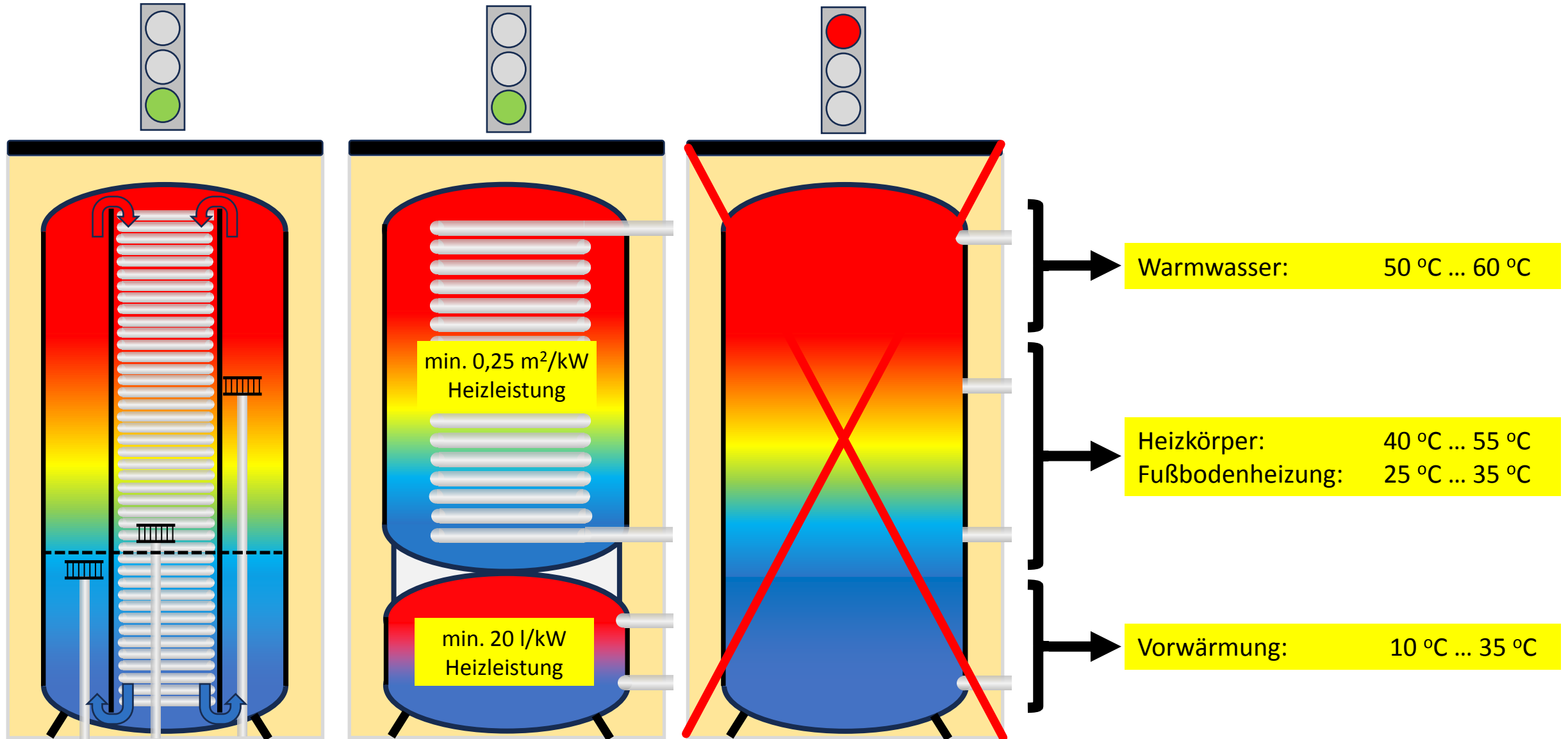
→ Strömungsberuhigung: $v < 0,1 \text{ m/s}$

3. Mitreisende Strömung

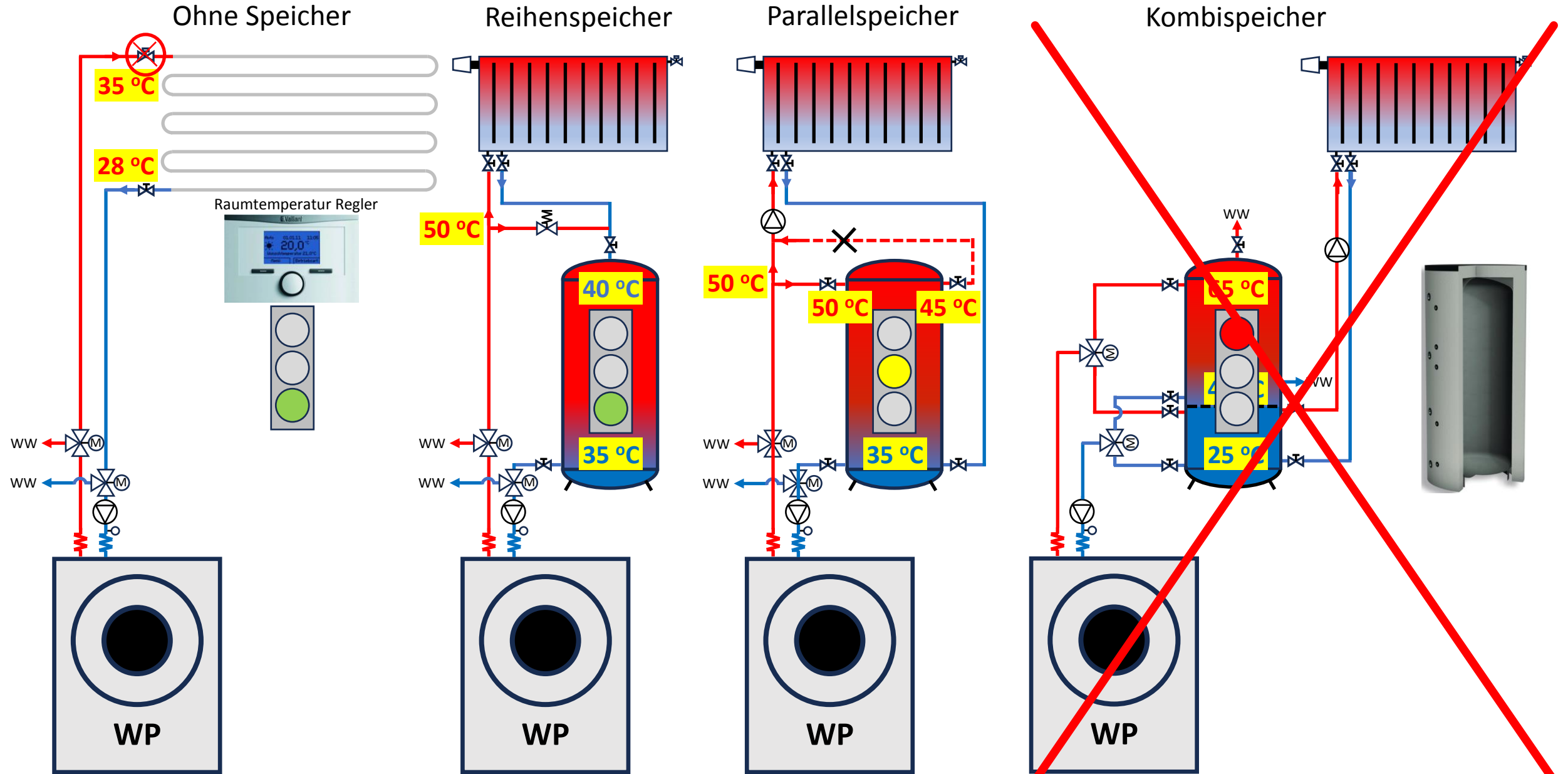
→ Wasser auf richtige Höhe (Temperatur) im Speicher zuführen

ACHTUNG: Durch einen ineffizienten (Puffer-)Speicher erhöht sich der Stromverbrauch der Wärmepumpe um bis zu 30 %!

Schichtenspeicher --- Temperaturzonen und Effizienz



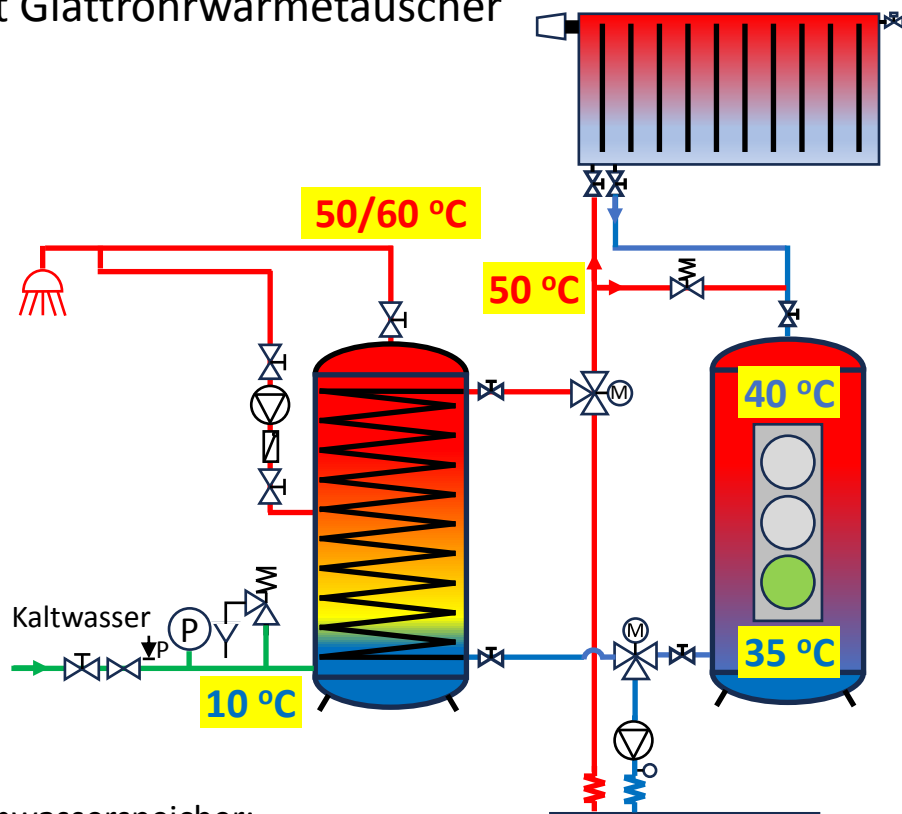
Hydraulik --- technischer (Puffer-)Speicher



