

# Allgemeine Anlagenbeschreibung

## KREUZSTROMWÄSCHER

### 1. Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip eines Kreuzstromwäschers ist die Nassabscheidung. Dabei durchströmen Luftverunreinigungen und Geruchsstoffe im Kreuzstrom d.h. horizontal durch eine von oben mit Flüssigkeit berieselte Füllkörper-kolonne.

Die Abluft tritt in Kontakt mit der Waschflüssigkeit. Dabei werden die Schadstoffe und Feststoffpartikel durch physikalische oder chemische Absorption, Oxidation oder Kondensation entfernt. Die Schadstoffe reichern sich in der wässrigen Phase an und werden schließlich ausgeschleust. Dem Waschwasser können je nach Verunreinigungsgrad Chemikalien wie z.B. Oxidationsmittel zugesetzt werden, um den Abscheidegrad zu erhöhen.

Kreuzstromwäscher werden ein-, zwei-, drei- oder mehrstufig angeboten. Dies ermöglicht die Abscheidung verschiedenster Luftschadstoffe in einer Anlage.

#### 1.1 Luftführung

Im Kreuzstromwäscher wird die zu reinigende Abluft horizontal durch das von oben mit Flüssigkeit berieselte Füllkörperbett geführt. Diese Anordnung der kreuzförmigen Luft- und Wasserführung ermöglicht bei sehr geringem Druckverlust die Hintereinanderschaltung von mehreren Waschstufen in einem Gehäuse ohne zusätzlich verbindende Rohrleitungen.

Kreuzstromwäscher werden daher vorrangig bei Abluftproblemen eingesetzt, welche durch Komponenten mehrerer chemischer / physikalischer Eigenschaften gekennzeichnet sind. Anwendungsfälle wären hier beispielsweise die Auswaschung von  $\text{NH}_3$  in der 1. sauren Waschwasserstufe und  $\text{H}_2\text{S}$  in der 2. alkalischen Waschwasserstufe sowie gleichzeitiger Oxidation mittels  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Im Allgemeinen werden Kreuzstromwäscher im Unterdruckbereich betrieben. Dies hat den Vorteil, dass der Abluftventilator im Reingas arbeitet und somit nicht mehr durch in der Abluft befindliche Schadstoffe, Staub, erhöhte Temperatur usw. belastet wird.

#### 1.2 Waschwasserführung

Das Waschwasser wird grundsätzlich im Kreislauf geführt. Jede Waschstufe hat dabei ihr eigenes, von weiteren Stufen getrenntes System. Die Umwälz-pumpe(n) saugt aus dem im Wäscher integrierten Pumpensumpf die Waschflüssigkeit an und fördert sie über die Kreislaufleitung zum Düsenstock. Dort wird oberhalb der Füllkörperbetten das Waschwasser durch sehr offene Spiral-Vollkegel-Düsen gleichmäßig aufgegeben. Es rieselt durch die Füllkörperpackung und wäscht hierbei die Schadstoffe aus dem Abluftstrom. Durch die Anordnung von mindestens drei Düsenstöcken hintereinander in Luftführung wird gewährleistet, dass selbst bei partiellem Ausfall von Düsen der gesamte Abluftstrom mit Waschwasser in Kontakt kommt. Somit werden Blindströme verhindert.

### 1.3 Umwälzpumpe

Als Umwälzpumpen werden äußerst robuste und korrosionsbeständige vertikale sowie horizontale Chemie-Kunststoffpumpen eingesetzt. Alle medien-berührende Teile werden auf die besonderen Anforderungen des oft aggressiven bzw. abrasiven Waschwassers abgestimmt. Dabei werden die in die wässrige Phase übergetretenen Abluftinhalstoffe sowie die zugegebenen Reagenzien berücksichtigt.

In der Regel kommen Tauchpumpen mit trocken aufgestelltem Motor zum Einsatz. Diese werden auf speziell ausgeführten Pumpenansaugkästen geflanscht, welche platzsparend direkt am Wäschergehäuse positioniert sind.

### 1.4 Füllkörper

Die Füllkörper haben die Aufgabe durch ihre große aktive Oberfläche, welche vom Waschwasser benetzt wird, die Schadstoffübertragung in die Waschflüssigkeit zu erhöhen.

Mit den von uns verwendeten Füllkörpern werden über 100 m<sup>2</sup> Oberfläche je m<sup>3</sup> Packung zur Verfügung gestellt. Durch die spezielle Konstruktion der Füllkörper (offene Bauweise, max. Zwischenräume und somit großes freies Volumen) entstehen viele kleine Waschflüssigkeitstropfen die ständig aufgeteilt und neu gebildet werden. Dabei wird die Tropfenoberfläche immer wieder erneuert und kann somit weitere Schadstoffe aufnehmen.

