



## **Grundlagen über Belüftungstrockner**

### **Was ist ein Belüftungstrockner und wie funktioniert dieser?**

Belüftungstrockner, auch Atmungstrockner, Silicagelfilter oder Adsorber genannt, dienen dem Schutz vor Wasser- und Schmutzeintrag. Hauptanwendungsgebiete sind die Belüftung von hydraulischen Flüssigkeiten, Schmierstoffen, Kraftstoffen und von elektrischen Systeme. Diese Systeme haben einen Anspruch auf eine niedrige Feuchtigkeit und saubere Luft. In Systemen mit Flüssigkeiten, kann auskondensiertes Wasser zu Schäden an mechanischen Teilen oder gar zum Ausfall des ganzen Systems führen. Gründe hierfür sind:

- die Förderung der Flüssigkeitsalterung
- die Verschlechterung der Schmierwirkung
- die Korrosion von Bauteilen
- die Bildung von Zersetzungsprodukten.

Besonders Systeme mit offenen Vorlagebehältern sind hiervon betroffen. Ein sinkender Füllstand führt zu einem Unterdruck, welcher Umgebungsluft in den Vorlagebehälter einsaugt. Eine Abkühlung unter die Taupunkttemperatur<sup>1</sup>, führt zu der Kondensation von Wasserdampf im Inneren des Behälters. Ein Belüftungstrockner trocknet die eingesaugte Luft. Die getrocknete Luft setzt die Taupunkttemperatur herab. Die Taupunkttemperatur ist bei konstantem Druck von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit abhängig.<sup>2</sup>

Der Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit auf die Taupunkttemperatur ist in der Tabelle dargestellt. Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einer relativen Feuchtigkeit von 90% liegt die Taupunkttemperatur bei 18,3°C. Sinkt die Umgebungstemperatur um 1,7 K, kondensiert der Wasserdampf in der Luft. Eine relative Luftfeuchtigkeit von 30 % erhöht die Differenz auf 18,1K. Diesen Effekt nutzen die Belüftungstrockner. Die Bildung von Kondenswasser, aufgrund von Temperaturunterschieden, z.B. zwischen Tag und Nacht, wird erschwert.

<sup>1</sup> Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur, welche bei konstantem Druck und absoluter Feuchtigkeit eine relative Feuchtigkeit von 100% hat.

<sup>2</sup> Lohrengel, Burkhard (2007): Einführung in die thermischen Trennverfahren, Oldenbourg Verlag München Wien.



**Tabelle: Abhängigkeit der Taupunkttemperatur von der relativen Luftfeuchtigkeit bei 20 °C Umgebungstemperatur.<sup>3</sup>**

| relative Luftfeuchtigkeit [%] | Taupunkttemperatur [°C] |
|-------------------------------|-------------------------|
| 90                            | 18,3                    |
| 70                            | 14,4                    |
| 50                            | 9,3                     |
| 30                            | 1,9                     |

Der typische Aufbau und die Funktionsweise eines Belüftungstrockners veranschaulicht die folgende Abbildung. Ein durchschnittlicher Adsorber besteht aus einem zylindrischen Gehäuse mit Deckel und Boden. Im Inneren befindet sich ein kleinerer Zylinder, welcher den Boden des Gehäuses durchdringt. Das untere Ende dieses inneren Zylinders ist die Anschlussöffnung, welche den Belüftungstrockner mit dem System verbindet. Am oberen Ende des inneren Zylinders sitzt ein Filter. Dieser verhindert das Einströmen von Schmutz in das System. Den Filter umschließt eine Aktivkohlescheibe, welche austretende Ölpartikel adsorbiert, um die Umgebungsluft sauber zu halten. Unterhalb der Aktivkohlescheibe ist das Trockenmittel platziert. Es besteht in der Regel aus Silicagel oder Molekularsieb. Um den Austrag des Trockenmittels zu vermeiden ist es auf einer Schaumstoffscheibe gebettet. Zusätzlich sorgt diese für eine gleichmäßige Verteilung des Luftstroms. In den Boden des Gehäuses sind Löcher eingefügt. Durch diese Löcher tritt der Luftstrom in den Belüftungstrockner ein. Sie können mit Ventilen versehen werden.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Deutscher Wetterdienst (1976): Aspirations-Psychrometer-Tafeln, 5. Auflage, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig.

<sup>4</sup> Giebel FilTec GmbH: Flyer und Homepage <https://www.giebel-adsorber.de/unternehmen/adsorber-mehrwert>.

