



Zertifizierter Vertragshändler

**VOGEL**  
HYDRAULIK · PNEUMATIK

## Warum Adsorptionstrockner?

ENGINEERING YOUR SUCCESS.



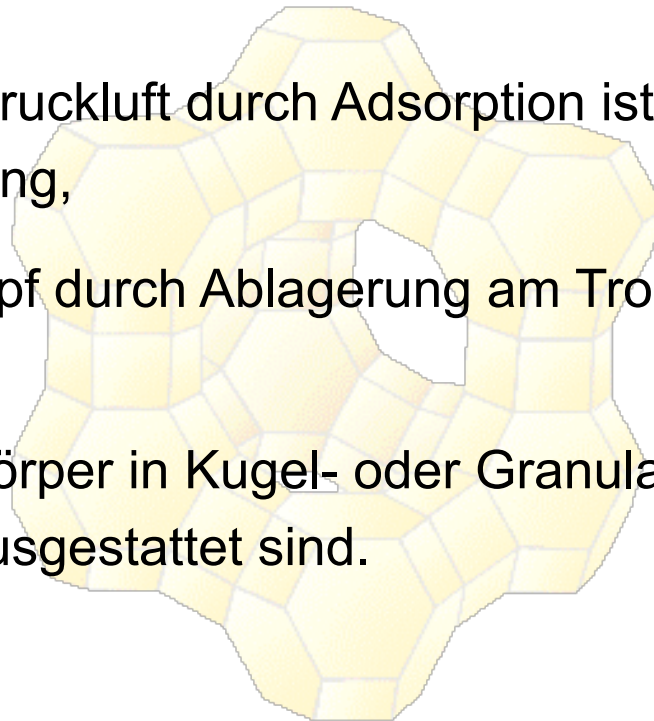
# Druckluft Adsorptionstrockner

## Was ist Adsorptionstrocknung?

Die Trocknung der Druckluft durch Adsorption ist ein rein physikalischer Vorgang,

bei dem Wasserdampf durch Ablagerung am Trockenmittel gebunden wird.

Trockenmittel sind Körper in Kugel- oder Granulatform, welche mit sehr vielen Poren ausgestattet sind.



# Druckluft Adsorptionstrockner

Warum nun ein Adsorptionstrockner?

Weil ein Kältetrockner niedrige „Drucktaupunkte“ zum trocknen der Druckluft nicht erreichen kann.

Also muss ein anderes Verfahren zum trocknen der Druckluft eingesetzt werden:

**Nämlich die „Adsorptionstrocknung“!**

Damit für bestimmte Druckluft-Anwendungen diese niedrigen Drucktaupunkte erreicht werden

# Druckluft Adsorptionstrockner

Was ist ein Drucktaupunkt?

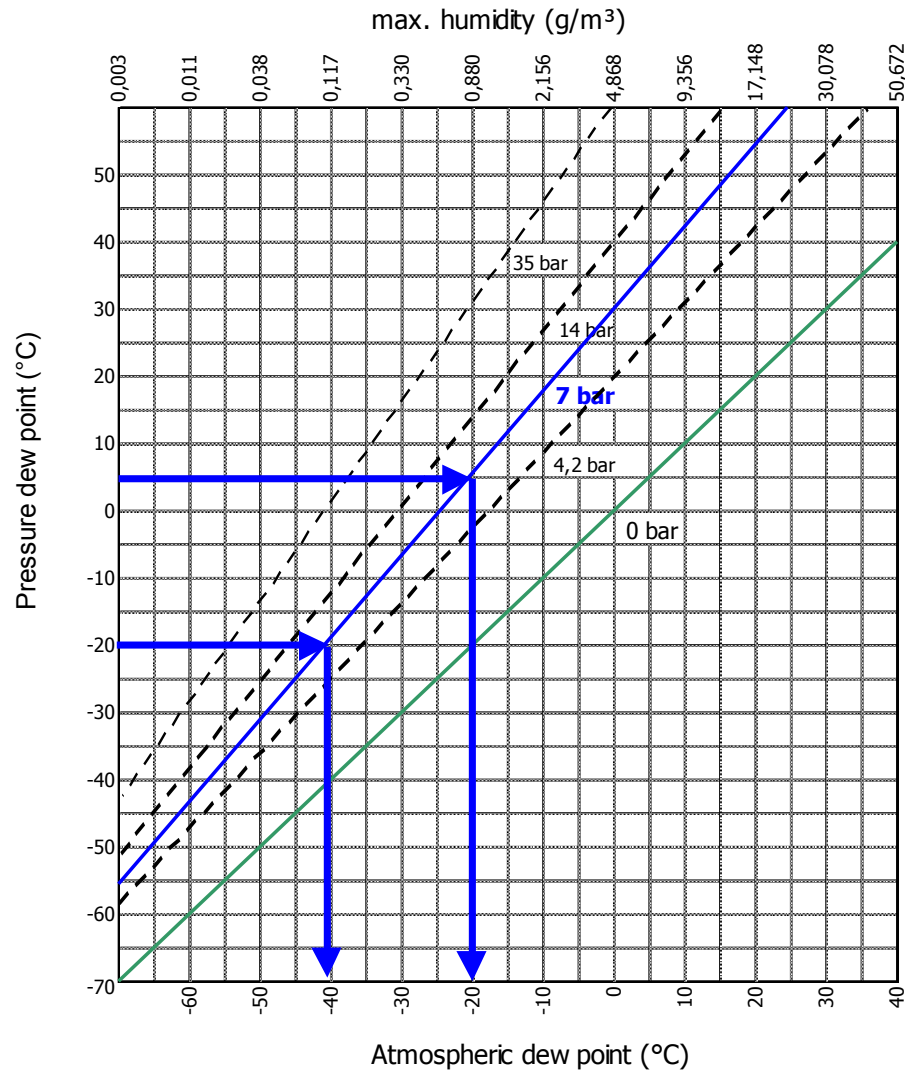
Bei + 3 C° befindet sich in der Druckluft noch eine  
Wasser Restfeuchte von: 5,92 g/m<sup>3</sup>

Bei - 20 C° befindet sich in der Druckluft noch eine  
Wasser Restfeuchte von: 0,886 g/m<sup>3</sup>

Bei - 40 C° befindet sich in der Druckluft noch eine  
Wasser Restfeuchte von: 0,117 g/m<sup>3</sup>

Bei - 70 C° befindet sich in der Druckluft noch eine  
Wasser Restfeuchte von: 0,00269 g/m<sup>3</sup>

# Druckluft Adsorptionstrockner



# Druckluft Adsorptionstrockner

Welche Trockenmittel setzt man ein?

Großoberflächige und porige Feststoffe machen sich die Adsorption zum Nutzen:

- Kieselgel
- Aktivierte Tonerde
- Molekularsieb

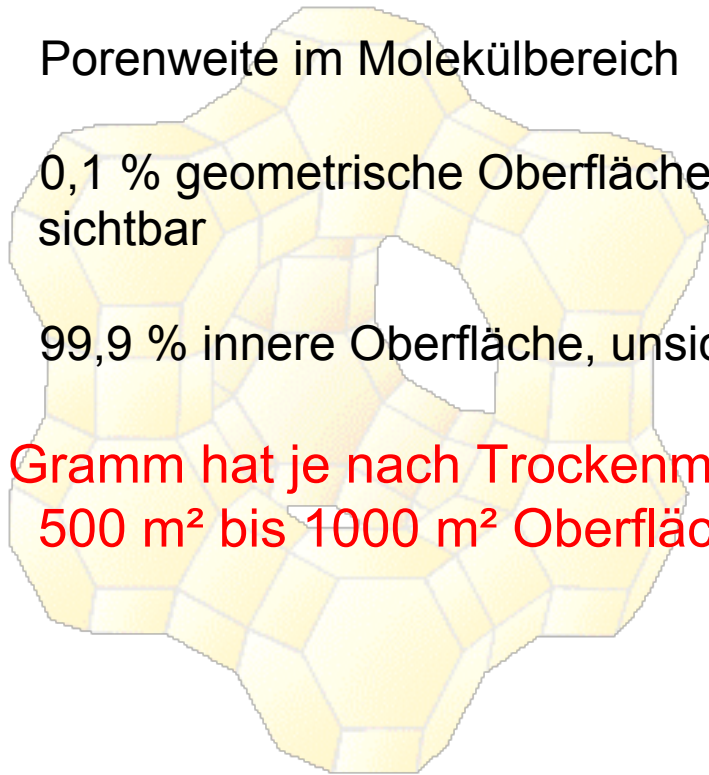


# Trockenmittel-Merkmale

Welche Trockenmittel setzt man ein?

