

The background of the entire page is a close-up, high-resolution photograph of numerous ice cubes. The cubes are of various sizes and shapes, some showing sharp edges and others more rounded, all with a translucent, crystalline texture. The lighting is soft, creating subtle highlights and shadows that emphasize the three-dimensional nature of the ice.

# Kälte

**individuell, effizient,  
wirtschaftlich**

**NOVA**

# Inhalt

NOVA Apparate GmbH

Eine starke Marke der Kampmann Gruppe

Für NOVA sind individuelle Projektanforderungen der Standard. Maßgeschneiderte Raumluftechnik ist unabdingbar für optimale Gebäudeversorgung. Denn Leistungsstärke und ökonomischer Betrieb dürfen sich nicht gegenseitig ausschließen.

NOVA Klima- und Lüftungsgeräte werden für die Bereiche der Einzelraumbelüftung (Hotel- und Büroräume), Be- und Entlüftung von Geschäfts- und Produktionsbereichen bis hin zur Klimatisierung komplexer Liegenschaften eingesetzt. Durch Erweiterung des Leistungsspektrums um Komponenten der Kälte- und MSR-Technik erhält jeder Kunde sein betriebsfertig abgestimmtes Komplett-System aus einer Hand.

Seit 1956 steht NOVA für höchste Qualität, Präzision und Zuverlässigkeit im Bereich der Raumluftechnik. Mehr als 185 Mitarbeitende im baden-württembergischen Donaueschingen sind stets auf der Suche nach neuen Lösungen für individuell konzipierte RLT-Geräte.

**04**

**Kälte-  
erzeugungsarten**

**05**

**Direkte  
Kältesysteme**

**08**

**10**

**Reduzierung der  
Kühl- und Wärme-  
leistung**

**12**

**Zukünftige  
Entwicklungen**

**14**

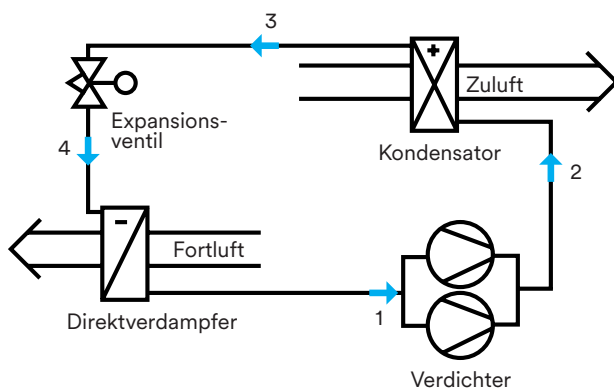
**Projektbeispiele  
von NOVA**

# Kälte- erzeugungs- arten

Raumlufttechnische Anlagen benötigen Kälteenergie, um im Sommer die Luft zu kühlen und sofern gewünscht, auch die Luft entfeuchten zu können. Diese Kälteleistung wird von einer Kälteanlage, auch Kältesatz genannt, bereitgestellt, die einen thermodynamischen Kreisprozess umsetzt, bei dem innere Energie durch Arbeit auf ein höheres Temperaturniveau gehoben wird. Zur Kälteerzeugung in RLT Geräten von NOVA sind folgende Kälteprozesse möglich:

- > **Kompressions-Kälteprozess (auch mit Wärmepumpen-Schaltung)**
- > **Maschinelle Kälteerzeugung in Verbindung mit Wärmerückgewinnungs-(WRG-) Technologien, z. B. der  $\text{K}_2\text{O}$  Technik - Eine von NOVA und Kampmann patentierte, hocheffiziente Wärmerückgewinnung (WRG)**

Der Verdichter saugt Kältemitteldampf bei geringem Druck und niedriger Temperatur (1) an und verdichtet den Kältemitteldampf. Das Kältemittel gelangt mit hohem Druck und hoher Temperatur (2) zum Verflüssiger, wo die Abluft die vom kondensierenden Kältemittel abgegebene Wärmemenge aufnimmt. Das nunmehr flüssige Kältemittel (3) fließt zum Expansionsventil und beginnt dort durch den Druckabfall (4) zu verdampfen.



