



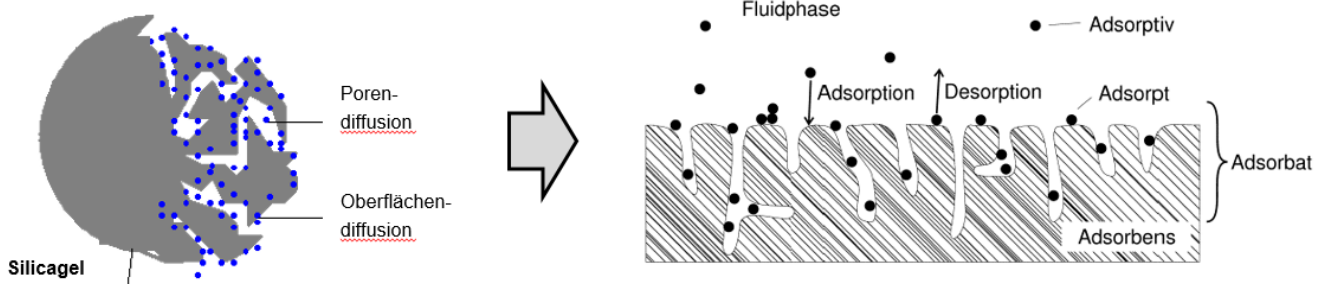
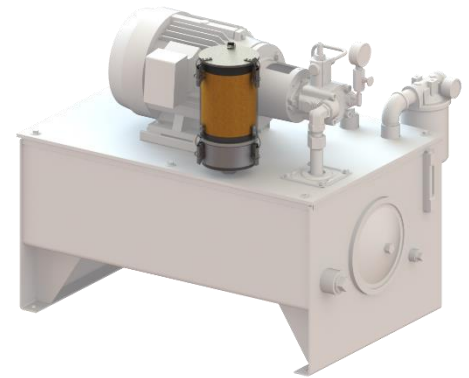
Funktion eines Belüftungstrockners

Warum ist ein Be-/Entlüfter besser als ein reiner Belüfter?

Grundlagen Adsorption

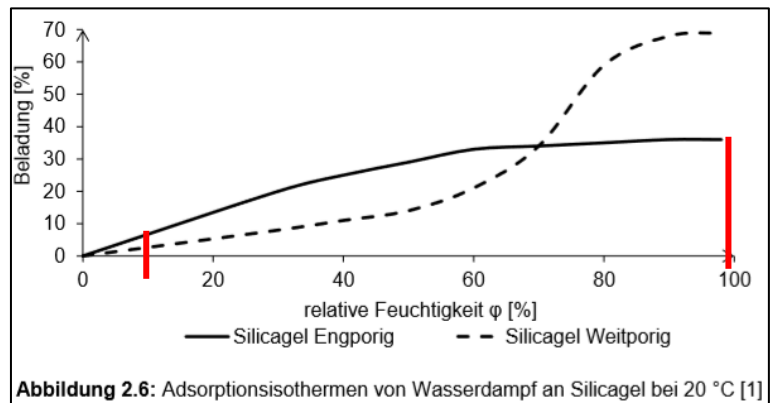
Der Einsatz eines Belüftungstrockners erfolgt zum Schutz einer hydraulischen Druckflüssigkeit, eines Getriebeöls, eines Kraftstoffes oder anderen hygroskopischen Flüssigkeit.

Dabei wird die eingesaugte Luft durch ein Trockenmittel „gezogen“. Durch die „Van-der-Waals“-Kräfte des enthaltenen Adsorbens diffundieren die Wassermoleküle in die Poren und haften an der Oberfläche an. Dieser Vorgang wird Adsorption genannt. Im Gegensatz dazu beschreibt die Absorption eine Verbindung/Vermischung zweier Stoffe.



Kapazität Silicagel

Bei der Belüftung wird die einströmende Umgebungsluft von beispielsweise 70% rF auf ca. 10% rF getrocknet. Dabei wird das Trockenmittel auf Basis der jeweiligen Isotherme zunehmend beladen. Die Isotherme beschreibt die maximale Wasseraufnahmekapazität bei der umgebenden Luftfeuchtigkeit. So kann Silicagel beispielsweise bei einer Luftfeuchte von 100% rF max. 40% Wasser aufnehmen (ausgehend vom Trockengewicht). Hingegen liegt die maximale Aufnahmefähigkeit bei 10% rF Luftfeuchte bei nicht einmal 10%.

