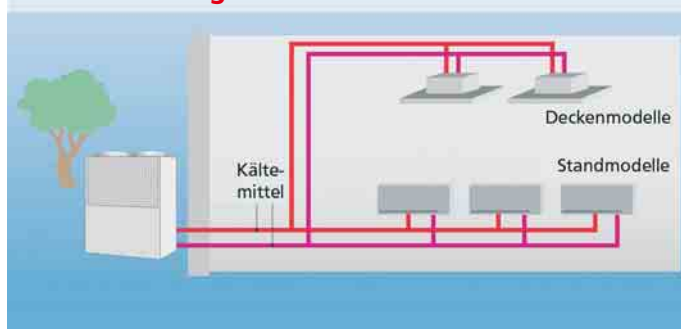
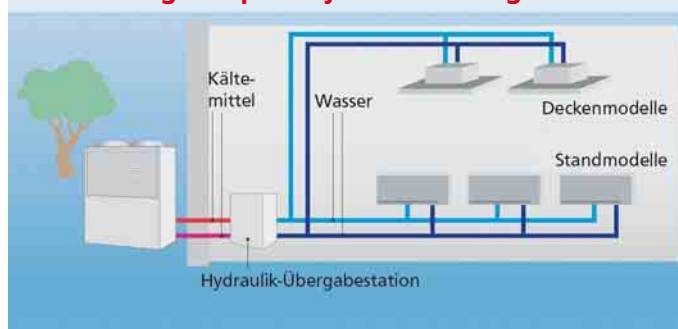


Gasklimagerät mit Kältemittelkreislauf



❶ Gasmotorisch betriebene Klimageräte können in Split- bzw. Multisplitanlagen eingesetzt werden, die nach dem VRF-Prinzip arbeiten.

Gasklimagerät plus Hydraulik-Übergabestation



❷ Wassergeführte Heizungs- und Klimasysteme sind in Deutschland noch stärker verbreitet als VRF-Systeme. Für diese Einsatzfälle können die Gasklimageräte zusammen mit einer Hydraulik-Übergabestation eingesetzt werden.

Heizen und kühlen mit Gasklimageräten¹⁾

In den USA und Japan gehören Raumklimageräte in Büros, Hotels, Läden, Gewerberäumen und vielen Haushalten schon lange zum Standard. Seit einigen Jahren gewinnt die gewerbliche und private Klimatisierung aber auch in Europa zunehmend an Bedeutung. Dabei liegt Deutschland im europäischen Vergleich allerdings noch deutlich zurück. Doch auch hierzulande steigt der Kälte- und Klimatisierungsbedarf erkennbar an. Dafür gibt es mehrere Gründe.

Information der ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.

Dass die gewerbliche und private Klimatisierung in Deutschland allmählich ansteigt, kann folgenden Faktoren zugeschrieben werden:

- Vor allem bei Objektbauten, aber auch im gehobenen Wohnungsbau geht der Trend zur Glasarchitektur mit großzügigen Fensterflächen, was zu einer hohen Wärmebelastung der Innenräume durch Sonneneinstrahlung führt.
- Die verschärften Wärmeschutzanforderungen (EnEV) verlangen eine dichte Gebäudehülle. Diese hält aber auch im Sommer die Wärme in den aufgeheizten Räumen fest.
- In vielen Gebäuden wird die innere Wärmebelastung durch Lampen und elektronische Geräte wie Computer, Fax, Kopierer oder mikroprozessorgesteuerte Produktionsanlagen stark erhöht.
- Immer mehr Dachgeschosse werden ausgebaut. Selbst bei gut wärmegeprägten Dachflächen können sich die darunter liegenden Räume durch fehlende Speichermassen im Sommer stark erwärmen.

- Wachsende Komfortansprüche lassen die Nachfrage nach klimatechnischen Anlagen ebenfalls steigen. In Hotels und Restaurants, Ladengeschäften, Praxisräumen, Kundenzentren oder Freizeiteinrichtungen können gleichmäßig temperierte Räume viel dazu beitragen, dass sich Kunden und Gäste wohlfühlen (und gern wiederkommen). Hinzu kommt, dass immer mehr Menschen die Vorzüge der Klimatisierung aus dem Auto kennen.
- Immer stärker zeichnet sich ein langfristiger Klimawandel ab, der vermutlich auch in unseren Breiten zu heißeren Sommern führen wird.