### 1.5 Tropfenabscheider

Hinter den jeweiligen Füllkörperbetten ist ein Tropfenabscheider angeordnet. Er hat die Aufgabe, die aus der Waschflüssigkeit mitgerissenen Tropfen vom Luftstrom abzuscheiden. Die eingesetzten Tropfenabscheider zeichnen sich durch einen hohen Abscheidegrad bei geringem Druckverlust und geringer Verstopfungsgefahr aus.

## 2. Anlagensteuerungstechnik

Standardmäßig sind unsere Kreuzstromwäscher mit folgenden Mess- und Regelgliedern ausgestattet:

- Niveauekontrolle im Waschwassersumpf mit automatischer Frischwassereinspeisung
- Trockenlaufschutz für Umwälzpumpe
- Manometer zur Überwachung des Düsenvordruckes

Darüber hinaus werden je nach Fahrweise folgende Regelglieder angeboten:

- pH-Wert-Kontrolle bei Zusatz von Säuren oder Laugen
- rH-Wert-Kontrolle bei Zusatz von Oxidationsmitteln wie NaOCl
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Konzentrations-Kontrolle bei Zusatz von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> als Oxidationsmittel
- LF-Kontrolle zur Messung der Leitfähigkeit des Waschwassers und Steuerung einer automatischen Absalzung
- Durchflussüberwachung bei kontinuierlicher Frischwassereinspeisung

Optional werden auf Wunsch angeboten:

- Wasseruhr zur Registrierung des Frischwasserverbrauchs

- Temperaturüberwachung bei Gefahr durch heiße Abgase
- Sumpfheizung mit Thermostat bei Frostgefahr
- Rohrbegleitheizung für im Freien verlegte Leitungen
- Abluftvolumenstrom-Messung
- Ventilator Drehzahl-Überwachung
- Unterdruckregelung
- Roh- und Reingasanalytik
- Betriebsstundenzähler für alle Antriebe
- Durchflussüberwachung für Kreislaufleitung

### **3. Dosieranlage**

Bei Zudosierung von Säuren, Laugen oder Oxidationsmitteln werden entsprechend dimensionierte Dosierpumpen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Magnet- bzw. Motor-betriebene Membranpumpen. Die medien-berührende Werkstoffe werden den verwendeten Chemikalien angepasst.

Die Dosierpumpen werden über das vom Messumformer generierte Signal angesteuert. Durch die automatische Fahrweise werden nur die tatsächlich verbrauchten Chemikalien nachdosiert.

### **4. Materialien**

Das Wäschergehäuse, die Kreislaufleitung sowie alle mit der Abluft oder dem Waschwasser in Berührung kommenden Anlagenteile (Füllkörper, Gitterroste usw.) werden aus korrosionsbeständigen Kunststoffen gefertigt.

Bei unsern Wäschern vom Typ - G - besteht das gesamte Wäschergehäuse aus glasfaser-verstärktem Kunststoff (GFK). Dies wird im Handauflege-verfahren aus hochwertigen Polyesterharzen unter Verwendung von Glasfasermatten, Glasgewebe sowie Vliesen hergestellt.

Die Innenseite des Wäschers ist mit einer speziell auf die Erfordernisse abgestimmten Chemieschutzschicht versehen. Die Außenhaut ist pigmentiert (Farbe je nach Kundenwunsch) und mit UV-Absorbern durchsetzt. Hierdurch ist das Wäschergehäuse dauerhaft geschützt und zeichnet sich durch Langlebigkeit aus.

Unsere Wäscher vom Typ - P - werden aus hochwertigen Thermoplast-Werkstoffen, wie Polypropylen oder HDPE (hochmolekulares Polyethylen) hergestellt.

### **5. Anlieferung / Montage**

Das Wäschergehäuse wird in der Regel in einem Stück angeliefert und durch unser erfahrenes Montagepersonal vor Ort montiert; d.h.

- Überwachung beim Positionieren der Anlageteile
- Aufstellung des Ventilators und der Kreislaufpumpen
- Einbringen der Füllkörper und Gitterroste
- Anbringen der Kreislaufleitungen
- Verbinden der Ver- und Entsorgungsleitungen mit bauseitigen Schnittstellen

- Montage der Sensorik

## **6. Kennzeichen auf einen Blick**

- Horizontale Luftführung
- Mehrstufigkeit in einem Gehäuse / gleichzeitiges Auswaschen verschiedener Schadstoffe
- Hohe Abscheideleistung / hoher Wirkungsgrad
- Große Flexibilität bei schwankender Rohgasbelastung /  
Optimale Ausnutzung von Frischwasser und eingesetzten Chemikalien
- Geringer Platzbedarf / niedrige kompakte Bauform
- Geringer Druckverlust
- Korrosionsbeständigkeit
- Witterungsbeständigkeit
- Hohe Anlagensicherheit (interne Redundanz)
- Geringes Verstopfungsrisiko durch Wahl der Füllkörper
- Übersichtliche und wartungsfreundliche Bedienfront
- Auch als Biowäscher zu betreiben