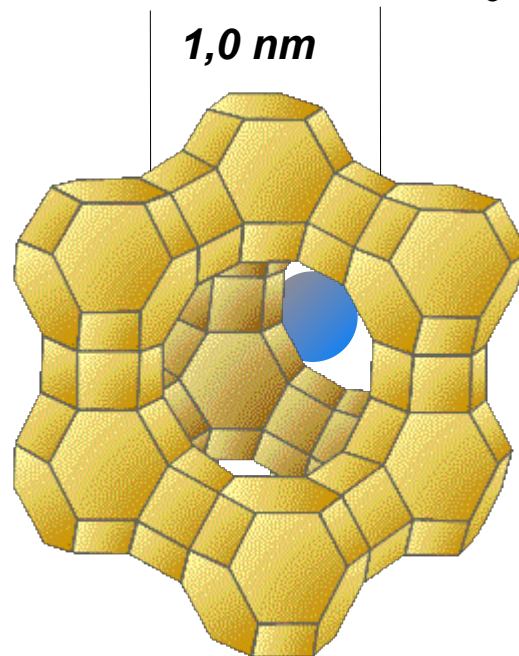
- Porenweite im Molekülbereich
- 0,1 % geometrische Oberfläche, sichtbar
- 99,9 % innere Oberfläche, unsichtbar

1 Gramm hat je nach Trockenmittel  
500 m<sup>2</sup> bis 1000 m<sup>2</sup> Oberfläche!



# Trockenmittel-Porenweite

## Molekularsieb



- Durchmesser in Nanometer  
**Ein Millionstel Millimeter**

- Wasserdampfmolekül  
0,28 nm



# Druckluft Adsorptionstrockner

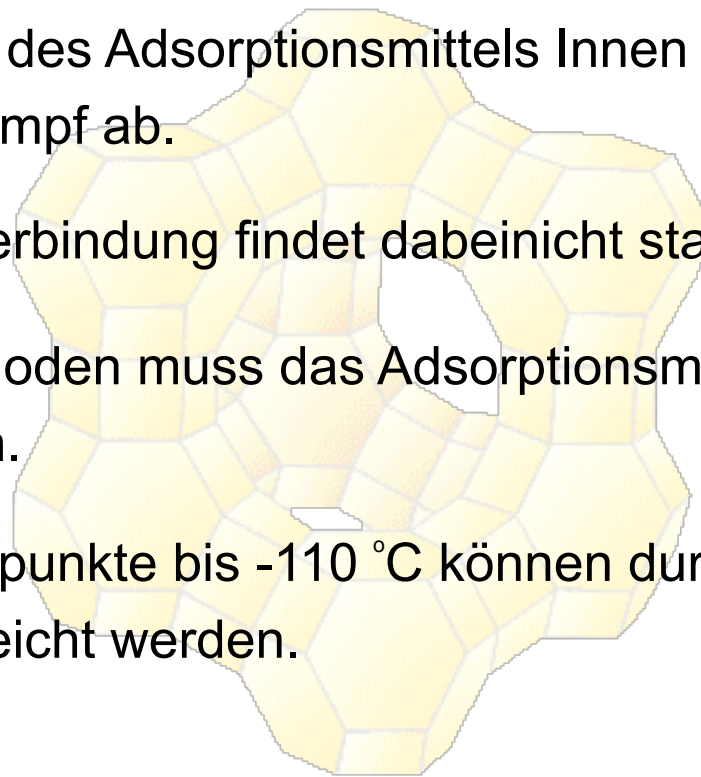
## Was ist Adsorptionstrocknung?

An der Oberfläche des Adsorptionsmittels Innen und Außen lagert sich der Wasserdampf ab.

Eine chemische Verbindung findet dabei nicht statt.

In bestimmten Perioden muss das Adsorptionsmittel daher regeneriert werden.

Druckluft Drucktaupunkte bis  $-110\text{ °C}$  können durch das Verfahren der Adsorption erreicht werden.



# Druckluft Adsorptionstrockner



- Was ist Adsorptionstrocknung?

Ein Behälter für die Trocknung der Druckluft wird mit Adsorptionsmittel gefüllt.

Die Größe des Adsorbers (Behälter) welcher mit Adsorptionsmittel gefüllt ist, ist von der erforderlichen Trockenmittelmenge abhängig, welche die eingetragene Feuchte (periodisch) aus der zu trocknenden Druckluft aufnehmen muß.

# Druckluft Adsorptionstrockner

Was ist das Snow-Storm - Verfahren?



# Druckluft Adsorptionstrockner

## “Snow-Storm” Füllverfahren

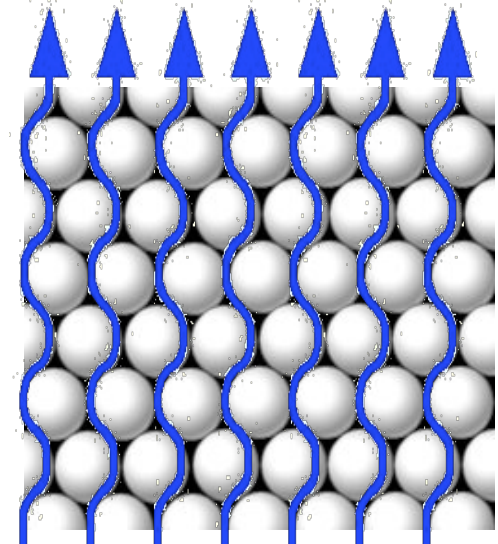
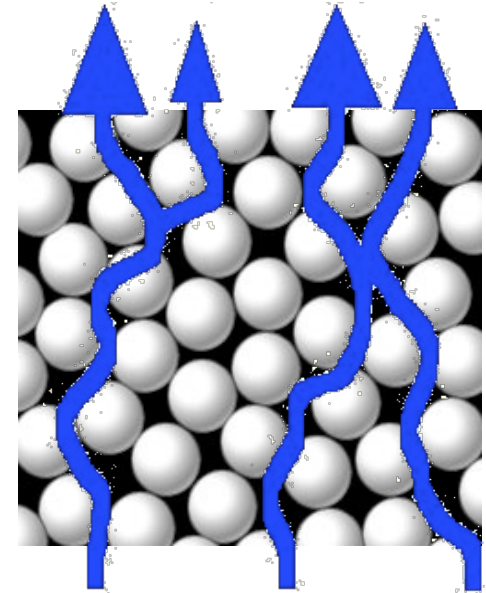
Gleichmäßige Verteilung

Maximale Verpackungsdichte

Minimaler Abrieb und Staub

Minimaler Druckverlust

Weniger Trockenmittel gegenüber dem Wettbewerb



# Druckluft Adsorptionstrockner



- Was ist **Adsorptionstrocknung**?

Ablagerung von Wasserdampf an der Oberfläche eines Feststoffes

- Was ist **Desorption**?

Die Entfernung des abgelagerten Wasserdampfes von einem Feststoff

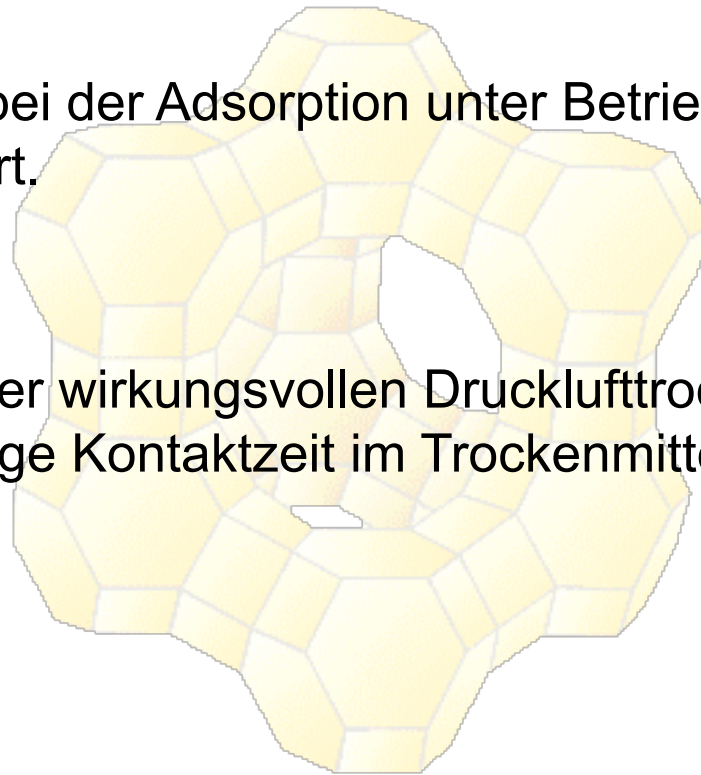
Die Adsorptionstrocknung setzt sich aus der **Adsorption** und der **Desorption** zusammen und wird über ein Zweikammersystem betrieben

# Druckluft Adsorptionstrockner

- Was ist Adsorptionstrocknung?

