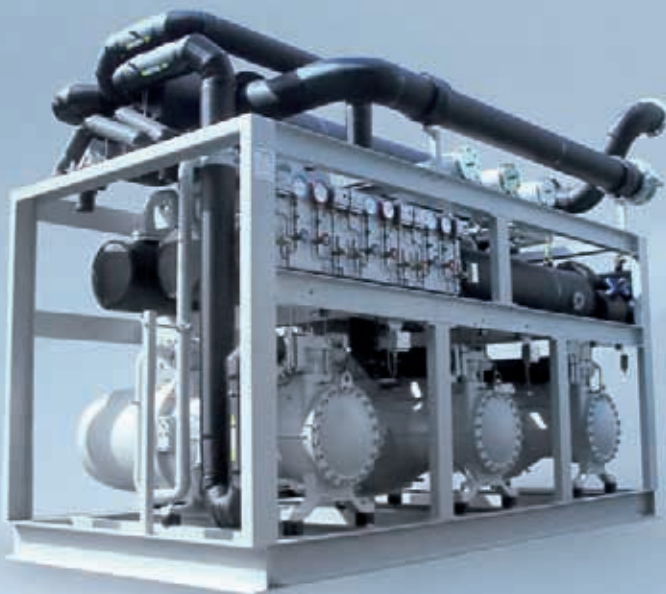


LCC optimierte Lüftungs- und Klimaanlage mit Wärmepumpentechnologie

AL-KO
L u f t t e c h n i k



100 % Wärmerückgewinnung



- Hohe Energiekosteneinsparung bei Lüftungsgeräten in Verbindung mit neuer Wärmepumpentechnik.
- Im Winter heizen (Wärmepumpenbetrieb) – im Sommer kühlen (Kältemaschinenbetrieb).
- Monovalenter Betrieb ohne Verbrauch fossiler Zusatzenergie.
- Alles aus einer Hand: Lieferung einer integrierten Systemlösung inkl. Regelung.

SAVE ENERGY

Life-cycle-costs optimierte Klimaanlage mit neuer Wärmepumpentechnologie

AL-KO Systemlösung ...



... Lüftungsgeräte mit 100 % Wärmerückgewinnung durch Wärmepumpentechnologie:

- Die Kältemaschine, ausgelegt für den Sommerbetrieb, wird im Winterbetriebsfall zur Erhöhung der Wärmerückgewinnungsleistung eingesetzt.

D. h. die Kältemaschine wird dann als Wärmepumpe betrieben.

- Die patentierte APESS® Hydraulik gewährleistet eine größtmögliche Energieeinsparung.
- Der Mehraufwand, der für die Nutzung der Kältemaschine als Wärmepumpe notwendig ist, amortisiert sich durch die Energiekosteneinsparung bereits nach ein bis drei Jahren.
- Autarker Betrieb des Lüftungsgerätes ohne fossile Zusatzenergie. Pumpenwarmwasser ist nicht erforderlich.
- Durch die individuelle Auslegung der Wärmepumpe ist diese Lösung auch für die Sanierung bestehender Anlagen geeignet.

- Eine Wärmepumpe kann mehrere Lüftungsgeräte versorgen.
- Erhöhte Energieeinsparung bei gleichzeitigem Wärme- und Kältebedarf.
- Geringe Kältemittelfüllmengen auch bei großen Geräte-Leistungen.

AL-KO Systemlösung für eine wirtschaftliche Lüftung und Klimatisierung:

Durch die integrierte Mess- und Regeltechnik wird die Systemlösung zu einem „steckerfertigen“ Gerät und garantiert in jedem Betriebszustand die größtmögliche Energieeinsparung.

APESS® Wärmepumpentechnologie

Ausfallsicherheit.

Eine intelligente Leistungsanpassung garantiert auch bei hohen Feuchte- bzw. Wärmelasten einen störungsfreien Betrieb mit 100 % Kälteleistung.

Profitieren von einem maximalen Wirkungsgrad.

$$\text{COP} \text{ (Leistungszahl (coefficient of performance))} = \frac{Q_{\text{WP}} \text{ (abgegebene Leistung (power output))}}{P_{\text{el}} \text{ (aufgenommene Leistung (power input))}}$$

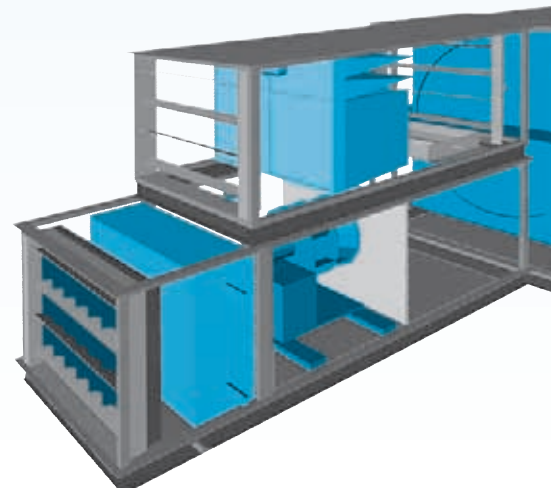
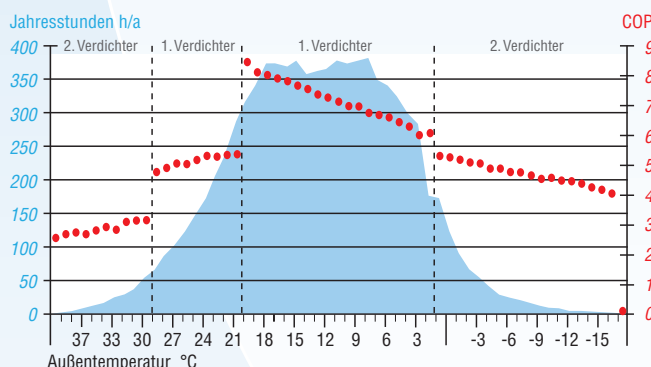
Im Jahresmittel ist ein durchschnittlicher COP von 6 erreichbar. Die Kältemaschine/Wärmepumpe erzeugt aus 1 kW elektr. Leistung 6 kW Wärmeleistung.

