

Allgemeine Anlagenbeschreibung

Biotricklingfilter

1. Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip der biologischen Abluftreinigung ist die Umwandlung von Abluftschadstoffen in unbedenkliche Produkte durch Mikroorganismen.

Wichtige Voraussetzung dafür sind die mikrobielle Abbaubarkeit der Schadstoffe sowie die Möglichkeit der Überführung der Schad- oder Geruchsstoffe in die wässrige Phase (Absorption)

Bei der Umwandlung der Schadstoffe durch Mikroorganismen sind also zwei Grundprozesse von dominierender Bedeutung:

Transport der Schadstoffe aus der gasförmigen in die wässrige Phase durch Absorption

Umsetzung der sorbierten Abgasinhalstoffe in der wässrigen Phase durch Mikroorganismen, die sich auf einem festen Trägermaterial befinden (Adsorption)

Beim Biotricklingfilter handelt es sich um einen 1-stufig betriebenen Füllkörper-Wäscher, der mit der zu reinigenden Abluft von unten nach oben durchströmt wird. Die Füllkörper dienen hierbei als Aufwuchs-fläche für die Bakterien. Durch die aeroben Bedingungen bildet sich ein spezifischer Biofilm auf diesen Füllkörpern, der Schwefelwasserstoff in wasserlösliches Sulfat verstoffwechselt.

Im Gegenstrom zur Abluft werden die Füllkörper von oben mit nährstoffangereicherter Waschflüssigkeit besprüht, um den Biofilm feucht zu halten und um das gebildete Sulfat auszuwaschen. Die Zugabe der Nährstoffe erfolgt über eine zeitgesteuerte Dosieranlage.

Um optimale Lebensbedingungen in Bezug auf pH-Wert und Sulfat-Aufkonzentrierung sicherzustellen, muss das Washwasser regelmäßig ausgetauscht werden. Hierzu wird kontinuierlich der pH-Wert im Wäschersumpf gemessen, sodass bei Unterschreitung des Sollwertes, ein entsprechendes Magnetventil auf der Druckseite der Umwälzpumpe zum Abschlämmen geöffnet wird. Die Füllstandskontrolle im Wäschersumpf öffnet danach das Frischwasserventil um den Wasserverlust wieder auszugleichen. An Stelle von Frischwasser kann auch Kläranlagenablauf verwendet werden, was sich auch positiv auf den Nährstoffverbrauch auswirken würde.

Die optimale Betriebstemperatur eines Biotricklingsfilters liegt im Bereich von 30°C. Um diesen kontinuierlich einzuhalten, wird dem Washwasser mittels eines Badwärmetauschers Wärme zugeführt.

1.1. Luftführung

Im Biotricklingfilter wird die zu reinigende Abluft von unten nach oben durch das Füllkörperbett geführt. Dabei strömt sie dem oberhalb der Schüttung versprühten Washwasser entgegen. Diese Anordnung der gegenläufigen Luft- und Wasserführung sogar für eine äußerst gleichmäßige Verteilung des mit Nährstoffen angereicherten Washwassers.

Biotricklingfilter werden vorrangig bei Abluftproblemen eingesetzt, welche nur durch wenige Komponenten gleicher oder ähnlicher physikalischer Eigenschaften gekennzeichnet sind. Anwendungsfälle wären hier

beispielsweise die biologische Oxidation von H_2S zu Sulfat.

Im Allgemeinen werden Biotricklingfilter im Überdruck betrieben. Durch diese Anordnung kann der Abluftventilator niveaugleich mit dem Wäscher aufgestellt werden. Der Emissionspunkt kann bei Bedarf durch Aufsatz eines Kaminrohres am Wäscheraustritt weiter nach oben erhöht werden. Der Wäscher selbst fungiert gleichzeitig als Schalldämpfer.

1.2. Waschwasserführung / Sprühsystem

Das Waschwasser wird grundsätzlich im Kreislauf geführt. Die Umwälzpumpe saugt aus dem im Wäscher integrierten Pumpensumpf die Waschflüssigkeit an und fördert sie über die Kreislaufleitung zum Düsenstock. Dort wird oberhalb des Füllkörperbetts das Waschwasser durch sehr offene Spiral-Vollkegel-Düsen gleichmäßig aufgegeben. Es rieselt durch die Füllkörperpackung befeuchtet den Biofilm, versorgt die Mikroorganismen mit Nährstoffen und wäscht hierbei die gebildeten Salze aus der Füllkörperpackung.

1.2.1 Umwälzpumpe

Als Umwälzpumpen werden äußerst robuste und korrosionsbeständige vertikale bzw. horizontale Chemiekunststoffpumpen eingesetzt. Alle medienberührenden Teile werden auf die besonderen Anforderungen des oft aggressiven bzw. abrasiven Waschwassers abgestimmt. Dabei werden die in die wässrige Phase übergetretenen Abluftinhaltsstoffe sowie die zugegebenen Reagenzien berücksichtigt.

1.2.2 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^2 Oberfläche je m^3 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.

1.2.3 Tropfenabscheider

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

1.3 Anlagensteuerungstechnik

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

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

- pH-Wert-Kontrolle zur Regelung der Frischwasserzugabe
- Temperaturüberwachung des Waschwassers zur Regelung der Wärmeversorgung

Darüber hinaus werden je nach Fahrweise folgende Regelglieder angeboten:

- 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
- Rohrbegleitheizung für im Freien verlegte Leitungen
- Abluftvolumenstrom-Messung
- Ventilator Drehzahl-Überwachung
- Unterdruckregelung
- Roh- und Reingasanalytik
- Betriebsstundenzähler für alle Antriebe
- Durchflussüberwachung für Kreislaufleitung

1.4 Dosieranlage

Bei Zudosierung von Nährstoffen werden entsprechend dimensionierte Dosierpumpen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um magnet- bzw. motorbetriebene Membranpumpen. Die Medien berührende Werkstoffe werden den verwendeten Chemikalien angepasst. Die Zugabe der Nährstoffe erfolgt diskontinuierlich über eine Zeitschaltregelung.

2 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 glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Dies wird als Maschinenlaminat im Filament-Wickel-Verfahren aus hochwertigen Polyesterharzen, (Glasfaser-matten und Glasfasergewebe) 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. Je nach Größe und Bauart wird hierzu Plattenmaterial oder Wickelrohr verwendet.

3 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

4 Kennzeichen auf einen Blick

- Luftführung von unten oben nach
- Hohe Abscheideleistung / hoher Wirkungsgrad
- Hohe Kostenersparnis durch sehr geringe Betriebskosten bei hohen Schadstoffkonzentrationen
- Große Flexibilität bei schwankender Rohgasbelastung
- Optimale Ausnutzung von Frischwasser und eingesetzten Nährstoffen
- Geringer Platzbedarf / kompakte Bauform
- Geringer Druckverlust
- Korrosionsbeständigkeit



- Witterungsbeständigkeit
- Geringes Verstopfungsrisiko durch Wahl der Füllkörper
- Übersichtliche und wartungsfreundliche Bedienfront