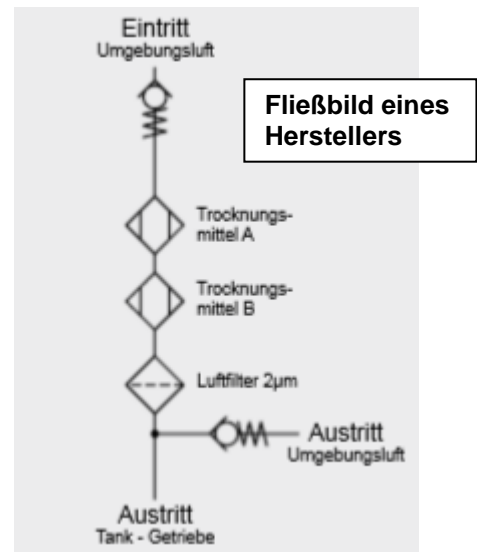
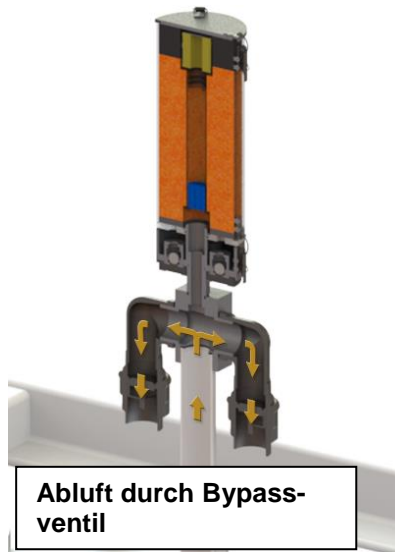




Funktionsprinzip Belüfter mit Bypass

Wird ein Belüftungstrockner als reiner Belüfter mit separatem Auslassventil eingesetzt, bedeutet dies, dass zyklisch frische und feuchte Luft aus der Umgebung eingesaugt wird. Bei jedem Zyklus mit Unterdruck wird Luft mit z.B. 70% rF Luftfeuchte eingesaugt und muss getrocknet werden.

Hingegen wird die bereits getrocknete und im Tank befindliche Luft durch das separate Ventil in die Umgebung hinausgedrückt.



Funktionsprinzip eins Be- und Entlüfters

Beim Einsatz eines Belüftungstrockners, welcher als Be- und Entlüfter in beide Luftstromrichtungen funktioniert, wird ebenfalls zyklisch die feuchte Luft eingesaugt und getrocknet.

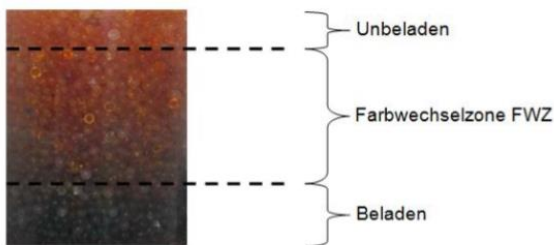
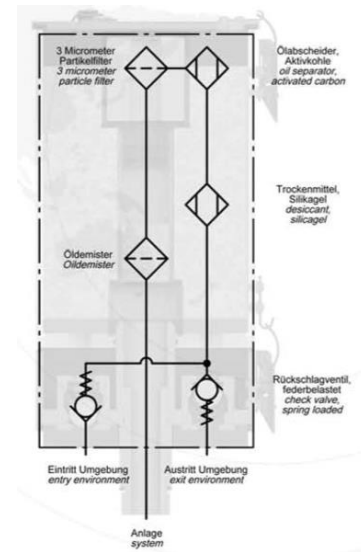
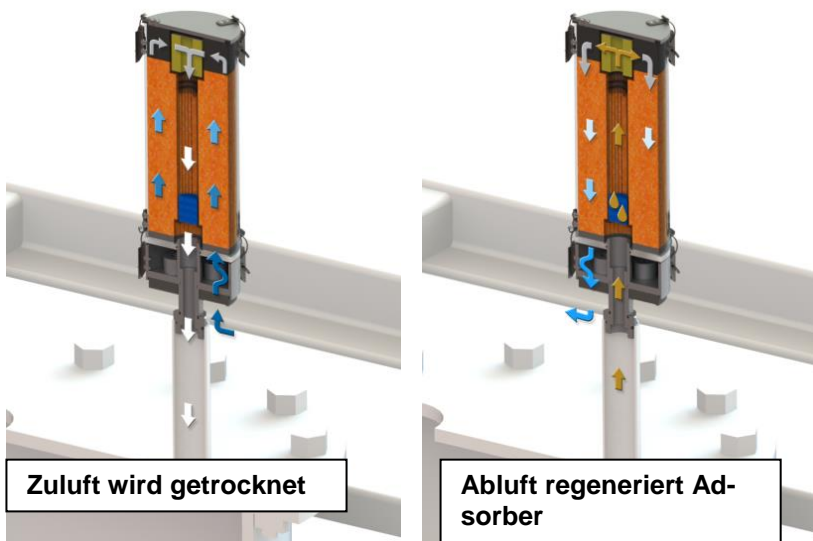


