

Helix-Effekt bringt hohen Tropfenabscheidegrad aus Prozessluft

Tropfenabscheider sind wichtige Komponenten von Abluftreinigungsanlagen, um die gereinigte Prozessluft nach dem Reinigungsprozess von Tropfen zu befreien. Da in der heutigen Zeit ein hohes Umweltbewusstsein gefordert ist, um eine intakte Umwelt auch für unsere nachfolgenden Generationen zu erhalten, werden entstehende Schadstoffe bei gewissen Produktionsprozessen mittels einer Abluftanlage abgesaugt und die schadstoffhaltige Prozessabluft überwiegend mittels eines Abluftwäschers (Nasswäscher) gereinigt.

Bei der vertikalen Ausführungsvariante dieser Abluftwäscher kommt der hoch effiziente Zyklotop[®]-Tropfenabscheider zum Einsatz. Nachgeschaltet als letztes Abscheideorgan in der Reinigungskette übernimmt dieser Abscheider die Trennung der Tropfenphase und der gereinigten Prozessabluft.

Aufbau: Tropfenabscheidung durch 360 Grad Umlenkung

Der Zyklotop[®]-Abscheider wurde ausschließlich für den vertikalen Einsatz konzipiert und reinigt durch seinen großen Umlenkwinkel und durch seinen Aufbau die positiven Merkmale eines Zyklons und eines konventionellen Tropfenabscheiders.

Durch seine 360 Grad Umlenkung, der Tropfen-behafteten Prozessluft, unterscheidet er sich erheblich von Abscheidern mit einer 90 Grad Umlenkung. Die einzelnen Zyklotop[®]-Pakete bestehen aus parallel zueinander verlaufenden 6-eckigen Strömungskanälen, die mindestens eine abscheidewirksame Umlenkung aufweisen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Umlenkung dieser Strömungskanäle dreidimensional ausgeführt ist. Die hierbei erzielbaren Umlenkungswinkel sind in physikalischer Hinsicht keiner Grenze mehr unterworfen. Eine Begrenzung ist lediglich über eine endliche Durchströmungstiefe der Strömungskanäle gegeben. Unter Beibehaltung bisher üblicher Tropfenabscheiderabmessungen sind bei dieser Konzeption Umlenkungswinkel bis annähernd 720 Grad möglich. Damit sich die dreidimensional gekrümmten Strömungskanäle in sinnvoller Weise nebeneinanderreihen lassen, weisen

diese als wesentliches Kennzeichen Schnittflächen auf, die in Ebenen zur Eintrittsebene liegen, und dieselbe Form aufweisen.

Funktion: Tropfenabscheidung durch Helix-Effekt

Die Anströmung der tropfenbeladenen Prozessluft in die Strömungskanäle erfolgt von unten. Diese tritt zunächst in die Eintrittspartie ein, die aus einem, im Wesentlichen geraden und senkrecht auf der Eintrittsebene stehenden Kanalabschnitt besteht. Dieser Kanalabschnitt umfasst eine Länge und eine Umlenkung. In dieser Umlenkung findet eine erste Vorabscheidung großer Tropfen statt.

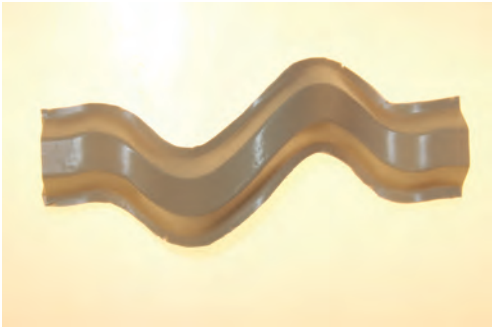
Anschließend gelangt die Prozessluft in den Helix-förmigen Abschnitt, der die Mittelpartie der Strömungskanäle bildet. Infolge des großen Umlenkwinkels, der höheren Kanalgeschwindigkeit und aufgrund der gegenüber der Anströmrichtung angestellten und dadurch verengten Kanalquerschnitte erfolgt in diesem Bereich ein effektives Ausschleudern selbst kleinster

Tropfchen. Die gewundenen Kanalwände bewirken außerdem, dass die ausgeschleuderten Töpfchen unter einem stumpfen Winkel auf die Kanalwand auftreffen und dadurch mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits beim ersten Wandkontakt vom Flüssigkeitsfilm absorbiert werden. Dadurch entsteht eine äußerst geringe Emission von sogenannten Sekundärtropfen, worunter reflektierte und während der Tropfen-Film-Wechselwirkung entstandene Tropfen zusammengefasst werden.