Alle diese Faktoren haben einen Wachstumsmarkt für wirtschaftliche und umweltverträgliche Kälteerzeugungsverfahren geschaffen. Auch für Architekten, Planer und Unternehmer der Technischen Gebäudeausrüstung werden Raumklimasysteme daher zunehmend wichtiger. Sie werten die Gebäude auf und verbessern die Vermietbarkeit von Büro- und Gewerbeflächen – aus der Perspektive von Investoren und Bauherren ein wichtiges Argument. Bisher dominieren bei der Raumkühlung eindeutig elektrisch betriebene Anlagen. Als ökonomisch und ökologisch überzeugende Alternative profilieren sich jedoch

immer stärker erdgasbetriebene Systeme. Auch auf dem deutschen Markt ist eine wachsende Palette von Gasklimageräten²⁾ verfügbar, die spezifische technische und wirtschaftliche Vorteile aufweisen. Sie haben ihre Praxistauglichkeit bewiesen und lassen sich problemlos mit bewährter Kälteanlagentechnik (Innengeräte, Reguliereinrichtungen) kombinieren.

Eine attraktive Alternative zu getrennten Heiz- und Kühlsystemen (wie in der Regel der Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden gedeckt wird) bietet eine neue Generation von Gasklimageräten aus Japan. Sie sorgen nicht nur für Kühlung im Sommer, sondern können zudem in der übrigen Zeit die Wärmeherzeugung für die Heizung übernehmen – und zwar in vielen Einsatzfällen monovalent, also ohne zusätzlichen Wärmeerzeuger.

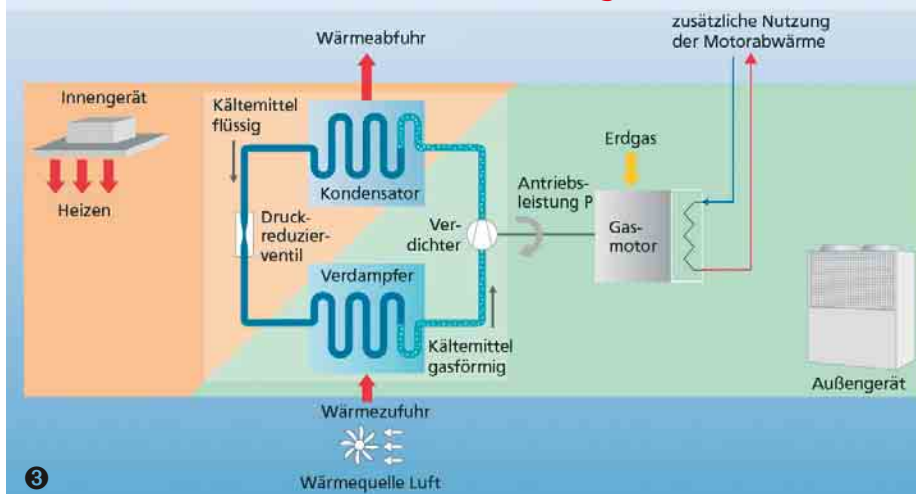
Gasklimageräte gibt es in Japan seit über 20 Jahren. Inzwischen sind sie mit Heiz- und Kühlfunktion auch auf dem deutschen Markt verfügbar. Damit stellt sich für Planer und Bauherren die Frage, ob es noch wirtschaftlich ist, separate Wärme- und Kälteerzeuger zu installieren. Die Kopplung beider Funktionen in einem Gerät verringert die Investitionen erheblich: Sowohl auf der Erzeugerseite als auch bei der Wärme- und Kälteverteilung in den Räumen ist nur ein System erforderlich. Außerdem senken der hohe Wirkungsgrad der Geräte und der Einsatz von Erdgas als Antriebsenergie die Energiekosten.

¹⁾ Auszug aus der Broschüre „Vielseitig, effizient und umweltschonend: Heizen und Kühlen mit Gasklimageräten“. Herausgeber: ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.

Mitherausgeber: VBI Verband Beratender Ingenieure, Fachgruppe Technische Ausrüstung. Bezug über die ASUE. Bestell-Nr. 061103, Schutzgebühr: 1,50 €

²⁾ In diesem Beitrag wird mit dem Begriff „Gasklimageräte“ eine Gruppe von Kompressionskältegeräten bezeichnet, die die Funktionen Heizen, Kühlen und Entfeuchten erfüllen und deren Kompressor mit einem Erdgas-Verbrennungsmotor angetrieben wird.

Heizfunktion der Gasklimageräte



Unterschiedliche Systemlösungen

Gasklimagerät + VRF-System (Kältemittelkreislauf)

Gasmotorisch betriebene Klimageräte können in Split- bzw. Multisplitanlagen eingesetzt werden, die nach dem VRF-Prinzip arbeiten (Bild 1). Diese Anlagen bestehen aus einem Außenteil (mit Kühlaggregat) und mehreren Innengeräten (mit Umluftventilator). Der Wärme- oder Kältetransport wird von einem Kältemittel übernommen, das in den Innengeräten kondensiert (Heizfunktion) oder verdampft (Kühlfunktion). Die Durchflussmenge verändert sich in Abhängigkeit von der Leistungsabnahme der Innengeräte. VRF-Anlagen sind hierzulande seit langem insbesondere über das Kältehandwerk eingeführt.

Gasklimagerät + Wassersystem

Wassergeführte Heizungs- und Klimasysteme sind in Deutschland noch stärker verbreitet als VRF-Systeme. Für diese Einsatzfälle können die Gasklimageräte zusammen mit einer Hydraulik-Übergabestation eingesetzt werden (Bild 2). Diese Übergabestation bildet die Schnittstelle zwischen dem Kältemittelkreislauf (Gasklimagerät/Hydraulik-Übergabestation) und dem hydraulischen Netz (Hydraulik-Übergabestation/Innengeräte).

Unter anderem werden dadurch die gasmotorisch betriebenen Klimageräte auch für SHK-Betriebe zu einem interessanten Tätigkeitsfeld. Die Kombination mit der Hydraulik-Übergabestation erschließt das gesamte Spektrum wassergeführter Heiz-/Kühlsysteme, also Fan-Coils, Hydro-Deckengeräte, Induktionsgeräte, Kühl-Heizdecken und Betonkerntemperierung. Vorteil: Die Übergabestation kann im Gebäude aufgestellt werden, so dass (anders als beim elektrischen Kaltwassersatz) keine Frostgefahr für den Wasserkreislauf besteht.

So funktionieren Gasklimageräte

Grundlage für das Kühlen und Heizen mit Gasklimageräten ist der Kaltdampfprozess: In einem geschlossenen Kreislauf nimmt ein Kältemittel beim Verdampfen auf niedrigem Druck- und Temperaturniveau Wärme aus der Umgebung auf. Der entstandene Kältemitteldampf wird in einem Verdichter unter Zufuhr von Antriebsenergie auf ein höheres Druckniveau komprimiert (mechanische Kompression mit Hilfe des Erdgasmotors), wobei auch das Temperaturniveau ansteigt. Im Kondensator verflüssigt sich das Kältemittel wieder und setzt Wärme frei. Über ein Druckreduzierventil wird das flüssige Kältemittel entspannt und kühlt dabei weiter ab – der Kreislauf beginnt von neuem.

Der Kaltdampfprozess kann sowohl für die Beheizung als auch für die Kühlung von Gebäuden eingesetzt werden.

Heizfunktion: Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Gaswärmepumpe. Der Verdampfer nutzt Wärme aus der Umgebungsluft zum Verdampfen des Kältemittels. Das erwärmte Kältemittel wird im Verdichter auf ein höheres Temperatur- und Druckniveau gebracht. Im Kondensator wird die Wärme freigesetzt – zusammen mit der Abwärme des Gasmotors. Die gesamte Wärme lässt sich für ein Heizsystem nutzen (Bild 3).

Anbieter von Gasklimageräten in Deutschland:

- **Aisin + Yoshi:** Fa. Berndt, Gelsdorf
www.gas-thermodynamik.de
- **Fa. Panitz, Lieskau**
www.klima-mit-gas.de
- **Mitsubishi Heavy Industries:**
Fa. Stulz GmbH, Hamburg
www.stulz.de
- **Sanyo:** Fa. Alfred Kaut GmbH & Co., Wuppertal
www.kaut.de