Die Verdampfungstemperatur  $t_0$  und damit die Temperatur der Verdampferoberfläche sind so niedrig, dass die Zuluft abgekühlt, sowie wirksam entfeuchtet wird. Weitere standardmäßig eingebaute Bauteile wie Filtertrockner, Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator, sowie Komponenten für die Einbindung des Kältemittelkreislaufs in die MSR-Technik, gewährleisten einen sicheren, wartungsfreundlichen und ökonomischen Betrieb des Kältesystems.

# Direkte Kältesysteme

VRF-Split-Geräte in Wärmepumpen-Schaltung und integrierte Kälteeinheiten sind direkte Kältesysteme. Kennzeichnend für direkte Kältesysteme ist der direkte Kontakt des Wärmetauschers (Direktverdampfer), in dem das Kältemittel verdampft, mit dem zu kühlenden Medium Luft.

## VRF-Split-Geräte

### > Kühlbetrieb

Im Kühlbetrieb versorgt das außen angeordnete VRF-Split-Gerät (VRF – Variable Refrigerant Flow) den Direktverdampfer im RLT-Gerät. Expansionsventil, Verflüssiger (Kondensator) und Verdichter befinden sich außerhalb des RLT-Gerätes. Diese Geräte sind ideal bei kleinen bis mittleren Kälteleistungen, sowie kleinen bis mittleren Volumenströmen.



EasyLine - Plug and Play

### > Heizbetrieb

Im Heizbetrieb wird durch eine gezielte Umschaltung die Flussrichtung des Kältemittels umgedreht, somit befindet sich der Verflüssiger im RLT-Gerät und der Direktverdampfer außerhalb. Die durchströmende Luft im RLT-Gerät wird durch diese Wärmepumpenschaltung somit erwärmt.

Durch diese Umschaltung kann das für den Kühlbetrieb bei warmen Bedingungen vorhandene VRF-Split-Gerät im Winter für den Heizbetrieb verwendet werden. Durch die Aufteilung auf zwei VRF Einheiten kann bei Außentemperaturen um oder unter 0°C ein wechselseitiger Abtaubetrieb gefahren werden, somit kann die geforderte Zulufttemperatur aufrecht erhalten werden. Der jetzt als Verdampfer betriebene Wärmetauscher im VRF-Außengerät kann bei geeigneter Auslegung mit der Fortluft beaufschlagt werden. Dadurch ist ein günstigerer Betriebspunkt gegenüber der Ansaugung von kalter Außenluft und damit ein energieeffizienterer Betrieb möglich.

# Integrierte Kälte

Von einer im RLT-Gerät integrierten Kälteerzeugung wird gesprochen, wenn alle Komponenten des Kältemittelkreislaufs, ggf. auch der Kältemittel-Verflüssiger, im RLT-Gerät verbaut sind.

## > Funktionsweise

Die kühlere Abluft wird aus dem Gebäude abgesaugt und kühlt in der WRG-Einheit die warme Außenluft. Die Abluft wird hierdurch erwärmt und durchströmt anschließend unter weiterer Erwärmung den Verflüssiger. Die warme Fortluft kann über ein Rückkühl-System auch zur weiteren Wärmeaustauschung genutzt werden oder die Abwärme wird direkt vom Verflüssiger an ein weiteres Medium übertragen. So kann die Abführung der Verflüssiger-Wärme für weitere energieeffiziente Verwendung erfolgen.

Die heiße Außenluft wird aus der Umgebung angesaugt, gelangt durch eine Wärmerückgewinnungseinheit und wird dabei abgekühlt. Nach der WRG durchströmt die nun abgekühlte Luft den Verdampfer und wird auf die gewünschte Temperatur heruntergekühlt. Durch eine intelligente Steuerung können zusätzliche Energieeinspareffekte wie freie Kühlung, Nacht-Auskühlung etc. realisiert werden.