Der Mittelpartie schließt sich die Austrittspartie an, die von einer Umlenkung und von einem im wesent-



Strömungskanal, Strömungsrichtung von unten nach oben



Strömungskanal

chen geradlinigen Abschnitt gebildet wird. Die Austrittspartie lenkt die weitgehend von Tropfen befreite Strömung parallel und fluchtend zur Anströmung aus den Strömungskanälen. Die aus den Strömungskanälen austretenden Teilströme sind je nach Größe des Umlenkungswinkels mehr oder weniger stark drehbehaftet. Da die Drehung dieser Teilströme gleichsinnig ist und die Teilströme nebeneinander angeordnet sind, heben sich diese reibungsbedingt auf. Es liegt dann wieder eine parallele, drehungsfreie Luftströmung vor.

Wirkungsweise: Abscheidegrad etwa 99 Prozent

Wie bei herkömmlichen Tropfenabscheidern fließt der auf den Wänden der Strömungskanäle anfallende Flüssigkeitsfilm, schwerkraftgetrieben an die Eintrittskante der Kanäle zurück und tropft von dort in Form großer Tropfen ins Strömungsfeld zurück. Bei einer Luftgeschwindigkeit von 4,5 bis 5,0 m/s wird der bestmögliche Abscheidegrad von ca. 99% erzielt, wobei Tröpfchen mit einer Tropfengröße von 24 µm im Durchmesser abgeschieden werden und dies lediglich bei einem



Abscheidereinsatz in runder Bauform, zusammengesetzt aus Einzelelementen

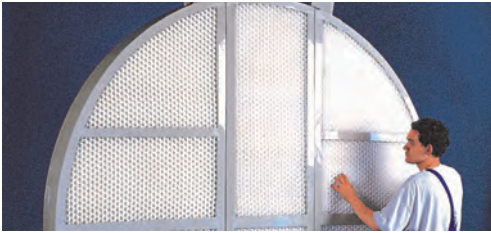
Druckverlust von 55 Pa. Dieser Prozess funktioniert nur dann, wenn die Schwerkraft die Schleppkräfte der Gasphase auf dem Wandfilm übertrifft. Bei einer zu hohen Anströmgeschwindigkeit größer 5,5 m/s heben sich die Kräfte in ihrer Wirkung auf und es kommt zum Filmstau an den geneigten Kanalwänden. Bei noch höherer Anströmgeschwindigkeit überwiegt die Schleppwirkung der Gasphase. Dann wird der Wandfilm von der Gasströmung (Luftströmung) mitgerissen und in Form großer Tropfen oder Strähnen aus den Strömungskanälen getragen, sprich es entsteht ein Tropfenabriss. Im Vergleich zu den konventionellen Tropfenabscheidern liegt beim Zyklotop®-Abscheider eine günstigere Entwässerungsbedingung vor, da der Wandfilm näher entlang der Falllinie bzw. zumindest bereichsweise entlang der geschützten Ecken der angrenzenden Kanalwände abfließen kann. Bedingt durch die 6-eckige Querschnittsfläche und dem entsprechenden Fertigungsverfahren bilden sich im Bereich der sich berührenden Strömungskanälelemente Kapillarspalte. Diese dienen dem Wandfilm als Entwässerungsrinnen, in denen dieser geschützt abfließen kann.