Hydraulik --- technischer (Puffer-)Speicher

Warmwasserspeicher
mit Glattrohrwärmetauscher

Reihenspeicher



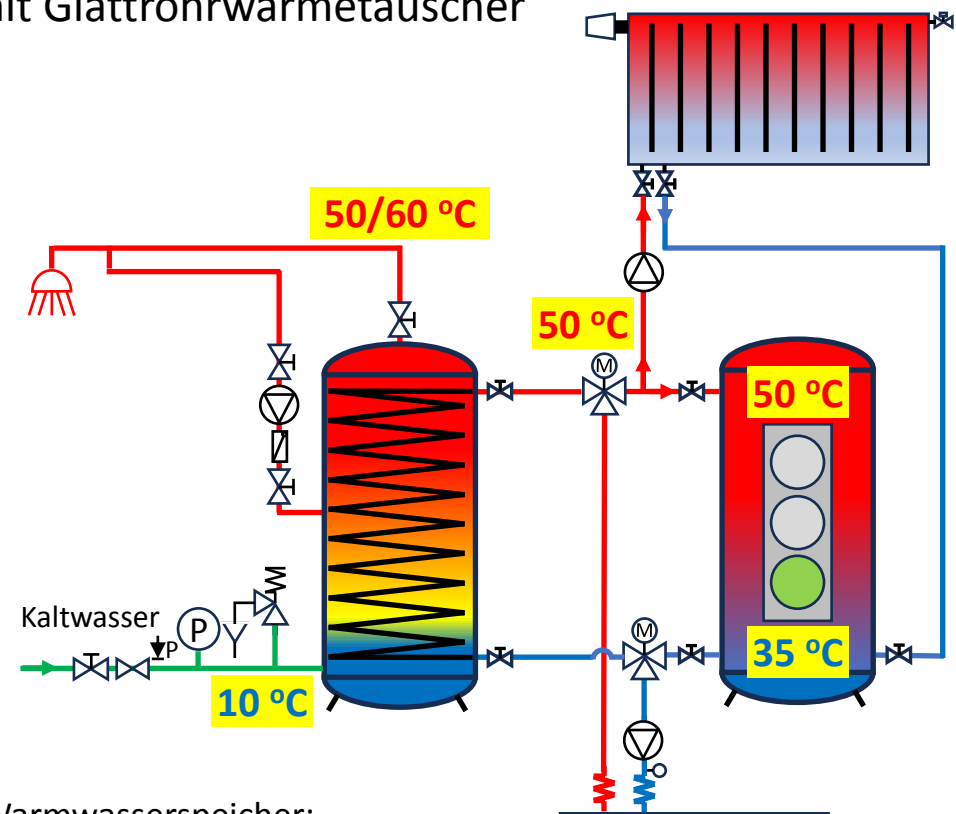
Warmwasserspeicher:

- ✓ 200...300 l im Einfamilienhaus
- ✓ Glattrohrwärmetauscher
min. 0,25 m²/kW Heizleistung

WP

Warmwasserspeicher
mit Glattrohrwärmetauscher

Parallelspeicher



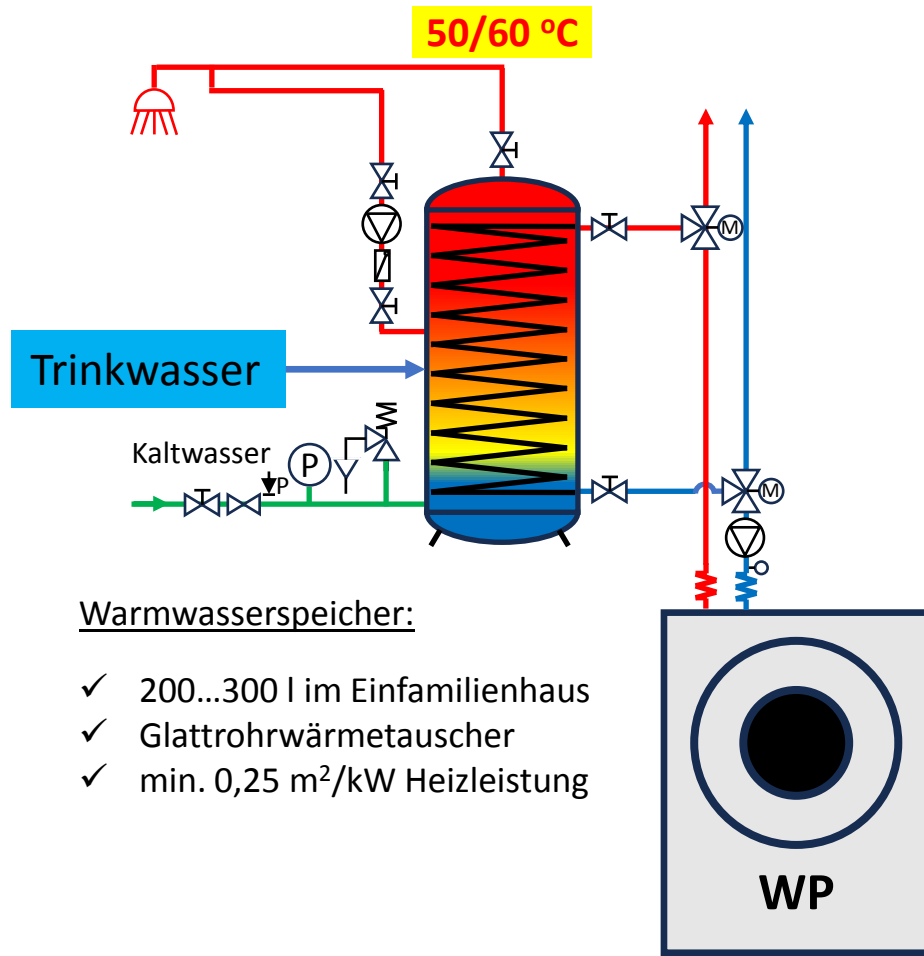
Warmwasserspeicher:

- ✓ 200...300 l im Einfamilienhaus
- ✓ Glattrohrwärmetauscher
min. 0,25 m²/kW Heizleistung

WP

Hydraulik --- Warmwasser

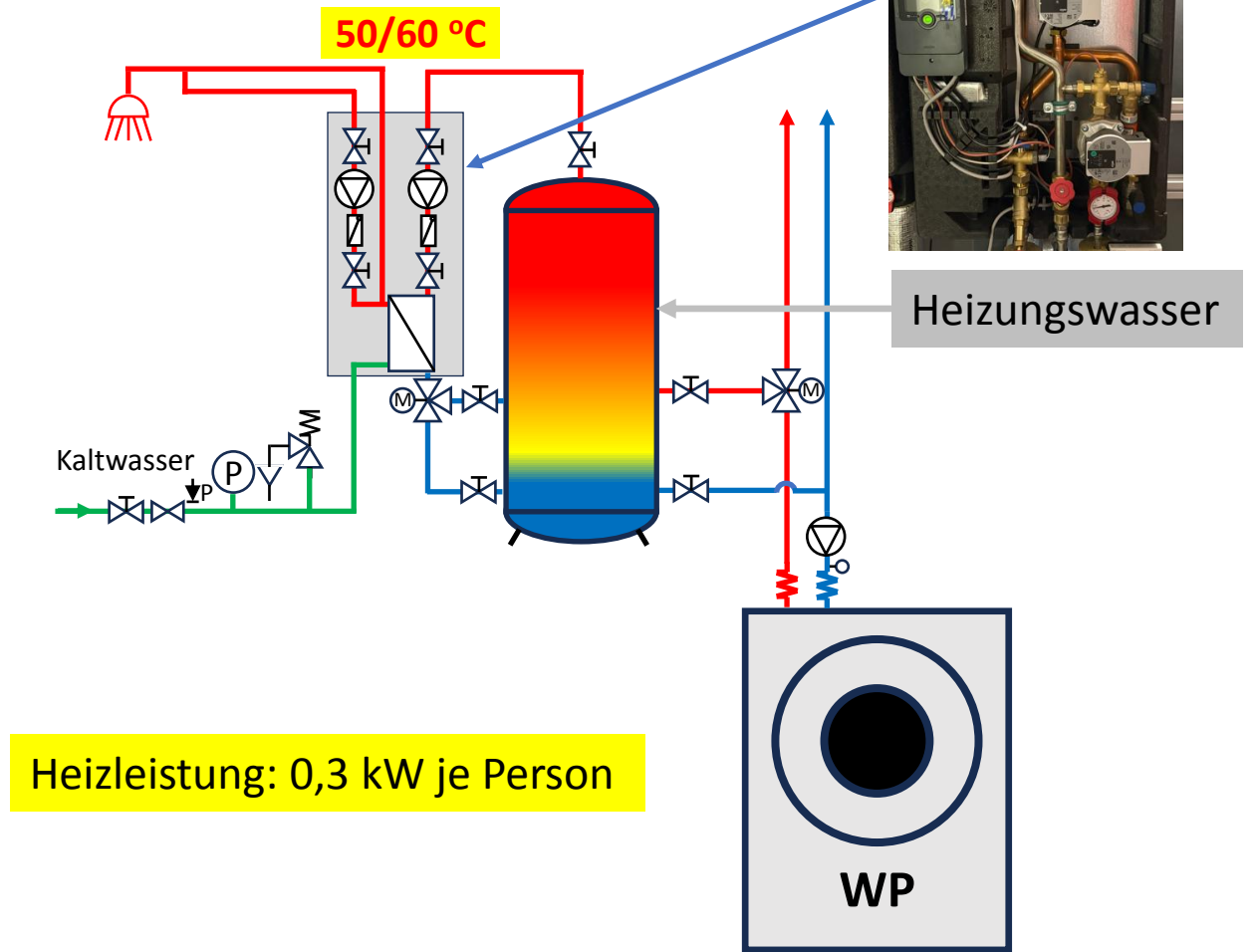
Warmwasserspeicher
mit Glattrohrwärmetauscher



Warmwasserspeicher:

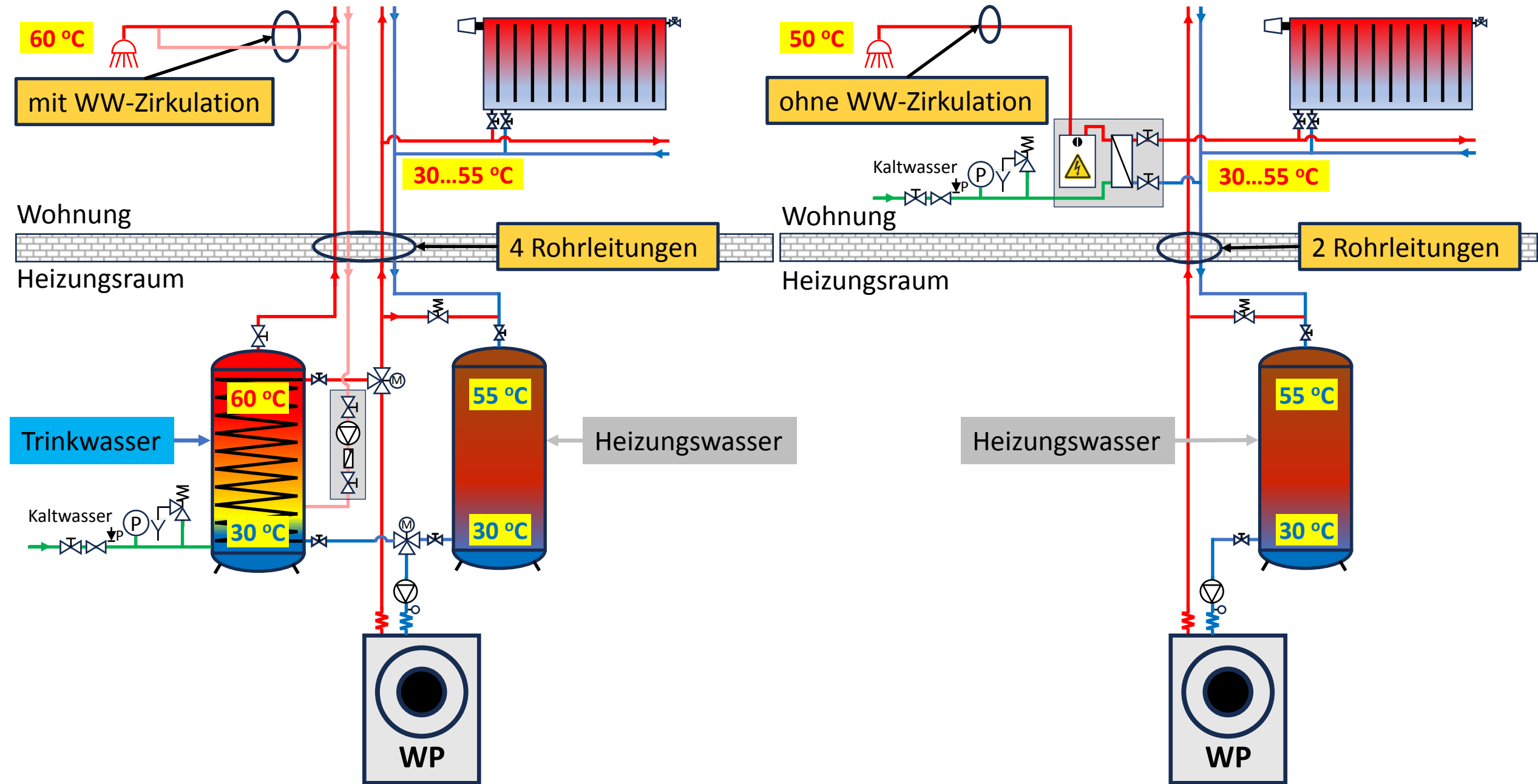
- ✓ 200...300 l im Einfamilienhaus
- ✓ Glattrohrwärmetauscher
- ✓ min. 0,25 m²/kW Heizleistung

