



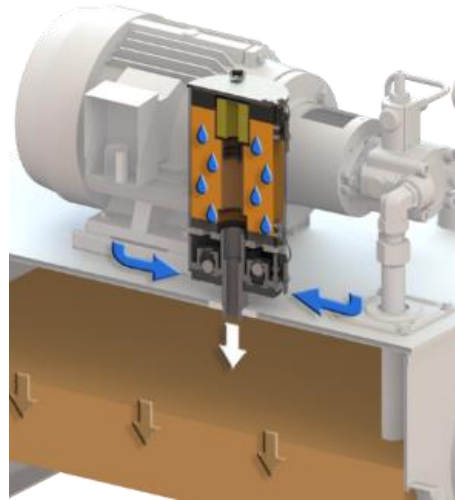
Frage des Monats September 09/2019

Ändert sich der Druck im Adsorber, wenn dieser beladen ist?

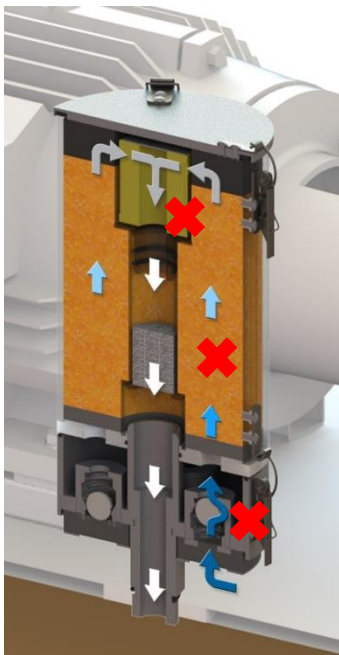
Funktionsweise Adsorber

Die durch den Adsorber eingesaugte Luft wird durch einen erzeugten Unterdruck in dem Hydrauliktank, dem Lagertank, einem Fass oder IBC-Behälter sowie einem Getriebe erzeugt.

Dabei muss die Luft das Eingangsventil öffnen, durch die gesamte Silicagelschüttung strömen sowie den innenliegenden 3µm-, bzw. 1µm-Filter passieren.



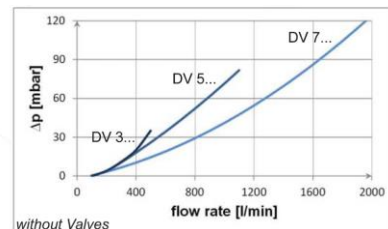
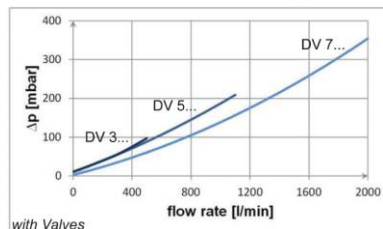
Komponenten für Druckaufbau



Für den Aufbau von Differenzdrücken im Adsorber sind im Wesentlichen drei Komponenten verantwortlich, welche den Druck in Abhängigkeit des Luftvolumens ansteigen lassen.

Ventile

Die Ventile schützen das Trockenmittel vor unnötiger Beladung und verlängern das Wartungsintervall. Mit dem Nachteil, dass der Adsorber den Druck erhöht. In der nachfolgenden Grafik ist zu sehen, dass der Druck bei einem Adsorber der Baureihe DV-5 bei 400l/min von 20mbar auf 80mbar ansteigt.



Silicagel

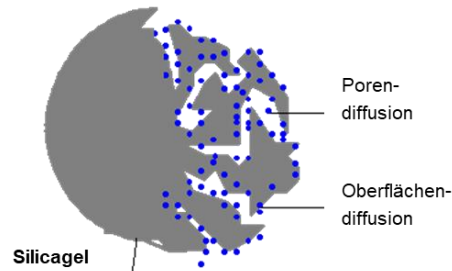
Wenn die Luft durch das Silicagel hindurchströmt, werden die Wassermoleküle an die Oberfläche der Körner angezogen und haften daran. Dies geschieht aufgrund der Van-der-Waals-Kräfte und ist je nach Temperatur und anderen Einflussfaktoren reversibel.