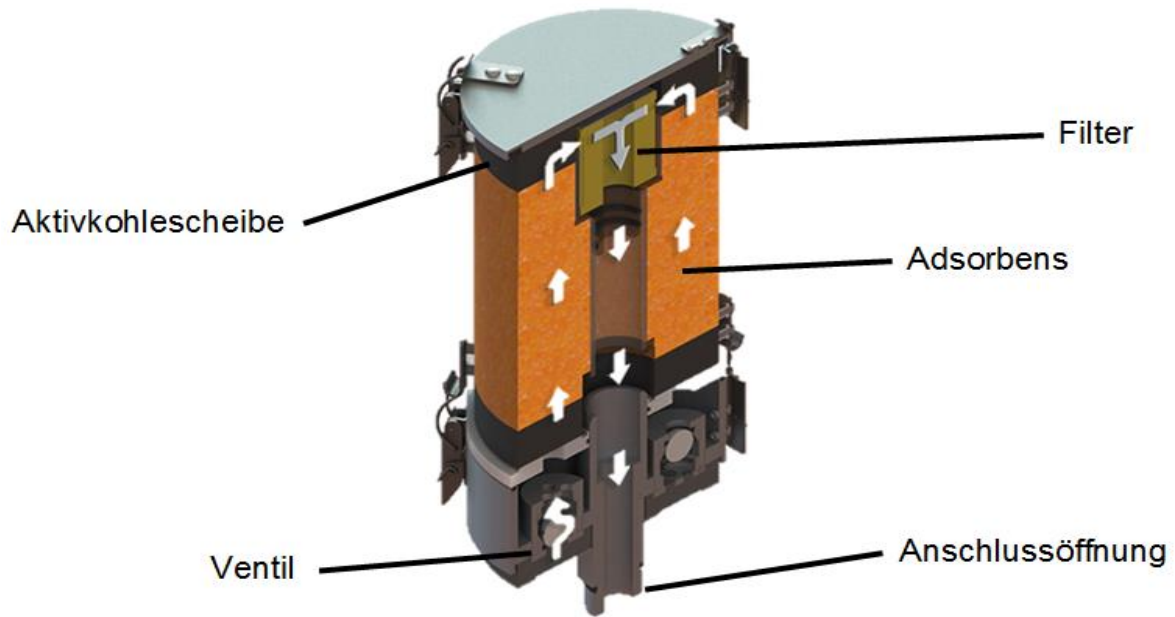


Abbildung: Typischer Aufbau und Funktionsweise eines Belüftungstrockners.<sup>5</sup>

Der oben angesprochene absinkende Flüssigkeitspegel saugt Umgebungsluft durch die Löcher im Boden bzw. Ventile in den Belüftungstrockner ein (Ansaugvorgang). Im Inneren des Belüftungstrockners durchströmt diese Umgebungsluft das Trockenmittel. Dieses adsorbiert den Wasserdampf, wodurch die einströmende Luft getrocknet wird. Der eingebaute Filter befreit die Luft von Partikeln. Diese getrocknete und gereinigte Luft strömt durch die Anschlussöffnung in das System.<sup>6</sup>

Das gegenteilige Ereignis ist der Ausstoßvorgang. Bei einem Ausstoßvorgang verlässt die trockene Luft das System. Die Luft durchströmt den Belüftungstrockner in umgekehrter Richtung. Im Inneren der Trockenmittelschüttung werden adsorbierte Wassermoleküle desorbiert und aus der Schüttung ausgetragen. Dieser Vorgang führt zu einer teilweisen Regeneration des Adsorbens. Mit einer durchschnittlichen Trockenmittelmasse von 0,1 bis 2 kg wiegen sie deutlich weniger als Adsorber aus der Industrie und Forschung.<sup>7</sup>

Silicagel besitzt oftmals einen Feuchtigkeitsindikator. Diesen gibt es in verschiedenen Variationen. Das Hauptkriterium für den Typ des Feuchtigkeitsindikators ist das Wartungsintervall. Die Variationen der Silicagele sind auf definierte Umweltbedingungen der Einsatzgebiete eingeteilt.

<sup>5</sup> GIEBEL FilTec GmbH: Flyer und Homepage <https://www.giebel-adsorber.de>.

<sup>6</sup> GIEBEL FilTec GmbH: Flyer und Homepage <https://www.giebel-adsorber.de>.

<sup>7</sup> GIEBEL FilTec GmbH: Flyer und Homepage <https://www.giebel-adsorber.de>.