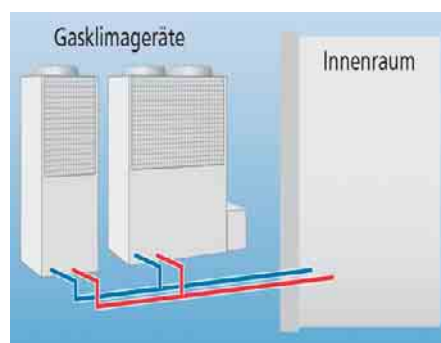
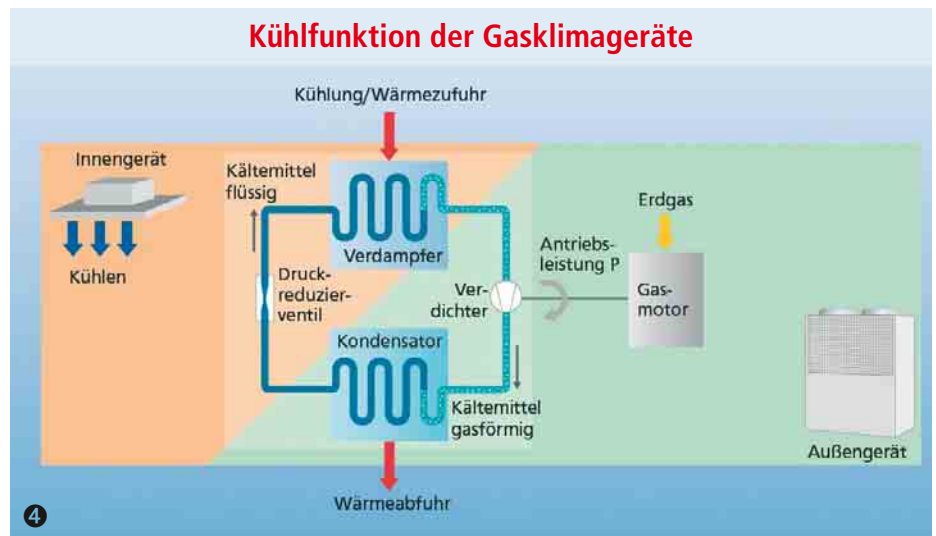
Kühlfunktion: Hier verläuft der Prozess ähnlich wie bei einem Kühlschrank. Der Verdampfer entzieht dem zu kühlenden Gebäude bzw. dem Wärmeträgermedium Wärme, indem das Kältemittel verdampft. Der Kältemitteldampf transportiert die aufgenommene Wärme zum Verdichter, bevor sie über den Kondensator an die Umwelt abgegeben wird (Bild 4).

Entfeuchtungsfunktion: Nebenbei entfeuchten Gasklimageräte auch die Raumluft. Das ist für die Behaglichkeit nicht zu unterschätzen: Die Luftfeuchte sollte zwischen 40 und 60 % liegen, andernfalls entstehen negative gesundheitliche Auswirkungen. In unseren Breiten geht man bei Gebäuden ohne größere innere Wärmelasten von einem Kühlbedarf von 35 Tagen pro Jahr aus, Entfeuchtungsbedarf besteht dagegen nach Ansicht von Fachleuten im Mittel an rund 100 Tagen pro Jahr.

Technische Vorteile

Verbesserte Heizfunktion: Die Abwärme des Gasmotors steht über einen Wärmeübertrager für den Heizbetrieb zur Verfügung. Dadurch verbessert sich die Effizienz der Heizfunktion gegenüber elektrisch angetriebenen Systemen erheblich. Auch bei niedrigen Außentemperaturen ($T < 7^\circ\text{C}$) wird so eine nahezu konstante hohe Heizleistung sichergestellt. Schon nach kurzer Aufheizzeit steht die volle Geräteleistung zur Verfügung, da die Abwärme des Motors sofort zum Heizen eingesetzt wird. Bei den Gasklimageräten entfallen Abtauphasen, die bei elektrisch angetriebenen Systemen im Heizbetrieb notwendig sind, wenn sich am Verdampfer des Außengeräts Eis gebildet hat.

Hohe Regelgenauigkeit: Die Leistung des Gasmotors kann über die Drehzahlregelung stufenlos an die geforderte Leistung der Innengeräte angepasst werden. Dabei dienen Außen- und Innentemperatur sowie der Sollwert (Raumtemperatur) kontinuierlich als Regelgrößen für die Anpassung der Drehzahl. Das sichert die exakte Einhaltung der Raumtemperatur und eine hohe Effizienz der Anlage.



Die erforderliche Kühl- bzw. Heizleistung lässt sich auf mehrere Geräte aufteilen.

Geräuscharmer Betrieb: Durch niedrige Motordrehzahlen, Abgasschalldämpfung sowie die vibrationsdämpfende Lagerung von Motor, Verdichter und Ventilator ist die Geräuscentwicklung der Gasklimageräte vergleichsweise gering (unter ca. 60 dB(A)).

Hohe Zuverlässigkeit/lange Wartungsintervalle: Durch die seit langem erprobte, optimierte Motorentechnik und die Verwendung bewährter Komponenten (z. B. für den Antrieb) arbeiten die Geräte sehr zuverlässig und wartungsarm. Der Einsatz von langlebigem Maschinenöl, der geringe Ölverbrauch sowie große Ölvorratsbehälter ermöglichen sehr lange War-

tungsintervalle (nach Herstellerangaben bis zu 10.000 Betriebsstunden).

Faktoren für die Planung

Ein behagliches Raumklima und der langfristig funktionssichere Betrieb von Raumklimageräten hängen nicht nur von den Geräten selbst ab; sie werden auch von der Planung und Installation maßgeblich beeinflusst. Neben der Gerätegröße sind Faktoren wie der Aufstellort der Außen- und Innengeräte, die Luftverteilung im Raum und akustische Bedingungen (Schalldruckpegel) zu berücksichtigen. Für das Gesamtergebnis ist entscheidend, dass alle Komponenten zueinander passen und die Anlage für die konkreten Betriebsbedingungen ausgelegt wird. Wichtig ist die genaue Heiz- bzw. Kühllastberechnung zur Dimensionierung der einzelnen Gerätekomponenten. Die Gerätehersteller bieten zur Unterstützung bei der Planung und Auslegung zahlreiche Arbeitshilfen, z. B. Kühllastprogramme für die richtige Dimensionierung, Checklisten usw. an.

Außengeräte – Geräteleistung

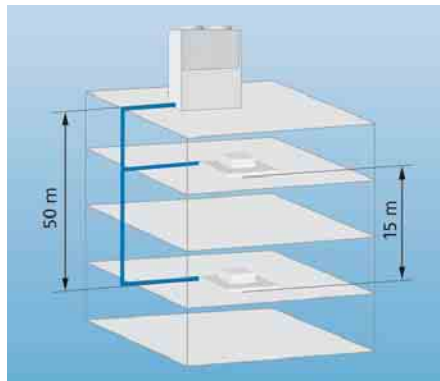
- Die erforderliche Kühl- bzw. Heizleistung lässt sich auf mehrere Geräte aufteilen. Auf diese Weise können Anlagen mit größeren Leistungen realisiert wer-

den. Auch im Blick auf Verfügbarkeit und Belastung der Geräte kann eine Aufteilung der Leistung sinnvoll sein (Bild 5).

- Die Geräte müssen nicht alle am gleichen Ort aufgestellt werden. Die Anlage lässt sich in mehrere Teilbereiche aufgliedern, um die Leitungswege möglichst kurz zu halten.
- Durch entsprechende Installation und Schaltung können eine hohe Verfügbarkeit der Anlage (z. B. bei Wartungsarbeiten) und eine gleichmäßige Belastung der einzelnen Geräte erreicht werden.

Aufstellung der Außengeräte

- Die Außengeräte sind wetterfest, brauchen also bei der Aufstellung im Freien auch im Winter keinen zusätzlichen Schutz.
- Bei der Anordnung der Geräte besteht ein hohes Maß an Flexibilität (Bild 6): Je nach Gerätetyp und System kann die Leitungslänge zwischen Außengerät und dem entferntesten Innengerät bis zu 150 m betragen (maximal 30 m ab dem ersten Abzweig). Der maximale Höhenunterschied zwischen Außengerät und Innenteilen kann bis zu 50 m betragen, zwischen den Innengeräten bis zu 15 m.



6 Bei der Anordnung der Geräte besteht ein hohes Maß an Flexibilität.

Wird das Gasklimagerät mit wassergeführten Systemen kombiniert, kann auch die Hydraulik-Übergabestation im Freien aufgestellt werden (wetterfestes Gehäuse). Sinnvoller ist jedoch die Innenaufstellung, da dann (anders als bei elektrischen Kaltwassersätzen) keine Frostschutzmaßnahmen notwendig werden: Nur Außengerät und Kältemittelleitung befinden sich im Freien, das hydraulische System dagegen innerhalb der Gebäudehülle.

Abgasabführung

Für die Abführung der Motorabgase ist grundsätzlich kein Schornstein notwendig. Allerdings müssen die Abgase so abge-

führt werden, dass keine Belästigungen entstehen. Je nach Aufstellort können dazu Abgasleitungen erforderlich sein.

Innengeräte

Je nach Gerätetyp, Geräteleistung und System können an ein Außengerät bis zu 30 Innengeräte angeschlossen werden. Dabei stehen viele Optionen zur Auswahl:

Gasklimagerät mit VRF-System:

- Deckenkassetten mit ein-, zwei- oder vierseitigem Luftauslass
- Deckeneinbaugeräte mit Anschlussmöglichkeiten für Lüftungskanäle oder -rohre
- Deckenunterbaugeräte
- Wandgeräte
- Standgeräte/Truhen (sichtbare Ausführung oder für Einbau mit Verkleidung)
- Textilschläuche

Gasklimagerät mit Wassersystem:

- Fan Coils
- RLT-Anlagen
- Hydro-Deckengeräte
- Induktionsgeräte
- Kühl-Heizdecken
- Fußbodenheizung/-kühlung
- Betonkerntemperierung.

www.asue.de