Pufferspeicher
mit Frischwasserstation

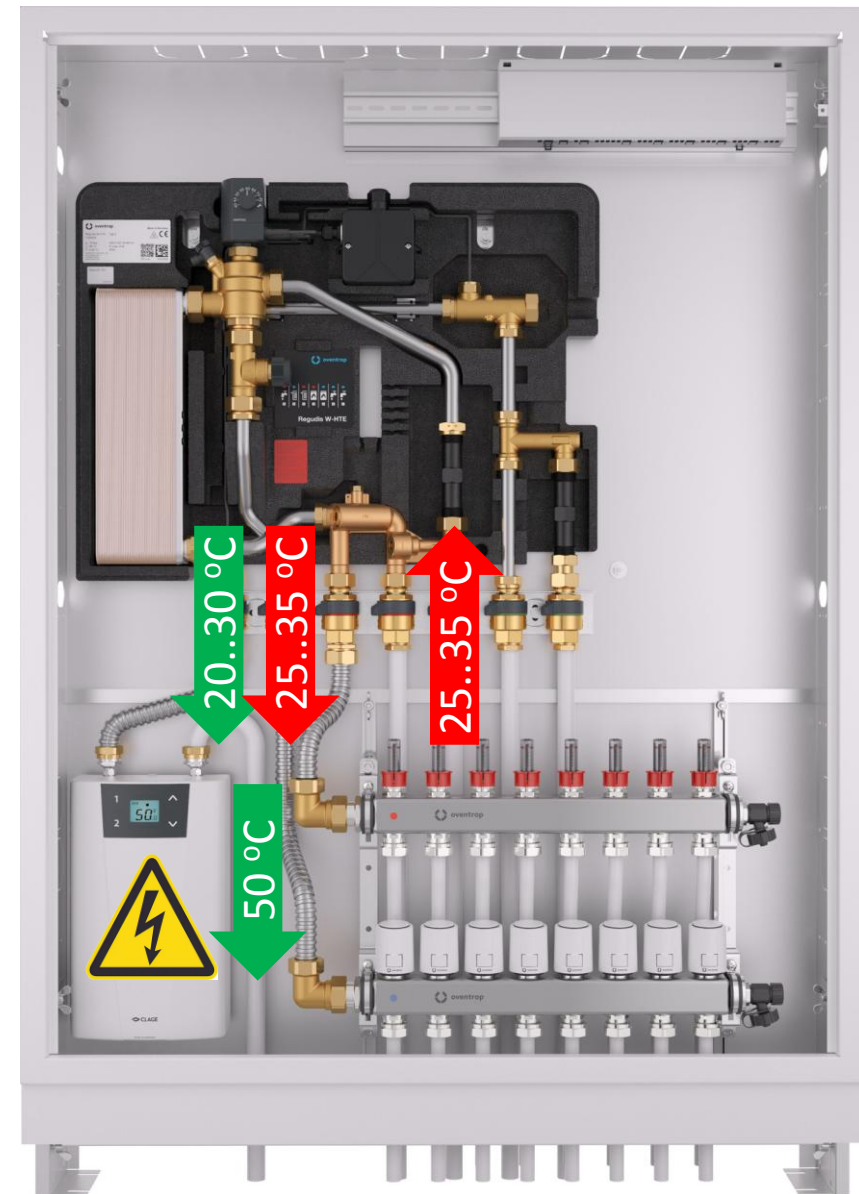
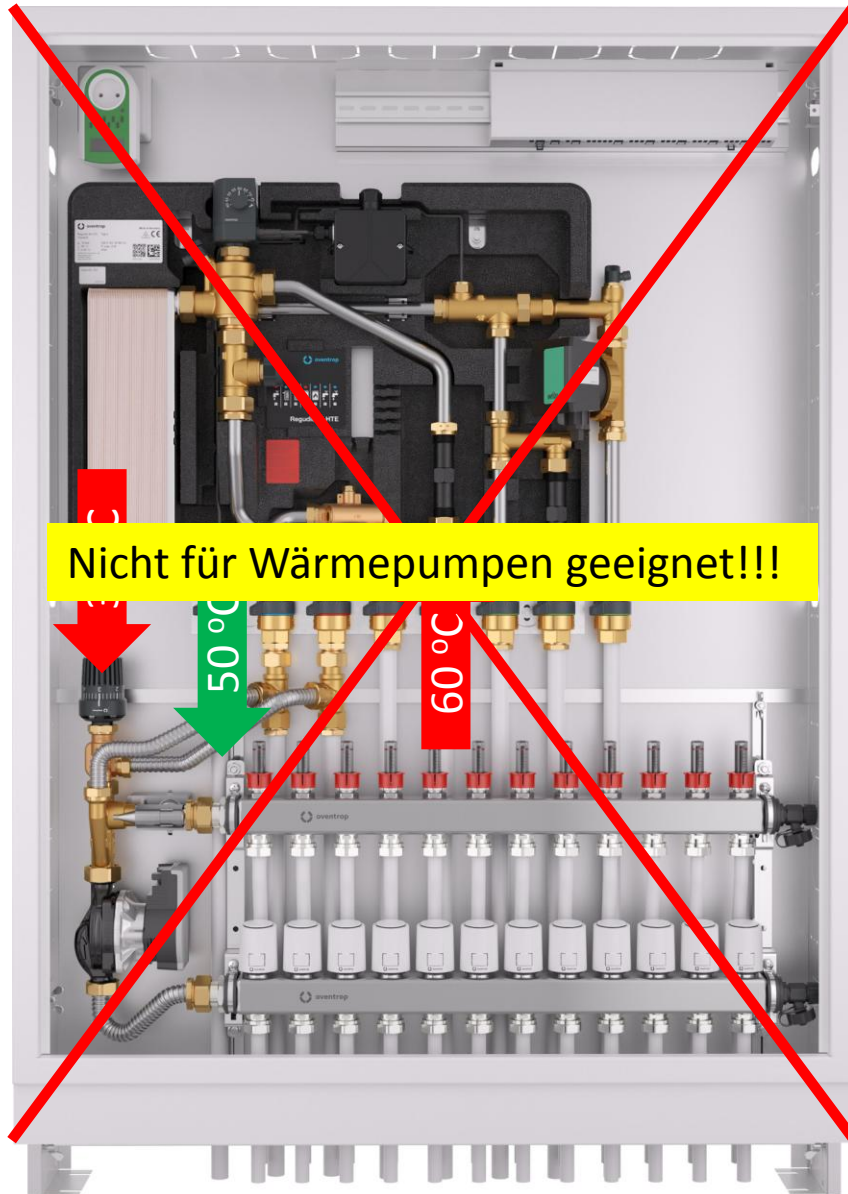