## Vorteile Integrierte Kälte:

- > Investitionskosten für Wärmeerzeuger und Heiz-Kreisläufe entfallen oder werden reduziert
- > Sparsamer Umgang mit Primärenergie gegenüber konventionellen Heizarten (Gas / Öl)
- > Keine Rückkühler notwendig
- > Wärmepumpenschaltung
- > Geringer Verrohrungsaufwand als Wärmetauscher mit Wasser-Glykol-Gemisch
- > Geringere Investitionskosten als Wärmetauscher mit Wasser-Glykol-Gemisch
- > geringe Betriebskosten durch energieeffizienten Betrieb
- > Heiz- und Kühlbetrieb mit einem Aggregat
- > R513A - Low GWP Kältemittel

## Vorteile VRF-Split-Geräte:

- > Nutzung der Fortluft zur Effizienzsteigerung (Sommer / Winter)
- > Intelligenter Abtaubetrieb
- > R32 - Low GWP Kältemittel
- > Wärmepumpenschaltung
- > Standard bis 160 kW Heiz- / Kühlleistung
- > Einteilige Lieferung auf U-Stahlrahmen
- > Keine Montage vor Ort durch Werksinbetriebnahme
- > Geringer Primärenergiebedarf (Öl / Gas)
- > Geringere Investitionskosten als Wärmetauscher mit Wasser-Glykol-Gemisch





# Verdichtertypen für den Kältemittel- kreislauf

Vollhermetische Scroll-Verdichter werden sowohl für den Einsatz in externen (VRF-Geräte) als auch in integrierten Kälteaggregaten verwendet. Für die im RLT-Gerät integrierte Kälteanwendung können auch halbhermetische Hubkolbenverdichter zum Einsatz kommen. Durch die stets individuell geplanten RLT-Geräte von NOVA wird je benötigter Kälteleistung immer die projekt- und kundenspezifisch passende Verdichter-Lösung ausgelegt (weitere Verdichtertypen umsetzbar).



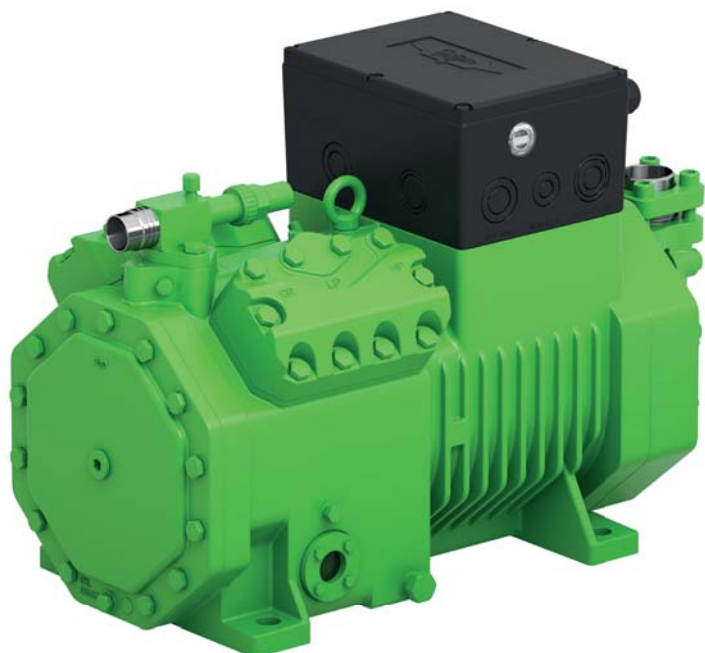
## Vollhermetische Scroll-Verdichter

- > Für breite Anwendungsfälle der Klimatisierung
- > Teillastregelung durch Verdichter-Abschaltung und Drehzahlregelung
- > Single: 9 - 27 kW
- > Tandem: 16 - 46 kW
- > 2x Tandem: 16 - 92 kW
- > Tridem: 28 - 80 kW
- > 2x Tridem: 28 - 160 kW



## Halbhermetische Hubkolben-Verdichter

- > Für hohe Leistungsanforderungen > 160 kW
- > Teillastregelung durch Zylinder-Abschaltung und Drehzahlregelung



Wie WRG-Systeme maßgeblich unterstützen

# Reduzierung der Kühl- und Wärmeleistung

Wie kann Energie am besten eingespart werden?  
Indem sie gar nicht erst verbraucht wird!

