

## Fragen und Antworten zum Heizen mit Luft-Luft-Wärmepumpen



Studio Romantic – adobe.stock.com

In den vergangenen Monaten erhielt der Fachverband Gebäude-Klima e. V. (FGK) viele Anfragen zum Thema Heizen mit Wärmepumpen. Im Folgenden werden häufig gestellte Fragen beantwortet.

### Grundlagen

#### Was ist eine Luft-Luft-Wärmepumpe (DX-Gerät)?

Bei DX-Geräten handelt es sich um Split-Geräte mit einer Außeneinheit und einem oder mehreren Innengeräten. Es ist also möglich, nur einzelne Räume mit Innengeräten auszustatten, z. B. in einem Bürogebäude einzelne Besprechungsräume, oder mehrere Räume in einer Wohnung, wie das Wohn- und Arbeitszimmer.

Die Systeme können monovalent oder bivalent eingesetzt werden, beispielsweise um im Bestand Gas-, Etagen- oder Nachtspeicherheizungen zu ersetzen oder die bestehende Öl- oder Gasheizung zu ergänzen. In beiden Fällen können sie den Gas- oder Ölverbrauch bzw. den Stromverbrauch (beim Ersatz von Nachtspeicherheizungen) deutlich verringern.

Luft-Luft-Wärmepumpen sind im Betrieb sehr flexibel und effizient, da sie die Räume aufgrund der luftbasierten Wärmeversorgung bedarfsgerecht und innerhalb kürzester Zeit beheizen können, etwa im Büro kurz vor dem Beginn einer Besprechung.

## Worin unterscheiden sich Luft-Luft-Wärmepumpen und Luft-Wasser-Wärmepumpen?

Bei [Split-Systemen](#) sind sich die Außengeräte so ähnlich, dass selbst interessierte Laien den Unterschied zwischen den Außengeräten von Luft-Luft-Wärmepumpen und Luft-Wasser-Wärmepumpen kaum erkennen dürften. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass Luft-Luft-Wärmepumpen die Wärme direkt über Konvektoren – beispielsweise über Wand- oder Truheneinheiten – an die Raumluft abgeben, während Luft-Wasser-Wärmepumpen Heizungswasser erwärmen, welches als Übertragungsmedium agiert. Die Übertragung der Wärme auf die Raumluft erfolgt anschließend z. B. über eine Fußbodenheizung oder über die Heizkörper. Das Übertragen der Wärme auf ein weiteres Trägermedium (Wasser) verursacht Verluste, die bei Luft-Luft-Wärmepumpen nicht entstehen.

## Wie effizient sind Luft-Luft-Wärmepumpen?

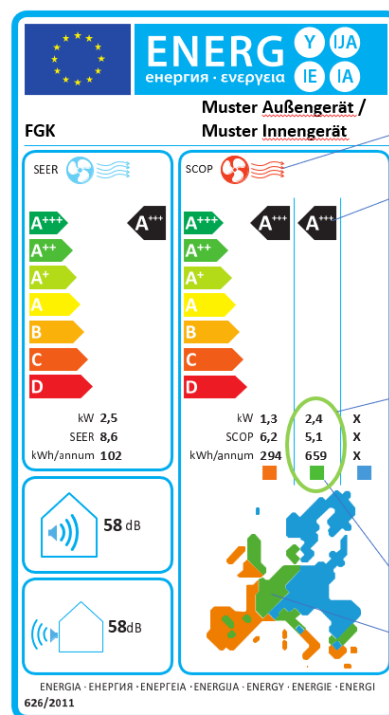
Luft-Luft-Wärmepumpen nutzen im Heizbetrieb Wärme aus der Außenluft und geben diese im Raum ab. Durch die direkte Nutzung der Kondensationswärme sind sie besonders energieeffizient und weisen einen SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) zwischen 4 und 5 auf. Ein SCOP von 5 bedeutet, dass im Jahresmittel für 5 kW Heizleistung nur 1 kW elektrische Leistung benötigt wird.

Für Wärmepumpen wird auch die „jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz“  $\eta_s$  bzw. der „Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad“  $\eta_{s,h}$  gemäß Öko-Design-Richtlinie angegeben. Die Mindestanforderungen nach der Öko-Design-Verordnung, damit Luft-Luft-Wärmepumpen innerhalb Europas verkauft werden dürfen und bei der Förderung nach BEG sind höher als die Anforderungen an Luft-Wasser-Wärmepumpen. Die „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen“ ([BEG EM](#)) vom 9. Dezember 2022 schreibt für Luft-Luft-Wärmepumpen einen  $\eta_s$ -Wert von mindestens 181 % vor, wenn es sich um Systeme mit einer Leistung bis 12 kW handelt. Bei Luft-Luft-Wärmepumpen mit einer Leistung über 12 kW muss der  $\eta_{s,h}$  als Voraussetzung für die Förderung mindestens 150 % betragen. Zum Vergleich: Für Luft-Wasser-Wärmepumpen fordert die BEG EM seit 1. Januar 2024 einen  $\eta_s$ -Wert von mindestens 125 % (bei 55 °C).

## Wo sind Informationen über die Effizienz bestimmter Systeme zu finden?

Für Systeme mit einer Leistung bis 12 kW informiert das EU-Energielabel darüber, wie energieeffizient das jeweilige System heizen und kühlen kann. Das Label ist auf den Seiten der Hersteller und des Handels zu finden. Außerdem sind Energielabel aller Hersteller in Europa in der Produktgruppe „Luftkonditionierer“ in der [EPREL Datenbank](#) hinterlegt.

Für den Heizbetrieb in Deutschland sind die Daten der mittleren Klimazone relevant. Das abgebildete Muster-Label zeigt Daten eines Geräts mit einer thermischen Heizleistung von 2,4 kW (nicht Strom) und einer Jahresarbeitszahl von 5,1 – einem für Geräte der Effizienzklasse A+++ durchaus typischen Wert. Er bedeutet, dass im Jahresmittel für eine Heizleistung von 2.400 W eine elektrische Leistung von nur 470 W gebraucht wird.



