



Frage des Monats November 11/2019

Was ist der richtige Luftdurchsatz für einen Adsorber?

Funktion Adsorber

Ein Adsorber schützt hygroskopische Flüssigkeiten vor Feuchtigkeit aus der Luft. Die eingesaugte Luft durchströmt einen Adsorber und wird entfeuchtet. Dabei werden Restfeuchten (nach der Durchströmung) von anfangs 2% rF bis max 30% rF (bei kompletten Farbumschlag) erreicht.

Mit dieser „Frage des Monats“ wird die Frage beantwortet werden, welcher Luftdurchsatz, bzw. Volumenstrom der richtige für einen Belüftungstrockner ist und wie sich dieser ermittelt.

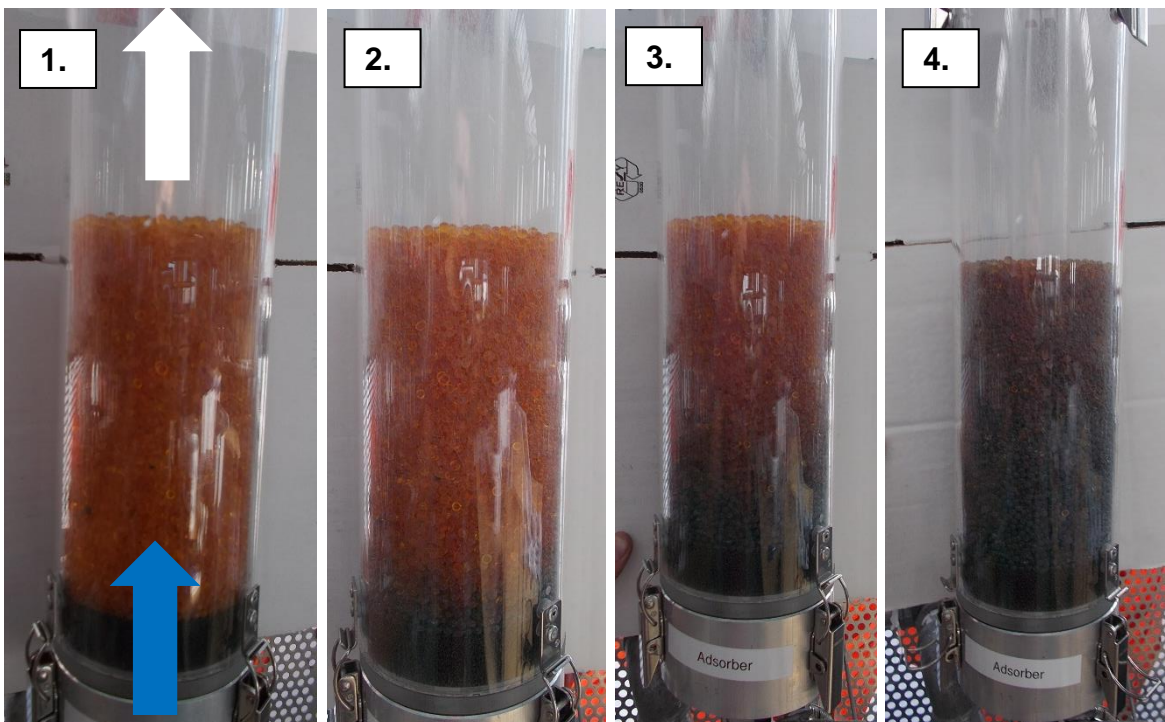


Abbildung 1: Farbverlauf eines Adsorbers mit 1,5 kg Silicagel mit zunehmender Beladung.

Einflussfaktoren auf Lufttrocknung

Für die Ermittlung des optimalen und maximalen Luftdurchsatzes durch einen Adsorber spielen einige Einflussfaktoren eine wichtige Rolle. Hierzu gehören im Wesentlichen die physikalischen Eigenschaften des Trocknungsmittels, die Geometrie eines Adsorbers sowie die Umgebungsbedingungen, wie Temperatur und Luftfeuchte.



Um die Fähigkeit eines Belüftungstrockners zu ermitteln und die Effizienz zu quantifizieren, kann der Adsorber-Index verwendet werden. Dieser ermittelt sich anhand der genannten Einflussfaktoren. Ein optimaler Adsorber-Index von 1,0 (100 %) wird bei einer langen Beladungsdauer sowie geringen Restluftfeuchtigkeit erreicht. Bei schlechten Bedingungen, das heißt bei geringer Beladungsdauer sowie einer hohen Restfeuchtigkeit ist der Adsorber-Index gering und erreicht einen Grenzbereich.

In der Praxis hat sich ein Adsorber-Index von 0,7 als optimal herausgestellt. Mit diesem Wert wird ein Wartungsintervall von ca. 1 Jahr angestrebt (abhängig von den Einsatzzyklen) sowie eine Restluftfeuchte nach der Trocknung von durchschnittlich 10% rF und einem Taupunkt von ca. -12,5°C.