So verhält es sich auch bei der Kühl- oder Heizleistung in NOVA-RLT-Systemen mit VRF-Geräten oder integrierter Kältetechnik. Mit effizienten Wärmerückgewinnungssystemen (WRG-Systemen) kann ein sehr hoher Anteil an Heiz- und Kühlenergie zurückgewonnen werden. Damit verringern sich die erforderlichen Kühl- und/oder Heizleistungen erheblich.

Mit der  $\text{Ka}_2\text{O}$ -Technologie in einem NOVA-HIGHLine RLT-Gerät kann mit einem adiabaten Wirkungsgrad von bis zu 97% die für die Kühlung der Luft erforderliche Leistung des Kältemittelkreislaufs komplett ersetzt werden. So geht Energie-Effizienz!

# Direkte Kältesysteme und $\text{Ka}_2\text{O}$

Die mechanische Kälteerzeugung von direkten Kältesystemen (VRF-Split-Geräte / integrierte Kälte) lässt sich durch die Verbindung mit der indirekten adiabaten Abluftkühlung des  $\text{Ka}_2\text{O}$ , um  $\geq 50\%$  reduzieren.

## > TÜV SÜD

Eine Untersuchung des TÜV SÜD bestätigt unter Einhaltung von Normvorgaben und Berechnungsvorschriften einen Temperaturübertragungsgrad von bis zu 95,5 %

## > ILK DRESDEN

Das Institut für Luft- und Kältetechnik ist eine unabhängige, außeruniversitäre Forschungseinrichtung auf dem Fachgebiet der Luft- und Kältetechnik. Das Institut kommt auf Grundlage der Messungen des TÜV SÜD zum Ergebnis, dass ein Temperaturübertragungsgrad von bis zu 97 % erzielt werden kann.

