

# Feuchte und Temperatur regulieren

## Adsorptionstrocknung mit Nachkühler und optionaler Wärmerückgewinnung

In vielen industriellen Prozessen ist entfeuchtete Luft von großer Bedeutung. Trocknung hält das Raumklima stabil und trägt damit zur Werterhaltung industrieller Produkte sowie zum Schutz von Lagergut bei. Während Kondensationstrockner oberhalb einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45 % effizient arbeiten, sind Adsorptionstrockner darunter leistungsfähiger.

Bei der Lufttrocknung sind zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren von Bedeutung, die sich hauptsächlich durch ihren Einsatz- und Betriebsbereich unterscheiden: Kondensationsentfeuchtung und Adsorptionstrocknung. Adsorptionstrocknung [1] kommt in der Regel dort zur Anwendung, wo die Einhaltung geringster Feuchtwerte oder die Trocknung definierter Luftmengen erforderlich ist. Unterhalb einer Temperatur von 5 °C lassen Leistungsfähigkeit und Effizienz der Kondensationsentfeuchter spürbar nach (Bild 1). Daher werden Adsorptionstrockner vorrangig bei tieferen Temperaturen eingesetzt oder um besonders trockene Luft zu erhalten (r. F. 1-40 %).

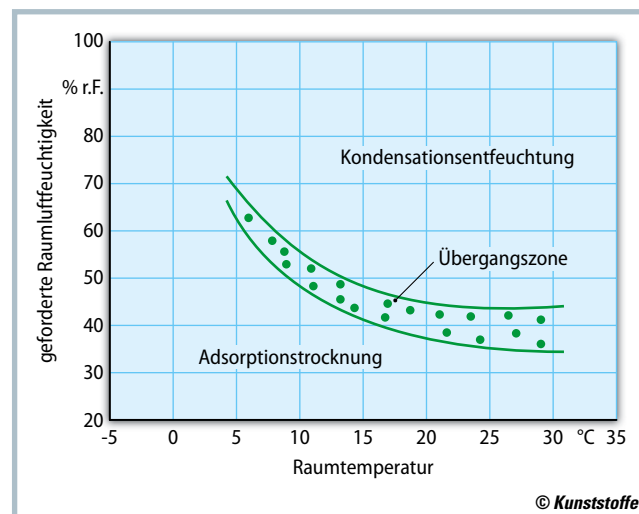
### Nachkühler für niedrige Trockenlufttemperatur

Falls spezielle Anwendungen oder Produktionsprozesse niedrige Trockenlufttemperaturen benötigen, ist der Einsatz eines Nachkühlers sinnvoll. Seine Aufgabe besteht darin, die Temperatur der Trockenluft abzusenken. Nachkühlregister gibt es in zwei Bauarten: mit Kaltwasser oder Direkt-Verdampfung. Je nach Gegebenheit und nötiger Kälteleistung wählt man zwischen den beiden Arten. Der Vorteil von Nachkühlern auf Direkt-Verdampfer-Basis mit dem Kältemittel R410A, kombiniert mit dem Fujitsu-DX-System, ist ihre kompakte und somit platzsparende Bauweise. Zudem gibt es eine kostengünstige Variante bis 25 kW Kälteleistung. R410A stellt derzeit das am häufigsten verwendete Kältemittel der Kältebranche dar. Die Wärmetauschersteuerung DX übernimmt die stetige Steuerung der Kälteleistung, um die gewünschte Raumtemperatur zu gewährleisten.

In industriellen Prozessen werden oft niedrige Luftfeuchtwerte und konstante Temperaturen gefordert, beispielsweise 20 °C und 30 % r. F., während im zu entfeuchtenden Raum 20 °C und 50 % r. F. herrschen. Diese Prozessluft wird über den Rotor des Adsorptionstrockners gezogen und dort entfeuchtet. Jedoch findet dabei durch die Heizung im Regenerationsluftstrom (Bild 2) eine Erwärmung

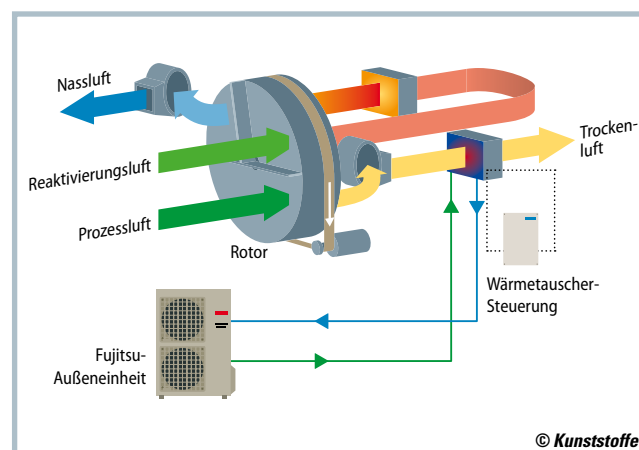
statt. Denn für die Reaktivierung des Rotors muss der Luftstrom auf ca. 100 bis 120 °C erwärmt werden, damit diese Luft Feuchtigkeit aus dem Rotor aufnimmt und dann als Nassluft umgehend das Gebäude verlässt. Der Nachkühler beseitigt die unerwünschte Erwärmung der Trockenluft.

