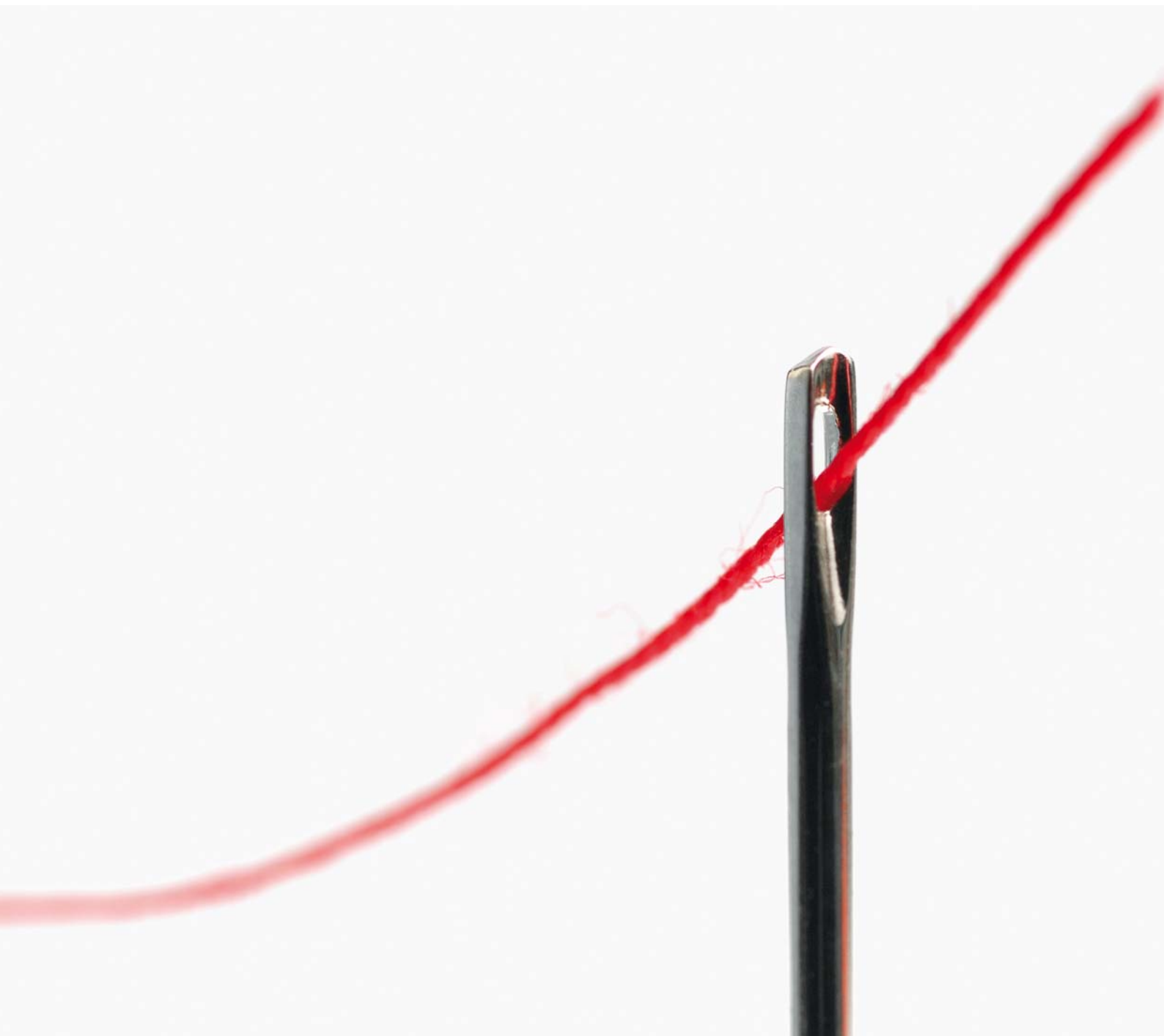


VRF-Heizungsleitfaden

Unterstützung für die Wärmeplanung



Die Vorteile beim Heizen mit VRF-Systemen

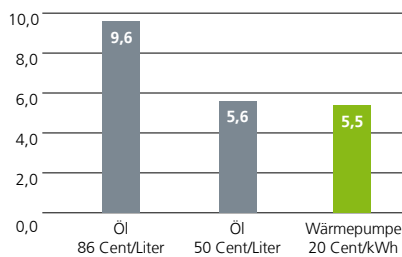
VRF-Systeme sind wirkungsvolle Luft-Wärmepumpen und auf niedrigen Energieverbrauch und ganzjährigen Betrieb optimiert. Herkömmliche Heizungssysteme können komplett eingespart werden, d. h. Brenner, Tank, Kamin und zusätzliche Heizkörper entfallen.

Als vollwertige und effiziente Heizungsanlage nutzen sie kostenlose Energie, die in der Außenluft vorhanden ist – selbst bei niedrigen Außentemperaturen! Die Luftheizung wärmt sehr schnell und komfortabel, verhindert starke Luftschichtungen und ist dabei noch sehr günstig in den Betriebskosten.

Günstige Betriebskosten

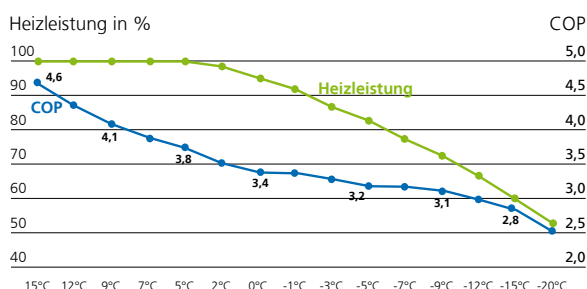
Bei einem Ölpreis von 86 Cent pro Liter kostet mit einer Ölheizung die kWh Heizleistung 9,6 Cent, mit einer Fujitsu VRF-Wärmepumpe lediglich 5,5 Cent. (siehe Grafik unten). Selbst