Heizleistung: 0,3 kW je Person

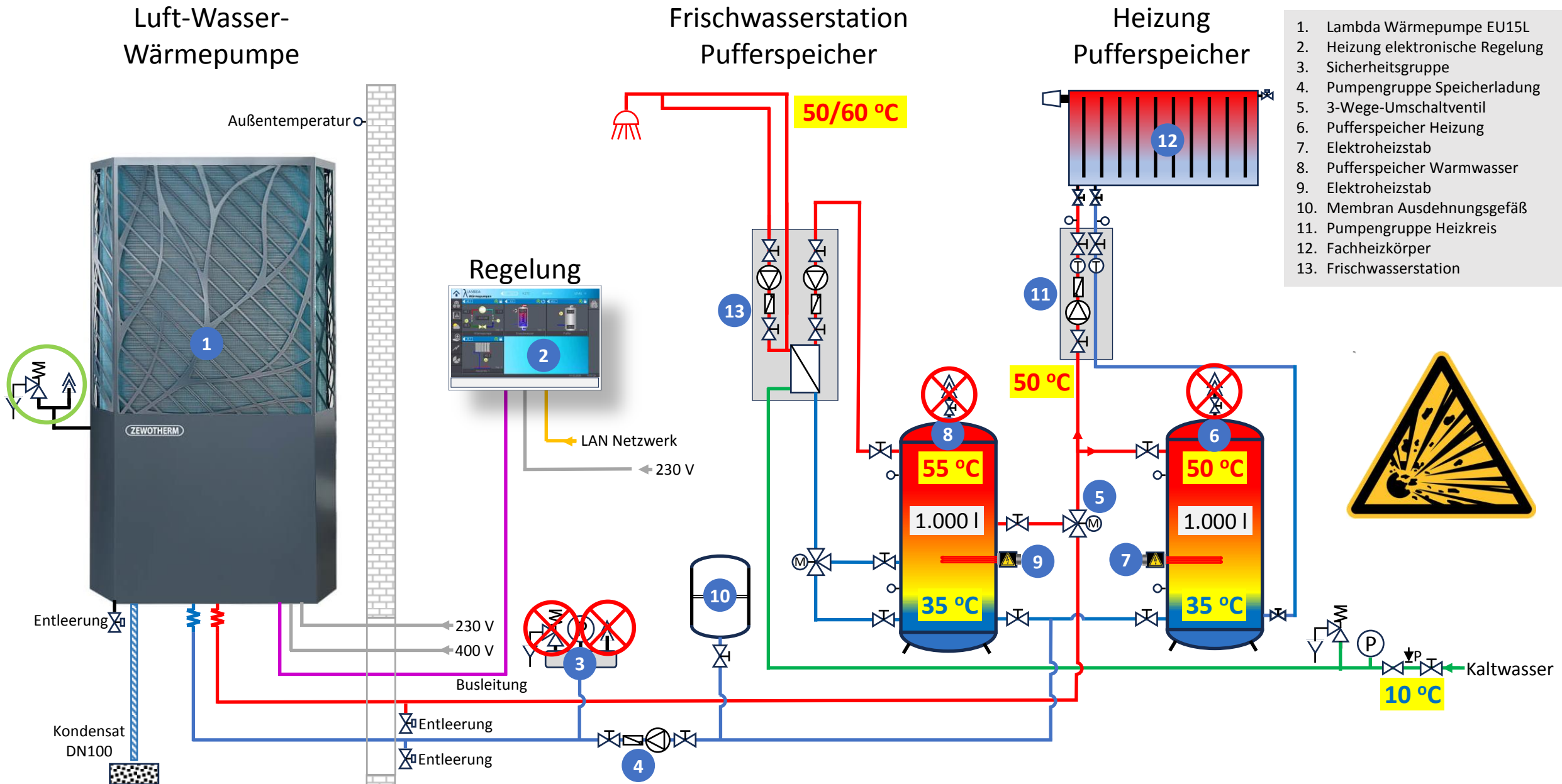
Hydraulik --- im Mehrfamilienhaus



Hydraulik --- im Mehrfamilienhaus

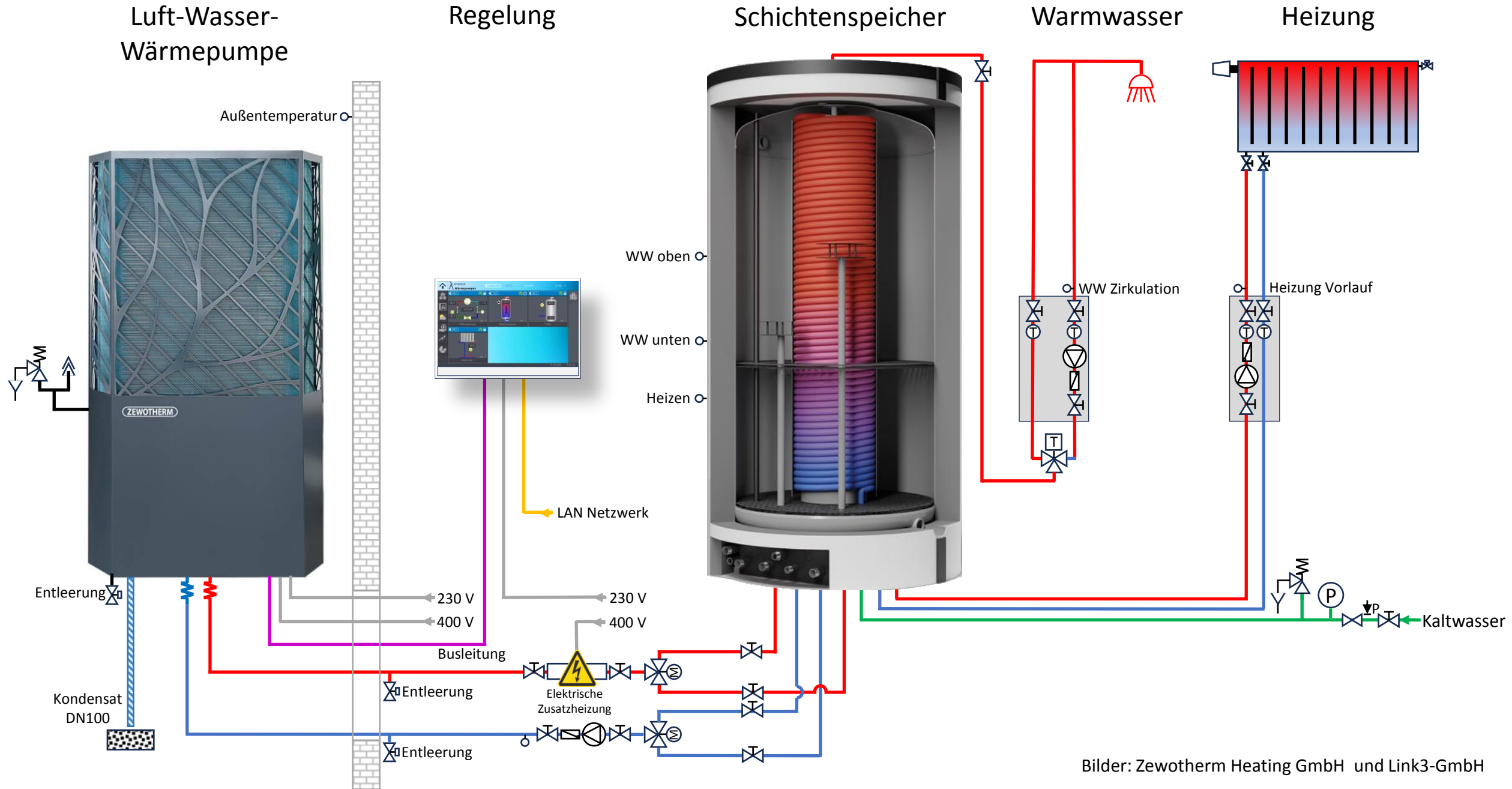


Mein aktuelles Projekt

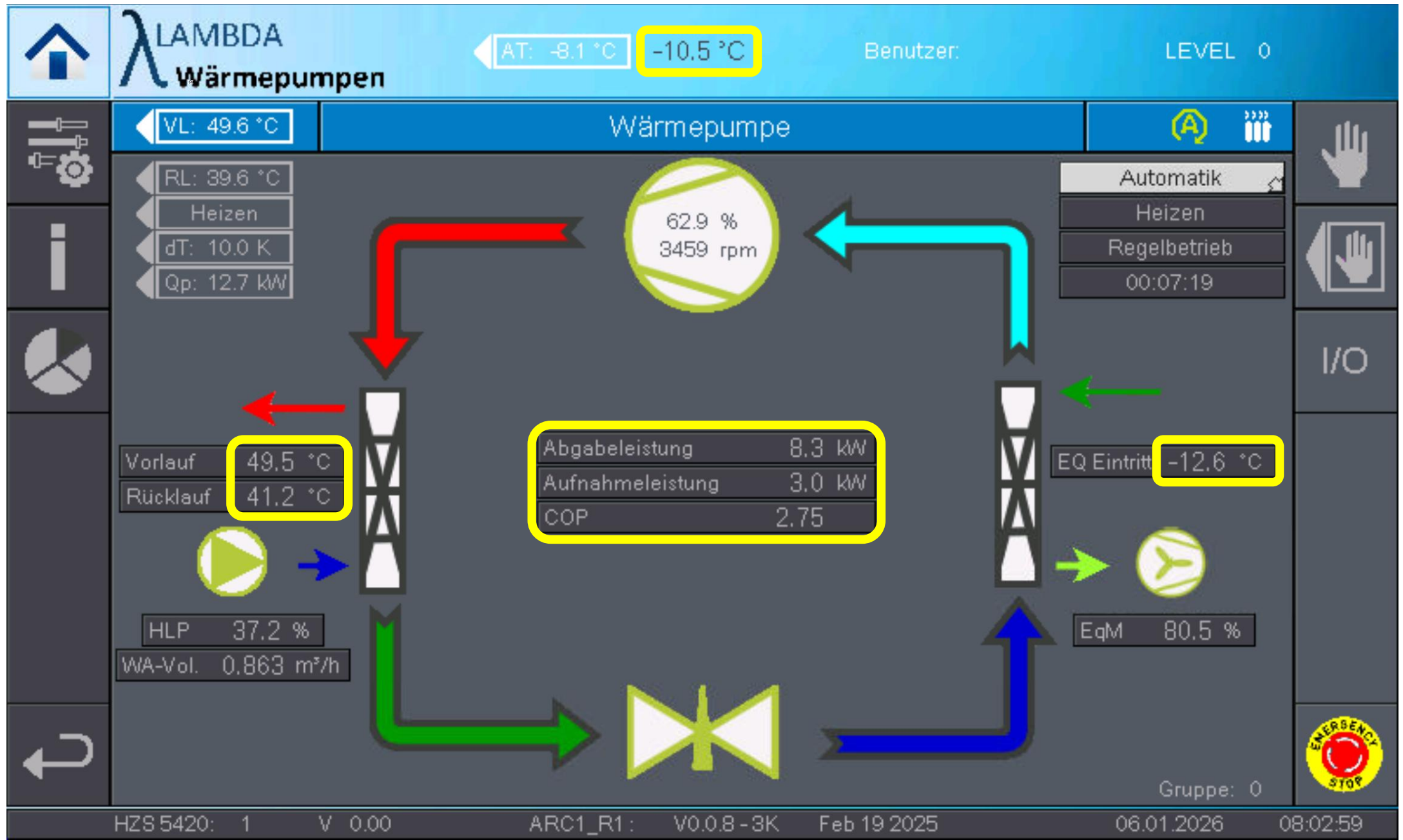


1. Lambda Wärmepumpe EU15L
2. Heizung elektronische Regelung
3. Sicherheitsgruppe
4. Pumpengruppe Speicherladung
5. 3-Wege-Umschaltventil
6. Pufferspeicher Heizung
7. Elektroheizstab
8. Pufferspeicher Warmwasser
9. Elektroheizstab
10. Membran Ausdehnungsgefäß
11. Pumpengruppe Heizkreis
12. Fachheizkörper
13. Frischwasserstation

Luft-Wasser-Wärmepumpe mit hocheffizienten Schichtenspeicher



Wärmepumpe --- Regelung



Wärmepumpen --- Wirkungsgrad (JAZ)

Statistik Verdichteranlage

Seit dem letzten Reset:	05.12.2024 11:46	Seit Aufzeichnungsstart:	21.11.2023 14:14
Schaltzyklen:	1013	Schaltzyklen:	1017
Betriebsstunden:	3915 : 35	Betriebsstunden:	3916 : 19
Energieaufnahme:	7749.369 kWh	Energieaufnahme:	7750.391 kWh
Energieabgabe:	32113.896 kWh	Energieabgabe:	32120.468 kWh
Wirkungsgrad:	4,14	Wirkungsgrad:	4,14

Statistik Brauchwasserbereitung

Seit dem letzten Reset:	05.12.2024 11:46	Seit Aufzeichnungsstart:	21.11.2023 14:14
Schaltzyklen:	819	Schaltzyklen:	821
Betriebsstunden:	735 : 10	Betriebsstunden:	735 : 18
Energieaufnahme:	2388.727 kWh	Energieaufnahme:	2388.825 kWh
Energieabgabe:	9594.724 kWh	Energieabgabe:	9595.389 kWh
Wirkungsgrad:	4,02	Wirkungsgrad:	4,02

