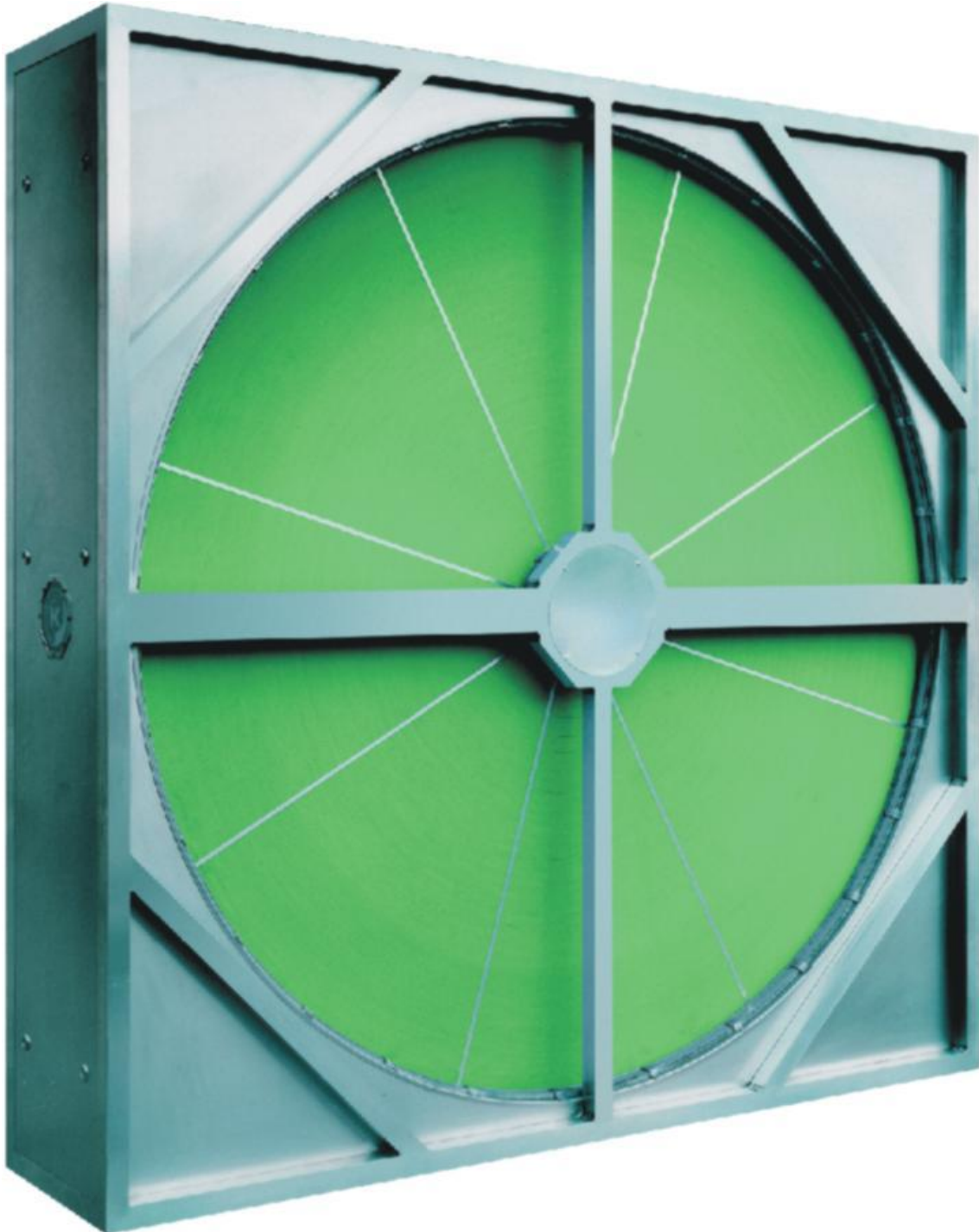
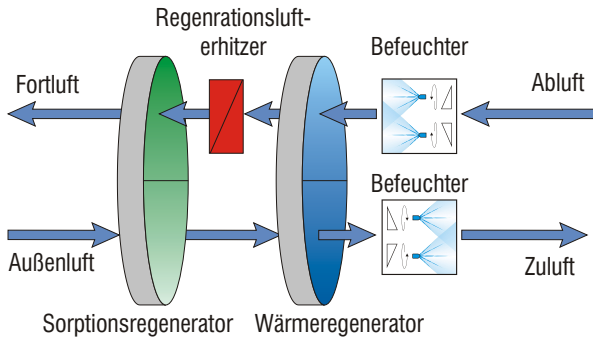


Beispielsammlung für die Verwendung des SECO - Sorptions-/Enthalpieregenerators



KLINGENBURG
ENERGIERÜCKGEWINNUNG

Verwendung des Sorptionsregenerators Für die klassische DEC



SECO realisiert bei hohen Außenluftfeuchten (Schwüle) eine bessere Entfeuchtung bei gleicher Regenerationstemperatur als Silicagel-Rotoren
 Sorptionsregeneratoren sind üblicherweise die investitionsintensiven Komponenten; bei SECO verbessert sich dagegen das Preis-/Leistungsverhältnis
 Keine Vereisungsgefahr
 DEC-Anlagen sind reine Außenluftanlagen; sie benötigen keine Umluft

Anlagenbeschreibung

Der SECO hat die Aufgabe, die Außenluft soweit zu entfeuchten, daß durch die nachgeschalteten Komponenten in Form der indirekten und direkten Verdunstungskühlung eine ausreichend große Temperaturabsenkung der Zuluft erreicht werden kann.

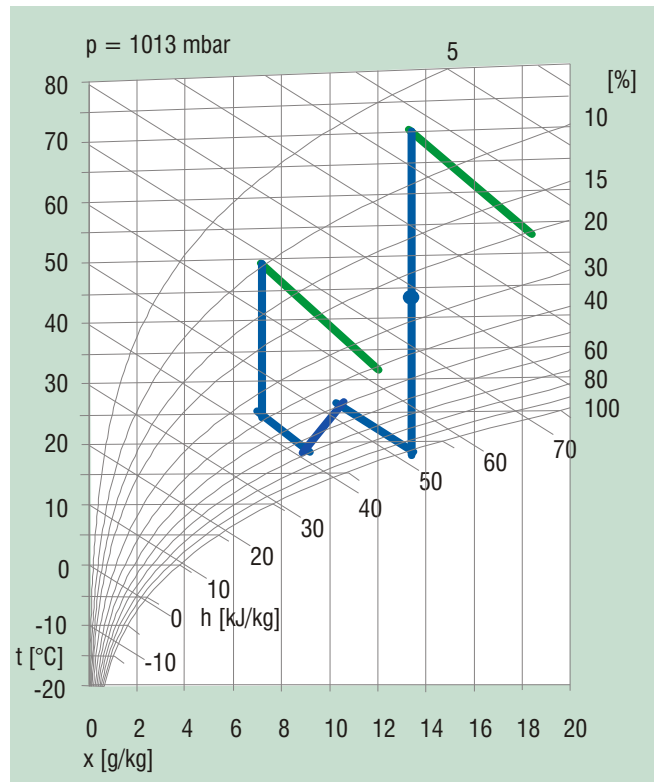
Bei guter Anlagenauslegung sind etwa 19 bis 20 °C als Zulufttemperatur erreichbar. Aufgrund der Ventilatoren wird zusätzlich Wärme in den Prozeß eingebracht, die bei der Festlegung der Volumenströme berücksichtigt werden muß. Aufgrund der eingesetzten Bürstendichtung am SECO bzw. auch am Wärmeregenerator liegt die Gesamtleckage eines derartigen Klimasystems bei etwa 2 bis 3 %. Durch den Einbau von Spülzonen können die Leckagen weiter verringert werden.

Einsatzfälle

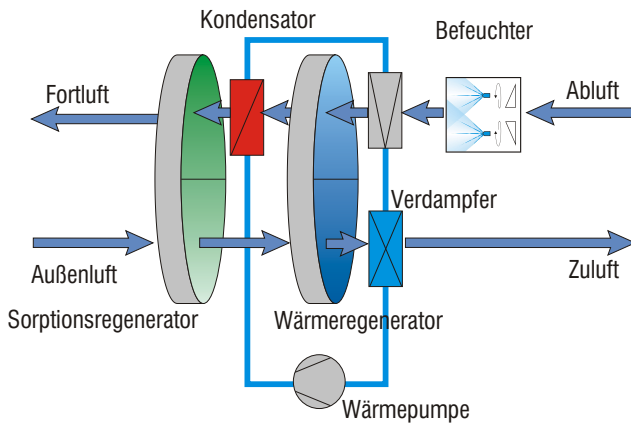
- Hörsaal
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Druckerei
- Hotels

Vorteile

- Verwendung von Abwärme, im Sommer ungenutzte Fernwärme oder Solarenergie
- Klimatisieren ohne Kältetechnik
- Verzicht auf einen Kühlturm
- Verringerung der elektrischen Anschlußleistung
- Einsparung an Befeuchterleistung im Winter durch Feuchterückgewinnung
- Höhere Wärmerückgewinnung im Winter



Sorptive Luftentfeuchtung in Kombination mit Wärmerückgewinnung und Kältemaschine mit Abwärmenutzung (DEC-Kaskade)



Anlagenbeschreibung

Der SECO entfeuchtet die Außenluft soweit, wie für die Einhaltung der Zuluftfeuchtigkeit notwendig ist. Gegenüber der klassischen DEC-Anlage werden deutlich geringere Entfeuchtungsleistung und somit niedrigere Regenerations-temperaturen benötigt.

Die sensible Kühlung der Zuluft erfolgt durch den Direktverdampfer der Wärmepumpe bis auf etwa 16 bis 18 °C. Dadurch sind in der Regel keine Leistungseinschränkungen gegenüber der konventionellen Klimatechnik vorhanden.

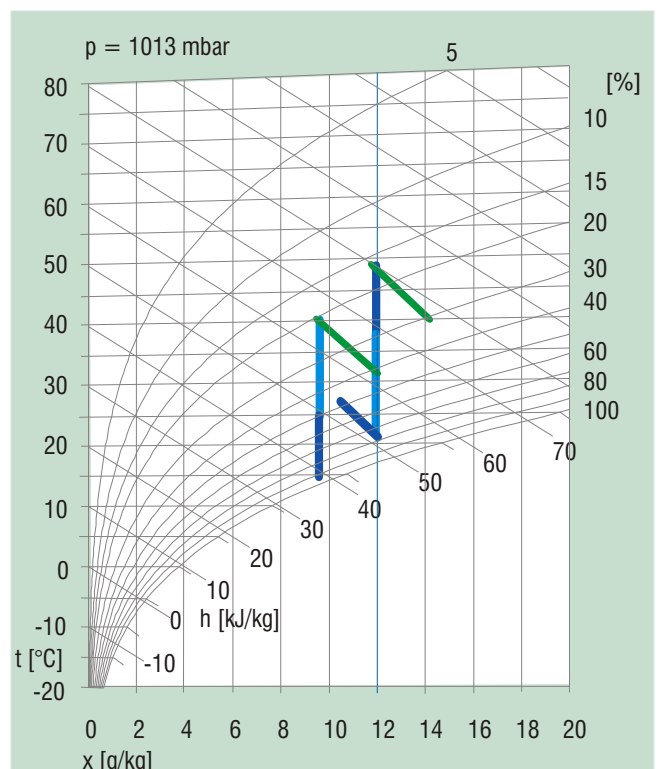
Die thermische Regeneration des SECO erfolgt unter Nutzung der Kondensatorwärme. Durch die interne Kälte-Wärme-Kopplung wird eine wesentlich bessere Primärenergieausnutzung als bei konventionellen Klimatisierungsprozessen erreicht. Vorteilhaft ist die Nutzung der indirekten Verdunstungskühlung in den Übergangszeiten mit hohen Temperaturen und niedrigen Feuchten.

Einsatzfälle

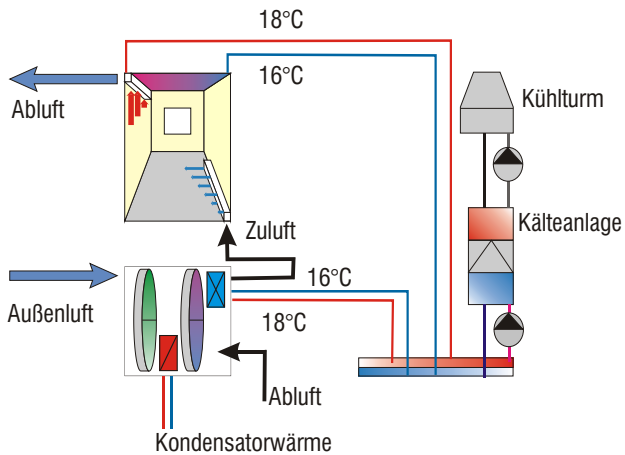
Hörsaal
Büro- und Verwaltungsgebäude
Hotels

Vorteile

- Verwendung der Kondensatorabwärme zur Regeneration
- Einsparung an Befeuchterleistung im Winter
- Höhere Wärmerückgewinnung im Winter
- niedrigere Regenerationstemperatur als Silicagel-Rotoren
- Keine Vereisungsgefahr
- Kälteleistung der Wärmepumpe nur ca. 30% bis 40% der Gesamtkühlleistung der Kaskade
- Kälteleistung reduziert sich durch Wegfall der latenten Energie bzw. der Abluftbefeuchtung auf etwa 50 %
- Wegfall einer Zulufttemperaturbeschränkung durch Integration einer sensiblen Temperaturabsenkung
- Wegfall des Kühlturms
- Realisierung niedrigerer Raumluftfeuchten im Sommer zur besseren thermischen Behaglichkeit im Vergleich zur konventionellen Klimaprozessführung unter Nutzung der Luftentfeuchtung durch Taupunktunterschreitung
- Nutzung der indirekten Verdunstungskühlung in einem weiten Zeitraum des Jahres ohne zusätzliche Antriebsenergie für die Kälte-Wärme-Kopplung

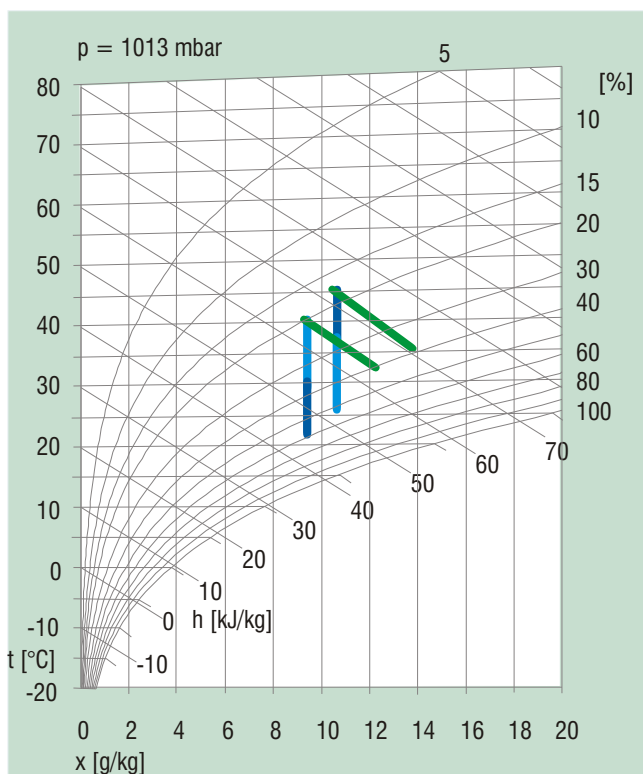


Sorptive Entfeuchtung in Kombination mit Wärmerückgewinnung und Kaltwassererzeugung für Kühldecken



Anlagenbeschreibung

Der SECO entfeuchtet die Außenluft soweit, wie für die Einhaltung der Zuluftfeuchtigkeit notwendig ist. Gegenüber der klassischen DEC-Anlage werden deutlich geringere Entfeuchtungsleistung und somit niedrigere Regenerations-temperaturen benötigt. Da die eigentliche Kühllastabfuhr aus dem Raum durch Kühldecken erfolgt, kann die Außenluft in Form von Quellluft mit relativ hohen Zulufttemperaturen eingebracht werden. Die thermische Regeneration des SECO erfolgt unter Nutzung der Kondensatorwärme aus der Kaltwassererzeugung. Durch die interne Kälte-Wärme-Kopplung wird eine wesentlich bessere Primärenergieausnutzung als bei konventionellen Klimatisierungsprozessen erreicht.

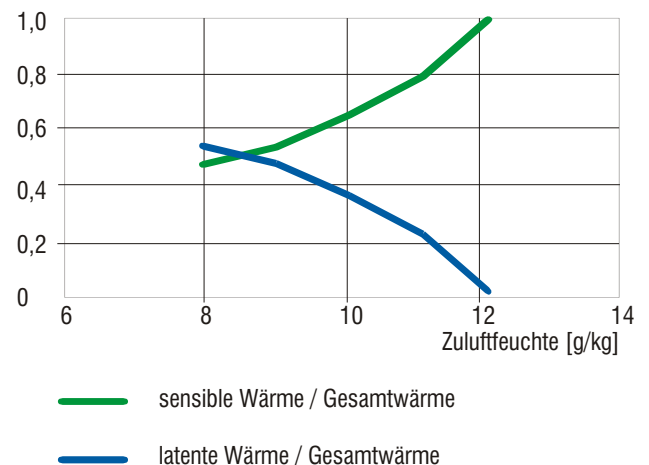


Einsatzfälle

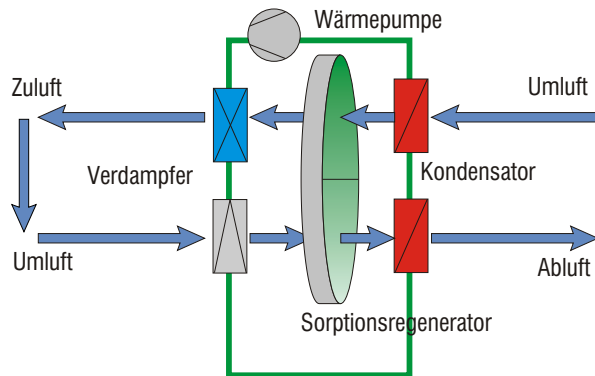
- Hörsaal
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Hotels
- Messegelände mit zentraler Kaltwassererzeugung

Vorteile

- Verwendung der Kondensatorabwärme zur Regeneration
- Nutzung der Rückfeuchte als Befeuchterleistung im Winter
- Höhere Wärmerückgewinnung im Winter
- niedrigere Regenerationstemperatur als Silicagel-Rotoren
- Keine Vereisungsgefahr
- Volumenstrom kann auf den hygienisch notwendigen Außenluftanteil reduziert werden
- Leistungsziffer der Kältemaschine wird um bis zu 25% besser
- Kälteleistung kann durch Wegfall der latenten Energie auf etwa 50% reduziert werden



Verwendung des Sorptionsregenerators für technologische Entfeuchtungsaufgaben in Kombination mit Kälte-Wärme-Kopplung



Anlagenbeschreibung

Der Regenerationsluftstrom wird im Kondensator aufgeheizt, nimmt im Regenerationssektor Feuchtigkeit auf und wird im nachgeschalteten Verdampfer gekühlt und entfeuchtet. Der Zweite Teilluftstrom wird vor dem Ventilator zugemischt und durch den Trockensektor des Sorptionsrades geführt. Dabei wird Feuchtigkeit an das Rad abgegeben. Der entfeuchtete Gesamtluftstrom nimmt die Kondensator-Restwärme des zweiten Kondensators auf und wird nach außen geblasen.

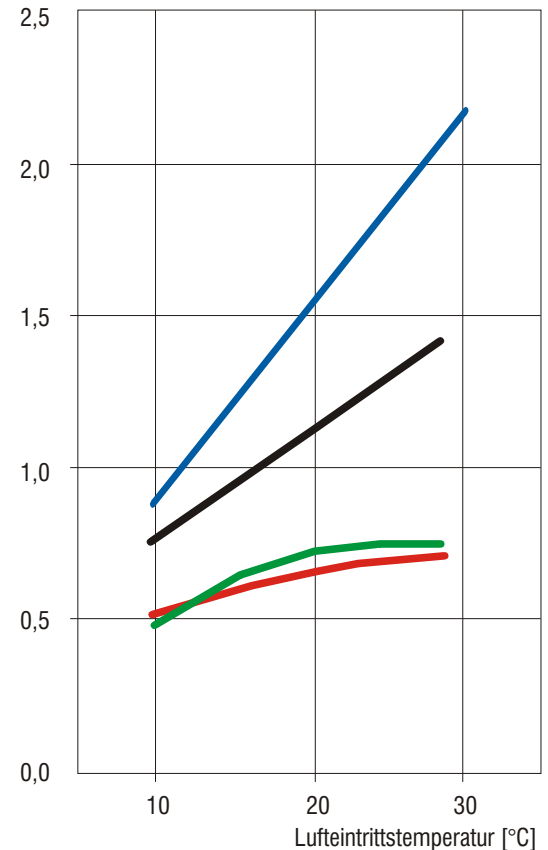
Einsatzfälle

Schwimmballen
Gutstrocknung
Konservierung

Vorteile

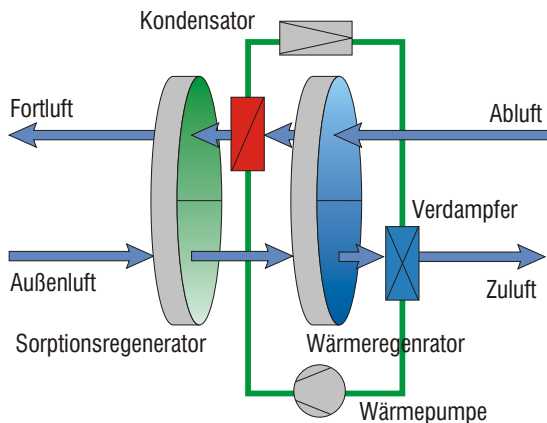
Verwendung der Kondensatorabwärme zur Regeneration
Keine Vereisungsgefahr
Bessere Bedingungen für die Wärmepumpe durch Verschiebung des Arbeitspunktes in den Bereich hoher relativer Luftfeuchtigkeiten und höherer Temperaturen
Veränderung des Flächenverhältnisses von Prozeß- zu Regenerationsluft führt zu kleineren Wärmepumpen
Steckerfertige Geräte können ohne Außenluftanschluß hergestellt werden

spez. Entfeuchtungsleistung [kg/kWh]



- Kältemaschine - Luftentfeuchter
- Sorptions - Luftentfeuchter
- Sorptions - Luftentfeuchter
- Hybrid - Luftentfeuchter

Sorptive Luftentfeuchtung in Kombination mit Wärmerückgewinnung und Kältemaschine mit Abwärmenutzung



Im Winter erfolgt eine Reihenschaltung von SECO und Wärmerad als Feuchte- und Wärmerückgewinnung mit sehr hohen Wirkungsgraden.

Einsatzfälle

- Hörsaal
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Hotels
- Restaurant

