

# Wärmepumpen in der Umsetzung Schwerpunkt: Sanierung

7. Workshop, 8. März 2022  
(Stand der Inhalte dieser Präsentation: 8. März 2022)

Leitenstern GmbH

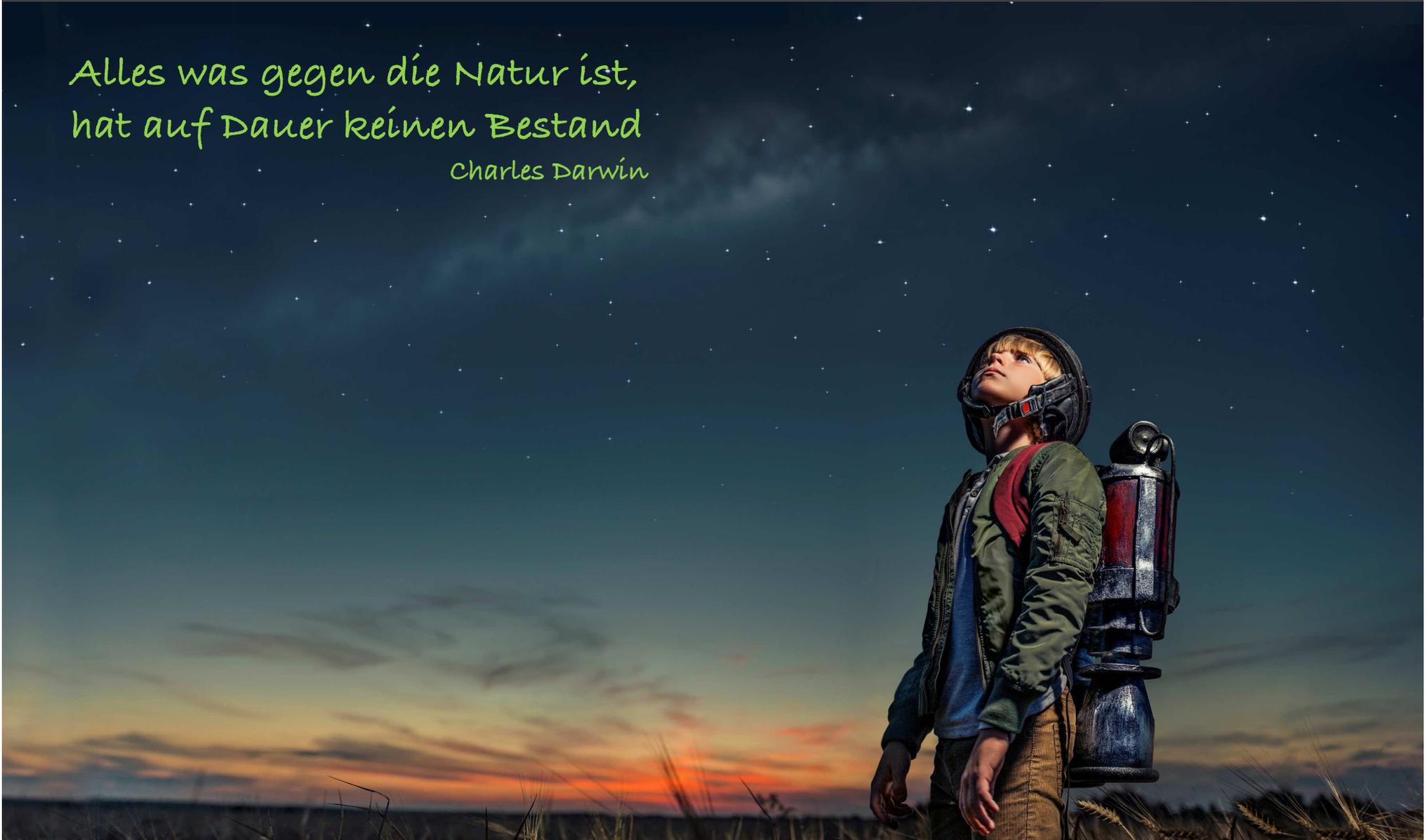
---

## Inhalt

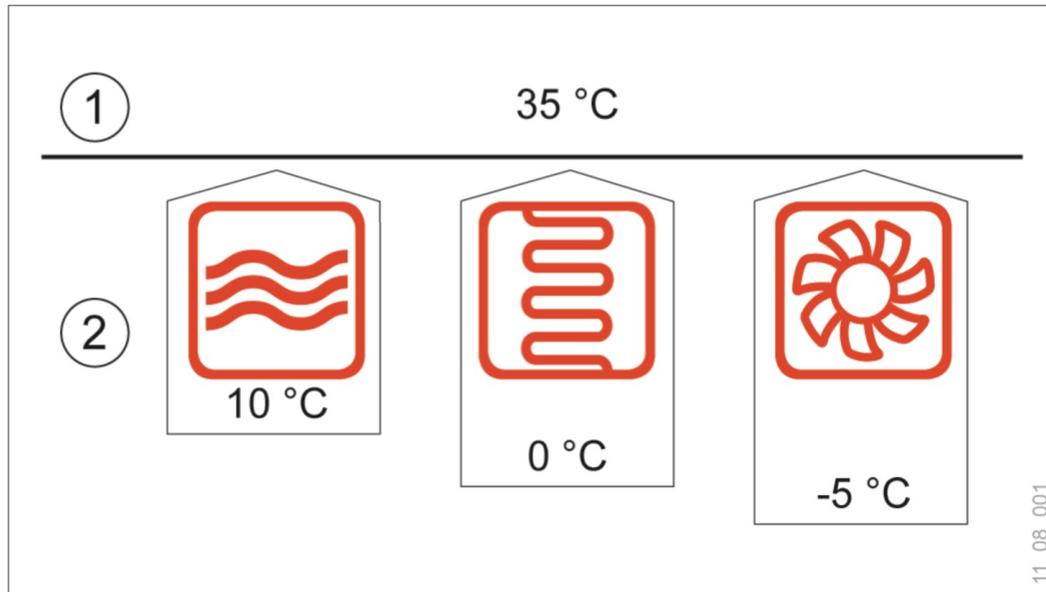
---

- Vorstellungsrunde – Vorstellung der Fa. Leitenstern
- Auswahl der richtigen Quelle – eine Übersicht: Vorteile und Nachteile
- Auswahl der richtigen Wärmepumpengröße (Leistung)
- Umfeldmaßnahmen beim Tausch von Öl zu Wärmepumpe
- Ausführung des Heizungstausches - worauf muss ich achten
- Schlussworte, Fragen und Diskussion

*Alles was gegen die Natur ist,  
hat auf Dauer keinen Bestand*  
Charles Darwin



## Auswahl der richtigen Quelle



Grundsätzlich gilt:

Je geringer der sog. „Temperaturhub“ zwischen Wärmequell- und Wärmenutzungsanlage, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe.

Physikalisch gesehen ist eine Grundwasser-WP mit einer „Quelltemperatur“ von ca. 10 °C also einer Luft-WP im Winter (bspw. bei -5 °C) überlegen, da ihr zu bewerkstelliger Temperaturhub geringer ausfällt.

	Beschreibung
1	Vorlauftemperatur
2	Temperatur der Wärmequelle
	Wärmequelle Wasser
	Wärmequelle Erdreich
	Wärmequelle Luft