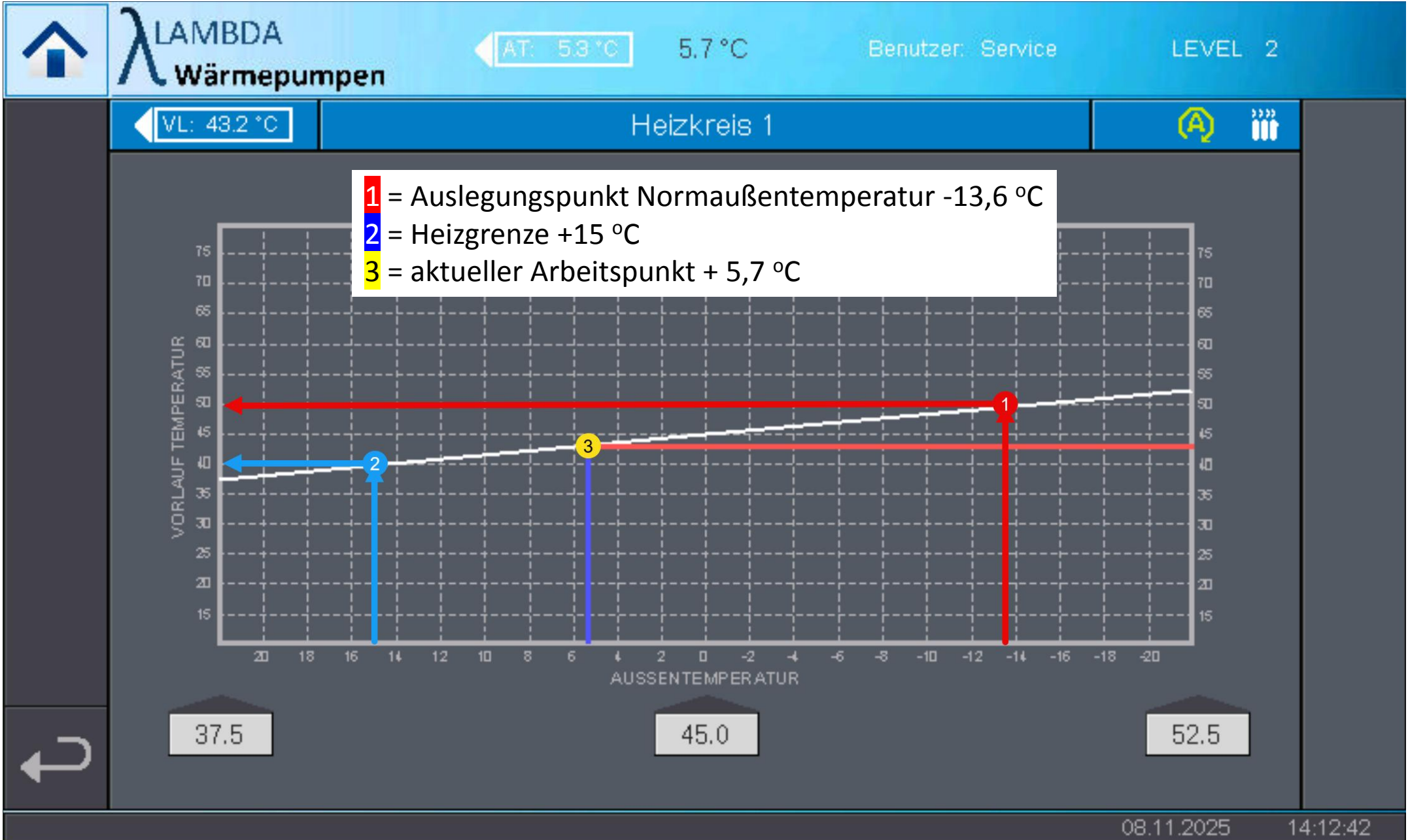
Statistik Heizbetrieb

Seit dem letzten Reset:	05.12.2024 11:46	Seit Aufzeichnungsstart:	21.11.2023 14:14
Schaltzyklen:	794	Schaltzyklen:	797
Betriebsstunden:	3172 : 28	Betriebsstunden:	3173 : 5
Energieaufnahme:	5339.866 kWh	Energieaufnahme:	5340.794 kWh
Energieabgabe:	22345.956 kWh	Energieabgabe:	22351.830 kWh
Wirkungsgrad:	4,18	Wirkungsgrad:	4,19

Statistik Abtaubetrieb

Seit dem letzten Reset:	05.12.2024 11:46	Seit Aufzeichnungsstart:	21.11.2023 14:14
Schaltzyklen:	1015	Schaltzyklen:	1016
Betriebsstunden:	71 : 33	Betriebsstunden:	71 : 34
Energieaufnahme:	76.487 kWh	Energieaufnahme:	76.515 kWh
Energieabgabe:	742.886 kWh	Energieabgabe:	743.066 kWh
Wirkungsgrad:	9,71	Wirkungsgrad:	9,71

Wärmepumpe Regelung --- Heizkreis 1 Heizkurve



Wärmepumpenstrom --- Zählerschrank

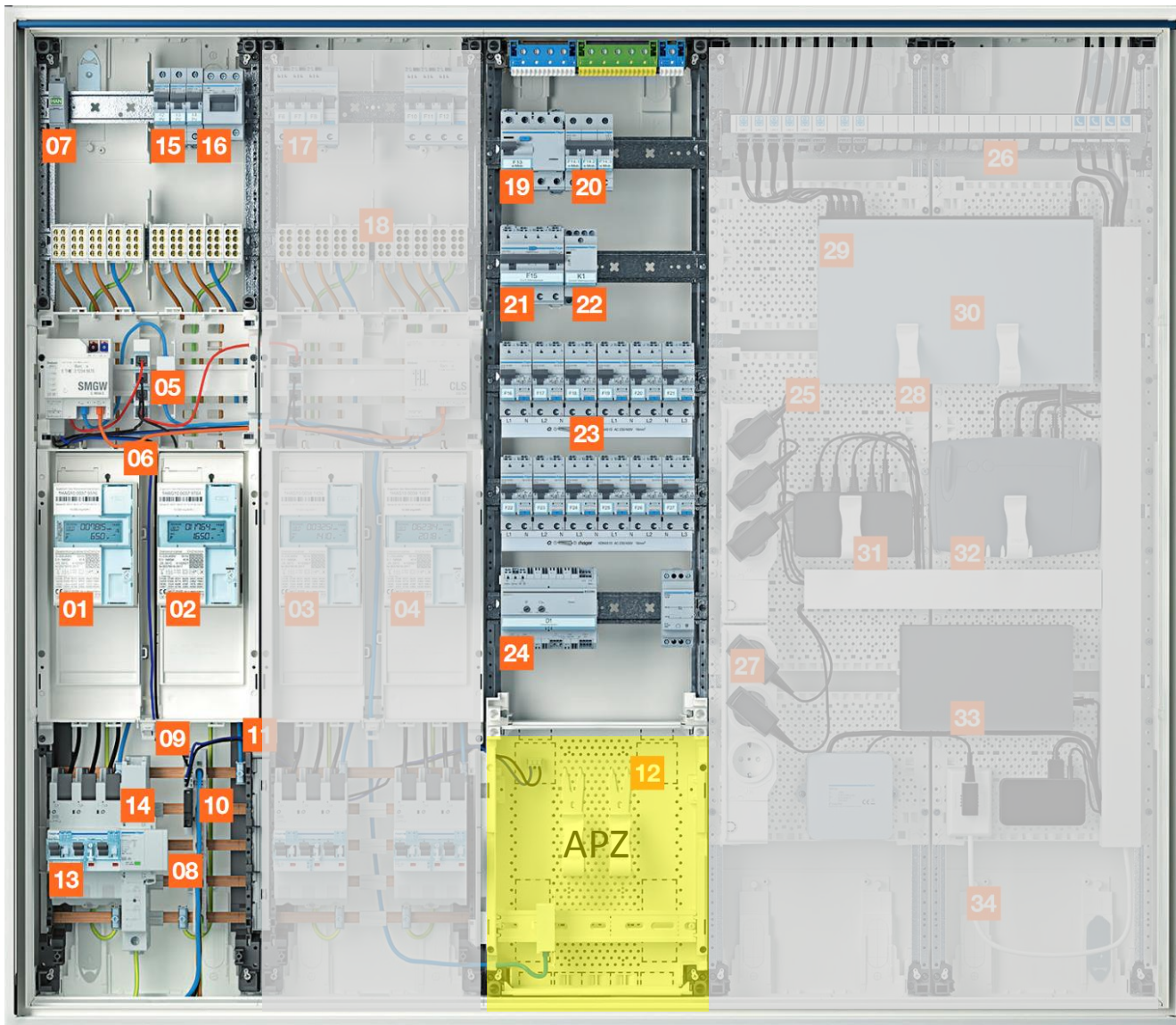
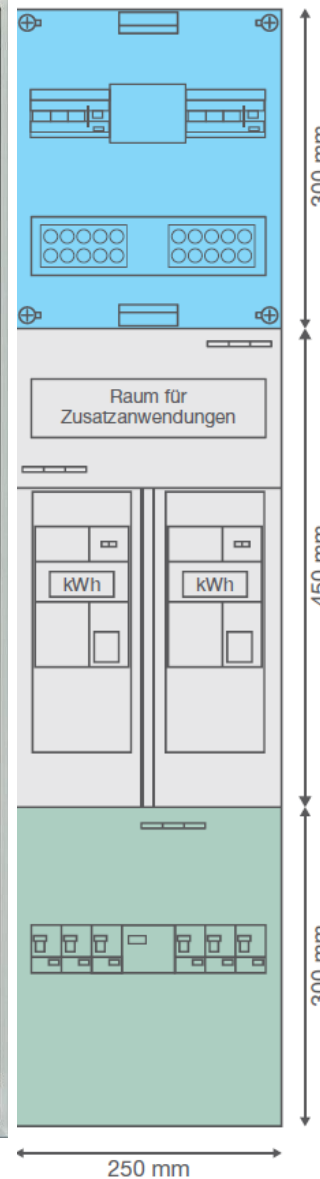


Bild: Hager

Zählerschrank: VDE-AR-N 4100:2019-04



Eine Wärmepumpe ist nach **EnWG §14a** eine steuerbare Verbrauchseinrichtung! Der Verteilnetzbetreiber darf bei Überlastung des Stromnetzes die Leistung der Wärmepumpe für max. 2 Stunden auf **4,2 kW** abregeln (dimmen) aber nicht abschalten.

Ein **intel-li-gentes Mess-system (iMSys)** besteht im wesent-li-chen aus einem digi-talen Strom-zähler (mMe) und einer Kommu-ni-ka-ti-ons-ein-heit, dem so-ge-nannten Smart Meter Gateway (SMG)

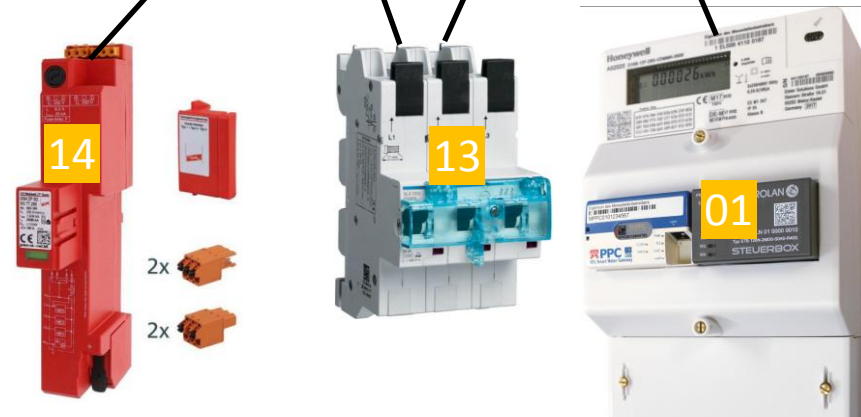


1. Moderne Messeinrichtung (mMe)
2. Smart Meter Gateway (SMG)
3. FNN Steuerbox *)

*) VDE FNN = Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE




Bilder: Theben

Wärmepumpenstrom --- Zählerschrank



Für Wärmepumpen mit Inverter muss ein RCD Typ B (Fehlerstromschutzschalter) installiert werden!