Abbildung 2.14: Farbverlauf in einer Schüttung aus Silicagel E Orange Grün.

Hingegen wird die ausströmende, zuvor getrocknete Luft in der Gegenrichtung durch den Adsorber / Silicagel hinaus gedrückt. Auf Basis der oben beschriebenen Isotherme wird das Silicagel während der Durchströmung mit trockener Luft versuchen ins Gleichgewicht zu kommen. Das bedeutet, dass der mit ca. 30-35 Gewichts-% beladene Bereich die gebundenen Wassermoleküle an die Luft abgibt, um

den maximalen Wert von 10% zu erreichen. Bei ausreichend langem Luftstrom werden so alle Wassermoleküle an die Luft abgegeben, bis nur die maximal mögliche Beladung erreicht ist.

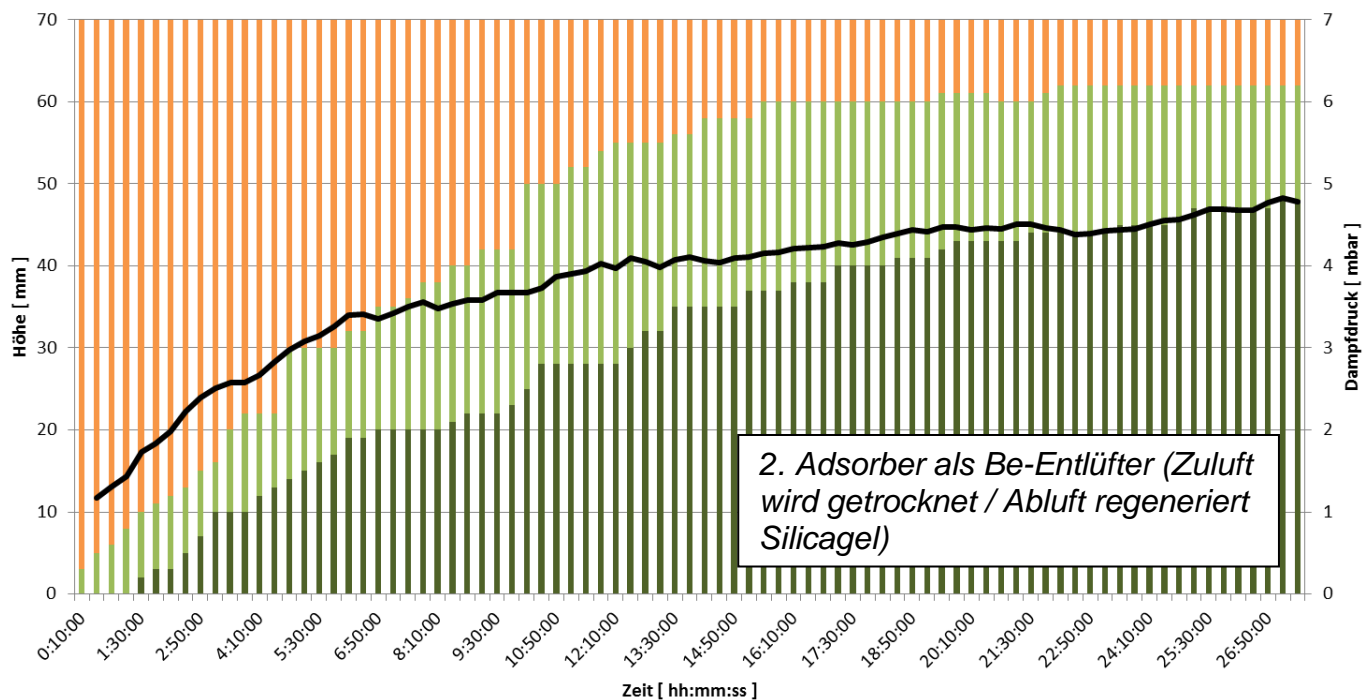