Wirtschaftlichkeit:

Die AL-KO Systemtechnologie mit Wärmepumpe schrumpft die Heizenergiekosten auf z.B. 2 ct/kWh. (Basis: COP = 6,0; Strombezug = 0,12 ct/kWh). Vergleichbare Heizenergie auf Basis von Öl oder Gas verursachen Kosten von ca. 6 ct/kWh.

Jahresstunden und COP der Kältemaschine/Wärmepumpe (Wetterdatensatz Region Mannheim):

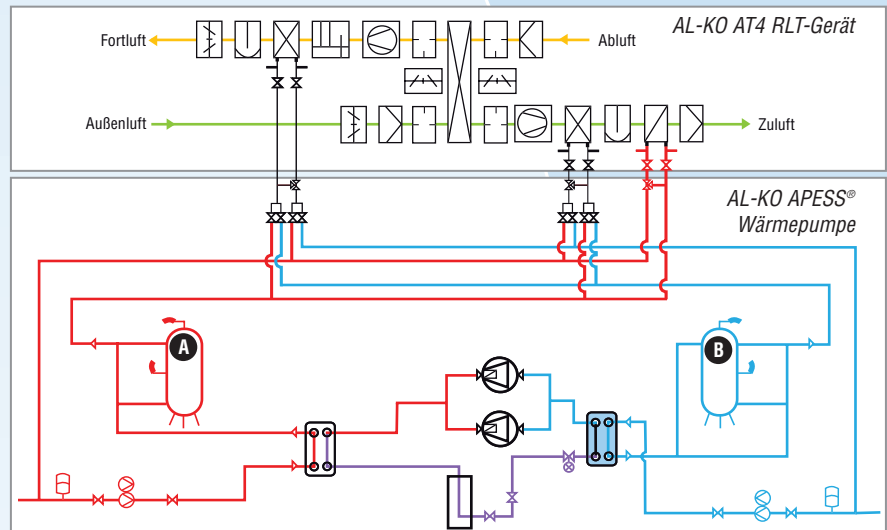
- Beispiel: Anlage mit zwei Verdichtern.
- gemittelter COP im Jahresverlauf (Heizfall) = 6,9.
 - gemittelter COP im Jahresverlauf (Kühlfall) = 4,5.



Systembeschreibung ...

... 100% Wärmerückgewinnung durch die Kombination mit herkömmlicher Wärmerückgewinnung.

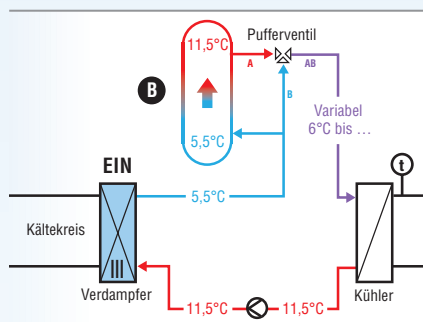
- Die erste Stufe der WRG vor der Wärmepumpenstufe wird klassisch mit einem Rotationswärmetauscher, Kreuzstromwärmetauscher oder einem Kreislaufverbundsystem realisiert.
- Die zweite Stufe der WRG erfolgt dann über die ohnehin notwendige Kältemaschine mit integrierter Wärmepumpenfunktion.



APESSE® Hydraulik ...

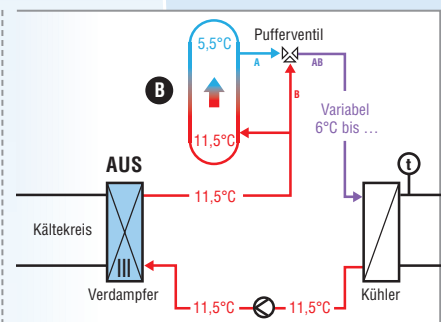
... sorgt für optimale Betriebszustände und sichert immer einen energieeffizienten Betrieb.

Beschreibung der Funktionsweise anhand des Teillastfalls „Kühlen“.



▲ Kältespeicher laden (Verdichter „EIN“).

1. Die Kältemaschine ist eingeschaltet.
2. Der Pufferspeicher ist mit warmem Medium gefüllt.
3. Das kalte Wärmeträgermedium aus dem Verdampfer durchströmt den Bypass um den Behälter, verdrängt aber gleichzeitig auch einen Teil des warmen Mediums aus dem Behälter.
4. Am Mischventil des Pufferspeichers wird ständig die vom Kühler benötigte, energetisch optimierte Vorlauftemperatur gemischt.
5. Der Pufferspeicher wird mit der überschüssigen Energie aufgeladen.



▲ Kältespeicher entladen (Verdichter „AUS“).

6. Der Pufferspeicher ist komplett mit kaltem Wärmeträgermedium gefüllt.
7. Die Kältemaschine wird abgeschaltet.
8. Das warme Medium vom Kühler-rücklauf durchströmt ohne abgekühlt zu werden den Verdampfer.
9. Ein Teilstrom des Wärmeträgermediums durchströmt den Bypass um den Behälter, verdrängt gleichzeitig auch einen Teil des kalten Mediums aus dem Pufferbehälter.
10. Am Mischventil wird wie bisher die notwendige Vorlauftemperatur für den Kühler bereitgestellt.
11. Der Pufferspeicher wird komplett entladen und anschließend die Kältemaschine wieder zugeschaltet.