Wärmepumpenstrom --- EnWG § 14a Reduzierung der Netzentgelte

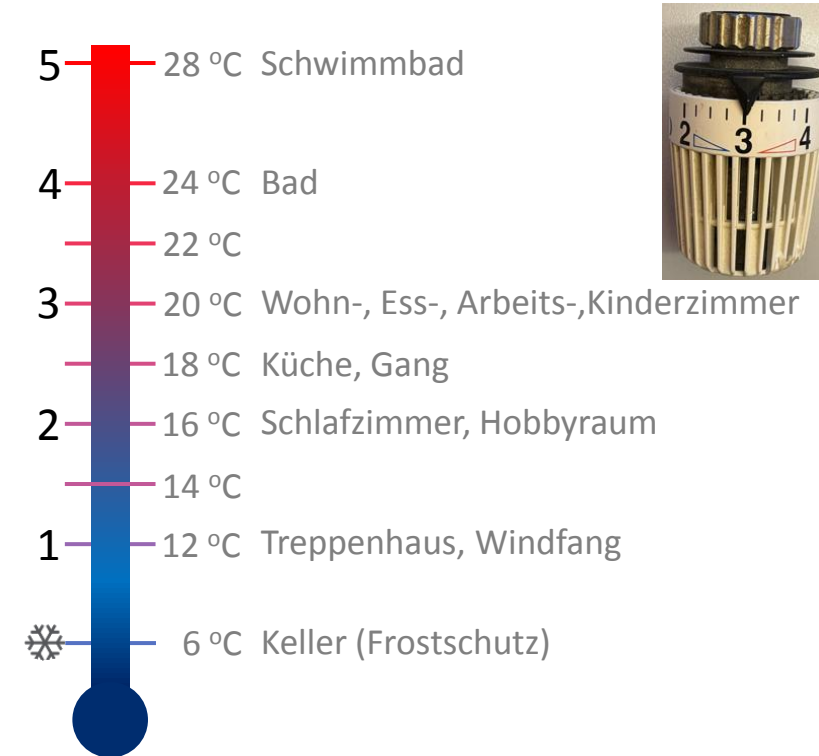
Modul	1	2	3
Wärmepumpenstrom	Ja/Nein	Ja	Nein
<u>Intelligentes Messsystem (iMSys):</u> modere Messeinrichtung (mMe) Smart-Meter-Gateway (SMG) Steuerbox (CLS) iMSys: 30, 40, 50, 110 €/Jahr Steuerbox: 50 €/Jahr	1(2) Stromzähler (mMe) Smart-Meter-Gateway FNN-Steuerbox 	2 Stromzähler (mMe) Smart-Meter-Gateway FNN-Steuerbox 	1(2) Stromzähler(mMe) Smart-Meter-Gateway FNN-Steuerbox 
Reduzierung Netzentgelt	pauschal 120 – 200 € pro Jahr	prozentual 40 %	Zeitvariabel 3 Stufen ST = Standardtarifstufe HT = Hochlasttarifstufe NT = Niedriglasttarifstufe
Lohnt sich für	Wärmepumpe (niedriger Verbrauch) Wallbox Stromspeicher	Wärmepumpe (hoher Verbrauch)	Geräte, die den Stromverbrauch zeitlich verschieben können
Beispielrechnung: 5.000 kWh Grundpreis: 14,02 €/Monat Haushaltsstrom: 25,23 ct/kWh Wärmepumpenstrom: 18,73 ct/kWh Netzentgelt: 1,89 ct/kWh (netto)	Arbeitspreis: 1.261,50 € Grundpreis: 0,00 € <u>Netzentgelt: - 102,63 €</u> Summe: 1.158,87 €	Arbeitspreis: 936,50 € Grundpreis: 168,24 € <u>Netzentgelt: - 112,45 €</u> Summe: 992,29 €	

Heizkosten senken --- Tipps zum Energiesparen

Temperaturen	Einheit	Heizkosten
Raumtemperatur	+/- 1 Grad	+/- 6 %
Heizung Vorlauftemperatur	+/- 1 Grad	+/- 2..3 %
Technik	Einheit	Heizkosten
Wärmepumpe	+/- 1 JAZ	+/- 20...30 %
Speichertechnik: Wärmedämmung, Schichtungseffizienz		+/- 20...30 %

Tipp zum Energiesparen

- Raumtemperatur:**
Bad **24 °C**, Wohn- und Kinderzimmer **20 °C**, Büro **20 °C**, Küche **18 °C**, Schlafzimmer **17 °C**, beheizte Nebenräume z. B. Treppenaus **15 °C**
- Heizung Vorlauftemperatur:**
Temperatur so weit wie möglich senken
Anpassung der Heizkurve an das Gebäude
- Heizungspumpe:**
Durchfluss erhöhen bis Strömungsgeräusche hörbar,
dann etwas zurückdrehen bis keine Strömungsgeräusche mehr hörbar
- Warmwasser Temperatur:**
60 °C → 50 °C
- Warmwasser Zirkulation:**
Zeitfenster einstellen z. B. 6:00...8:00 Uhr, 11..00...13:00 Uhr und 18:00...20:00 Uhr



Checkliste --- Zusammenfassung

1. Heizlastberechnung nach DIN EN 12831

Energieberater: in der Deutschen Energie-Agentur (dena) <https://www.energie-effizienz-experten.de/>

Fachunternehmen für Heizungstechnik (Heizungsbauer) oder SHK-Info <https://www.heiz.report>

- Gebäudeheizlast → Leistung (Größe) der Wärmepumpe
- Raumheizlast → Größe der Heizkörper, Volumenströme und kv-Werte
- Warmwasserbereitung: Anzahl Personen, Badewanne, Dusche, Verbrauchsprofil: niedrig - normal – hoch

Unterlagen:

- ✓ Gebäudeart: Ein-, Mehrfamilienhaus, Reihenhaus
- ✓ Lageplan Haus und Grundstück (Vermessungsamt)
- ✓ Baujahr des Gebäudes
- ✓ Bauplan
- ✓ Energieausweis, wenn vorhanden
- ✓ Wunsch Raumtemperaturen: Bad **24 °C**, Wohn- und Kinderzimmer **20 °C**, Büro **20 °C**, Küche **18 °C**, Schlafzimmer **17 °C**, Beheizte Nebenräume z. B. Treppenaus **15 °C**
- ✓ Beheizte Wohnfläche in m²
- ✓ Anzahl Bewohner (jetzt und in Zukunft)
- ✓ Wandstärken und Material (Ziegel, Porenbeton, ...)
- ✓ Fenster (1-fach, 2-fach, 3-fach oder 4-fach verglast), Hersteller, Baujahr, Rechnung wenn vorhanden
- ✓ Bereits durchgeführte Maßnahmen zur Energieeinsparung z. B. Dämmung
- ✓ Heizung aktueller Verbrauch der letzten 3 Jahre
- ✓ Abrechnung Energie- und Wasserversorger der letzten 3 Jahre
- ✓ Heizkörper oder Flächen- bzw. Fußbodenheizung
- ✓ Wärmeverteilsystem: Einrohr- oder Zweirohrheizung
- ✓ Max. Vorlauftemperatur der Heizung
- ✓ Wärmepumpe Luft, Erdreich oder Wasser
- ✓ Wärmepumpenstrom: Neuer Zählerschrank?, Platz für zusätzlichen Stromzähler vorhanden?
- ✓ Aufstellungsort der Wärmepumpe, Zufahrtswege
- ✓ Kühlung gewünscht z. B. im Dachgeschoss



Checkliste --- Zusammenfassung

2. Wärmequelle: Erde, Wasser oder Luft

Umweltatlas Bayern Standortauskunft Erdwärmesonden <https://www.umweltatlas.bayern.de>

Wärmequelle	Erdwärmesonden	Erdwärmekollektoren	Grundwasser	Außenluft
Überall möglich	Nein	Ja	Nein	Ja
2. Wärmeerzeuger	Nein	Nein	Nein	Elektroheizstab
Kühlung	Aktiv & Passiv	Aktiv & Passiv	Aktiv & Passiv	Aktiv
Wärmespeicherung	Ja	Ja	Nein	Nein
Wärmeentzugsleistung	20...85 W/m	10...40 W/m ²	0,25 m ³ /h*kW	500...700 m ³ /h*kW
Quellentemperatur ganzjährig	+5...0 °C	+2...-5 °C	+10 °C	+35...-15 °C
Tiefe	70...100 m	1,2...1,5 m	5 ...15 m	-
min. Abstand von Gebäuden	5...6 m 10 m	0,5...1 m min. 1 m	min. 15 m min. 2 m	- min. 0,5 m
Randbedingungen	Boden hydro- und geologische Verhältnisse	Kollektortyp Boden geologische Verhältnisse	Wassermenge und -qualität geologische Verhältnisse	-
TA-Lärm	-	-	-	Ja
Platzbedarf	Gering	Sehr hoch	Gering	Hoch
Baustellenzufahrt	Ja	Ja	Ja	Nein
Genehmigung	Ja	Nein(Ja) Anzeigepflicht	Ja	Nein
Behörde	Kreisverwaltung Wasserrecht (WHG) > 100 m Bergrecht (BBergG)	Kreisverwaltung Wasserrecht (WHG)	Kreisverwaltung Wasserrecht (WHG)	-
Externer Gutachter	Ja	Nein	Ja	Nein
Ca. Kosten	50 ...100 €/m 20.000...30.000 €	20...50 €/m ² 12.000...15.000 €	50...100 €/m 12.000...25.000 €	-

Checkliste --- Zusammenfassung

3. Wärmepumpe

Checkliste:

- ✓ Ist die Wärmepumpe in der Bafa Liste der förderfähigen Wärmepumpen mit Prüf-/Effizienznachweis gelistet?
- ✓ Flächenheizung Vorlauftemperatur 35 °C: **ETAs \geq 200 \rightarrow SCOP \geq 5**
- ✓ Heizkörper Vorlauftemperatur 55 °C: **ETAs \geq 150 \rightarrow SCOP \geq 3,75**
- ✓ Jahresarbeitszahl berechnen, JAZ-Rechner (Bundesverband Wärmepumpe e. V.) Jahresarbeitszahl $>$ **3,5** (Altbau) und $>$ **4,5** (Neubau)
- ✓ Natürliches Kältemittel z. B. **R290** (Propan), 5 % Effizienzbonus
- ✓ Mit **Inverter Technik**, variable Heizleistung
- ✓ Die Wärmepumpe gem. EnWG § 14a eine steuerbare Verbrauchseinrichtung. Ist das Dimmen (Leistungsbegrenzung) auf 4,2 kW möglich?
- ✓ SG ready
- ✓ Schallreduzierter Betrieb bei Nacht, TA-Lärm beachten
- ✓ Strom- und Wärmemengenzähler und eine Energieverbrauchs- und Effizienzanzeige (JAZ) vorhanden
- ✓ Fernwartung, Internetanschluss vorhanden



4. Anfrage, Angebote einholen

Tipp: Nutzen sie die Fachhandwerkersuche auf der Homepage des Wärmepumpen Herstellers.