Abluftwäscher Airtop KS-V mit Zyklotop-Abscheidereinsatz

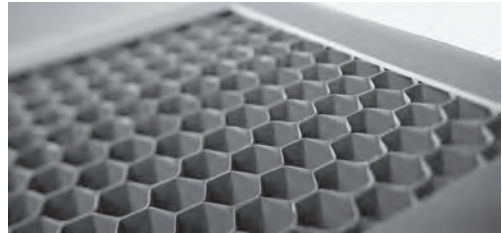
Die Einsatzgebiete

Der Zyklotop®-Abscheider verspricht eine effiziente Separierung von tropfenförmigen Flüssigkeiten (Fluide) von der Prozessluft, wobei der energetische Spareffekt erheblich ist. Wie bereits erwähnt, beträgt der Druckverlust lediglich 55 Pa bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 5 m/s, im Vergleich zu einem Lamellentropfenabscheider (90-Grad-Umlenkung), der bei einem Druckverlust von ca. 150 Pa je nach Lamellenabstand bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit liegt. Da bei der Leistungsberechnung der Verbraucher der Abluftanlage (Ventilator, Klappen ...) u. a. der Druckverlust zu Grunde gelegt wird, besteht damit ein erhebliches Einsparpotential sowohl bei den Investitionen, als auch bei den Unterhaltskosten.



Abscheidereinsatz in runder Bauform

Zyklotop®-Abscheider werden in einer variablen Länge, in einer Breite von max. 990 mm und einer Bauhöhe von 170 mm hergestellt. Eingefasst in einen stabilen Rahmen beträgt die Einbauhöhe dann 185 mm. Die max. Betriebstemperatur beträgt 80 °C bzw. 60 °C. Die Abscheiderpakete werden in den Werkstoffen PP oder PVC geliefert. Die gebräuchlichen Einbauformen sind rund oder eckig. Eingesetzt als einzelner Tropfenabscheider komplett mit Gehäuse zur Abscheidung von Aerosolen, oder in einem Abluftwäscher der vertikalen Bauweise (Airtop KS-V) als Endstufe des Reinigungsprozesses. Wobei die Schadstoffe aus der galvanischen Behandlung (Prozessluft aus Galvanikbädern) in der Waschzone des Abluftwäschers ausgewaschen werden, und der Zyklotop®-Abscheider die Entfernung der Tropfen aus der gereinigten Prozessluft übernimmt.



Abscheidereinsatz in rechteckiger Bauform

Je nach Anwendungsfall ist es möglich, die ausgewaschenen Substanzen oder Chemikalien aus der Prozessluft, wieder in den Produktionsprozess zurückzuführen, z. B. wird die Waschflüssigkeit für die Ansatzbäder in der Galvanik durch entsprechende Aufbereitung wiederverwendet. Sollte dies nicht möglich sein, wird die Waschflüssigkeit einer Wasseraufbereitungsanlage zugeführt und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben entsorgt.

Weitere Anwendungen findet der Zyklotop®-Abscheider unter anderem in der Verfahrenstechnik, Klima- und Lüftungstechnik sowie im Kraftwerksbereich. Der Zyklotop®-Abscheider ist sozusagen ein Allrounder, der in allen Bereichen zur Separation einer tropfenförmigen Flüssigkeitsphase eingesetzt werden kann.

Zur Info

Online-Shops müssen Gefahrstoffe korrekt kennzeichnen

Im Internet werden Produkte gehandelt, die nach der Kennzeichnungs-Verordnung CLP als gefährlich eingestuft sind, beispielsweise Spraydosen, Lacke oder Reinigungsmittel. Die Experten von DEKRA weisen darauf hin, dass Online-Händler die CLP-Kennzeichnung nicht nur auf dem Produkt, sondern auch auf ihren Webseiten korrekt angeben müssen. Die zuständigen Behörden starten in Kürze ein EU-weites Projekt, das die Einhaltung der Vorschrift überwachen soll.

Online-Anbieter müssen in der Werbung die Gefahrenklassen oder -kategorien der Stoffe nennen (Art. 48

der CLP-Verordnung). Das betrifft sowohl den Fachhandel als auch Online-Angebote für Endverbraucher. Bei Gemischen, die auch ein privater Endverbraucher erwerben kann, müssen die Gefahreneigenschaften laut Kennzeichnungsetikett genannt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass der Käufer vor Erwerb des Produkts über die Gefahren informiert wird und nicht erst durch das Produktetikett.

Händler sollten also umgehend überprüfen, ob die Produktinformationen auch in ihren Online-Katalogen und Online-Shops die erforderlichen Informationen nach CLP enthalten, raten die Spezialisten von DEKRA. Die Überwachungsbehörden planen, ihre Kontrollen noch vor Ende dieses Jahres durchzuführen.