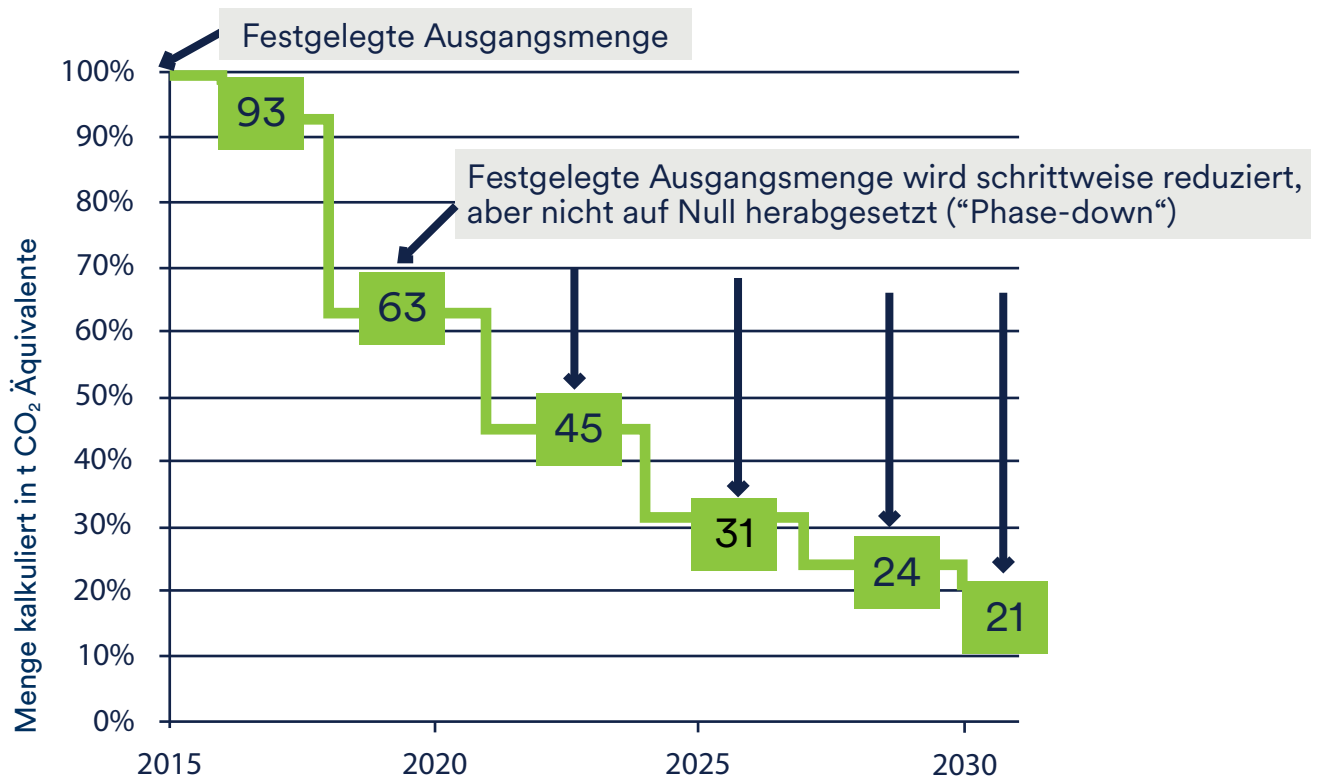


# Zukünftige Entwicklungen

Die in der EU in den Verkehr gebrachten Mengen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) werden bis zum Jahr 2030 schrittweise auf 21 Prozent reduziert.

Aufgrund unserer Verantwortung für kommende Generationen, unterstützt NOVA-Apparate GmbH die vorgesehenen Beschränkungen nachdrücklich. Unser Bemühen ist immer, die ökologisch und ökonomisch vorteilhafteste Lösung im Interesse des Betreibers umzusetzen.





## GWP (global warming potential) - Treibhauspotential von Kältemitteln

Der GWP Wert definiert das relative Treibhauspotenzial in Bezug auf CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid).

Beispiel:

Das Kältemittel R134a hat einen GWP-Wert von 1430. Das bedeutet, dass ein Kilogramm R134a innerhalb der ersten 100 Jahre nach der Freisetzung 1430 mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO<sub>2</sub>. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass die Freisetzung von 1 kg R134a, 1430 kg CO<sub>2</sub> entspricht!

## CO<sub>2</sub> Äquivalent

Das CO<sub>2</sub> Äquivalent oder auch CO<sub>2</sub>e (e - für equivalent) genannt, ist definiert als das Produkt aus der Masse (Anlagenfüllmenge) in Tonnen [t] und dem spezifischen GWP-Wert.

Beispiel:

- Kältemittel R134a mit einem GWP Wert von 1430
- Anlagenfüllmenge der Kälteanlage = 0,09t (90kg)

CO<sub>2</sub>-Äquivalent = GWP x Kältemittel Füllmenge

CO<sub>2</sub>-Äquivalent = 1430 x 0,09t

CO<sub>2</sub>-Äquivalent = 128,7t

## Eingesetzte Kältemittel bei NOVA:

	Kältemittel	GWP
Integrierte Kälte	R513A	631
VRF-Split-Geräte	R32	675
	R410A	2088



## Möbel Finke, Hamm-Rhynern

Die Einrichtungshäuser der Finke Unternehmensgruppe erfreuen sich seit 1958 großer Beliebtheit. 2015 eröffnete „Finke Center“ in Hamm mit 50.000 qm Verkaufsfläche und ist die bis dahin größte Investition der Firmengeschichte. Ein Komplex, dessen Haupthaus durch seine besondere Architektur auffällt. Amorphe Formen unterstreichen den hochwertigen Anspruch des Möbelhauses. Nicht weniger anspruchsvoll ist das Klima- und Energiekonzept. Hier arbeitet die Kampmann GmbH und ihr Schwesterunternehmen, die NOVA Apparate GmbH, Hand in Hand.



Insgesamt sieben RLT-Geräte mit einer Gesamtluftleistung von 420.000 m<sup>3</sup>/h sind bei Finke in Hamm installiert. Die Kälteerzeugung hat eine Gesamtkälteleistung von 2,2 MW und ist in den RLT-Geräten integriert. Der Einsatz solarer Energie zum Betrieb der Kompressionskältemaschinen ist richtungsweisend.









**Kampmann GmbH & Co. KG**

T +49 591 7108-0  
E [info@kampmann.de](mailto:info@kampmann.de)

**NOVA Apparate GmbH**

T +49 771 8030  
E [info@nova-klima.de](mailto:info@nova-klima.de)

[kampmann.de/nova](https://kampmann.de/nova)



**KAMPMANN**

**NOVA**