Feuchte Luft wird bei der Adsorption unter Betriebsdruck durch einen Adsorber geführt.

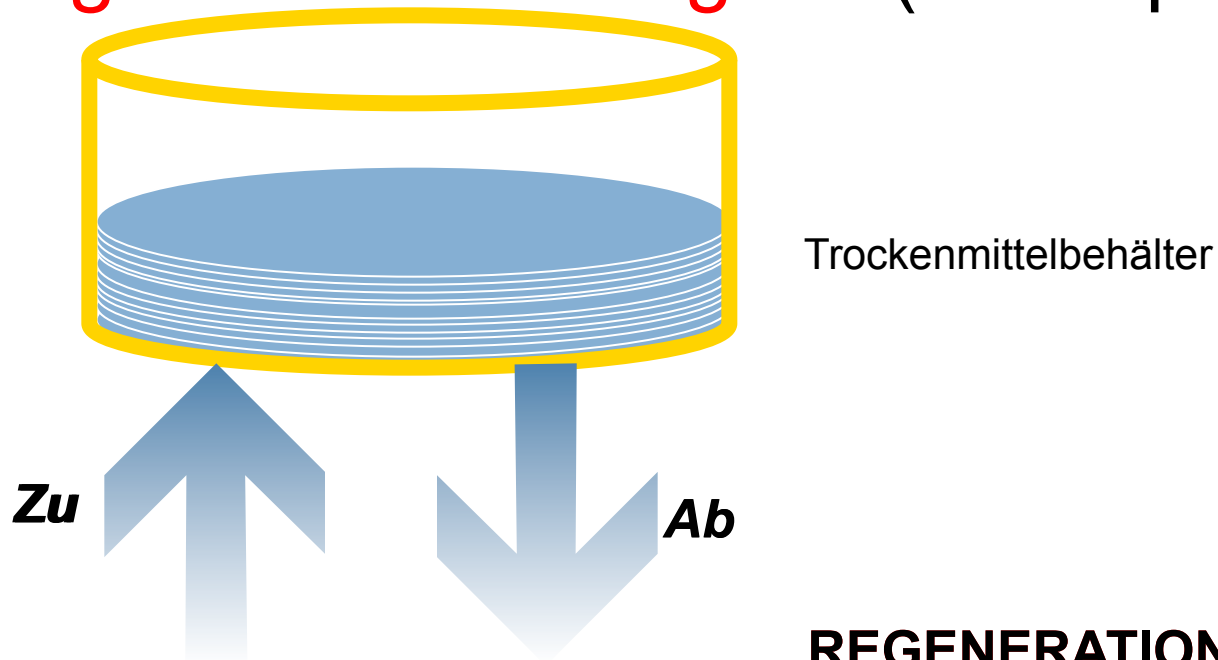
Zum Erzielen einer wirkungsvollen Drucklufttrocknung ist eine genügend lange Kontaktzeit im Trockenmittelbett erforderlich.



# Beladung - Regeneration

- Bedingung:

**Zugeführte Feuchtigkeit (Adsorption)**  
**= Abgeführte Feuchtigkeit (Desorption)**



- Sonst:

**„Säuft der Trockner ab“**

**REGENERATION**

**Erfolgt periodisch !**

# Beladung - Regeneration

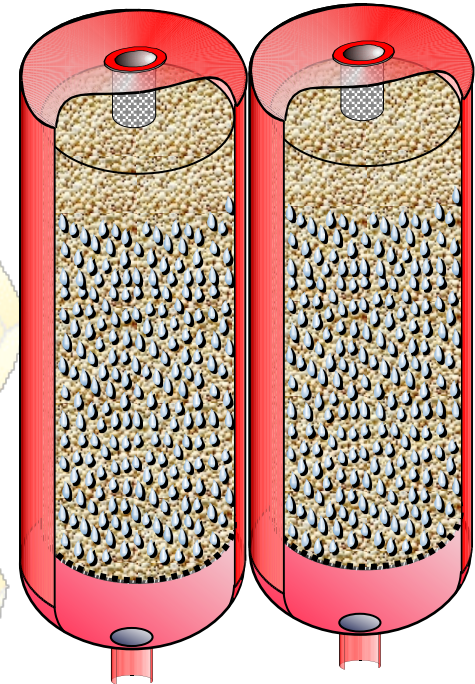
- 2 Adsorber sind für einen kontinuierlichen Betrieb nötig

- **Adsorption** –  
Eintrag der Feuchte
- **Desorption** –  
Austrag der Feuchte  
(Regeneration)

- **Immer wechselweise !**

**2 Behälterprinzip**

**Genannt Druckwechseladsorption**



# Druckluft Adsorptionstrockner

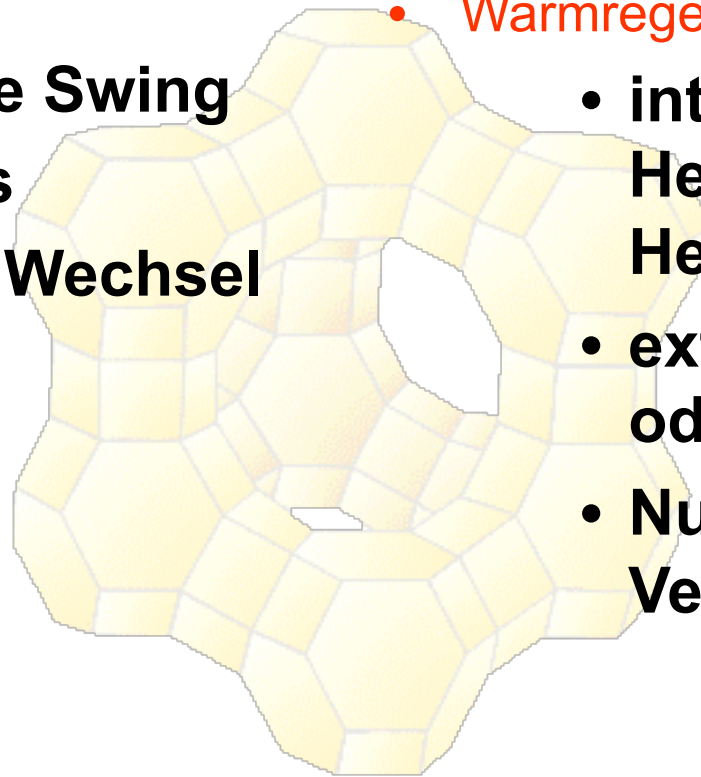
- Welche Trocknungsverfahren gibt es?