---

## Auswahl der richtigen Quelle – Vorsicht!

---

**Wichtiger Hinweis: „Grundwasser ist nicht gleich Grundwasser → Grundwasserqualität“**

- Grundwasser für eine Grundwasser-WP muss in ausreichender Qualität verfügbar sein:
  - Grenzwerte z.B. von Eisen, Chlorid, Sauerstoff müssen eingehalten werden
  - Elektrische Leitfähigkeit und pH-Einsatzgrenzen müssen berücksichtigt werden
- Grundwasser für eine Grundwasser-WP muss in ausreichender Menge verfügbar sein
  - Die übliche Grundwasser-Fördermenge einer Grundwasser-WP für ein EFH im Baubestand liegt bei 2-4 m<sup>3</sup>/h!
  - Die Verantwortung für die Quelle über die Laufzeit der Grundwasser-WP (> 20 Jahre) trägt der Anlagenbetreiber – also Sie.
  - Durch die trockenen Sommer 2018 und 2019 sind auch Grundwasserpegel teilweise drastisch abgesunken – der Kauf einer neuen Heizung ist eine “Vierteljahrhundert-Entscheidung“!
- Wärmequelle Luft ist überall unendlich verfügbar, besondere Ansprüche an die Qualität der Luft ist nicht notwendig → in vielen Fällen ist dies die deutlich „zukunftsicherere Variante“, die technisch mittlerweile vieles von dem aufholen kann, was physikalisch (durch die wärmere Quelle bei Grundwasser) von Nachteil ist.

---

## Auswahl der richtigen Quelle – Vorsicht!

---

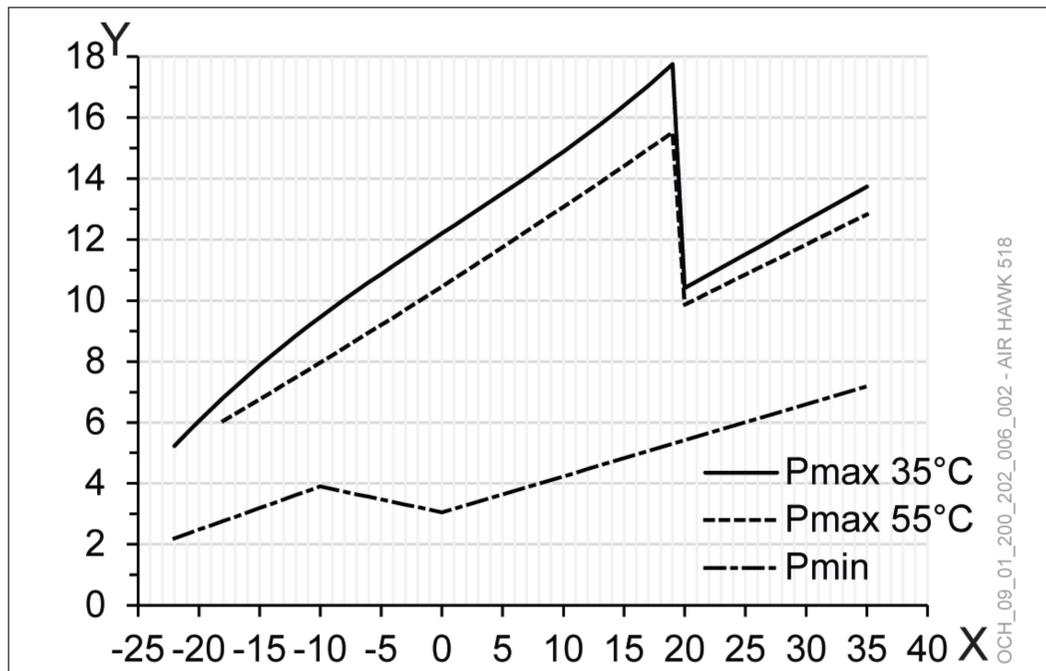
Luft-Wärmepumpen bieten Ihnen im aktuellen Marktumfeld weitere Vorteile gegenüber Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen, über die Sie Bescheid wissen sollten:

- Die sog. „F-Gas-Verordnung“ der EU erlaubt ab 2030 nur noch sog. „Low-GWP-Kältemittel“, also Kältemittel mit einem niedrigen sog. „CO<sub>2</sub>-Äquivalent“ (< 700). Dies bedeutet, dass die Kältemittel (R410A, R407C), die ca. 90 % der heutigen Wärmepumpenanlagen benutzen dann nicht mehr erhältlich sein werden. Im Reparaturfall muss dann ein Ersatzkältemittel eingefüllt werden, das möglicherweise andere – schlechtere – Eigenschaften besitzt und den Wirkungsgrad der Anlage senkt.
- Alle Erd- und Grundwasser-Wärmepumpen, die derzeit auf dem Markt sind, arbeiten noch mit einem der „alten Kältemittel“.
- Viele Luft-Wärmepumpen setzen bereits die neuen „Low-GWP-Kältemittel“ (z.B. R32, R513a, R290 [Propan] u.a.) ein und sind damit zukunftssicher.
- Technologische Vorteile aus den F&E-Abteilungen der Hersteller kommen zunächst den Produkten zugute, mit denen diese „ihr Geld verdienen“, also den Volumenmodellen (Luft):
  - Over-The-Air-Updates
  - Bedienung über mobile Apps
  - Modulierende Wärmepumpen über Inverter/Frequenzumrichter
- Fragen Sie gerne im Anschluss nach, hier gibt es Vieles zu erzählen, das unseren Zeitrahmen hier sprengen würde!

## Auswahl der richtigen Größe der Wärmepumpe

Grundsatz: Je größer die Differenz zwischen Wärmequell- und Wärmenutzungstemperatur, desto geringer wird die Leistung der Wärmepumpe.

### HEIZLEISTUNG



X Außentemperatur [°C]

Y Heizleistung [kW]

Pmin = min. Leistung

Pmax 35°C = max. Leistung bei 35°C Vorlauf

Pmax 55°C = max. Leistung bei 55°C Vorlauf

Links abgebildet die Leistung einer Luft/Wasser-WP für ein Gebäude bis ca. 3500 Liter Ölverbrauch p.a. und Gebäudeheizlast von 16 kW.

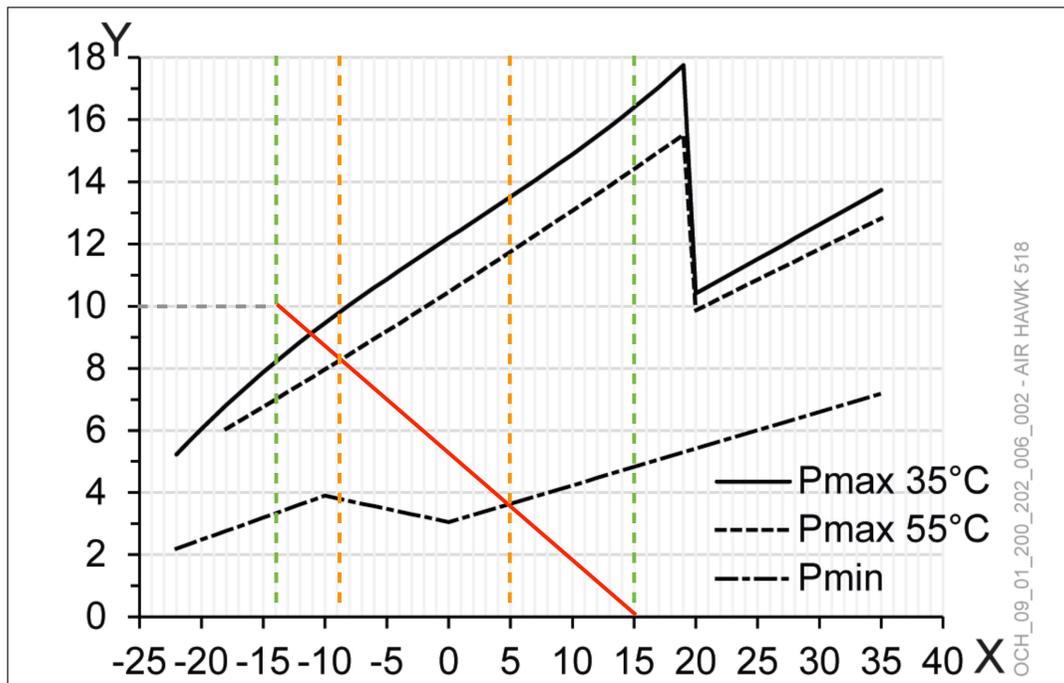
Während die Leistung der WP bei einer Außentemperatur  $t_a$  von +15 °C bei ca. 15/17 kW liegt, leistet dieselbe WP bei einer  $t_a$  von -15 °C nur noch ca. 7/8 kW.