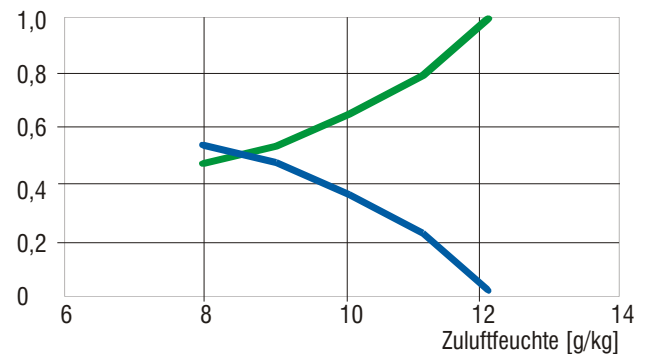
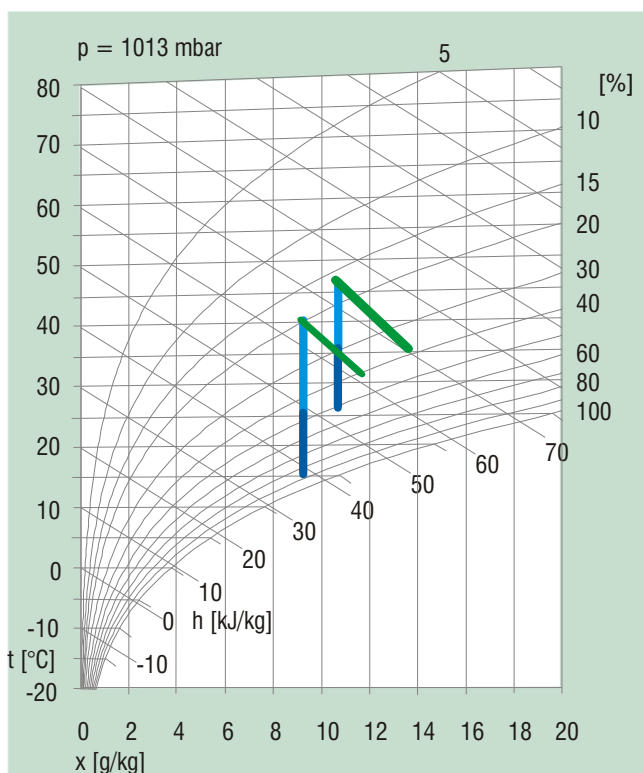
Vorteile

- Verwendung der Kondensatorabwärme zur Regeneration
- Höhere Wärmerückgewinnung im Winter
- niedrigere Regenerationstemperatur als Silicagel-Rotoren
- Keine Vereisungsgefahr
- Leistungsziffer der Kältemaschine wird um bis zu 25 % besser
- Kälteleistung kann durch Wegfall der latenten Energie auf etwa 50 % reduziert werden

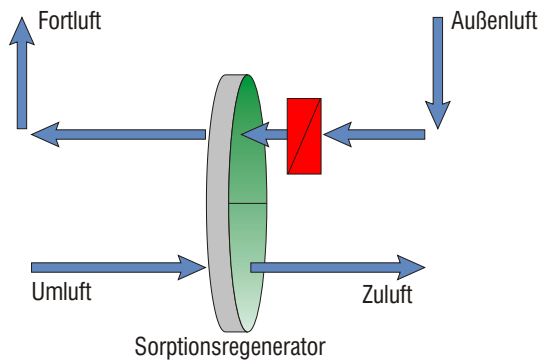
Anlagenbeschreibung

Der SECO entfeuchtet die Außenluft nur soweit, wie für die Einhaltung der Zulufffeuchte notwendig ist. Aufgrund des Einsatzes der sensiblen Kühlung besteht die Möglichkeit, nahezu jede geforderte Zulufftemperatur zu erreichen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß u.U. der Einsatz eines Kühlturmes oder eines zweiten Kondensators im Fortluftvolumenstrom notwendig werden kann, da zuviel Kondensatorwärme zur Verfügung steht.

Gegenüber der DEC-Kaskade besteht der Nachteil, daß aufgrund des eingesparten Abluftbefeuchters in einer großen Anzahl von Stunden nicht auf die indirekte Verdunstungskühlung zurückgegriffen werden kann.