Da Silicagel ein sehr poröser Stoff ist und die Wasseraufnahme ausschließlich in den Poren der Körner stattfindet, bleibt die äußere Oberfläche unbeeinflusst. Damit behalten die Körner ihren Durchmesser, die gesamte Schüttung ihr Volumen und Konsistenz.

Der Druckaufbau durch die Silicagelschüttung wird durch folgende Faktoren begünstigt:

- **Langer Adsorber**, lange Wege durch die Schüttung
- **Kleiner Durchmesser**, geringes Lückenvolumen in der Schüttung
- **Kleine Korngröße**, dichteres Schüttungsbett und geringeres Lückenvolumen in der Schüttung



Filterelement



In jedem Adsorber sind Sternfilter-Elemente mit einer großen Oberfläche verbaut. Damit ist sichergestellt, dass der Gesamt-Druckaufbau des Adsorbers nicht durch den Filter verursacht wird.

Der getestete Druckaufbau durch den Standard-Papierfilter mit 3µm lag bis zu einem Luftdurchsatz von 500l/min bei geringen 1-3mbar.

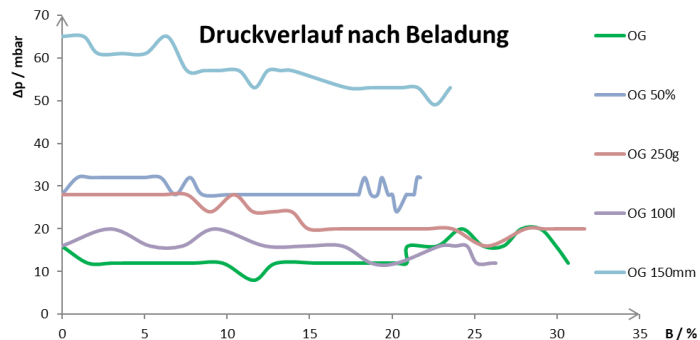
Druckverlauf nach Zustand



Im Verlauf des Einsatzes eines Adsorbers, wird das Silicagel mit Wassermolekülen beladen, d.h. die freie Oberfläche in den Poren wird gefüllt. Dabei sinken die Bindungsenergien zur weiteren Aufnahme.

Aufgrund dessen wird die neu einströmende Luftfeuchtigkeit nicht mehr adsorbiert und strömt ungehindert durch den Adsorber. In verschiedenen Tests hat sich gezeigt, dass sich der Druck bei unterschiedlichen Beladungszuständen nicht ändert.

In der Grafik sind mehrere Adsorbervarianten getestet worden. Mit zunehmender Beladung des Silicagels (x-Achse) bleibt der Druck konstant (Y-Achse).





Natürlich ist auf eine starke Belastung durch Schmutzpartikel zu achten. Bei sehr langem Einsatz, weit über den Farbwechsel ins Grüne hinaus, kann das Einsaugen von Schmutz zu einer Erhöhung des Drucks durch eine Verstopfung des Filters führen.

Fazit und Handlungsempfehlungen

Der Druckaufbau im Adsorber wird vorrangig durch die Ventile erzeugt. Diese sind für den größten Anteil des Differenzdrucks verantwortlich. Weiterhin wird ein falsch ausgelegter Adsorber (zu schmal und hoch) einen zusätzlichen Druck bei steigendem Luftdurchsatz verursachen.

Sollte der Druck bei einer Anlage entscheidend oder ein sehr hoher Luftdurchsatz vorhanden sein, ist ein Adsorber ohne Ventile zu empfehlen. Hierbei wird der Druckaufbau niedrig bleiben. Dabei ist der Beladungszustand nicht wichtig. Der Druck bleibt über die gesamte Zeit (bei normalen Umgebungsbedingungen) gleich.

Jedoch ist bei einer hohen Schmutzbelastung, z.B. Papierfabriken, Zementfabriken, Betonwerke, usw., darauf zu achten den Filter regelmäßig zu wechseln. Dieser kann ansonsten verstopfen und einen schnellen, hohen Differenzdruck erzeugen.