Eine sog. „monovalente Betriebsweise“ (d.h. die Wärmepumpe ist alleiniger Wärmeerzeuger) ist nicht sinnvoll! Ein Elektroheizstab hilft in kalten Wintertagen.

## Auswahl der richtigen Größe der Wärmepumpe

Gebäudebeispiel: Baubestand mit Heizkörpern, Auslegungstemperatur 55°C (bei  $t_a = -14\text{ °C}$ ), Heizgrenze bei 15 °C, Ölverbrauch p.a. ca. 2500 Liter, Gebäudeheizlast 10 kW

### HEIZLEISTUNG



X Außentemperatur [°C]

Y Heizleistung [kW]

Pmin = min. Leistung

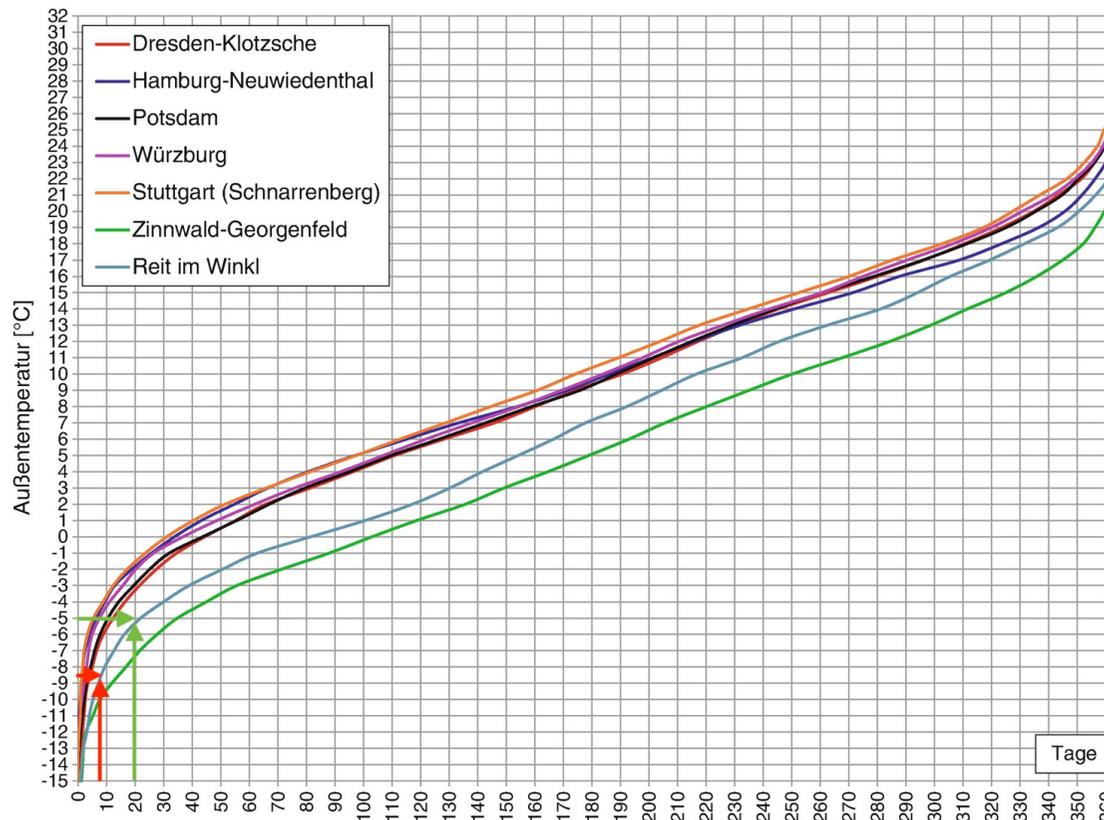
Pmax 35°C = max. Leistung bei 35°C Vorlauf