- sensible Wärme / Gesamtwärme
- latente Wärme / Gesamtwärme



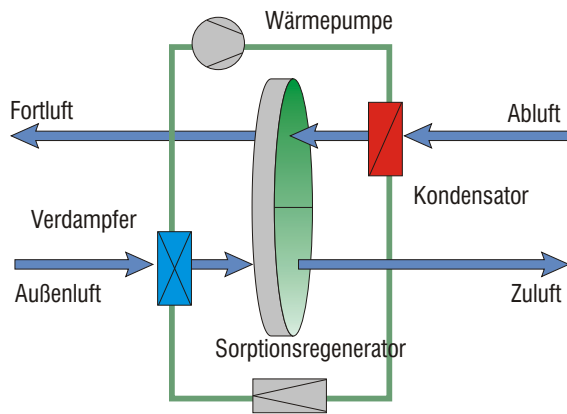
Anlagenbeschreibung

Der SECO hat die Aufgabe, die Umluft soweit zu entfeuchten, daß sich im Zuge der Umluftführung die Raumluftfeuchte schrittweise verringert. Das Verhältnis von Umluft zu Regenerationsluft wird entsprechend den technischen Randbedingungen angepaßt. Im allgemeinen wird das Verhältnis zwischen 2 und 3 liegen. Zur Regeneration wird Außenluft verwendet, die über ein Heizregister aufgewärmt wird. Die feuchtebeladene Fortluft wird wieder an die Umgebung abgeführt.

Vorteile

- Verwendung von Abwärme, im Sommer ungenutzte Fernwärme oder Solarenergie
- Entfeuchten ohne Kältetechnik
- Verringerung der elektrischen Anschlußleistung bei Verwendung von Wärme
- SECO realisiert bei hohen Außenluftfeuchten (Schwüle) eine bessere Entfeuchtung bei gleicher Regenerationstemperatur als Silicagel-Rotoren
- Sorptionsregeneratoren sind üblicherweise die investitionsintensiven Komponenten; bei SECO verbessert sich dagegen das Preis-/Leistungsverhältnis
- Keine Vereisungsgefahr
- gegenüber Kältemaschinen ist der Wartungsaufwand geringer

Sorptive Luftentfeuchtung mit Vorkühlung durch Kältemaschine



Anlagenbeschreibung

Die Kältemaschine realisiert über den Verdampfer eine Vorkühlung und -entfeuchtung der Außenluft. Dabei wird das Betriebsregime so eingestellt, daß konsequent oberhalb des Gefrierpunktes gearbeitet wird. Dadurch kann das Vereisen des Verdampfers vermieden werden. Der SECO hat anschließend die Aufgabe, die Außenluft soweit zu entfeuchten, wie es aufgrund der geforderten niedrigen Taupunkttemperaturen erforderlich ist. Das Verhältnis von Außenluft zu Regenerationsluft wird entsprechend den technischen Randbedingungen angepaßt. Die skizzierte Form, bei der gleiche Volumenströme realisiert werden, stellt eine übliche Anwendung dar. Dadurch kann neben der Entfeuchtung auch eine ausreichende Frischluftversorgung sichergestellt werden. Zur Regeneration wird die Abluft verwendet, die über ein Heizregister oder mit der Abwärme des Kondensators der Kältemaschine aufgewärmt wird. Die feuchtebeladene Fortluft wird an die Umgebung abgeführt.

Vorteile

- Verwendung der Kondensatorabwärme zur Regeneration
- Keine Vereisungsgefahr
- Bessere Bedingungen für die Wärmepumpe durch Einschränkung der Vorkühlung und Vorentfeuchtung auf Temperaturen oberhalb von 0°C
- Durch die vorgeschaltete Kältemaschine können insgesamt niedrigere Taupunkttemperaturen erreicht werden



Klingenburg GmbH

Boystraße 115
45968 Gladbeck
GERMANY
Tel. +49 (0) 20 43 / 96 36 - 0
Fax +49 (0) 20 43 / 7 23 62
e-mail: klingenburg@klingenburg.de
web: www.klingenburg.de

Klingenburg International sp. z o.o.

ul. Metalowców 5
58-100 Swidnica
POLAND
Tel.: +48 (0) 74 / 851 54 00
Fax: +48 (0) 74 / 851 54 01
e-mail: klingenburg@klingenburg.pl
web: www.klingenburg.pl

Klingenburg USA, LLC

PO Box 1283
Salisbury, NC 28145
USA
Tel.: +1 704-640-3837
e-mail: info@klingenburg-usa.com
web: www.klingenburg-usa.com

Klingenburg Shanghai Representative Office

Room 24/P Jinsui Mansion
No. 379 Pudong South Road
Shanghai
P.R. CHINA
Tel.: +86 (0) 21 / 68 86 92 51
Fax: +86 (0) 21 / 68 86 99 31
e-mail: klingenburg@klingenburg.cn
web: www.klingenburg.cn