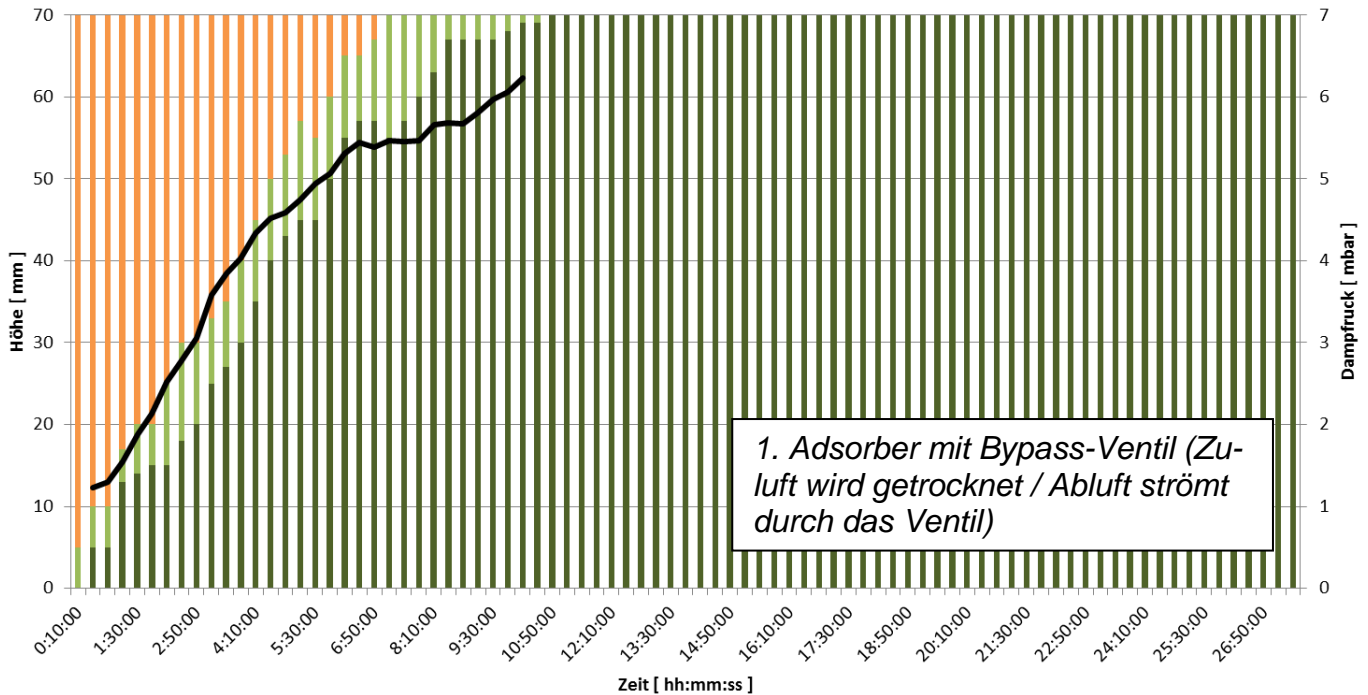


Gegenüberstellung und Fazit

Die **zyklische Eigenregeneration** eines Be-/Entlüfters hat im Betrieb einen erheblich Einfluss auf das Wartungsintervall eines Adsorbers. In der Praxis hat sich gezeigt, dass hierdurch die **Einsatzdauer bis zu 3-5x länger** sein kann als bei einem reinen Belüfter.



Nachfolgend ist eine Versuchsreihe eines Adsorbers mit 800g Silicagel Orange-Grün dargestellt. Jeweils im Wechsel von 10 Minuten wurde feuchte Luft mit 80% rF eingesaugt und dann diese getrocknete Luft einmal durch ein Bypass-Ventil und einmal rückwärts durch den Adsorber geleitet.



Heinrich Laas / GIEBEL FilTec GmbH, den 31.05.2018