Pmax 55°C = max. Leistung bei 55°C Vorlauf

Links zu sehen ist, dass Leistung der Wärmepumpe und Gebäudeheizlast bei ca.  $t_a -8/-9\text{ °C}$  identisch sind. Diesen Punkt nennt man „Bivalenzpunkt“. Das bedeutet, dass ab diesem Zeitpunkt der Elektroheizstab mitheizt, um die benötigte Gebäudeheizlast herzustellen. Am Beispiel links zu erkennen ist jedoch auch, dass bei  $t_a -14\text{ °C}$  die Wärmepumpe mit ca. 7 kW Leistung immer noch 70 % der Gebäudeheizlast erbringt, der Elektroheizstab nur 3 kW oder 30 % dazu beisteuert.

## Auswahl der richtigen Größe der Wärmepumpe

Die Jahresdauerlinie zeigt für verschiedene Temperaturregionen in Deutschland, wie lange es wie kalt während einer durchschnittlichen Heizperiode ist.



Links können wir an der Jahresdauerlinie ablesen, dass Temperaturen kälter als  $-8/-9\text{ °C}$  – also dem Bivalenzpunkt in unserem Beispiel – selbst in einer von Deutschlands kältesten Regionen Reit im Winkl nur etwa 7-8 Tage im Jahr erreicht werden (rot).

Selbst bei einem Bivalenzpunkt von  $-5\text{ °C}$  – also einer höheren Gebäudeheizlast – würde der E-Stab im langjährigen Mittel nur an etwa 20 Tagen während der Heizperiode benötigt (grün).

---

## Umfeldmaßnahmen beim Tausch von Öl zu Wärmepumpe

---

Um Wärmepumpen auch im Baubestand mit vertret- und erwartbarer Effizienz betreiben zu können, sollte eine Auslegungstemperatur bei Heizkörpern von 55 °C bei  $t_a$  nicht überschritten werden. Es gilt natürlich der Grundsatz „je niedriger, desto besser“.

Hier sind viele Kunden unsicher, da es aus unserer Erfahrung so ist, dass Ölheizungen in sehr vielen Fällen mit völlig falschen (= zu hohen) Heizkurven betrieben werden, die Thermostat-Regelventile in vielen Fällen (als logische Konsequenz zu den hohen Vorlauftemperaturen) weit zuge dreht sind.

Bei längerfristiger Planung einer Wärmepumpe im Baubestand kann die notwendige Vorlauftemperatur leicht selbst bestimmt werden:

Drehen Sie den Heizkörperthermostat Ihres „Führungsraumes“ (= der Raum, der am wärmsten sein soll, meistens das Bad) voll auf. Welche Raumtemperatur erreicht der Raum? Sollte es nun „viel zu warm“ sein, ist die eingestellte Temperatur und damit Heizkurve Ihrer (Öl-) Heizung zu hoch eingestellt und der „Groschen für die zu hohe Temperatur“ schon im Keller gefallen. Drehen Sie die Heizung im Keller soweit zurück, bis im Führungsraum bei voll geöffnetem Thermostat die gewünschte Raumtemperatur erreicht wird – die anderen Räume stellen Sie mit Ihren Thermostaten passend zurück.

Idealerweise überprüfen Sie diesen Vorgang bei sehr kalten Außentemperaturen, die nahe an der  $t_{a, Norm}$  liegen.

---

## Umfeldmaßnahmen beim Tausch von Öl zu Wärmepumpe

---

Liegen die Vorlauftemperaturen bei diesen kalten Außentemperaturen „um die 50 °C“, so ist ein Austausch zwar aufgrund des Alters der Heizkörpers oft sinnvoll (Förderung!), jedoch systemisch nicht zwingend notwendig.

Freilich ist der Austausch der Heizflächen aus energetischer Sicht oftmals sinnvoll, da oftmals vorhandene Heizkörpersnischen in den Außenwänden in diesem Zuge verschlossen werden können und auch hier Einsparpotential für Ihren Geldbeutel besteht.

Sollten die notwendigen Vorlauftemperaturen bei  $t_{a, Norm}$  55 °C deutlich übersteigen, so empfehlen wir die Heizflächenvergrößerung.

Diese muss nicht zwangsläufig durch eine Verbreiterung des Heizkörpers erfolgen, was oftmals Probleme mit der vorhandenen Einrichtung mit sich bringen kann. Die Heizkörper können auch in ihrer Stärke/Tiefe wachsen. Die „Verdickung“ eines modernen Plattenheizkörpers von 10 auf 15 cm bringt einen Leistungszuwachs von nahezu 50 %, was natürlich wiederum die benötigte Vorlauftemperatur sinken lassen kann.

## Einzigartiger Vorteil einer Wärmepumpe – sie kann kühlen!

Die Wärmepumpe kann mit Flächenheizungen und speziellen sog. „Gebläsekonvektoren“ Ihr Gebäude im Sommer auch sanft kühlen – in Kombination mit PV sogar meist kostenlos!



Betriebsdaten	
Betriebsstatus Anlage	Kühlen
Betriebsstatus Wärmepumpe	Kühlen
Verdichterdrehzahl	42.1 %
Vorlauftemperatur Wärmepumpe	16.0 °C
Vorlauftemperatur Zusatzheizung	16.3 °C
Rücklauftemperatur Wärmepumpe	20.6 °C
Volumenstrom Wärmenutzung	1.30 m³/h
Anlagendruck Wärmenutzung	1.02 bar
Ansaugluft-Temperatur Verdampfer	23.3 °C
Heizleistung	-6.9 kW
Schaltzyklen	209
Schaltzyklen heute	1

Wie schon im Vorfeld erwähnt: Die Entscheidung für eine neue Heizung ist eine „Viertel-Jahrhundert-Entscheidung“ – und auch wenn niemand von uns die berühmte Glaskugel zu Hause auf dem Tisch stehen hat lässt sich doch sagen, dass unsere Winter milder und unsere Sommer wärmer werden.

Kühlen spielt eine immer größere Rolle in unseren Kundenanfragen. Mit Flächenheizungen und sog. Gebläsekonvektoren lässt sich ein sog. „sanftes Kühlen“ mit einer Wärmepumpe sehr einfach realisieren. Die Raumtemperatur lässt sich dabei im Sommer erfahrungsgemäß um etwa 2-4 °C absenken – das hört sich nach wenig an, aber: Ob Sie nun bei 26 oder 23 °C schlafen macht einen großen Unterschied! In Kombination mit einer PV-Anlage, die Ihnen bei heißen Außentemperaturen Strom im Überfluss liefert ist das Kühlen noch dazu in vielen Fällen quasi für Sie kostenfrei!

---

## Ausführung des Heizungstausches

---

Aufgrund der anhaltend angespannten Liefersituationen und den durch die Förderung bedingten vollen Auftragsbüchern der Handwerksbetriebe ist eine langfristige Planung sehr zu empfehlen!

- Neben einem Heizungsbauer benötigen Sie für den Tausch von Ölheizung zu Wärmepumpe in der Regel noch
  - einen Elektriker, der Ihre Wärmepumpe elektrisch anklemmt und prüft, inwieweit die vorhandene Elektroinstallation kompatibel ist (Sicherungskasten)
  - ein Tankentsorgungsunternehmen, das Ihre nun nicht mehr notwendigen Öltanks entsorgt und dafür sorgt, dass Sie einen Raum im Keller hinzugewinnen
  - einen Garten- bzw. Erdbauer, der evtl. benötigte Fundamente oder Erdarbeiten im Vorfeld durchführt
- Gute Handwerksunternehmen haben hier natürlich passende Adressen für Sie parat.

---

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

---

Viele weitere Informationen finden Sie auf unserem Internetauftritt

**[www.leitenstern.eu](http://www.leitenstern.eu)**

sowie auf

**[www.bafa.de](http://www.bafa.de)**