- **Kaltregeneriert**

- **Pressure Swing**
- **Heatless**
- **Druck – Wechsel**

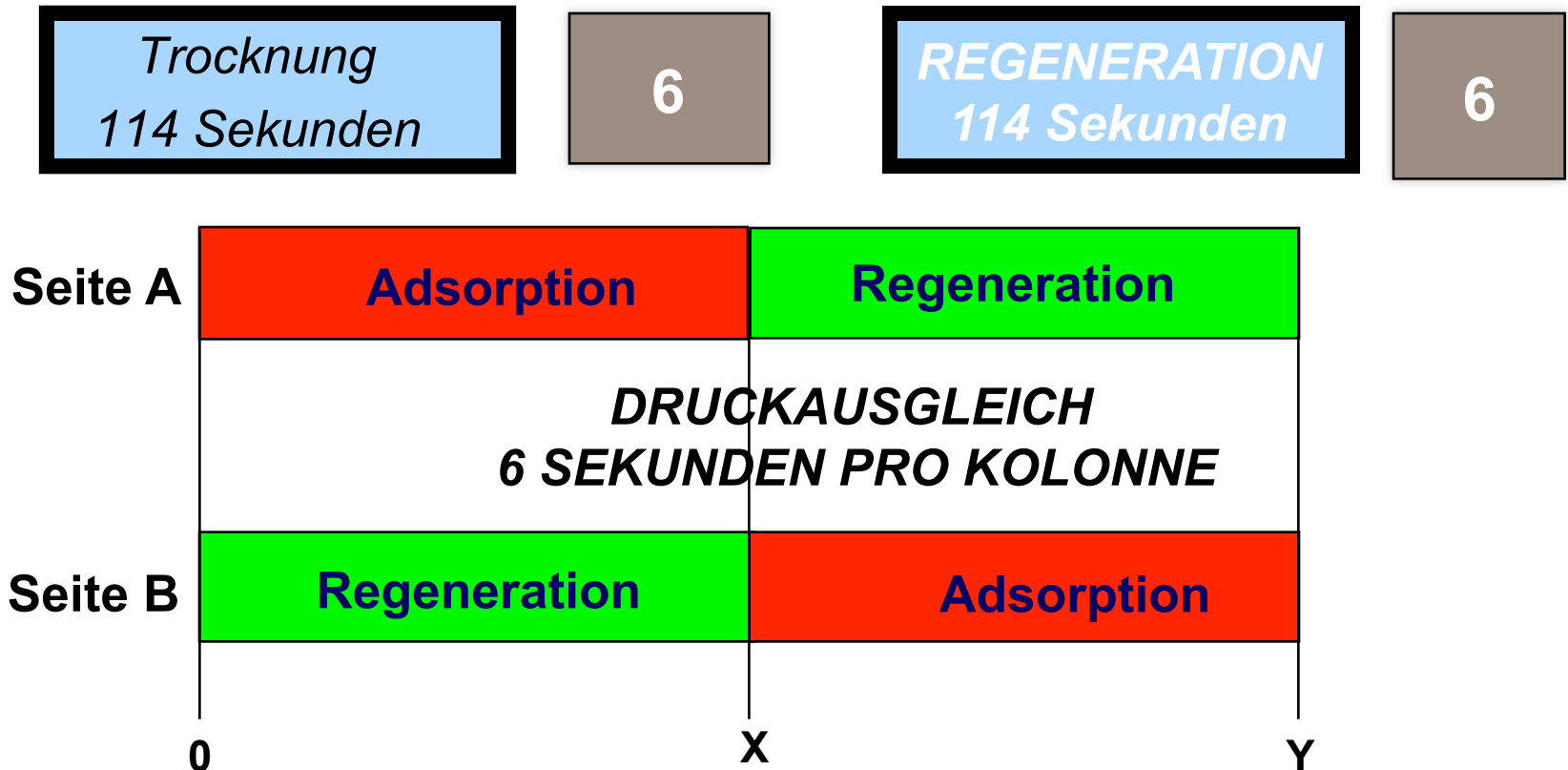
- **Warmregeneriert**

- **intern, eingebaute Heizstäbe oder Heizscheiben**
- **extern, unter Druck oder Vakuum**
- **Nutzung der Verdichterwärme**

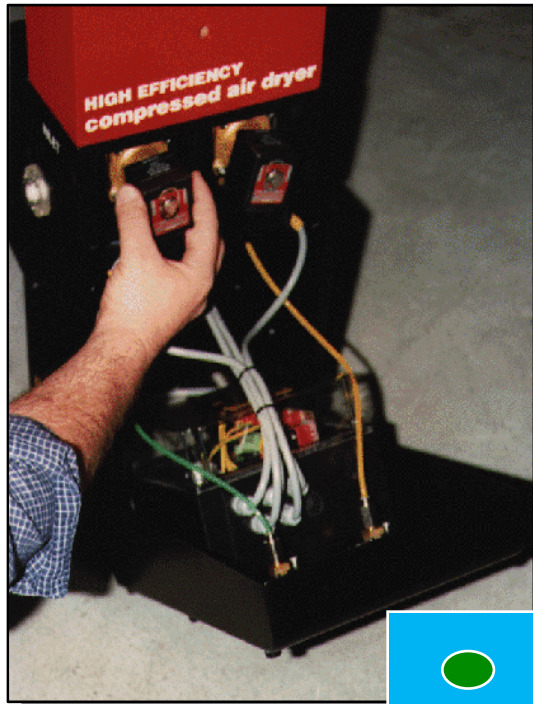


# Trocknerschaltzyklus

Schaltzyklus in Minuten zum Beispiel (4 Minuten)



# Taupunktsteuerung - Optional



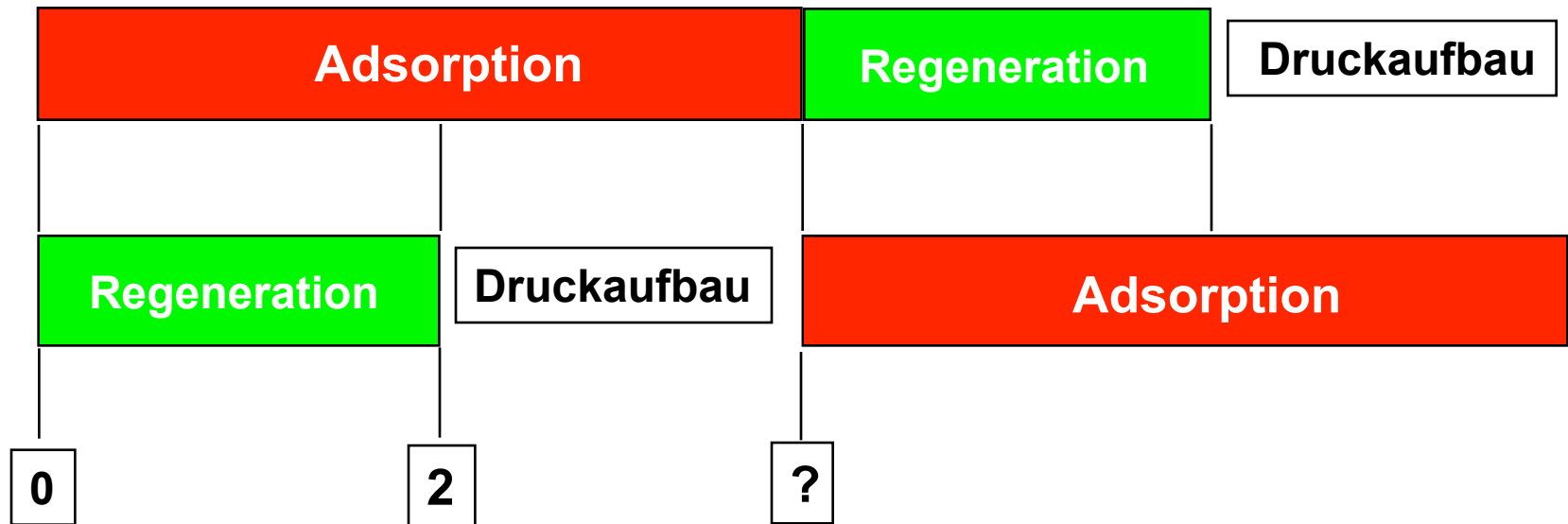
**Energieeinsparung  
durch maximale  
Ausnutzung des  
Adsorptionsmittels**