In der nachfolgenden Grafik ist der Adsorber-Index eines Adsorbers mit 1 kg Trockenmittel in Abhängigkeit des Volumenstroms (z.B. Pendelvolumen eines Hydrauliktanks) dargestellt. Es ist eindeutig zu erkennen, dass mit steigendem Volumenstrom der Adsorber-Index zu Beginn stark abfällt.

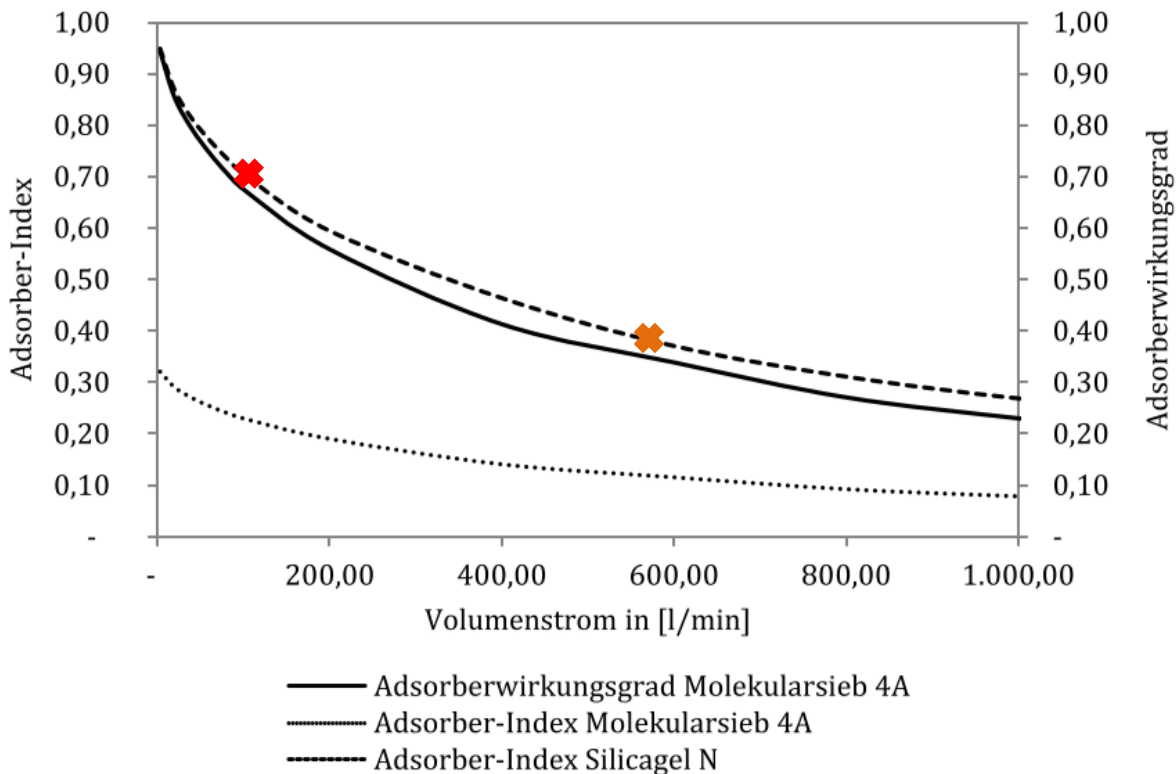


Abbildung 2: Adsorber-Index bei 20 °C und einem Adsorber mit 1 kg Trockenmittelmasse, in Abhängigkeit des Volumenstroms.

Weiterhin ist der Adsorber-Index in der folgenden Grafik bei einem konstanten Volumenstrom von 40 l/min abgebildet. Bei diesem Volumenstrom ist eine Erhöhung des Trockenmittelgewichts im Adsorber bis zu Masse von ca. 1 kg sinnvoll. Danach stellt sich kaum ein weiterer Nutzen ein.