bei einem Tiefstpreis von 50 Cent pro Liter Heizöl konnte das VRF-System bei den Betriebskosten günstiger abschneiden. Als durchschnittlicher Strompreis wurden 20 Cent pro kWh angesetzt.

Betriebskosten
in Cent pro kWh Heizleistung



Große Heizleistung, hoher Wirkungsgrad (COP)

Um die Wunschtemperatur zu halten, sind selbst bei Außentemperaturen von -15 °C nur ca. 50 % der Anlagenheizleistung erforderlich. Das VRF-Komplett-system V-II bietet hier sogar noch 60 % und somit immer genügend Leistung für Ihre Wohlfühltemperatur.



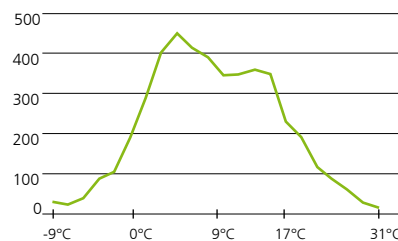
Durch die Jahresverteilung der Außentemperaturen sind Jahresarbeitszahlen des VRF-Systems von 3,64 und mehr möglich. Damit senken Sie auf jeden Fall Ihre Heizkosten!

Da alle Fujitsu VRF-Systeme die notwendige Energie zum Heizen aus der Außenluft entnehmen, kann dies im Gebäudepass als regenerativer Anteil angerechnet werden. Durch die Herstellerdeklaration wird die **EEWärmG Konformität** bestätigt.