**ECO**

**VOGEL**  
HYDRAULIK · PNEUMATIK

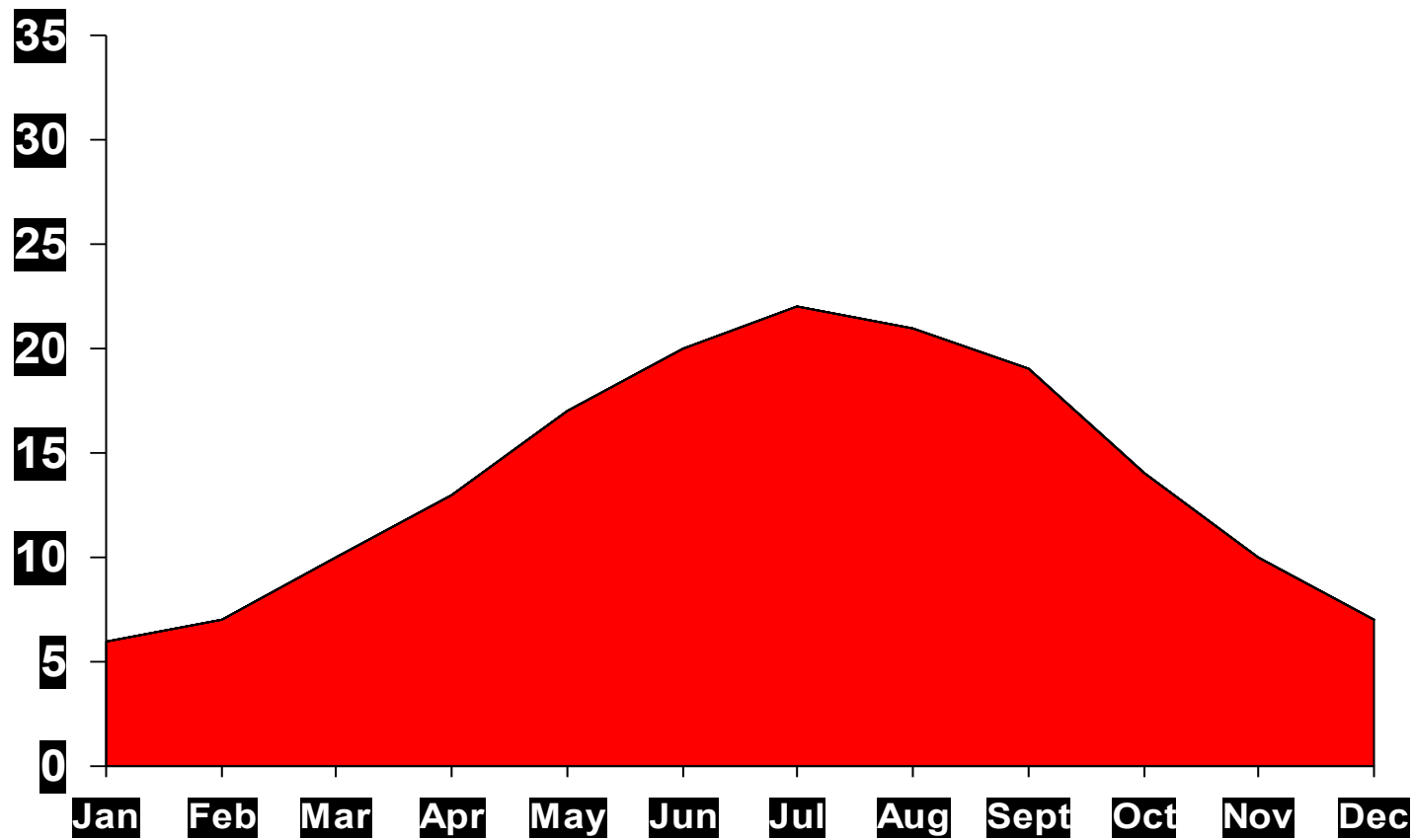
**Parker** | domnick  
hunter

# Schaltzyklus

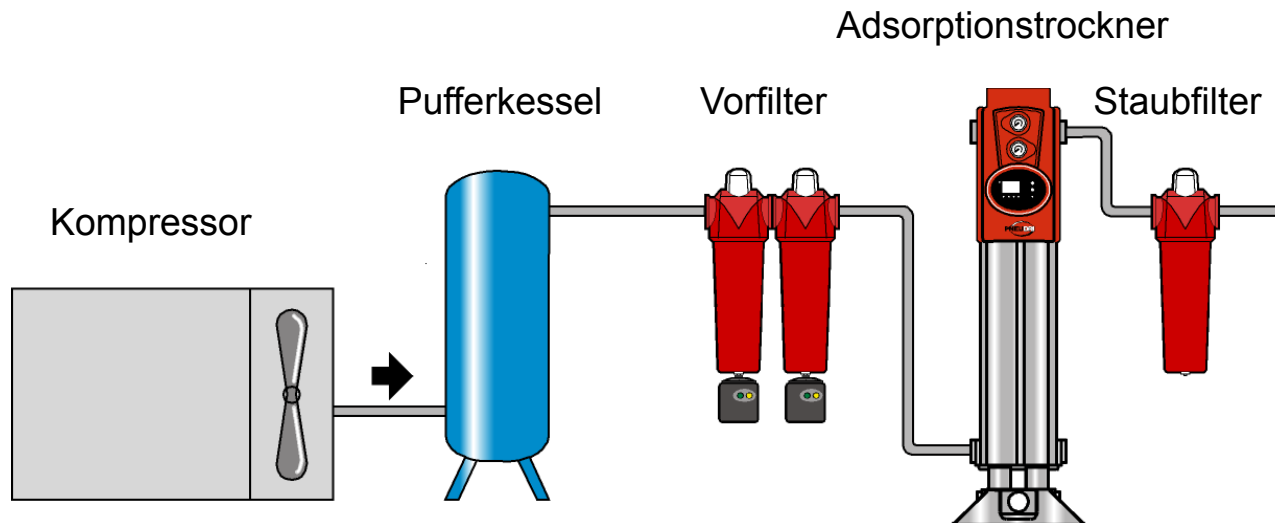


Schaltzyklus in minuten

# Jahresüberblick der Umgebungstemperatur



# Adsorptionstrockner Aufbereitung



# Warmregeneration - Prinzip

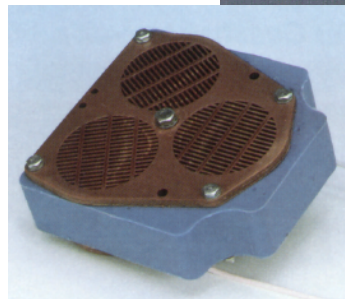
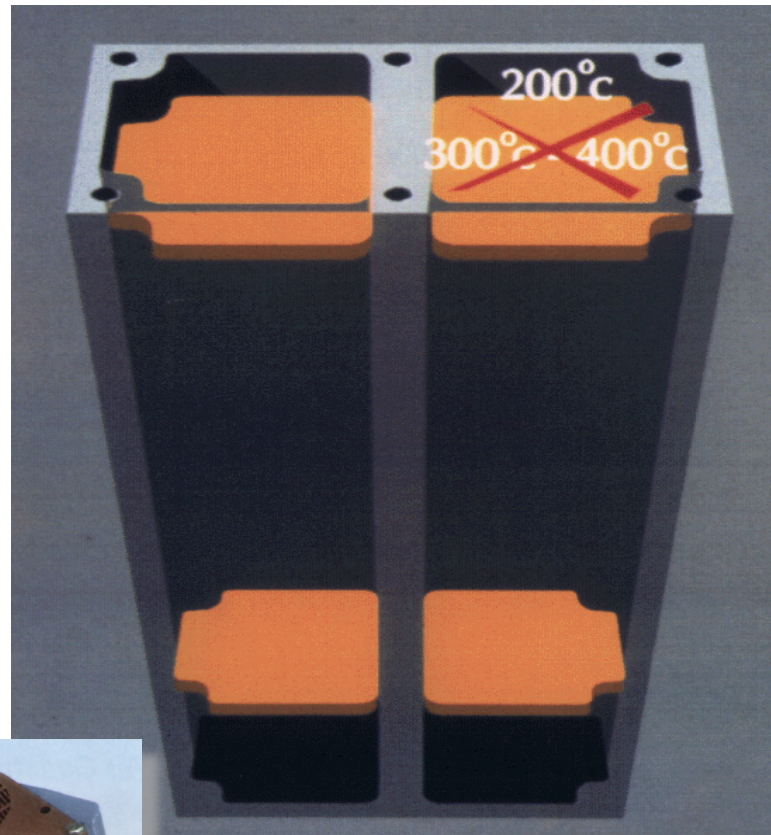
Adsorptionstrocknung

Alternativ:

Heizen mit  
Heizscheiben:

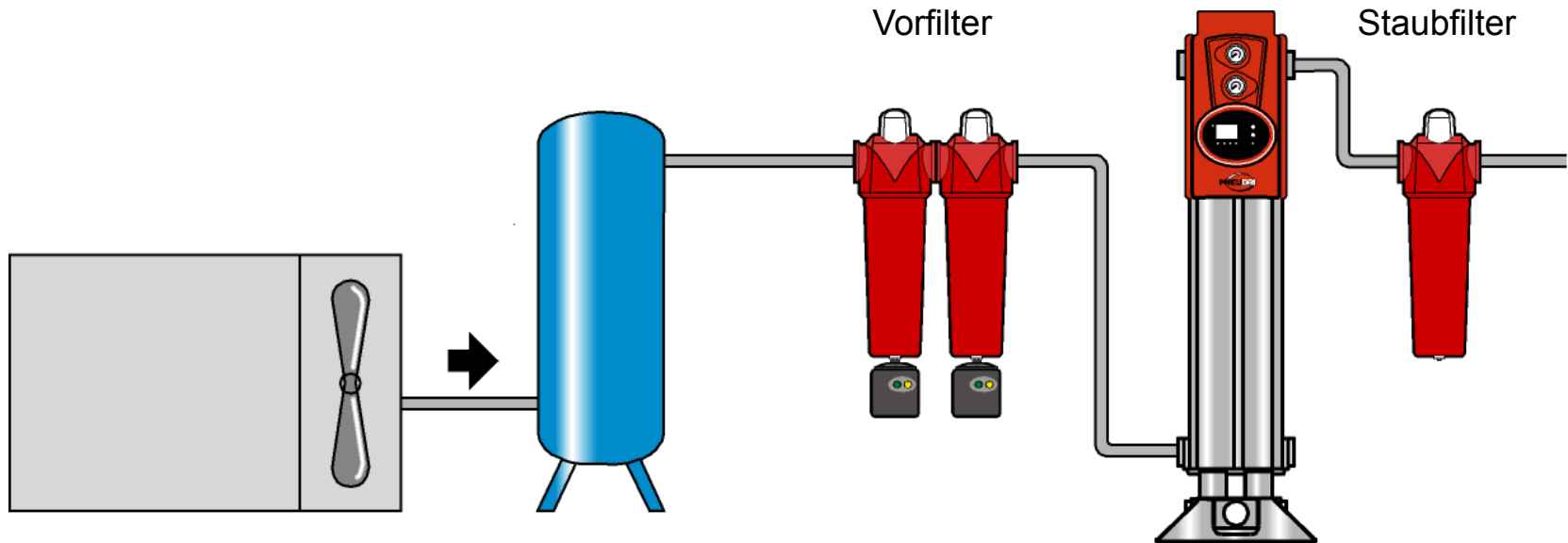
Wärme direkt im  
gesamten Trockenmittel-  
bett mit nur 200 °C

Nur 45 Minuten Heizzeit



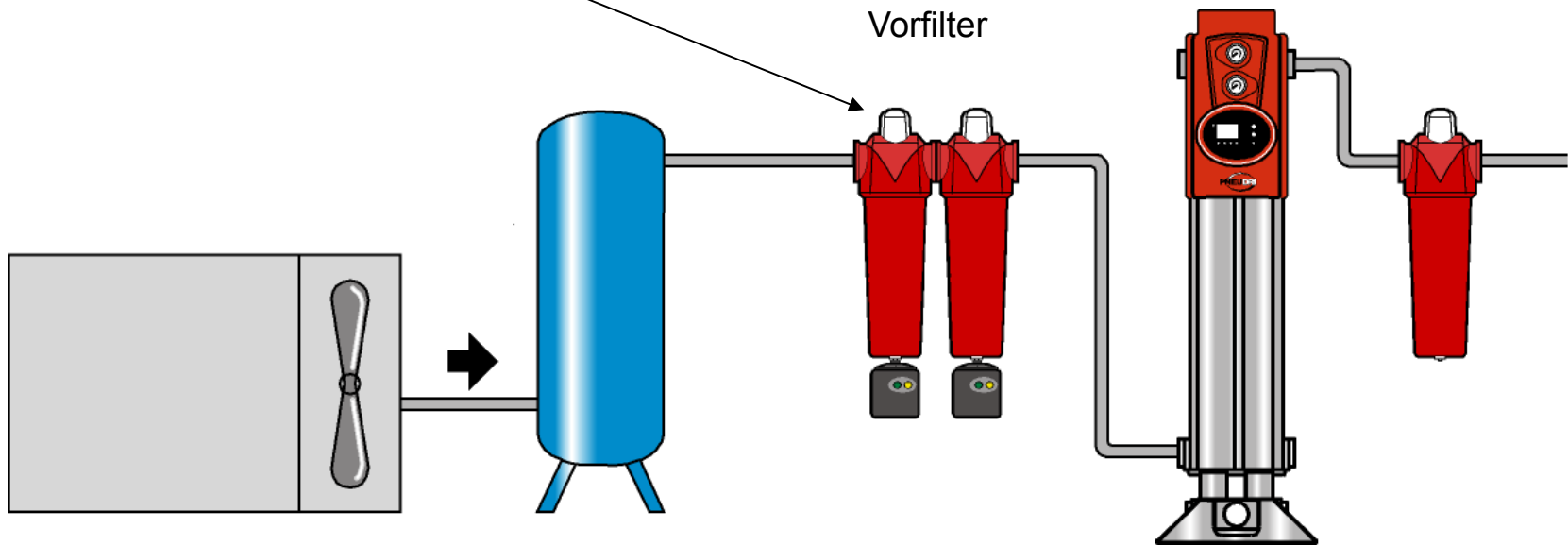
# Die Filtration

Was gehört noch unbedingt zu einem Adsorptionstrockner?



# Die Filtration

## Die Vorfilter warum?



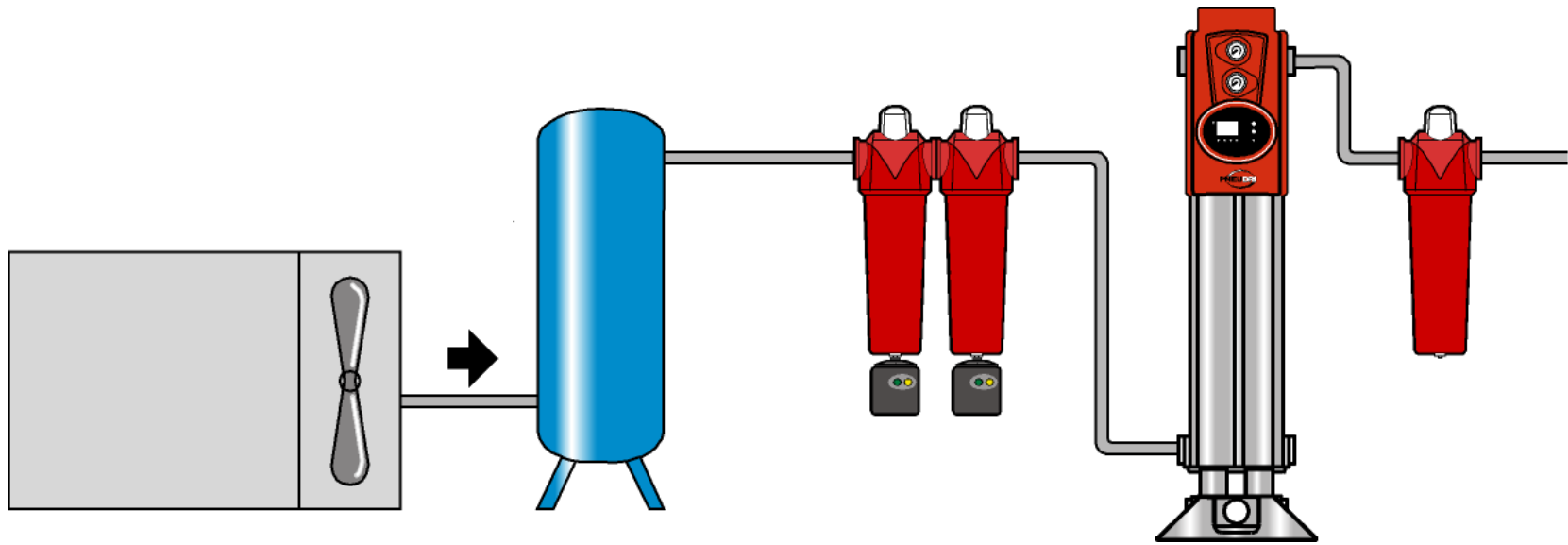
Zur Abscheidung von Öl  
und Wasseraerosolen

Zur Zurückhaltung von  
Feststoffpartikeln

Damit Verunreinigungen nicht ins  
Adsorptionsbett gelangen!

# Die Filtration

Das Staubfilter warum?