Daten für den Heizbetrieb

Effizienzklasse im Heizbetrieb

Leistungsdaten im Heizbetrieb:

- Heizleistung in kW
- Jahresarbeitszahl
- Strombedarf, wenn die Geräte ca. 1.400 Stunden/Jahr zum Heizen eingesetzt werden

Deutschland – Mittlere Klimazone

Heizsystem	Leistung	Energiebedarf bei 1.400 Stunden/Jahr	Energiekosten (30 ct Strom, 15 ct Gas)	CO <sub>2</sub> -Emissionen (400 g/kWh Strom, 200 g/kWh Gas)
Heizlüfter	2 kW	2.800 kWh Strom	840 €	1.120 kg CO <sub>2</sub>
<b>Luft-Luft-Wärmepumpe</b>	<b>2 kW</b>	<b>550 kWh Strom</b>	<b>165 €</b>	<b>220 kg CO<sub>2</sub></b>
Gasheizung	2 kW	3.100 kWh Gas	465 €	620 kg CO <sub>2</sub>

Die Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Luft-Luft-Wärmepumpe, auf die sich das abgebildete Muster-Label bezieht, liegen etwa 50 bis 70 % unter denen einer Gasheizung. Gegenüber einem elektrischen Heizlüfter spart diese Luft-Luft-Wärmepumpe etwa 80 % Strom und CO<sub>2</sub>.

### Eignen sich Monoblock-Geräte und mobile Split-Geräte zum Heizen?

Bei mobilen Split-Klimageräten wird eine kleine Außeneinheit über eine flexible Kältemittelleitung mit dem Innengerät verbunden. Bei Monoblock-Geräten führt nur eine Luftleitung ins Freie. Manche dieser Geräte bieten zwar eine Heizmöglichkeit, ihre Arbeitszahlen erreichen aber kaum 50 % der Arbeitszahlen fest installierter Geräte. Sie sind also weit weniger effizient. Zudem wird bei vielen dieser mobilen Lösungen die Kältemittelleitung bzw. der Luftschlauch durch ein offenes Fenster nach außen geführt, durch das wiederum warme bzw. kalte Außenluft in den Raum gelangt, sodass der Kühl- bzw. Heizbedarf wieder steigt. Dadurch, dass der Verdichter im Raum ist, sind sie zudem lauter als fest installierte Geräte. Insgesamt wird davon abgeraten, diese Geräte als dauerhafte Heizlösung einzusetzen.

### Wieviel Kältemittel verbraucht eine Luft-Luft-Wärmepumpe?

Das Kältemittel ist in einem geschlossenen Kreislauf, es „verbraucht“ sich also nicht. Bei der Montage durch den Fachbetrieb wird das Rohrleitungssystem einer Dichtigkeitsprüfung unterzogen, damit sichergestellt ist, dass im Normalfall kein Kältemittel während der Lebensdauer verloren geht.

### Was bedeutet monovalenter oder bivalenter Heizbetrieb?

**Monovalent:** Die Luft-Luft-Wärmepumpe ist als alleiniger Wärmeerzeuger in Betrieb.

**Bivalent:** Außer der Luft-Luft-Wärmepumpe steht ein weiterer Wärmeerzeuger zur Verfügung, beispielsweise wenn ein bestehendes Heizsystem durch eine Luft-Luft-Wärmepumpe ergänzt wurde.

**Bivalent alternativ:** Oberhalb einer bestimmten Außentemperatur wird ausschließlich mit der Luft-Luft-Wärmepumpe geheizt. Beim Unterschreiten des Bivalenzpunktes, der häufig zwischen +2 °C und -5 °C liegt, übernimmt der zweite Wärmeerzeuger alleine den Heizbetrieb.

**Bivalent parallel:** Beide Wärmeerzeuger sind parallel in Betrieb. Der zweite Wärmeerzeuger kann z. B. die Luft-Luft-Wärmepumpe unterhalb des Bivalenzpunktes unterstützen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass ein Wärmeerzeuger die Grundlast übernimmt und die Luft-Luft-Wärmepumpe als System, das sehr schnell reagiert, bei Bedarf zugeschaltet wird.

### Sind für Neubauten Luft-Luft-Wärmepumpen besser geeignet als andere Heizsysteme?

Grundsätzlich eignen sich für Neubauten alle nicht fossilen Heizsysteme. Wassergeführte Systeme mit Flächenheizung sind eine komfortable Lösung.

In gut gedämmten Gebäuden, insbesondere mit Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung, können die Komfortanforderungen an das Heizen sehr gut auch mit Luft-Luft-Systemen erfüllt werden. Bei der Planung von Neubauten stehen also mehrere gute Lösungen zur Wahl.

### Belasten Luft-Luft-Wärmepumpen das Stromnetz?

Die Effizienz von Luft-Luft-Wärmepumpen ist vergleichbar zur Effizienz anderer Wärmepumpen. Beide belasten das Stromnetz weitaus weniger als Nachtspeicheröfen. Im Vergleich zu fossilen Brennstoffen stellen sie zwar eine höhere Belastung des Stromnetzes dar, nach [BEG EM](#) haben

förderfähige Wärmepumpen jedoch eine Schnittstelle, über die bei Netzengpässen oder -überschüssen die Leistungsaufnahme begrenzt oder erhöht werden kann, um Lastspitzen im Netz zu vermeiden.

### **Gibt es eine finanzielle Förderung für die Geräte?**

Für die Installation einer Luft-Luft-Wärmepumpe kann prinzipiell wie für andere energieeffiziente Wärmepumpen eine Förderung nach der Richtlinie für die „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen“ ([BEG EM](#)) vom 9. Dezember 2022 beantragt werden, wenn flächenanteilig 65 % der Heizenergie durch die Luft-Luft-Wärmepumpe erbracht wird.

Da Förderprogramme immer wieder kurzfristigen Änderungen unterliegen, müssen aktuelle und vollständige Detailinformationen über die Förderbedingungen und Konditionen direkt bei den jeweiligen Trägern, in diesem Fall beim [BAFA](#), erfragt werden.

### **Welche Wärmepumpen sind nach BAFA förderfähig?**

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) veröffentlicht eine [Liste der förderfähigen Wärmepumpen mit Prüf-/Effizienznachweis](#), die regelmäßig aktualisiert wird. Weitere Wärmepumpen können teilweise schon vor Veröffentlichung einer neuen Liste im Antragsformular ausgewählt werden. Auch hier gilt: Da Förderprogramme immer wieder kurzfristigen Änderungen unterliegen, müssen aktuelle und vollständige Detailinformationen über die Förderbedingungen und Konditionen direkt beim [BAFA](#) abgerufen werden.

Achtung: Gegebenenfalls müssen ergänzende Cloud- oder Webservices sowie Schnittstellen beauftragt werden, um die Förderfähigkeit zu erhalten. Informationen dazu erhalten Sie beim jeweiligen Hersteller.

## **Einsatzbereiche und Betrieb**

### **Welches sind die wichtigsten Einsatzbereiche für Luft-Luft-Wärmepumpen?**

In vielen Nichtwohngebäuden wird schon heute über die Luft geheizt, beispielsweise in Hotels, Büros, Verkaufsräumen und in der Gastronomie. Verbreitet sind Luft-Luft-Wärmepumpen auch als Hallenheizungen für Industrie und Gewerbe. Oft wissen die Nutzer aber gar nicht, dass sich die Geräte, die für das Kühlen der Raumluft installiert wurden, auch für das energieeffiziente Heizen eignen.

Weitere bedeutende Einsatzbereiche sind Wohngebäude, in denen das Heizsystem einzelner Wohnungen ergänzt oder ersetzt werden soll, beispielsweise in Gebäuden mit Etagen- oder Nachtspeicherheizungen.

Empfehlungen für den Heizbetrieb von Luft-Luft-Wärmepumpen sind in einer Broschüre zusammengestellt, die auf [www.raumklimageraete.de](http://www.raumklimageraete.de) zum [Download](#) steht.

Ein großer Vorteil von Luft-Luft-Wärmepumpen besteht darin, dass im ersten Schritt ein Raum ausgestattet werden kann, z. B. das Wohnzimmer, und später weitere Räume oder das gesamte Einfamilienhaus. Auch in Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzungen, z. B. Wohnungen und Gewerbeflächen, können problemlos einzelne Räume mit Luft-Luft-Wärmepumpen beheizt werden – unabhängig von der Beheizung der übrigen Flächen. Zudem ist zu bedenken, dass der Kühlbedarf in den vergangenen Jahren zugenommen hat und dass diese Geräte neben dem Heizen auch Kühlen und bei schwülen Temperaturen entfeuchten können.

### **Lassen sich auch ältere Gebäude effizient mit Luft-Luft-Wärmepumpen beheizen?**

Luft-Luft-Wärmepumpen sind effiziente Heizsysteme, das gilt auch für den Einsatz in älteren Gebäuden. Mit einem SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) von z. B. 5,1, einem für Geräte der Effizienzklasse A+++ durchaus typischen Wert, wird im Jahresmittel beispielsweise für eine Heizleistung von 2.400 W eine elektrische Leistung von nur 470 W gebraucht. Der SCOP kann dem [Energielabel](#) entnommen werden.

Auch in Bestandsgebäuden mit hohen erforderlichen Heizleistungen bietet sich ihr Einsatz an, da die Innengeräte optimal auf die Außengeräte abgestimmt sind. Luft-Luft-Wärmepumpen sind komplette, eigenständige Heizsysteme, die hocheffizient und völlig unabhängig vom bisher installierten Heizsystem arbeiten. In vielen Fällen ist – wie bei allen Heizsystemen – das Dämmen des Gebäudes eine sinnvolle Ergänzung. Da die Investitionskosten für Luft-Luft-Wärmepumpen nicht allzu hoch sind, kann die Kombination mit der Gebäudedämmung eine attraktive Gesamtlösung darstellen.

### Wie ist der Komfort in Gebäuden mit ungedämmtem Mauerwerk?

Luft-Luft-Wärmepumpen geben nahezu keine Strahlungswärme ab, das kann zu Komforteinbußen führen. Verbessern lässt sich der Komfort, indem die Geräte längere Zeit auf einer niedrigen Stufe betrieben werden, statt kurzzeitig mit maximaler Leistung, damit sich auch die Temperatur der Umgebungsflächen erhöht.

Es sollte darauf geachtet werden, dass die üblichen Aufenthaltsbereiche der Personen nicht direkt im Luftstrom sind. Die meisten Geräte können per Fernsteuerung entsprechend eingestellt werden. Manche wählen sogar selbst die passende Einstellung.

Bei Gebäuden mit niedrigem Dämmstandard sollte jedoch, unabhängig vom Heizsystem, grundsätzlich über eine Dämmung und die damit verbundene Senkung der Heizlast nachgedacht werden.

### Unter welchen Bedingungen eignen sich die Geräte für die Nachrüstung?

Split-, Multisplit- und VRF-Systeme eignen sich mit ihrer standardisierten Bauweise und den kleinen Leitungsquerschnitten sehr gut für die Nachrüstung – sowohl in einzelnen Räumen oder Wohneinheiten als auch für das gesamte Gebäude.

Dadurch, dass die Wärmeversorgung über die Raumluft erfolgt, ist die nachträgliche Installation in aller Regel einfach. Es müssen nur wenige Voraussetzungen erfüllt sein: Für das Außengerät gelten bei der Wahl des Montageortes die üblichen Anforderungen, wie für alle Wärmepumpen:

- Gute Luftzirkulation, Verhindern von Luftkurzschlüssen.
- Abstände für das Einhalten des Lärmschutzes nach TA-Lärm etc.
- Geeignete Abfuhr des Abtauwassers: Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Wärmepumpe nur bei Temperaturen oberhalb von 0 °C genutzt werden soll oder ob sie die Heizung über den gesamten Winter entlasten bzw. ersetzen soll. In letzterem Fall ist vor allem darauf zu achten, dass eine frostfreie Abfuhr des Kondenswassers, das bei der Abtauung des Außengeräts anfällt, sichergestellt ist. Das Kondenswasser darf nicht auf Gehwege laufen, da dort die Gefahr des Auffrierens besteht und sich Eisflächen bilden können.
- Das Gerät sollte so platziert werden, dass es für die Wartung gut erreichbar ist. Zudem solle es vor Beschädigung z. B. durch einparkende Fahrzeuge geschützt sein.
- Es muss eine Durchführung der Kältemittelleitungen durch die Gebäudehülle erlaubt sein. Für diese Durchführung genügt im Falle eines Einfamilienhauses meist eine Bohrung mit einem Durchmesser von weniger als 10 cm.

Selbstverständlich eignen sich Luft-Luft-Wärmepumpen auch für den Einsatz im Neubau.

### Wo liegen die Vorteile eines Einsatzes als Zusatzheizung?

Wesentliche Vorteile liegen darin, dass Luft-Luft Wärmepumpen

- besonders effizient sind,
- vor Ort keine Schadstoffe durch Verbrennung freisetzen und
- im Betrieb sehr kostengünstig sind.

Außerdem kann eine bestehende Heizung in einem Haus in Etappen ausgetauscht werden. Luft-Luft-Wärmepumpen lassen sich ohne Weiteres in einzelnen Wohnungen oder Räumen nachrüsten. Dann kann beispielsweise die bestehende Heizung den Grundlastbetrieb übernehmen und die Luft-Luft-Wärmepumpe kurzfristig die Raumtemperatur erhöhen.

Des Weiteren können CO<sub>2</sub>-Emissionen direkt gesenkt werden und es besteht eine Flexibilität beim Einsatz der verwendeten Energiequelle (Öl / Gas oder Strom).

Für das Beantragen der Förderung nach [BEG EM vom 9. Dezember 2022](#) muss jedoch sicher gestellt werden, dass flächenanteilig 65 % der Heizenergie durch die Luft-Luft-Wärmepumpe erbracht wird.

### **Welcher Dämmstandard ist erforderlich, um ausschließlich mit Luft-Luft-Wärmepumpen zu heizen?**

Grundsätzlich ist für den Einsatz von Luft-Luft-Wärmepumpen als alleinige Heizung kein bestimmter Dämmstandard notwendig. Es ist aber darauf zu achten, dass die Betriebsweise an die Randbedingungen angepasst wird.

Gebäude mit Mindestwärmeschutz und Isolierglasfenstern erlauben durchaus ein komfortables Heizen mit Luft-Luft-Wärmepumpen. Viele Büros, Hotels und Verkaufsstätten demonstrieren das heute schon. Hier können die Geräte bei Bedarf kurz vor Beginn der Nutzung eingeschaltet werden. In schlechter gedämmten Gebäuden oder bei höherem Komfortanspruch kann eine längere Vorlaufzeit sinnvoll sein.

In beiden Fällen erleichtert die schnelle Reaktion der Luft-Luft-Wärmepumpe einen flexiblen, bedarfsorientierten Betrieb je nach Belegung.

### **Wie lang dauert es, bis die Luft-Luft-Wärmepumpe nach dem Einschalten einsatzbereit ist?**

Nach dem Einschalten im Heizmodus dauert es nur wenige Minuten, bis sich das Innengerät aufgewärmt hat und der Heizbetrieb beginnt. Ein Vorteil der Luft-Luft-Wärmepumpe ist, dass die Raumluft sehr schnell warm wird. Bei moderaten Außentemperaturen genügt es meist, das Gerät kurz vor der Nutzung des Raums einzuschalten bzw. die Schaltuhr ohne lange Vorlaufzeit zu programmieren.

### **Darf das Gerät mehrere Stunden ohne Unterbrechung laufen?**

Ja. Der Komfort erhöht sich sogar, wenn das Innengerät auf niedriger Stufe über einen längeren Zeitraum läuft statt kurzzeitig auf hoher Stufe. Für regelmäßig genutzte Räume empfiehlt es sich, das Gerät dauerhaft im Heizmodus eingeschaltet zu lassen und die Raumtemperatur nur geringfügig abzusenken. Die Anlagen passen ihre Leistung automatisch stufenlos an, je nachdem wie weit sie von der eingestellten Wunschtemperatur entfernt sind. Viele Geräte bieten auch den automatisierten Betrieb, bei dem erkannt wird, wenn Personen im Raum sind und wenn sie den Raum verlassen. Beim Verlassen des Raumes wird die Raumtemperatur moderat abgesenkt und beim erneuten Betreten wird der vorgewählte Temperaturwert wieder schnell erreicht. Werden Räume selten oder für kurze Zeit genutzt, kann die Luft-Luft-Wärmepumpe bei Bedarf eingeschaltet und beim Verlassen des Raums wieder ausgeschaltet werden.

Bei niedrigen Außentemperaturen um den Gefrierpunkt wechselt das Außengerät in regelmäßigen Abständen in den Abtaumodus. Währenddessen schaltet sich das Innengerät ab, der Heizbetrieb wird dabei kurz unterbrochen. Nach wenigen Minuten ist das Abtauen abgeschlossen und der Heizbetrieb beginnt automatisch wieder.

### **Was ist im Hinblick auf die Wartung zu beachten?**

Wird das Gerät zum Heizen genutzt, muss das Reinigungsintervall angepasst werden. Da wir im Winter mehr Zeit im Haus verbringen und die Luftfeuchtigkeit niedriger ist, fällt mehr Staub an als im Sommer. Außerdem ist die Betriebsdauer zu berücksichtigen. Deshalb sollten die Filter des Innengerätes zweimal jährlich überprüft bzw. gereinigt und ggf. ausgetauscht werden.

## Split- und Multisplit-Systeme

### Wie unterscheiden sich Split- und Multisplit-Systeme voneinander?

Für die Beheizung eines einzelnen Raums werden **Singlesplit-Geräte** angeboten. Sie haben ein Innengerät, das über eine Kälteleitung mit dem Außengerät verbunden ist.

Mit einem **Multisplit-System** können mehrere Räume beheizt werden. Die Installation solch eines Systems ist auch dann sinnvoll, wenn zwar zunächst nur ein Raum damit beheizt wird, aber davon auszugehen ist, dass in absehbarer Zeit in weiteren Räumen Innengeräte installiert werden sollen. An die Außengeräte von Multisplit-Systemen können bis zu sechs Innengeräte angeschlossen werden.



### Können Multisplit-Systeme gleichzeitig einen Raum beheizen und einen anderen kühlen?

Nein. Für den Heizbetrieb muss bei allen Innengeräten eines Multi-Split-Systems der Heizmodus eingestellt sein, auch wenn nicht alle Geräte in Betrieb sind. Für den Kühlbetrieb muss überall der Kühlmodus eingestellt werden.

Mit speziellen [VRF-Systemen](#) kann ein Teil der Gebäudefläche (z. B. auf der Nordseite) beheizt werden, während in anderen Räumen (z. B. auf der Südseite) gekühlt wird.

### Wer darf die Geräte installieren?

Arbeiten an den Kältemittelkreisläufen dürfen ausschließlich von zertifizierten Fachunternehmen und Installateuren nach [ChemKlimaschutzV](#) vorgenommen werden. Das gilt sowohl für die Installation neuer Systeme als auch für die Wartung.

### Was ist bei der Planung zu beachten?

Entscheidend ist die Aufstellung der Geräte. Außerhalb des Gebäudes ist wegen der Betriebsgeräusche auf die Nachbarschaft zu achten, wie bei jeder Wärmepumpe mit Außengerät.

Im Heizbetrieb wird Kondensat am Außengerät anfallen. Das Kondensat muss ablaufen können, damit sich kein Eis um das Gerät herum bildet. Im Kühlfall fällt dieses Kondensat innen an und muss dort abgeführt werden.

Den Einsatzbereich der Geräte können Sie der Bedienungsanleitung entnehmen. Je nach Hersteller und Alter der Geräte funktioniert der Heizbetrieb bei Außentemperaturen sogar bis  $-25\text{ °C}$ .

Die Innengeräte müssen so positioniert werden, dass sowohl im Heiz- wie auch im Kühlbetrieb der Raum gut mit der warmen bzw. der kühlen Luft durchspült wird und die üblichen Aufenthaltsbereiche der Personen nicht direkt im Luftstrom sind.

Für weitere Fragen zur Planung sollten Sie sich an Fachinstallateure oder Hersteller wenden.

### Wie soll das Außengerät positioniert werden?

Bei schlechter Positionierung kann es – wie bei Luft-Wasser-Wärmepumpen – vorkommen, dass die Geräusche als störend empfunden werden. Um das zu vermeiden, gilt es die Gebäudesituation genau zu betrachten. Dabei spielen mehrere Faktoren eine wichtige Rolle, z. B. die Schallreflektion von Gebäudewänden, die Positionierung zu Schlafzimmern und sonstigen schutzbedürftigen Räumen. Zusätzliche Maßnahmen, beispielsweise ein Schallschutzkit für die Außeneinheit, können für zusätzliche Sicherheit sorgen, um der jeweiligen Aufstellungssituation gerecht zu werden.

## **Eignen sich Split- und Multisplit-Geräte auch für Räume, in denen Ruhe gefordert ist?**

Der Betrieb ist mit Geräuschen durch einen Ventilator im Innengerät verbunden. Moderne Geräte haben jedoch meist einen Flüstermodus, der beispielsweise in Schlaf- oder Arbeitszimmern von Vorteil ist. Der Markt bietet Modelle, die dabei einen gemessenen Schalldruckpegel von um die 19 dB(A) einhalten können und damit nahe der menschlichen Hörgrenze arbeiten.

## **Wie wirkt sich die Luftbewegung durch den Ventilatorbetrieb des Innengeräts aus?**

Die erwärmte Luft aus dem Gerät steigt schnell nach oben. Damit sie sich optimal im Raum verteilen kann, werden die Lamellen am Innengerät im Heizbetrieb so eingestellt, dass sie nach unten gerichtet sind und die Luft ohne Hindernisse in den Raum strömen kann. Oft lässt sich das per Fernsteuerung einstellen. Moderne Geräte verfügen zum Teil auch über einen Aufheizmodus, der diese Einstellung automatisch vornimmt.

## **Beitrag zur Energiewende im Gebäudebereich**

### **Können Luft-Luft-Wärmepumpen einen nennenswerten Beitrag zur Dekarbonisierung leisten?**

Eine durch den FGK unterstützte Untersuchung des ITG Dresden <sup>1</sup> belegt, dass Luft-Luft-Wärmepumpen mit direkter Verdampfung (DX-Geräte) einen erheblichen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele und zum Verringern unserer Abhängigkeit von Energieimporten leisten können.

Eine Zusammenfassung der Studie enthält der Fachbeitrag „Mit Luft/Luft-Wärmepumpen zum Klimaschutz beitragen – Einsparpotenziale durch DX-Geräte“. Einen [Link zum Fachbeitrag](#) finden Sie auf [www.raumklimageraete.de](http://www.raumklimageraete.de).

### **Welchen Anteil der Heizlast können die vorhandenen Luft-Luft-Wärmepumpen decken?**

Wenn mit den zwischen 2008 und 2022 installierten Split-Geräten auch geheizt würde, könnten sie laut einer Studie des ITG insgesamt etwa 13,3 MW Heizleistung bereitstellen. Der Bestand an VRF-Geräten könnte weitere etwa 5,1 MW Heizleistung beisteuern. Bei einer typischen Heizlast von 50 bis 100 W/m<sup>2</sup> im Gebäudebestand deckt dies etwa 3 bis 6 % der Heizlast von Wohngebäuden und 1 bis 3 % der Heizlast von Nichtwohngebäuden (Stand 2023).

Bei DX-Geräten, die vor 15 Jahren eingebaut wurden, war die Nutzung zu Heizzwecken zwar die Ausnahme, in den letzten Jahren hat sie jedoch immer weiter zugenommen.

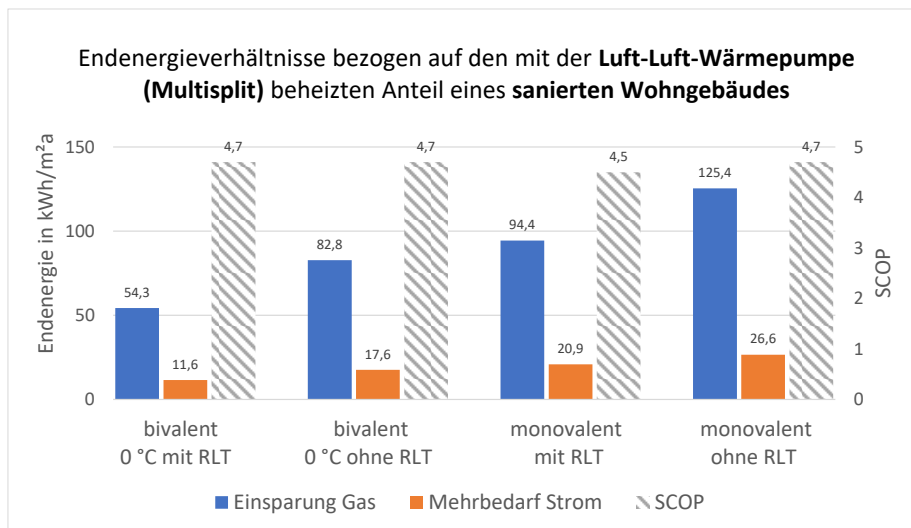
### **Wieviel Energie kann durch das Heizen mit Luft-Luft-Wärmepumpen eingespart werden?**

Dadurch, dass Wärmepumpen im Heizbetrieb Wärme aus der Umgebung nutzen, arbeiten sie sehr energieeffizient. ITG Dresden hat in einer Untersuchung den Strombedarf für den Betrieb der Luft-Luft-Wärmepumpe der Einsparung an Gas (jeweils Endenergie) gegenübergestellt. Betrachtet wurden ein Referenz-Einfamilienhaus und Referenz-Bürogebäude.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr.-Ing. Thomas Hartmann, Dipl.-Ing. Anne Hartmann (2023): „Nutzung von DX-Wärmepumpen in Split Ausführung zur Unterstützung der Dekarbonisierung und zur kurzfristigen Gaseinsparung“

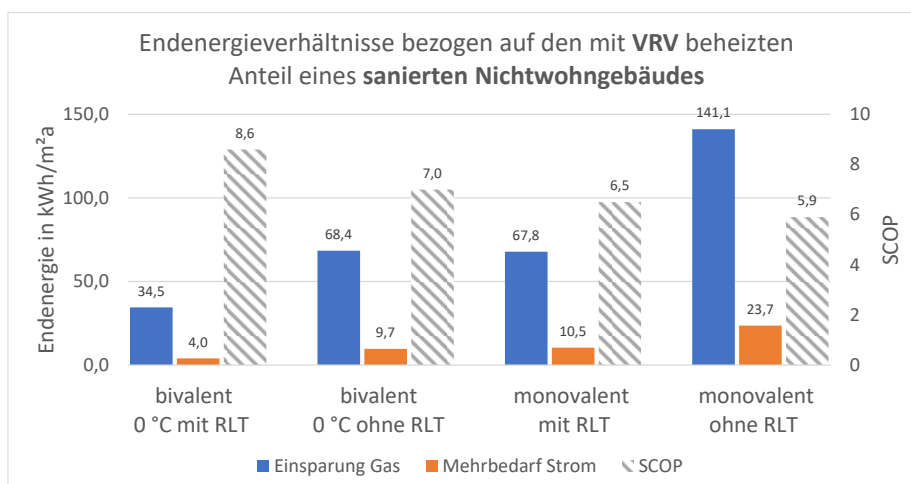




Berechnete Einsparung an Endenergie Gas (blau) und dafür notwendiger Strombedarf (orangerot) beim Einsatz eines Multisplit-Systems zu Heizzwecken in einem sanierten Einfamilienhaus. Der SCOP (schraffiert) liegt in allen betrachteten Fällen über 4,5. Quelle: ITG Dresden

Für das Referenz-**Wohngebäude** – ein saniertes Einfamilienhaus – ergaben die Berechnungen einen SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) zwischen 4,5 und 4,7. Betrachtet wurde der bivalente Betrieb eines Multi-Split-Systems in drei Räumen.

Den Berechnungen für den **Nichtwohngebäude**-Bereich liegt ein typisches Bürogebäude nach<sup>2</sup> zugrunde, das nach GEG 2023 saniert ist. Sie ergaben, dass durch den Einsatz von 1 kWh Strom rund 6 kWh an Endenergie Gas eingespart werden können.



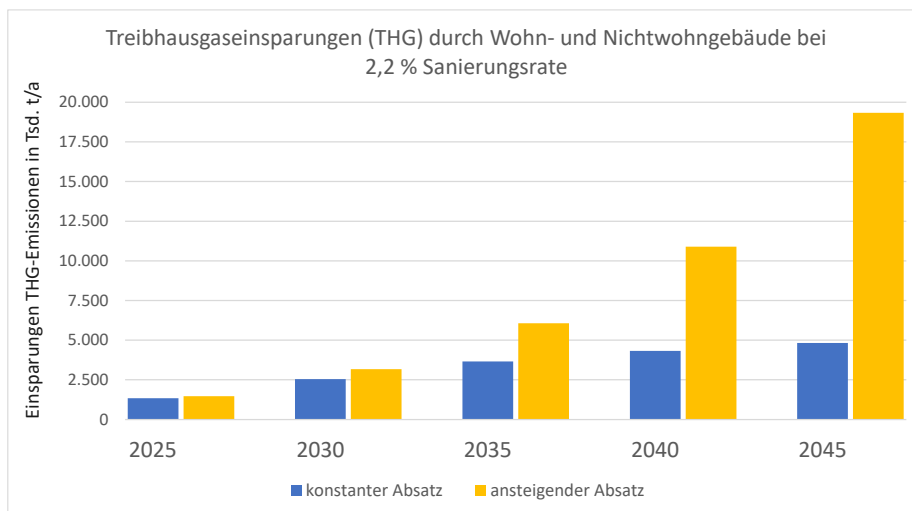
Berechnete Einsparung an Endenergie Gas (blau) und dafür notwendiger Strombedarf (orangerot) beim Einsatz eines VRF-Systems zu Heizzwecken in einem sanierten Bürogebäude. Die Grafik zeigt, dass die betrachteten VRF-Systeme einen SCOP (schraffiert) von mindestens 5,9 erreichen. Quelle: ITG Dresden

## Wie groß ist das Potenzial zur Einsparung von Treibhausgas-Emissionen?

In der Untersuchung des ITG über das Potenzial des Einsatzes von DX-Wärmepumpen zur Unterstützung der Dekarbonisierung wurden ein Referenz-Wohngebäude und ein Referenz-Nichtwohngebäude betrachtet. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Betrachtung wurde eine Hochrechnung auf den deutschen Gebäudebestand vorgenommen.

Für die zukünftige Entwicklung der Absatzzahlen wurde ein Szenario betrachtet, bei dem der mittlere Absatz der vergangenen drei Jahre unverändert bleibt und ein Szenario, bei dem der Absatz um 10 % pro Jahr zunimmt. Es wurde davon ausgegangen, dass der Anteil an erneuerbaren Energien am deutschen Strommix in den kommenden Jahren zunimmt und daher der Primärenergiefaktor sowie die Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) für Strom sinken.

<sup>2</sup> Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e. V. (Hrsg.), 2010: Entwicklung einer Datenbank mit Modellgebäuden für energiebezogene Untersuchungen, insbesondere der Wirtschaftlichkeit. Endbericht <https://www.irbnet.de/daten/rswb/12029015839.pdf>



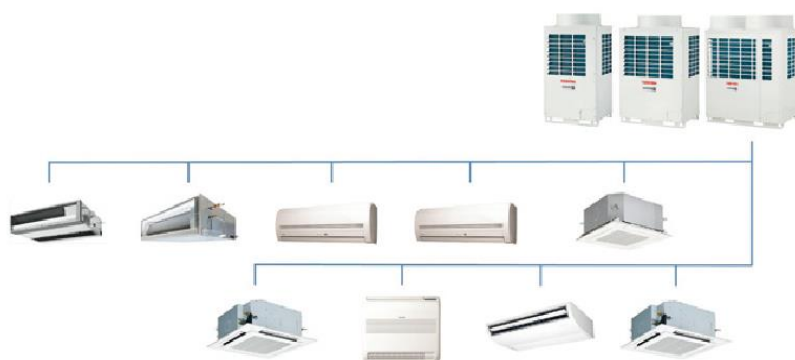
Die Prognose ergibt, dass im Jahr 2045 über 19.000 t an THG-Emissionen eingespart werden können, wenn der Absatz an DX-Wärmepumpen jährlich um 10 % steigt (gelb). Angenommen wurde eine hohe Sanierungsrate der Gebäudehülle von 2,2 % jährlich. Bei einer niedrigeren Sanierungsrate ist das Einsparpotenzial durch DX-Wärmepumpen noch höher.  
Quelle: ITG

Die Grafik zeigt, dass im Fall einer Sanierungsrate von 2,2 % jährlich und bei gleichzeitig steigendem Absatz (10 % jährlich) THG-Einsparungen über 19 Mio. t pro Jahr möglich sind. Bei einer niedrigeren Sanierungsrate von 1,3 % und gleichem Absatz sind THG-Einsparungen von bis zu 20 Mio. t pro Jahr möglich. Zum Vergleich: Für das Erreichen der Klimaneutralität müssen im Gebäudesektor bis 2045 (bezogen auf das Jahr 2022) etwa 100 Mio. t THG-Emissionen pro Jahr eingespart werden. Der Einsatz von DX-Systemen zu Heizzwecken ermöglicht also einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes, der bis zu 20 % der bis 2045 notwendigen Einsparungen an THG-Emissionen betragen kann. Voraussetzung ist, dass der Absatz an Geräten, die für den Heizzweck ausgelegt werden, steigt.

Der errechnete Beitrag der Wohngebäude zum Einsparpotenzial ist etwa doppelt so groß wie der Beitrag der Nichtwohngebäude. Eine VRF-Außeneinheit stellt zwar eine deutlich größere Kühl- und Heizleistung zur Verfügung als eine Split-Außeneinheit, die Unterschiede in den Absatzzahlen sind aber so gravierend, dass in den Wohngebäuden ein größerer Beitrag geleistet werden kann.

## VRF-Systeme (variable refrigerant flow)

### Was kennzeichnet VRF-Systeme?



VRF-Systeme eignen sich für größere Gebäude: Mehr als 60 Innengeräte mit Leistungen zwischen 1,5 und 28 kW können über eine gemeinsame Strangverteilung an das Außengerät angebunden werden. Das Angebot an VRF-Außengeräten reicht von Leistungen

ab 12 bis 200 kW. Sind höhere Leistungen gefragt, werden mehrere Außengeräte parallel eingesetzt. Serienmäßige Komfort- und Abtau-Funktionen ermöglichen einen unterbrechungsfreien Heizbetrieb.

## Wo wird die VRF-Technologie eingesetzt?

VRF-Systeme (variable refrigerant flow) eignen sich für größere Gebäude. Zum Einsatz kommen sie beispielsweise für

- Büro- und Praxisflächen
- Verkaufsflächen aller Art
- Hotels und Restaurants
- Veranstaltungsräume bzw. -flächen
- Lager- und Produktionsstätten
- Konditionierung der Zuluft von RLT-Anlagen
- technische Anwendungen, z. B. Technikraumkühlung, wo sie auch wichtig sind, um Feuchtelasten zu verringern.



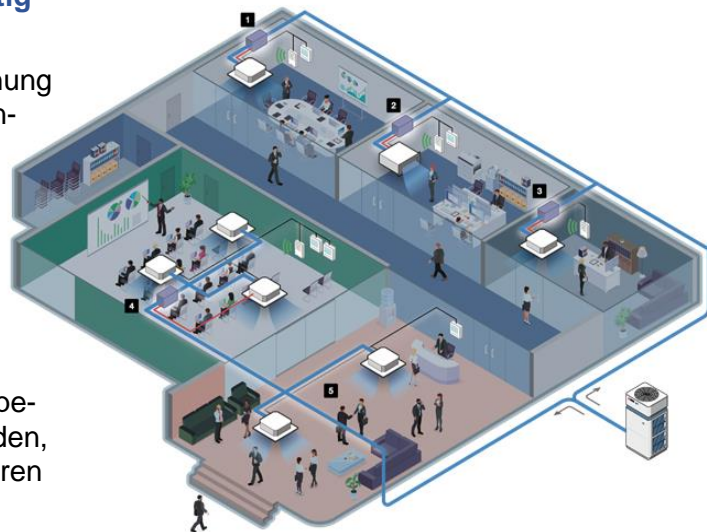
Außer für die genannten Einsatzbereiche können VRF-Systeme zum Heizen und Kühlen für viele weitere Anwendungen genutzt werden. Angeboten werden sie beispielsweise

- in Form spezieller Innengeräte als Türluftschleier,
- für die Wärmeübertragung in Lüftungsanlagen oder
- für die hydraulische Anbindung, um den Warmwasserbedarf zu decken bzw. Bereiche mit Fußbodenheizung zu versorgen.

## Kann mit VRF-Systemen gleichzeitig geheizt und gekühlt werden?

VRF-Systeme mit Wärmerückgewinnung erlauben es, mit einem Teil der Innengeräte zu heizen und gleichzeitig andere Räume zu kühlen. Dies ist besonders energieeffizient möglich, da Abwärme der zu kühlenden Räume für die Beheizung anderer Räume genutzt werden kann.

Die Heizfunktion kann für Außentemperaturen bis ca.  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ausgelegt werden, die Kühlfunktion für Außentemperaturen bis über  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



## Wie aufwendig sind Planung und Installation eines VRF-Systems?

Die **Planung** von VRF-Systemen ist unkompliziert, zudem vereinfachen Herstellertools die Auslegung. Gleichzeitig ermöglichen die Systeme eine große Bandbreite an Projekten. Sie eignen sich zum Heizen und Kühlen kompletter Gebäude oder von Gebäudeteilflächen – unabhängig von ggf. vorhandenen Heizflächen und Systemtemperaturen.

Die kompakten Systeme nehmen nur eine kleine Stellfläche in Anspruch und verursachen geringe Flächenlasten. Zertifizierte Fachbetriebe können mit der **Installation** aus einer Hand beauftragt werden. Dadurch, dass die Rohrleitungsquerschnitte eher klein und für die Übertragung der Wärme keine Heizkörper oder Flächenheizungen erforderlich sind, ist die Realisierung vergleichsweise einfach, auch bei großen Projekten. Wichtig ist, insbesondere die Dichtigkeit der Kältemittelleitungen und die saubere Ausführung der Verbindungen sicherzustellen.

## Welche Möglichkeiten gibt es für die digitale Integration von VRF-Systemen?

- lokale Regelungen
- Schnittstellen zu Bus-Protokollen (wie z. B. Modbus, KNX, BACnet)
- Zugang zum Internet und zu Cloudsystemen
- Schnittstellen und Funktionen zur Netzdienlichkeit

Darüber hinaus tragen Selbstdiagnosefunktionen und Monitoring zum Sicherstellen der Betriebssicherheit bei. Werden Temperaturverläufe und Daten zur Effizienz aufgezeichnet und ausgewertet, lassen sich Veränderungen schnell erkennen und der Betrieb optimieren. Als Unterstützung für Fachkräfte stehen Servicetools und Diagnose-Apps zur Verfügung.

Fachverband Gebäude-Klima e. V.  
Hoferstraße 5  
71636 Ludwigsburg  
Tel. +49 7141 25 881 0  
Fax +49 7141 25 881 19  
info@fgk.de | www.fgk.de

[www.raumklimageraete.de](http://www.raumklimageraete.de)



**Fachverband  
Gebäude-Klima e.V.**