Häufigkeit der Außentemperaturen

Meistens liegen die Temperaturen im Winter über dem Gefrierpunkt, also in einem idealen Betriebsbereich für Wärmepumpen. Die Grafik zeigt die Häufigkeit der auftretenden Temperaturen im Jahresverlauf. Zu sehen ist, dass Temperaturen unter 0 °C nur zu einem sehr geringen Anteil vorkommen. Außerdem treten diese Temperaturen meist nachts auf, wenn der Heizbedarf durch die Nachtabenkung sowieso reduziert ist.

Häufigkeitsverteilung der Außentemperatur
nach TRY (in Std./Jahr bei °C)



Die VRF Vorteile im Überblick

- Hoher SCOP senkt die Betriebskosten pro m²
- Schnelles Aufheizen bei temporärer Nutzung
- kein Öltank, Brenner usw. notwendig.
- Konformität nach EnEv und EEWärmG gegeben.
- Nachtabenkung über Einzelfernbedienung oder Zentralfernbedienung.

Checkliste für Ihre Heizungsplanung

Dieser Heizungsleitfaden weist auf **häufig gestellte Fragen** hin und bietet **kurze Antworten** zur allgemeinen Orientierung. Die dargestellten Inhalte erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit bzw. Aktualität und sind bei der Planung entsprechend zu überprüfen.

Für detaillierte Antworten wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Swegon VRF-Spezialisten, der Ihnen gerne mit weitergehenden Informationen zur Seite steht.

	Nr.	Maßnahme	geprüft
Projektierung	1	Monovalent oder bivalent Heizen	<input type="checkbox"/>
	2	2-Leiter- oder 3-Leiter-System	<input type="checkbox"/>
	3	Auf warme Füße achten	<input type="checkbox"/>
	4	Besonderheiten bei der Installation	<input type="checkbox"/>
Geräteauswahl	5	Bestimmen der Heizleistung	<input type="checkbox"/>
	6	Konzept der Raumerwärmung	<input type="checkbox"/>
	7	Besonderheiten (Schlaf-, Wohn-, Serverraum) beachten	<input type="checkbox"/>

Erklärungen zur Checkliste

1 Monovalent oder bivalent Heizen

VRF-Systeme fördern für gewöhnlich die Wärmeenergie direkt ohne Zwischenmedium zur Inneneinheit. So werden die Räume schnell temperiert und eine Energievorlage durch einen Pufferspeicher ist nicht notwendig. Sie lassen sich monovalent oder bivalent zum Heizen einsetzen. Das bedeutet, die Anlage kann als einzige Wärmequelle den **gesamten Wärmebedarf decken (monovalent)**, oder sie wird mit einer zweiten Heizung zur Unterstützung kombiniert (bivalent).

Neben dem Beheizen der Räume durch eine breite und tiefe Palette von Inneneinheiten kann, je nach Dimensionierung der Anlage, auch ausreichend Warmwasser durch Hydrokits für z.B. Flächenheizungen monovalent beheizt werden.

Beim Bedarf von Wassertemperaturen über 45 °C, z.B. Radiatoren in Altbauten oder zur Brauchwassererwärmung, kann das VRF System durch Kombination mit einem zweiten Heizsystem wie Öl-, Gas-, Pelletheizung oder einer Solaranlage unterstützt werden. Die Effizienz des VRF Systems wird durch diesen **bivalenten Betrieb** weiterhin hoch gehalten. Eine weitere Möglichkeit ist der **monoenergetische Betrieb**. Hierbei wird das VRF System bei Bedarf durch eine elektrische Widerstandsheizung (Heizstab) unterstützt, um auch Wassertemperaturen von mehr als 55 °C zu erreichen.

2 2-Leiter oder 3-Leiter System

Der Vorteil eines **2-Leiter VRF Systems** ist, es lässt sich mit geringem Aufwand ein individuelles Wohlfühlklima in allen Räumen schaffen. Die Inneneinheiten befinden sich jedoch immer in der gleichen Betriebsart. Zur besseren Koordinierung sollte daher die Betriebsartenumschaltung zentral, durch einen Controller oder in Abhängigkeit der Außentemperatur, erfolgen. Die Umschaltung der Anlage von z. B. Kühlen auf Heizen ändert sich nämlich erst, sobald alle Geräte in der neuen Betriebsart eingestellt sind.