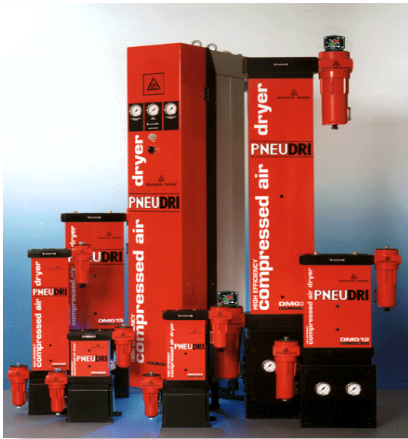


Um Granulatabrieb und  
Feststoffpartikel zurück  
zu halten

Damit Verunreinigungen nicht in die  
Anwendungen gelangen

# Und hier einige Bauformen

4 bis 350 bar möglich

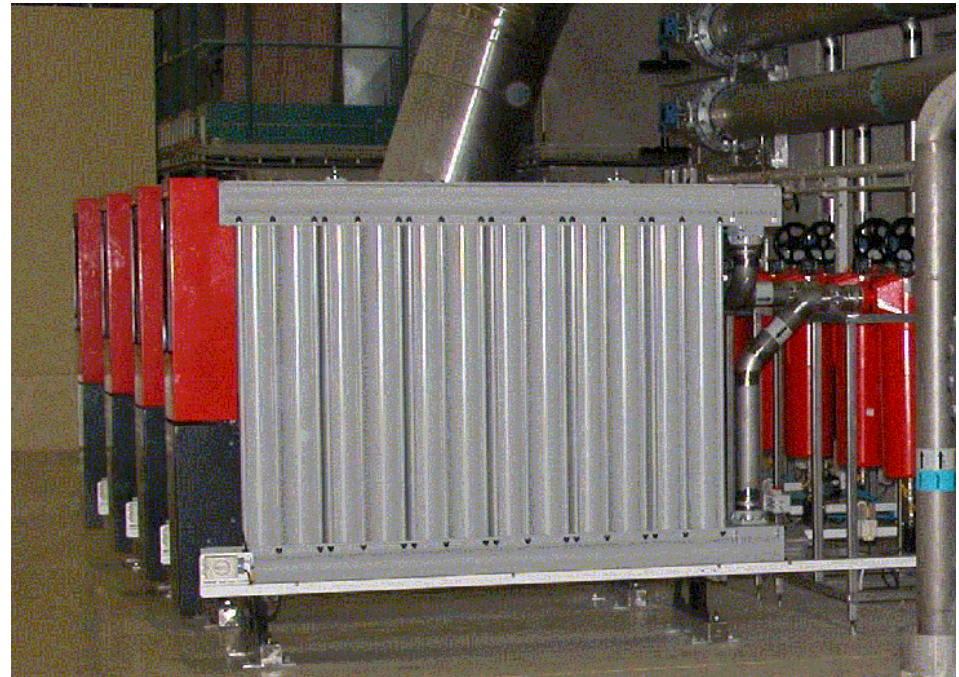
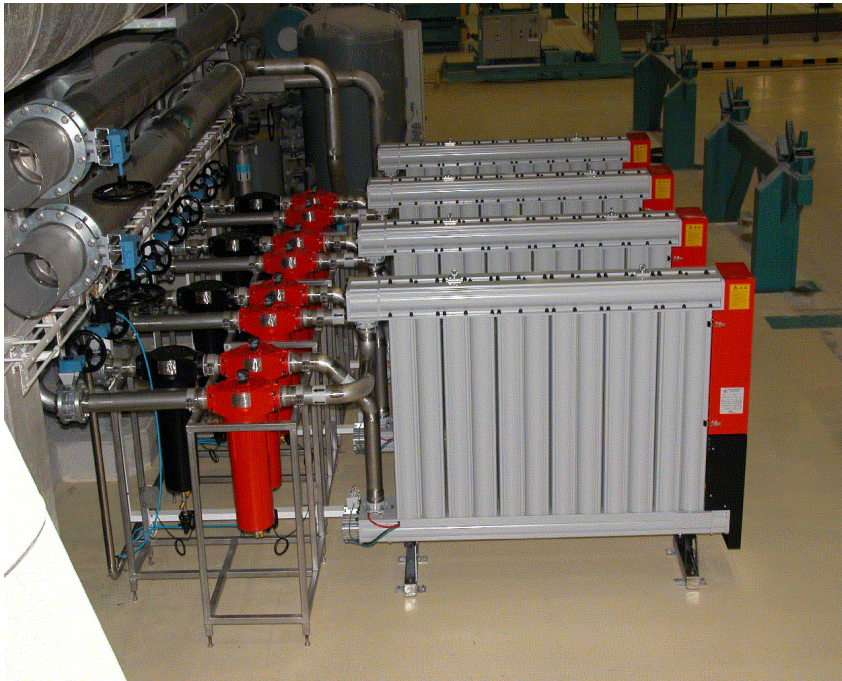


**VOGEL**  
HYDRAULIK · PNEUMATIK

**Parker** domnick  
hunter

Und hier die ausbaufähige Bauformen

# PNEUDRI Multi-Bank Installation



# Wann setzen wir Adsorptionstrockner ein?

Fragen...Fragen...Fragen

 Welche Druckluftqualität wünscht der Anwender?

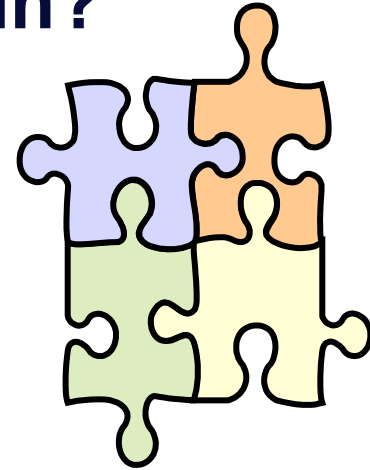
Hierzu hilft die ISO 8573.1 - 2001

 Für welche Anwendungen soll die Druckluft aufbereitet werden?

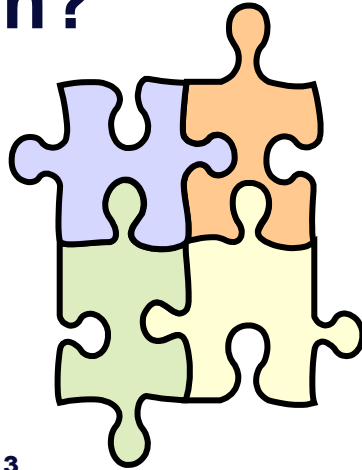
z.B. Arbeitsluft, Steuerluft, Lackierluft, Lebensmittel-Qualität, Elektronische Fertigung, Chemie Fertigung, Atemluft, u.s.w.

 Wie ist das Druckluftsystem aufgebaut?

Standort, Verrohrung des Leitungssystems, Druckluftverwendung in geschlossenen Hallen, Leitungsführung im Außenbereich?



# Wann setzen wir Adsorptionstrockner ein?



Welche Druckluftqualität wünscht der Anwender?

**ISO 8573.1 - 2001?**

Wasser Drucktaupunkt °C

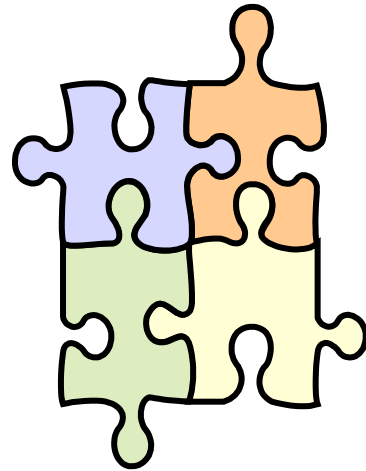
Feuchte Restwert g/m<sup>3</sup>



Klasse 1	- 70	0,00269 g/m <sup>3</sup>
Klasse 2	- 40	0,117 g/m <sup>3</sup>
Klasse 3	- 20	0,886 g/m <sup>3</sup>
Klasse 4	3	5,92 g/m <sup>3</sup>
Klasse 5	7	7,73 g/m <sup>3</sup>
Klasse 6	10	9,38 g/m <sup>3</sup>

Für die Qualitätsklassen 1 bis 3 wird mit Adsorptionstrocknern gearbeitet.