- Die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 (Gebäudeheizlast, Raumheizlasten, Trinkwasserwärmebedarf) dient als Planungsgrundlage für das Angebot des Heizungsbauers. Damit sind die Angebote einigermaßen vergleichbar.
- Die Heizungsanlage muss die technischen Mindestanforderungen für die Förderung BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude erfüllen. Jahresarbeitszahl $>$ **3,5** (Altbau) und $>$ **4,5** (Neubau).
https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_merkblatt_technische_anforderungen.pdf
- Bei monoenergetischer Betriebsweise der Wärmepumpe muss der **Bivalenzpunkt unter -5 °C** sein.
- Der **Elektroheizstab** darf maximal **5% des jährlichen Heizenergiebedarfs** zu heizen.
- Das Angebot muss alle Komponenten einer funktionsfähigen Heizungsanlage enthalten.
- Demontage und Entsorgung (Öltanks) der alten Heizung?
- Tiefbau, Fundament, Elektroinstallation?
- Alle Leistungen, die nicht im Angebot stehen und vom Kunden (bauseits) selbst übernommen werden müssen, sollten klar aufgelistet sein.

Checkliste --- Zusammenfassung

5. Angebote prüfen

Tipp: Die Verbraucherzentralen unterstützen sie beim Vergleich der Angebote.
<https://www.verbraucherzentrale.bayern/energie/waermepumpen-wir-checken-ihre-angebote-106706>

Checkliste:

- ✓ Die Heizungsanlage muss die technischen Mindestanforderungen für die Förderung BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude erfüllen. Jahresarbeitszahl > **3,5** (Altbau) und > **4,5** (Neubau).
https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_merkblatt_technische_anforderungen.pdf
- ✓ Bei monoenergetischer Betriebsweise der Wärmepumpe muss der **Bivalenzpunkt unter -5 °C** sein.
- ✓ Der **Elektroheizstab** darf maximal **5% der jährlichen Heizenergiebedarfs** zu heizen.
- ✓ Das Angebot muss alle Komponenten einer funktionsfähigen Heizungsanlage enthalten.
Wärmepumpe incl. Regelung, Pufferspeicher, Trinkwarmwasserspeicher, ggf. neue Heizkörper, voreinstellbare Heizkörperventile, Pumpen, Ventile, Ausdehnungsgefäß, Magnetit Schmutzabscheider, Mikoblasen Luftabscheider, Rohrleitungen, Formstücke, Dämmung, usw.
- ✓ Ist der Hydraulischer Abgleich nach Verfahren B (VdZ-Formular) inklusive?
- ✓ Sind Strom- und Wärmemengenzähler und eine Energieverbrauchs- und Effizienzanzeige (JAZ) vorhanden?
- ✓ Hat die Wärmepumpe einen Internetanschluss für die Fernwartung der Heizungsanlage?
- ✓ Ist die Demontage und Entsorgung (Öltanks) der alten Heizung im Angebot enthalten? Entsorgungsnachweis erforderlich!
- ✓ Sind Tiefbau, Rohrgraben, Fundamente, Mauerdurchführungen (Ringraumdichtungen) im Angebot enthalten?
- ✓ Ist die Elektroinstallation (Zählerschrank, 2ter Zählerplatz, Kabelwege, Leitungen, usw.) im Angebot enthalten?
- ✓ **Alle Leistungen, die nicht im Angebot stehen und vom Kunden (bauseits) selbst übernommen werden müssen, sollten klar aufgelistet sein.**
- ✓ Fragen sie nach Referenzprojekten und ob sie die vor Auftragsvergabe besichtigen dürfen.



Checkliste --- Zusammenfassung

6. Auftrag vergeben

Tipp: Berücksichtigen sie bei ihrer Entscheidung nicht nur die Investitionskosten (Angebotspreise) sondern auch Betriebskosten (Stromkosten, Wartung, ...) ihrer Heizung für die nächsten 20 Jahre.

Wichtig: Der Abschluss eines Lieferungs- oder Leistungs-vertrages mit einer **auf-schiebenden oder auf-lösenden Bedingung** sind Voraus-setzung dafür, dass Sie einen Antrag bei der KfW stellen können.

Musterformulierung auflösende Bedingung:

Die in diesem Vertrag vorgesehenen Verpflichtungen zu (Liefer-)-Leistungen dienen der Umsetzung eines Sanierungs-vorhabens, für das eine der Vertrags-parteien eine Förderung über das Programm „Heizungs-förderung für Privat-personen – Wohn-gebäude“ (458) des Bundes-ministeriums für Wirt-schaft und Energie (BMWE) bei der KfW innerhalb von [...] Tagen nach Vertrags-schluss beantragen wird.

Dieser [Kauf-vertrag erlischt / Vertrag erlischt hinsichtlich der Liefer- und Leistungs-pflichten zur Umsetzung], sobald und soweit die KfW den Antrag zur Förderung aus dem Produkt 458 nicht bewilligt, sondern mit einem Ablehnungs-schreiben abgelehnt hat (auflösende Bedingung). Die antrag-stellende Vertrags-partei wird die jeweils andere Vertrags-partei über den Eintritt und den Umfang des Eintritts der Bedingung unverzüglich in Kenntnis setzen.



7. Förderung bei der KfW beantragen

Zuschussantrag Ihren **Zuschussantrag** stellen Sie direkt im Kunden-portal der KfW „Meine KfW“ <https://meine.kfw.de/>
Hinweis: Hierfür benötigen Sie die **Bestätigung zum Antrag (BzA)**, die Ihre Expertin oder Ihr Experte für Energie-effizienz oder Ihre Fach-unter-nehmerin oder Ihr Fach-unter-nehmer für Sie erstellt. Darüber hinaus benötigen Sie den **abge-schlossenen Lieferungs-oder Leistungsvertrag**.

Vorhaben umsetzen Heizung einbauen Sobald Sie die **Zusage für den Zuschuss** bekommen haben, können Sie mit Ihrem Vorhaben starten. Innerhalb von **36 Monaten ab Zusage** der KfW, müssen Sie das Vor-haben vollständig abge-schlossen haben. Nach Abschluss der Arbeiten bestätigt Ihre Expertin oder Ihr Experte für Energie-effizienz bzw. Ihre Fach-unter-nehmerin oder Ihr Fach-unter-nehmer die ordnungs-gemäße Durch-führung und erstellt eine **Bestätigung nach Durch-führung (BnD)** aus.

Kredit Den **Ergänzungskredit** beantragen Sie bei Ihrer Bank.
Wichtig: Den Kredit erhalten Sie nur in Kombination mit einer **Zuschuss-zusage der KfW** für die Heizungs-förderung und/oder einem Zuwendungs-bescheid des Bundes-amtes für Wirtschaft und Ausfuhr-kontrolle (BAFA) für energetische Einzelmaßnahmen.

Checkliste --- Zusammenfassung

8. Heizungsanlage Planung und Dimensionierung (Heizungsbauer)

- Betriebsweise der Wärmepumpe: Monovalent, Monoenergetisch (E-Heizstab), Bivalent-parallel/alternativ (2ter Wärmerzeuger, Hybrid-Heizung)
- Bivalenpunkt ≤ -5 °C, Elektroheizstab darf max. 5 % Heizenergie/Jahr zu heizen!
- Wärmepumpe dimensionieren: Heizleistung, Systemtemperaturen, Mindestlaufzeit, min. Volumenstrom, Takten (Start-Stopp)
- Pufferspeicher:
 - effizienter Schichtenspeicher (vom SPF Rapperswil zertifiziert, mit oder **ohne** Zeitfenster)
 - Reihenspeicher
 - Parallelspeicher
- Trinkwassererwärmung (200...300 l im Einfamilienhaus):
 - Hygienespeicher mit innenliegendem Edelstahl Wellrohrwärmetauscher
 - Pufferspeicher mit externer Frischwasserstation
 - Trinkwasserspeicher mit innenliegendem Glattrohrwärmetauscher (min. 0,25 m²/kW Heizleistung)
- Systemtemperaturen
 - Heizung: (Vorlauftemperatur) Flächenheizung 35 °C, Heizkörper max. 55 °C
 - Trinkwasser: 50 °C (Ein- oder Zweifamilienhaus) / 60 °C (Großanlage), TrinkwV (Legionellen Schutz) beachten
 - Bad 24 °C, Wohn- und Kinderzimmer 20 °C, Büro 20 °C, Küche 18 °C, Schlafzimmer 17 °C, beheizte Nebenräume 15 °C
- Heizkörper, Heizleistung bei niedrigen Systemtemperaturen noch ausreichend
- Hydraulischen Abgleich nach Verfahren B (VdZ-Formular) berechnen, Volumenströme und kv-Werte



9. Elektroinstallation (Elektroinstallateur)

- Stromzähler-Schrank:
 - Umbau möglich → Überspannungsschutz und selektive Leitungsschutzschalter nachrüsten
 - Umbau nicht möglich → neuer Zählerschrank VDE-AR-N 4100:2019-04 erforderlich
- Intelligentes Messsystem (Moderne Messeinrichtung + Smart Meter Gateway) und FNN-Steuerbox einbauen oder nachrüsten
- 2. separater Stromzähler für Wärmepumpenstrom, EnWG § 14a Reduzierte Netzentgelte Modul 1, 2 oder 3
- **RCD Typ B (Fehlerstromschutzschalter) für Wärmepumpen mit Inverter installieren!**
- Stromkabel und Datenleitungen vom Zählerschrank zum Heizungsraum (Unterverteiler) und zur Wärmepumpe verlegen
- Potenzialausgleich Heizungsrohre, Wasserleitungen zur Haupterdungsschiene vorhanden oder nachrüsten



Checkliste --- Zusammenfassung

10. Wärmeverteilsystem --- Heizkörper (Heizungsbauer)

Heizkörper:

- Heizkörper mit zu kleiner Heizleistung tauschen z. B. Typ 21 → Typ 22 oder Typ 33
- Ggf. zusätzliche Heizkörperlüfter (230 V-Stromanschluss) montieren
- Wärmepumpenheizkörper (Gebläse-Konvektoren) → Vorlauftemperatur 40 °C
Tipp: In Kombination mit Fußbodenheizung empfohlen!
- nicht einstellbare Ventile → voreinstellbare Ventile kv-Werte, Rohrnetzberechnung erforderlich
- AFC-Ventile (= Automatic Flow Control), Durchflussregelung, keine Rohrnetzberechnung erforderlich
- Smarte Thermostatventile (zertifiziert) mit automatischer Hydraulischer Abgleich

Elektrische Zusatzheizung:

- Heizlüfter
- Infrarot Heiz-Panel, - Spiegel

Wärmeverteilsystem, Heizungsanlage:

- **(Puffer-)Speicher, Rohrleitungen und Heizkörper gründlich spülen!!!**
- **Aufbereitetes Heizungswasser gem. VDI 2035 auffüllen!!!**
beugt Verkalkung, Versottung, Steinbildung und Korrosion vor

Heizungspumpe:

- nur hocheffiziente Pumpen einbauen

Magnesit Schlammabscheider:

- filtert Verschmutzungen des Heizungswasser heraus

Automatische Entlüfter:

- keine automatischen Entlüfter im Keller einbauen (bei R290 Explosionsgefahr)



Checkliste --- Zusammenfassung

11. Inbetriebnahme und Optimierung (Heizungsbauer)

Elektrik:

- Überprüfung der Verkabelung und Verdrahtung, Signalcheck
- Überprüfung der elektrischen Anlage nach DIN VDE 0100 Teil 600
- Funktionsprüfung: Wärmepumpe, Pumpen, Regelventile, Elektroheizstab, EVU-Schaltkontakt EnWG § 14a
- Internetanschluss, Fernwartung, App installieren

Wärmepumpe:

- Erstinbetriebnahme ggf. Werkskundendienst des Herstellers beauftragen

Heizkörper:

- Kv-Werte oder Volumenstrom (AFC-Ventile) einstellen und dokumentieren
- Thermostatventile ganz aufdrehen (Stufe 5)
- Heizkörper entlüften, ggf. nach einigen Tagen wiederholen

Magnesit Schlammabscheider:

- verschmutztes Heizungswasser regelmäßig ablassen

Anlagendruck:

- Fülldruck der Anlage (1,5...2 bar) prüfen , ggf. Heizungswasser VDI 2035 nachfüllen

Regelungselektronik:

- Heizkurve so niedrig wie möglich einstellen, geplante max. Vorlauftemperatur – 5 °C (Heizkörper) - 3 °C Flächenheizung

Heizungspumpe:

- Pumpenkennlinie einstellen, kv-Ventile → Proportionaldruck, Flächenheizung/AFC-Ventile → Konstant Druck
- Pumpenförderhöhe einstellen, kleine Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf anstreben

Übergabe:

- Bedienungs- und Montageanleitungen
- Heizlastberechnung, Einstellwerte, Übergabeprotokoll
- Einweisung in die Bedienung der Regelelektronik (Heizkurve)
- VdZ-Formular Hydraulischer Abgleich
- VDE-Prüfprotokoll



Checkliste --- Zusammenfassung

12. KfW Nachweise einreichen

Identifizieren, Nachweise einreichen

Im Kunden-portal der KfW „Meine KfW“ <https://meine.kfw.de/> identifizieren und Nachweise hochladen.

Die Identifizierung findet entweder per Schufa-Identitäts-Check, Video-Identifizierung oder per Postident-Verfahren statt.

Sie bestätigen, Ihr Vorhaben vollständig durchgeführt zu haben und laden die Nachweise hoch:

- ✓ Die **Bestätigung nach Durch-führung (BnD)**.
- ✓ Alle **Rechnungen zu den förder-fähigen Kosten**.
- ✓ **Weitere Nach-weise** – sofern notwendig – (zum Beispiel für den Klima-geschwindig-keits- oder Einkommensbonus).

Stiftung Warentest --- Bücher

Wärmepumpen für Heizung und Warmwasser

Planung, Technik, Kosten, Förderung



Unabhängig werden von teurem und klimaschädlichem Gas und Erdöl - die Wärmepumpe ist die Antwort. Dieser Ratgeber hilft bei der Auswahl des optimalen Systems für die eigene Immobilie.

208 Seiten, Buch
Format: 20,1 x 25,6 cm
ISBN: 978-3-7471-0601-3
Erscheinungstermin: 15. November 2022

39,90 € **Kostenlose Lieferung**

Heizung und Warmwasser

Das passende System für Ihr Haus



Finden Sie mit unserem Ratgeber die passende Heizung für Ihre Bedingungen und senken Sie Ihren Energieverbrauch sowie Ihre Heizkosten deutlich.

208 Seiten, Buch
Format: 20,1 x 25,6 cm
ISBN: 978-3-7471-0711-9
Erscheinungstermin: 24. November 2023

39,90 € **Kostenlose Lieferung**

Handbuch Energetische Sanierung

Maßnahmen - Kosten - Förderung



Durch eine energetische Sanierung Energie einsparen, Kosten verringern, Klima schonen und gleichzeitig Wohnkomfort verbessern

240 Seiten, Buch
Format: 20,1 x 25,6 cm
ISBN: 978-3-7471-0193-3
Erscheinungstermin: 22. September 2023

39,90 € **Kostenlose Lieferung**

Klimasicher bauen und sanieren

Effektiver Schutz vor Hitze, Sturm & Starkregen



Schützen Sie Ihr Haus vor kostspieligen, klimabedingten Schäden mit nachhaltigen Baumaßnahmen für Neubauten und Bestandsimmobilien.

208 Seiten, Buch
Format: 20,1 x 25,6 cm
ISBN: 978-3-7471-0550-4
Erscheinungstermin: 21. April 2023

39,90 € **Kostenlose Lieferung**

Verbraucherzentrale --- Ratgeber



- ↓ Inhaltsverzeichnis | 63,6 KB
- ↓ Leseprobe | 701,9 KB
- ↓ Register | 35,3 KB

- Buch: 34,00 Euro
versandkostenfreie Lieferung, sofort lieferbar.
Informationen zu den Lieferzeiten finden Sie [hier](#).
- E-Book (PDF): 23,99 Euro
sofort downloadbar. Größe 12,30 MB
Sie können per Lastschrift, PayPal oder über Kreditkarte bezahlen. Eine Zahlung per Rechnung ist nicht möglich.

Das Buch erscheint im September 2023.

Ich möchte benachrichtigt werden, wenn der Titel (wieder) lieferbar ist



Das Buch erscheint im September 2023.

Ich möchte benachrichtigt werden, wenn der Titel (wieder) lieferbar ist

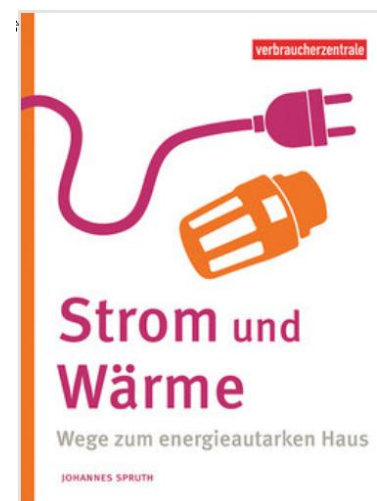


- ↓ Inhaltsverzeichnis | 772,6 KB
- ↓ Leseprobe | 1,89 MB
- ↓ Register | 37,5 KB

- Buch: 24,00 Euro
versandkostenfreie Lieferung, sofort lieferbar.
Informationen zu den Lieferzeiten finden Sie [hier](#).
- E-Book (PDF): 19,99 Euro
sofort downloadbar. Größe 16,91 MB
Sie können per Lastschrift, PayPal oder über Kreditkarte bezahlen. Eine Zahlung per Rechnung ist nicht möglich.

Der Titel erscheint im Oktober 2023.

Ich möchte benachrichtigt werden, wenn der Titel (wieder) lieferbar ist



Der Titel erscheint im Oktober 2023.

Ich möchte benachrichtigt werden, wenn der Titel (wieder) lieferbar ist

Weiterführende Informationen

Organisation	Link
Verbraucherzentrale	https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie
Stiftung Warentest	https://www.test.de/thema/modernisierung
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle	https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/FAQ/FAQ-Uebersicht/Richtlinien/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-beg.html
KfW	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Produktfinder/
Energieeffizienz Experten	https://www.energie-effizienz-experten.de
Umweltatlas Bayern	https://www.umweltatlas.bayern.de
Bundeverband Wärmepumpe	https://www.waermepumpe.de
C.A.R.M.E.N e.V.	https://www.carmen-ev.de
Fraunhofer ISE	https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/energieeffiziente-gebaeude/waermepumpen.html
Bundesnetzagentur	https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/start.html
SHK INFO	https://www.youtube.com/@SHKInfo Berechnung für eine Wärmepumpe im Gebäudebestand https://heiz.report
Bonotos	https://www.bonotos.com Schichtenspeichereffizienz, Excel-Tabelle BaFa Liste der förderfähigen Wärmepumpen
SPF Institut für Solartechnik Ostschweizer Fachhochschule	https://www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/technik/erneuerbare-energien-und-umwelttechnik/spf-institut-fuer-solartechnik
Aktionskreis Energie	https://aktionskreis-energie.de/events/waermepumpen-grundlagen Hochschule München Prof. Werner Schenk Wärmepumpe Planungsleitfaden
ZDF Terra X Prof. Harald Lesch	ZDF-Mediathek https://www.youtube.com/@TerraXLeschundCo

Stehen Sie aktuell vor einem Heizungswechsel?

Sehr geehrte Empfängerin, sehr geehrter Empfänger,

zu diesem Thema führe ich an der Universität Koblenz eine wissenschaftliche Umfrage durch. Dabei wird untersucht, welche psychologischen Faktoren die Entscheidung für potenziell klimaneutrale Heiztechnologien beeinflussen.

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie sich 10-15 Minuten Zeit nehmen und einen Fragebogen dazu ausfüllen. Scannen Sie dazu bitte folgenden QR-Code ab (oder folgen Sie dem angegebenen Link)

Gesucht werden Personen, die ihre Heizung in absehbarer Zeit durch eine Wärmepumpe oder eine Fernwärmeheizung ersetzen möchten.

Ich möchte mich im Voraus für Ihre Teilnahme bedanken und lade Sie am Ende des Fragebogens zu einer **Verlosung von drei Amazon-Gutscheinen im Wert von je 20 Euro** ein.

Die Teilnahme an der Befragung ist anonym und selbstverständlich freiwillig. Die Weitergabe dieser Einladung an Interessierte ist ausdrücklich erwünscht.

Vielen Dank!

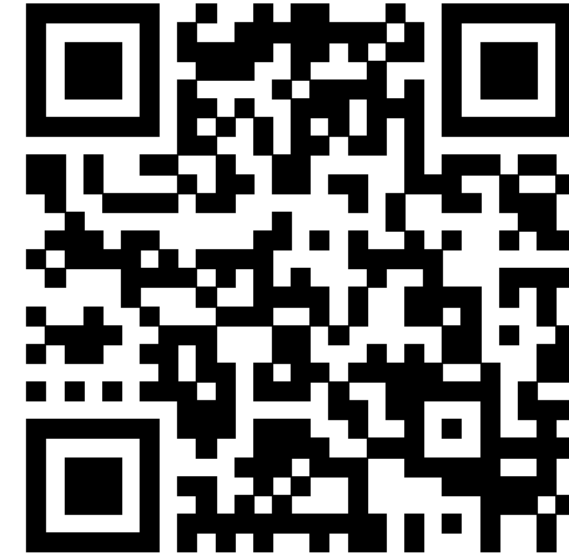
Herzliche Grüße

Wolfgang Endres

E-Mail: wolfgangendres@uni-koblenz.de

Studiengang: Angewandte Umweltwissenschaften (Master of Science)

Universität Koblenz



(Link: <https://sosci.rlp.net/umfrage-heizungswechsel/>)



Danke für Ihre Teilnahme!

...unsere nächsten Veranstaltungen:

„Klimastrategien - Energiewenden“

21.03.2026: Exkursion Bürgerenergiepark Pfaffenhofen

24.03.2026: Wind, Sonne, Nahwärme – aus Bürgerhand: Bürgergenossenschaft BENG

16.04.2026: Energiewende – aber anders!

28.04.2026: Wendepunkt: Energieresiliente Gebäude