Für die Vor- und Nachkühler der Adsorptionstrockner stehen Fujitsu-Wärme-



**Bild 1.** Trocknungsverfahren: Die Leistungsfähigkeit ist abhängig von der Temperatur und relativen Feuchte der Luft

(Quelle: Swegon)



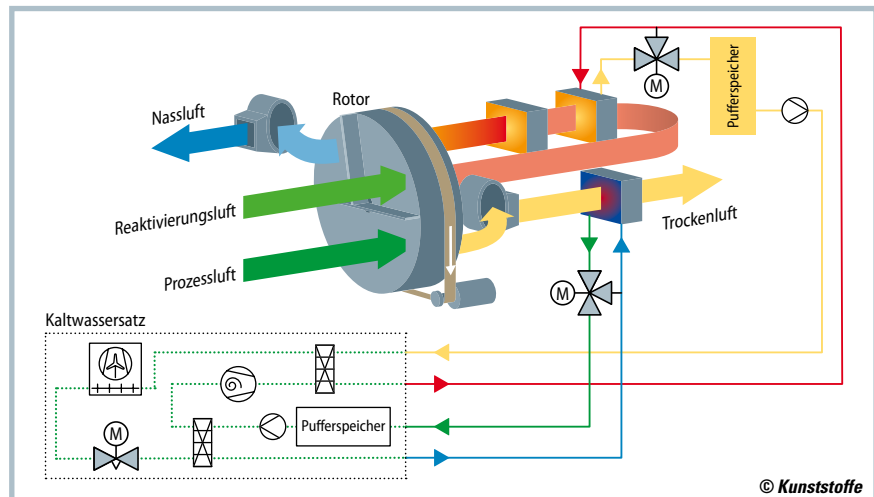
**Bild 2.** Adsorptionstrocknung: Ein Nachkühler, gesteuert von einem Fujitsu-DX-System, senkt die Temperatur der Trockenluft auf den geforderten Wert. Zur Regenerierung des Rotors muss Reaktivierungsluft (rotes Band) erwärmt werden (Quelle: Swegon)

tauschereinheiten mit Nennkühlleistungen von 2,0 kW bis 25,0 kW zur Verfügung. Diese bestehen aus dem Set der Außeneinheit und der Wärmetauschersteuerung genannt.

Bei allen Modellen gibt ein Gleichstromsignal (0 bis 10 V) die Leistung des Adsorptionstrockners vor. Ein Mikroprozessor regelt die Leistung und steuert den Verdichter zwischen 0 und 100%. Als Ausgänge stehen je eine Betriebs-, Stör- und Abtaumeldung zur Verfügung. Die Wärmetauschersteuerung, zu deren Lieferumfang eine Regelungseinheit, ein Frostschutzfühler, die passende Außeneinheit und eine ausführliche Dokumentation gehören, wird in der Nähe des Vor- oder Nachkühlers montiert. Das Regelsignal steuert die Verdichterdrehzahl der Außeneinheit direkt, die als Single-Split-Gerät ein Innengerät mit Kälte versorgen kann.

### Temperaturregelung für höhere Leistungen

Falls jedoch für größere Entfeuchtungsleistungen oder Kühlleistungen größere Nachkühler (über 25 kW) gefordert sind, bietet sich als Alternative an, die Temperatur – und nicht nur die Entfeuchtungsleistung – zu regeln, häufig in einem Nachkühler auf Kaltwasserbasis. Dies kommt auch dann in Frage, wenn ein Kaltwassererzeuger bei dem Projekt bereits vorhanden ist.



**Bild 3.** Kaltwassererzeuger bei Adsorptionstrocknung mit integrierter Wärmerückgewinnung (rote und gelbe Linien): Ein Kaltwassersatz (links unten) wärmt die Reaktivierungsluft vor

(Quelle: Swegon)

Ein optionaler Kaltwassersatz mit Wärmerückgewinnung (**Bild 3**) gewährleistet einen effizienten Betrieb und senkt die Betriebskosten, weil er elektrische Leistung für die Reaktivierung des Rotors einspart.

Die Wärmerückgewinnung versorgt die bivalente Regenerationsheizung für die erste Erwärmung auf ca. 50 bis 60 °C. Diese wird kostenlos durch die Option „Wärmerückgewinnung“ im Kaltwassersatz erzeugt. Dadurch wird die zur finalen Erwärmung benötigte Temperaturdifferenz gesenkt, sodass sich die Betriebskosten verringern. ■

## Die Autorin

**Nadine Huber** ist Produktmanagerin Entfeuchtung/Consumer bei der Swegon Germany GmbH in Garching/Hochbrück; nahu@swegon.de

## Service

### Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/1424766](http://www.kunststoffe.de/1424766)