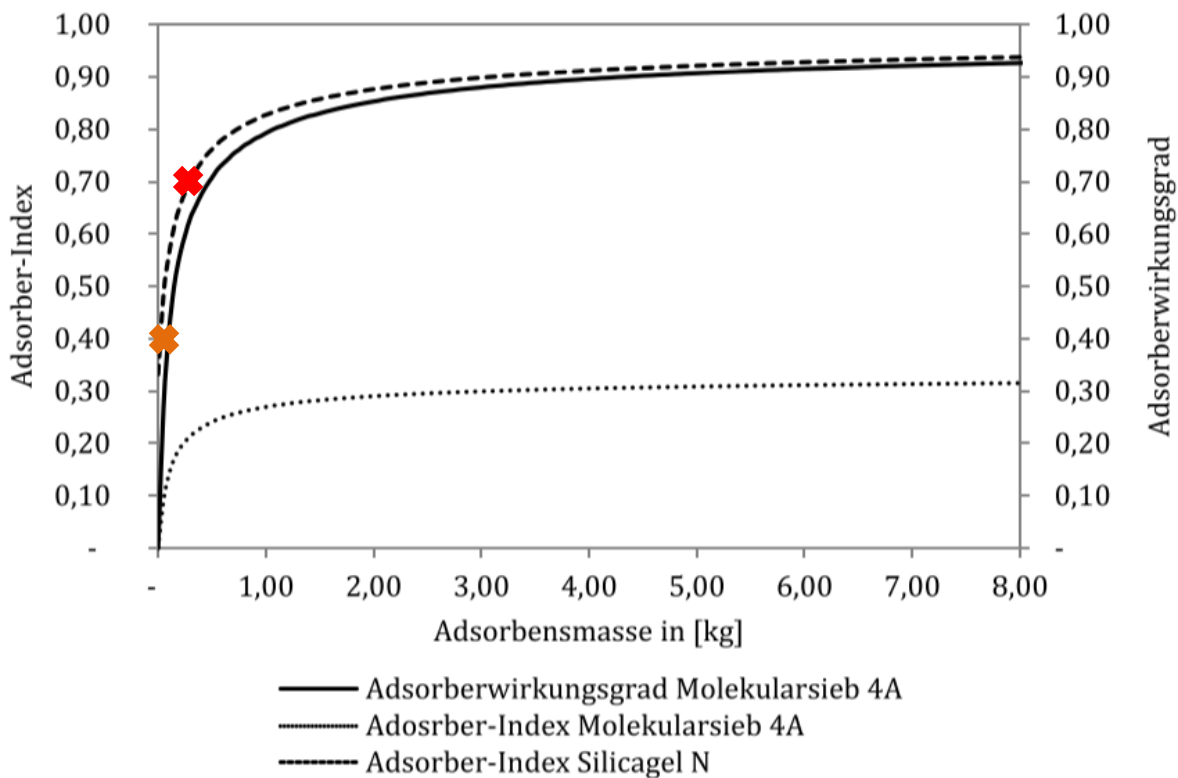


Abbildung 3: Adsorber-Index bei 20 °C bei einem Volumenstrom von 40 l/min, in Abhängigkeit der Trockenmittelmasse.

Angaben zu Luftdurchsätzen im Markt

Häufig werden die angegebenen Volumenströme bei Belüftungstrocknern nicht auf die Trocknungsleistung (also Adsorber-Index), sondern lediglich auf den Differenzdruck bezogen. Somit ist ein Volumenstrom von 1250 l/min für einen Adsorber mit ca. 1 kg Silicagel ein einfach zu realisierender Wert und würde lediglich einen Druck von 37 mbar aufbauen (siehe nachfolgende Grafik). Dieser Wert hat jedoch nichts mit dem Grundnutzen eines Adsorbers zu tun.

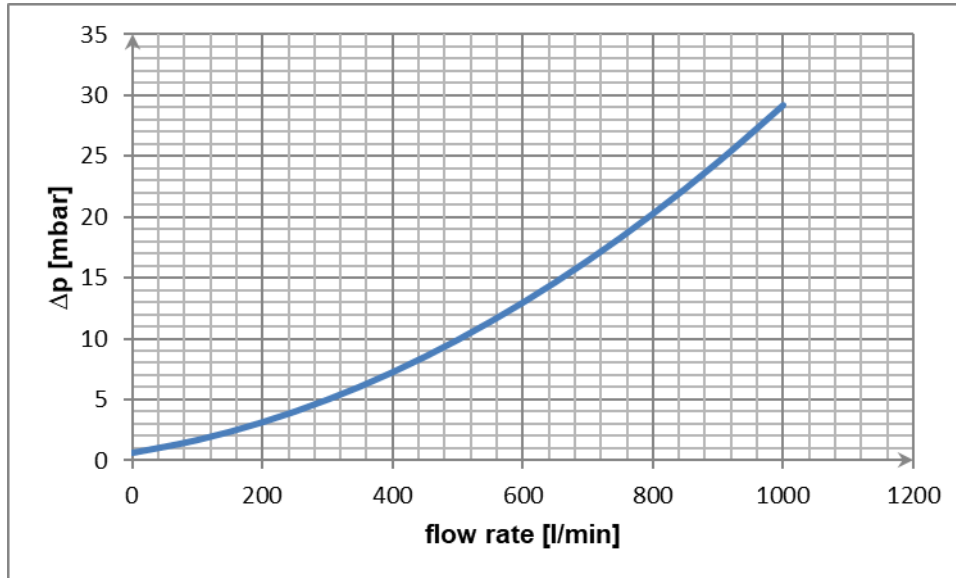


Abbildung 4: Druckdifferenz eines Adsorber (ohne Ventile), in Abhängigkeit des Volumenstroms.

Empfehlungen und Handhabung

Aus den Grafiken zum Adsorber-Index ergibt sich folgende Handlungsempfehlung beim Einsatz von Adsorbern.

Die Menge an Trockenmittel in einem Adsorber sollte sich stets an dem Volumenstrom orientieren und einen Adsorber-Index von 0,7 anstreben. Besitzt eine Anlage ein hohes Pendelvolumen, muss die Dimensionierung des Adsorbers angepasst werden.