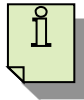
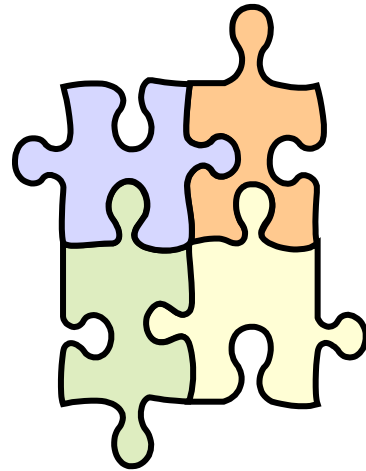
# Anwendungen



## Welche Angaben benötigen wir vom Anwender?

Kompressortyp	Art	
Betriebsdruck	min/max	barü
Durchflußleistung Eintritt	min/max	Nm <sup>3</sup> /h
Durchflußleistung Austritt	min/max	Nm <sup>3</sup> /h
Eintrittstemperatur	min/max	°C
Austrittstemperatur	min/max	°C
Umgebungstemperatur	min/max	°C
Gewünschter Restölgehalt	min/max	mg/m <sup>3</sup>
Differenzdruck	min/max	mbar
Luftfeuchtigkeit	min/max	%
Stromanschluß	Volt/Hz	
Pufferbehälter	ja/nein	

# Anwendungen

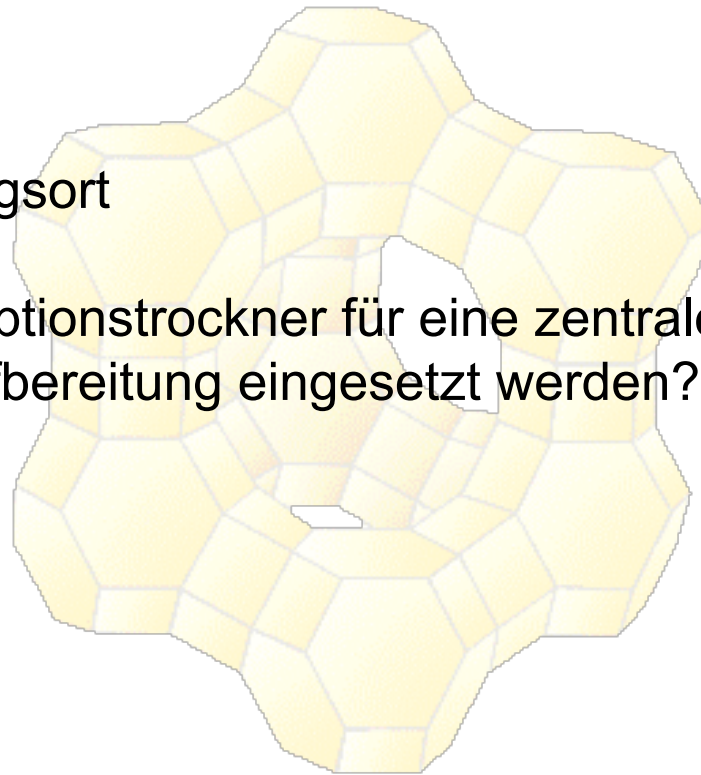


**Welche Angaben benötigen wir vom Anwender?**

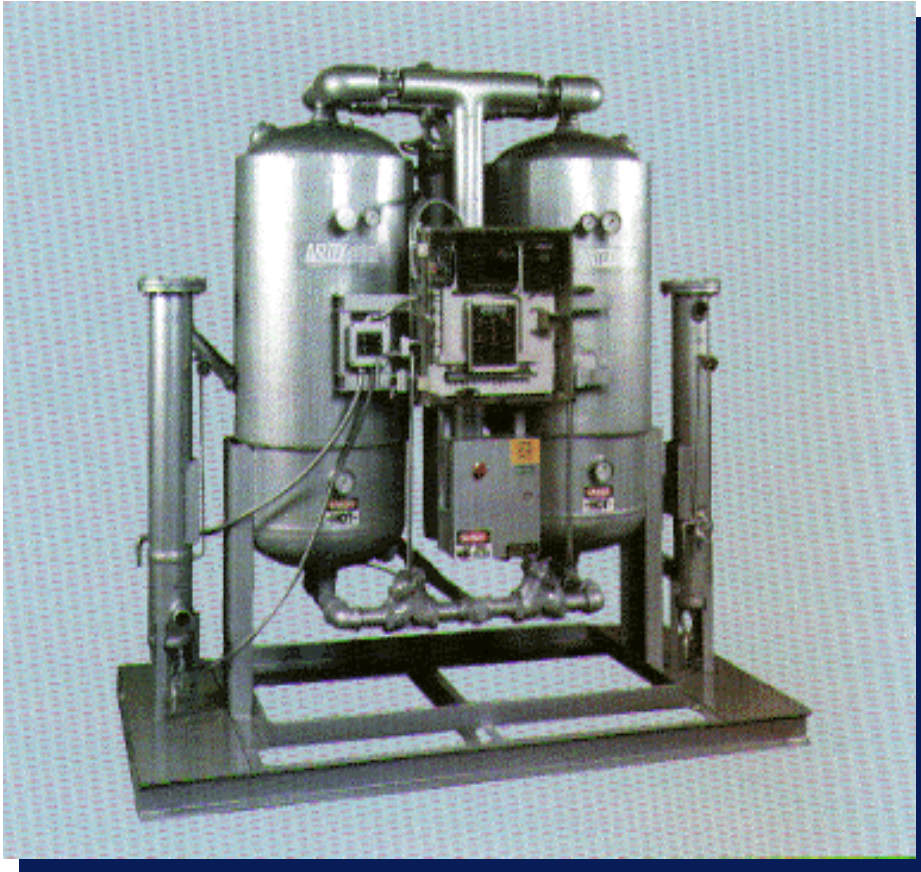
**Wichtig!**

Der Aufstellungsort

Soll der Adsorptionstrockner für eine zentrale oder dezentrale Aufbereitung eingesetzt werden?



# Aufstellungsort, Größe und Ausbaufähigkeit



# Zur Auswahl des passenden Drucklufttrockner

**Stellen Sie kritisch alle nötigen Fragen**

**Besprechen Sie mit ihren Kunden jedes Detail genau**

**Machen Sie auf jeden Fall eine Ortsbesichtigung**

**Nutzen Sie für ihre Beratung alle nötigen Unterlagen**

**Nutzen Sie das domnick hunter Fachwissen**

**Nutzen Sie die domnick hunter Lösungsmöglichkeiten**

**domnick hunter wünscht Ihnen viel Erfolg bei der Auswahl eines Drucklufttrockners !**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

# Kontakt

Was können wir für Sie tun ?

*What can we do for you ?*



Industrie-Hydraulik Vogel & Partner GmbH



+49 (0) 3573 14 800



info@vogel-gruppe.de



<http://www.vogel-gruppe.de>

# Standorte



## Unsere Standorte

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <b>01</b> Hauptsitz Senftenberg<br>Laugfeld 21<br>01968 Senftenberg<br>Tel. 03573 148 00<br>Bereitschaft: 0160 718 15 82<br>senftenberg@vogel-gruppe.de              | <b>03</b> Niederlassung Frankfurt/Oder<br>Wildbahn 8<br>15236 Frankfurt/Oder<br>Tel. 0335 521 50 81<br>Bereitschaft: 0160 71 81 584<br>frankfurt@vogel-gruppe.de                 | <b>05</b> Niederlassung Köln<br>Dr.-Gottfried-Cremer-Allee 16<br>50226 Frechen<br>Tel. 02234 253 99-0<br>Bereitschaft: 0151 1465 4851<br>koeln@vogel-gruppe.de |
| <b>02</b> Niederlassung Schöneiche<br>August-Borsig-Ring 15<br>15566 Schöneiche<br>Tel. 030 649 35 81<br>Bereitschaft: 0160 718 15 90<br>schoeneiche@vogel-gruppe.de | <b>04</b> Niederlassung Genshagen<br>und Rohrbiegezentrum<br>Seestraße 20<br>14974 Genshagen<br>Tel. 03378 20 33 37-0<br>Bereitschaft: 0171 2265930<br>genshagen@vogel-gruppe.de | <b>06</b> Niederlassung Dresden<br>Fritz-Reuter-Straße 43<br>01097 Dresden<br>Tel. 0351 795 71 78<br>Bereitschaft: 0160 71 81 584<br>dresden@vogel-gruppe.de   |

[www.vogel-gruppe.de](http://www.vogel-gruppe.de)