Ist die Klimatisierung eines Serverraumes durch das VRF-System geplant, muss beachtet werden, dass seine benötigte Leistung ausreichend groß ist um ein tackten

der Außeneinheit zu verhindern. Weiterhin wird der Heizbetrieb für alle Räume gesperrt wenn ein Serverraum ganzjährig gekühlt wird.

Ist jedoch ein unabhängiger Betrieb z.B. durch Ausrichtung der angeschlossenen Räume in unterschiedlichen Himmelsrichtungen gewünscht, so können durch die **3-Leiter Technologie** unterschiedliche Betriebsarten eingestellt werden. Der Sonne zugewandte Räume mit großen Fensterflächen werden gekühlt und stellen ihre Abwärme z.B. innenliegenden Büroräumen die beheizt werden sollen zur Verfügung. Sie kann auch die Abwärme von Serverräumen zum beheizen anderer Räume als ressourcenschonende Wärmequelle wiederverwendet werden.

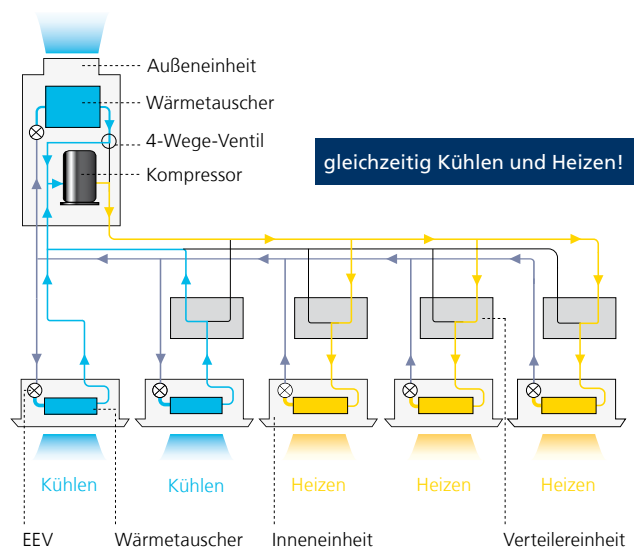


Abb.: Wärmerückgewinnung mit 3-Leiter-System

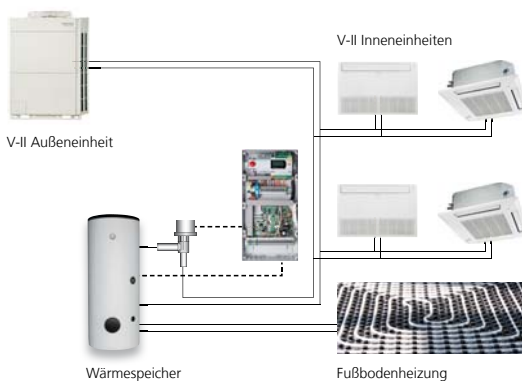
Bei konventionellen 2-Leiter VRF Systemen ist noch zu beachten, dass sich ausgeschaltete Inneneinheiten leicht erwärmen wenn andere Inneneinheiten im Heizbetrieb laufen. Dieses „Aufheizen“ tritt bei 3-Leiter VRF Systemen nicht auf, da die Ventile in den Verteilereinheiten bei abgeschalteter Inneneinheit vollständig schließen.

Weiterhin ist bei einem Klimasystem, mit dem geheizt wird, ein Tauwasserablauf an der Außeneinheit vorzusehen. Ansonsten bildet das beim Abtauvorgang anfallende Kondenswasser einen Eispanzer am Fußboden oder auf dem Dach.

3 Auf warme Füße achten

Inneneinheiten werden meist über Kopfhöhe montiert. Aufgrund fehlender Luftbewegung unter Schreibtischen, in unten liegenden, unbeheizten Räumen, im Altbau oder bei großen Fensterflächen kann es bei der Erwärmung zu kalten Füßen kommen.

Da warme Luft nach oben steigt müssen ungünstige Umstände von vornherein im Konzept der Raumbeheizung bedacht und evtl. zusätzliche Maßnahmen vorgesehen werden. Eine mit VRF betriebene, wasserbasierte Fußbodenheizung oder lokale E-Fußbodenheizung schafft hierbei bereits zuverlässig Abhilfe.



4 Besondere Anforderungen an die Installation

Da VRF-Systeme sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen verwendet werden können, deutliche Längendifferenzen von Rohrleitung und deren Isolationen auftreten. Unterschiede von 3-4 %, also eine Ausdehnung von etwa 0,5 m auf 15 m Rohrlänge sind durchaus möglich. Hierbei ist besonders zu beachten, den Rohrleitungen die Möglichkeit zum Ausdehnen einzuräumen und durch sauberes Verarbeiten ein Wandern der Isolieranschlusstellen zu vermeiden.

5 Bestimmen der Heizleistung

Am Anfang steht die Ermittlung der benötigten Heizleistung. Wird hierbei die Auslegung der Geräte nach der Nennleistung vorgenommen, kann dies zu einer Unterversorgung an Wärmeenergie führen. Der Wärmebedarf wird entsprechend der Normausle-

gungstemperatur des Aufstellungsortes nach DIN EN 12831-2-2008 bestimmt. In der Praxis hat sich eine Auslegungstemperatur von -12°C bewährt. Weiterhin sind die Leistung und Einsatzgrenzen des VRF-Systems bei gewählter Normauslegungstemperatur und der Schnittpunkt der beiden Systeme im Bivalentbetrieb zu berücksichtigen.

6 Konzept der Raumerwärmung

VRF-Systeme werden häufig nach der benötigten Kühlleistung im Sommer ausgelegt. Doch auch hier ist es sinnvoll, bereits den Heizbetrieb im Winter zu berücksichtigen. Gerade in der Übergangszeit liefern groß dimensionierte Inneneinheiten eventuell zu viel Wärmeenergie und beginnen zu tackeln. Besser ist es, mehrere kleine Inneneinheiten zu planen. Hierbei kann die Heizleistung bedarfsgerecht aufgeteilt werden. Die geringere Luftbewegung reduziert zusätzlich die Geräuschbelastung und schützt vor Zugluft.

Gerade in Räumen mit geringer Deckenhöhe bewährt sich die zugfreie Klimatisierung über Textilschläuche. Bei diesem Konzept ist jedoch darauf zu achten, dass die Lüfter durchlaufen sollten, um das Geräusch beim Aufblähen des Sacks bzw. dem zusammenfallenden Luftsack aus optischen Gründen entgegen zu wirken. Weiterhin kann es bei stehendem Lüfter zu einer falschen Temperaturerfassung im Luftansaugbereich kommen, da sich hier die Luft staut. Auch hierbei verschafft ein dauerbetriebener Lüfter Abhilfe. Weitere Möglichkeiten sind das Umprogrammieren der Temperaturerfassung auf eine Kabelfernbedienung oder das Nutzen eines Fernfühlers.

7 Besonderheiten von Serverraum, Schlaf- und Wohnraum beachten

Beim direkten Beheizen von Schlaf- oder Wohnräumen mit VRF Inneneinheiten ist zu beachten, dass es während der systembedingten Ölrückführung oder beim Abtauvorgang der Außeneinheit zu einer erhöhten Geräuschentwicklung kommen kann. Abhilfe schafft hier ein indirektes Beheizen über einen Wasserkreislauf mit z.B. Fußbodenheizung und Hydrokit am VRF-System.

Firma: