

Schadstoffblocker

Biologische Abluft- und Abwasserreinigung

Für organisch belastete Abluft- und Abwasserströme werden in der Lebensmittelindustrie vermehrt biologische Reinigungsverfahren eingesetzt, bei denen die enthaltenen Schadstoffe durch mikrobiologische Aktivität ab- bzw. zu harmlose(re)n Komponenten umgebaut werden.

Biofilter der üblichen Bauweise sind auch heute noch offene, statische Einheiten, die in der Volumstromführung schwer beherrschbar sind. Der herkömmliche Biofilter besteht aus einem Apparat, der mit biologisch verwertbarer Masse (Müllkompost, Rinde, Torf-Heidekraut-Gemisch etc.) gefüllt ist. Darauf angesiedelt sind Mikroorganismen. Der Apparat wird von der belasteten Abluft vertikal durchströmt, wodurch die Mikroorganismen mit den in der Abluft vorhandenen Schadstoffen in Kontakt gebracht werden und diese somit verwerten können. Ein Biofilter ist also kein Filter im mechanischen Sinne (Rückhaltung von Partikeln), sondern ein Reaktor, in dem Stoffe durch die angesiedelten Mikroorganismen in möglichst unschädliche Stoffwechselprodukte umgewandelt werden. Problematisch beim Einsatz von Biofiltern ist insbesondere die

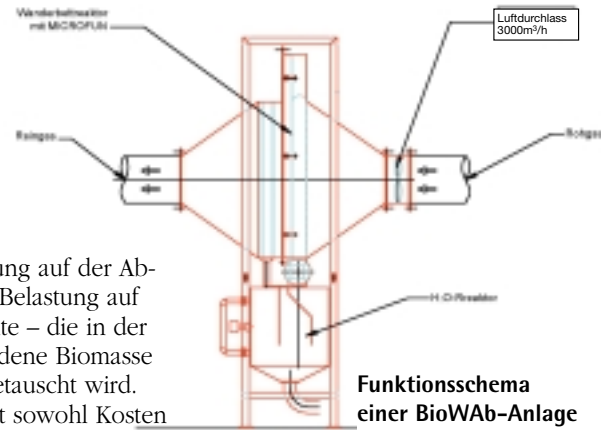
Tatsache, dass bei unzureichender Reinigungsleistung – definiert als das Verhältnis von Belastung auf der Abstromseite zur Belastung auf der Zustromseite – die in der Anlage vorhandene Biomasse komplett ausgetauscht wird. Dies verursacht sowohl Kosten durch den Austausch selbst als auch den damit verbundenen gegebenenfalls längerfristigen Anlagenstillstand. Die Ursachen für den Rückgang der Reinigungsleistung können dabei vielfältiger Natur sein:

- Verstopfung der Poren im Material durch eingetragene Partikel oder durch den normalen Betrieb infolge Clogging (Zuwachsen mit Mikroorganismen)
- Kanalbildung im Material durch so genannte Dry Spots, die einen Filterdurch-

bruch hervorrufen können

- Setzung und Verdichtung des Filtermaterials und damit verbunden ein übermäßiger Anstieg des Druckverlustes.

Herkömmliche biologische Abluftreinigungsverfahren arbeiten mit einem statischen Bett, d.h. die Trägersubstanzen für die Mikroorganismen ruhen in dem Apparat. Statische Betten für biologische Abluftreinigungsprozesse haben den Nachteil, dass sie bei einem Betrieb unter für Mikroorganismen günsti-



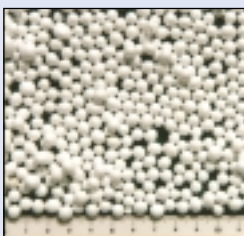
Funktionsschema einer BioWAb-Anlage

Marktanalyse Abwasseranlagen

Hauptabnehmer Lebensmittelindustrie

Der Europamarkt für Anlagen zur Behandlung von Industrieabwässern profitiert von der Einführung strengerer Umweltrichtlinien. Schenkt man der Unternehmensberatung Frost & Sullivan Glauben, so wird die Branche ihre Umsätze von 1,47 Mrd. US-Dollar im Jahr 2000 auf 1,82 Mrd. US-Dollar im Jahr 2007 steigern. Größter Abnehmer von Anlagen zur Abwasserbehandlung ist nach den Zahlen der New Yorker Analysten die Lebensmittel- und Getränkeindustrie mit einem Umsatz-Anteil von rund 23,4 Prozent. Die Investitionsrate liegt derzeit bei durchschnittlich 30.000 US-Dollar pro Anlage und Jahr.

Kein Wunder also, dass auch kleinere Anbieter von Umwelttechnik wie die in Dresden ansässige Hahnwald GmbH hier ihre Kunden suchen und finden. Jüngste Entwicklung des Unternehmens ist ein Rieselstrom-Reaktor für die aerobe Behandlung hochbelasteter Abwässer. Er arbeitet mit einem nicht eingestauten Bett aus einem feinkörnigen Aufwuchsträgermaterial für Mikroorganismen mit großer poröser Oberfläche, welches vom Abwasser von oben nach unten durchrieselt wird. Der Sauerstoff kann kontinuierlich in Form von Luft mit einem handelsüblichen Ventilator zugegeben werden.



Der stark umkämpfte Europamarkt wird indessen von drei Unternehmen dominiert: Vivendi Water Systems, Ondeo-Degremont und VA TECH WABAG. Gemeinsam erzielen die drei Marktführer einen Umsatzanteil von 25,6 Prozent. Frost & Sullivan geht davon aus, dass diese drei Wettbewerber ihre Position im Europamarkt weiter ausbauen können. TW

www.frost.com E-Mail: hahnwald@aol.com

Links: Rieselstrom-Reaktor von Hahnwald für die Behandlung konzentrierter Molkereiabwässer (die Anlage steht in Rethymnon/Kreta). Rechts: Aufwuchsträgermaterial für die Mikroorganismen.



gen bzw. idealen Bedingungen einem mäßigen bis starken Clogging unterliegen und damit den Druckverlust während der Betriebszeit entsprechend steigern. Dies führt zu erhöhtem Energiebedarf für die Förderung des Abluftvolumens und damit zu entsprechend erhöhten Betriebskosten. Andererseits besteht bei statischen Betten immer die Möglichkeit bzw. Gefahr der Kanalbildung durch Dry Spots, wodurch die Reinigungsleistung des Apparates entsprechend zurückgeht. Durch den Einsatz eines Wanderbettes (dynamisches Bett) in biologischen Abluftreinigungsanlagen lassen sich die genannten Nachteile aufheben und die Reinigungsleistung des Apparates signifikant verbessern. Dazu ist die wichtigste Voraussetzung ein förderfähiger Füllstoff, der in dem geschlossenen Behältersystem im Kreislauf gefahren werden kann. Dies trifft auf das neue BioWAb-Verfahren von Air Solution, Bremen, zu, welches in Zusammenarbeit mit den Firmen Domino-Anlagenbau und Agricola entwickelt wurde. Hier wird der neuartige Füllstoff Microfun aus wiederverwerteten Kunststoffen, Zellulose und Mineralien eingesetzt, der neben der Unverrottbarkeit die Vorteile einer mehrfach größeren Oberfläche (innere und äußere) wie auch die Möglichkeit einer unbeschädigten Zwangsförderung bietet. Bei den einzelnen Rohstoffkomponenten zur Herstellung des Füllstoffes handelt es sich in erster Linie um Produkte aus dem „Gelben Sack“. Ein spezielles Hochdruckextrusionsverfahren ermöglicht die homogene Verbindung der unterschiedlichen Füllstoffkomponenten sowie durch die Abstimmung der Zusatzstoffe auch die einzustellende Dichte des Füllmaterials. Der größte Unterschied zu herkömmlichen Biofiltern besteht in der Strömungsrichtung durch das Filterbett. Im Gegensatz zu der bekannten Biofiltertechnik, bei der die zu reinigende Luft zuvor einen Partikelabscheider (Staubfilter) und anschließend eine Füllkörper-



Granulatmaterial, das für Luft- und Abwasserreinigungszwecke gleichermaßen Verwendung findet (links vor dem Einsatz und rechts nach sechsmonatigem Dauerbetrieb)

strecke zur optimalen Befeuchtung durchlaufen muss, um dann im Fluss von unten nach oben durch das Biobett zu strömen, bedient sich das BioWAb-Verfahren der horizontalen Durchströmung. Während des Prozesses wird die zu reinigende Abluft seitlich durch den mit Microfun gefüllten Behälter gegeben, wobei die Zirkulationsgeschwindigkeit der Füllstoffe von den aufgenommenen Druckdifferenzen abhängig sein kann. Je nach Belastungsgrad der Abluft ist die Füllstoffschichtdicke variabel einstellbar und kann somit an unterschiedliche Abluftströme kurzfristig angepasst werden. Durch die direkte Abgabe der Geruchsstoffe aus der Abluft auf die kontinuierlich aufgefeuchteten Trägermaterialien ergibt sich eine verkürzte Übergabezeit bei einer gleichzeitig erhöhten Durchsatzleistung. Aufgrund der sich aus diesen Verfahrensparametern ergebenden Voraussetzungen liegt eine geringere und konstante Pressung vor, die die bauliche Größe einer BioWAb-Anlage um ein Vielfaches kleiner werden lässt als bei herkömmlichen biologischen Abluftreinigungsverfahren. Eine Verstopfung des Filters bzw. Bettes tritt nicht auf, denn durch den innigen Kontakt der Füllstoffe untereinander kann der auf den Partikeln entstehende Belag eine gewisse Dicke nicht überschreiten. Die Scherkräfte, die in einem dynamischen Bett aufgrund der Relativbewegung der Partikel zueinander vorliegen, verhindern dies zuverlässig. Eine Verminderung der Reinigungsleistung ist nicht zu erwarten, da die von den porösen Kunststoff-



Trägerpartikeln abgetrennte Biomasse, d.h.

die Mikroorganismen, an dieser Stelle noch nicht aus dem Apparat entfernt wird, sondern lediglich losgelöst von den Trägerpartikeln mit dem Bett zusammen durch den Apparat wandert. Eine Abreinigung der Trägerstoffe von Staubpartikeln und überschüssiger Biomasse erfolgt in einem Wasserbehälter, der die Mikroorganismen auch optimal mit Sauerstoff und Mineralstoffen versorgt und somit zu einem beschleunigten Abbau der Geruchsstoffe und Schadstoffe beiträgt.

Prozessintegrierte Abwasserbehandlung

Ein weiteres Einsatzgebiet von Microfun ist die Abwasserbehandlung. Die Anforderungen in diesem Bereich nehmen ständig zu. Heute werden Lebensmittel verarbeitende Betriebe bei der Abwassereinleitung häufig als „Starkverschmutzer“ eingestuft und spüren den Druck der sich ständig erhöhenden Gebühren und behördlichen Auflagen. Bei CSB- sowie BSB-Werten und weiteren organischen Belastungen im Abwasser, die teilweise bis zum Mehrfachen über den genehmigten Richtwerten liegen, wird die Prozessmüllentsorgung auch ein Thema der Verursachungsverminderung. Was die Thematik der Abwas-

serbehandlung zusätzlich komplizierter werden lässt, ist die Belastung mit Produktrückständen, Salzen, niedrig schmelzenden Lipidfraktionen etc. Die aus dem Abwasser selektierbaren organischen Belastungsmedien können beispielsweise in einem speziellen Verfahren einer Biogasanlage zugeführt werden, um aus dieser Belastung Energie zu gewinnen. Dabei wird auch die Wiederverwertung energetischer Betriebs-Ressourcen sinnvoll mit eingebunden. Durch Nutzung dieser Energie können z.B. fermentative oder thermische Vorgänge kostensparend durchgeführt werden, die für die anforderungsgemäße Entsorgung sinnvoll sein könnten. Bei der Einplanung einer Biogasanlage sollte in jedem Fall das Kosten/Nutzen-Verhältnis in Bezug auf die Investitions- wie auch Betriebskosten ermittelt werden.

Air Solution kann auch hier mit dem neuen Verfahren aufwarten. Die biologische Abwasserreinigung basiert ebenfalls auf dem bereits für die Abluftbehandlung beschriebenen Reinigungsgranulat. Die darauf angesiedelten Mikroorganismen verstoffwechseln die organischen Belastungsmedien und verringern den Belastungsgrad in kürzester Zeit um ein Vielfaches. Bei diesem Verfahren wird das organisch belastete Abwasser durch mehrere mit Microfun belegte Kammern geleitet, wobei nach dem Reinigungsprozess nur das gesäuberte Abwasser ausgetragen wird und das Siedlungsgranulat nicht. RO/St. www.airsolution.de

Nachgefragt

„Beherrschbare Steuerparameter“

Prof. Dr. Klaus Lösche vom Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik (BILB) war an der Entwicklung der beschriebenen Verfahren maßgeblich beteiligt.

LT: Welche Marktchancen räumen Sie dem neuen Microfun-Verfahren ein?

Lösche: Durch die ausgespro-

chen vielseitigen Einsatzmöglichkeiten dieses biologischen Behandlungsverfahrens auf Kunstfaserbasis mit hervor-

genden Siedlungseigenschaften für unterschiedliche Biokulturen erwarte ich aufgrund des steigenden Marktbedarfes an umweltkonformen Entsorgungskonzepten eine erfolgreiche Integration des Microfun-Verfahrens in den Entsorgungsmarkt. Zum Beispiel werden mit den beherrschbaren Steuerparametern zur Abluftreinigung für diesen Anwendungsbereich Akzente gesetzt, womit erstmalig eine biologische Abluftreinigung die hohen Anforderungen der konstanten Systemsicherheit bietet, die zurzeit nur von energieintensiven thermischen oder katalytisch-oxydativen Abluftreinigungsverfahren erfüllt werden können. Einen weiteren Vorteil sehe ich in den geringen Investitions- und Betriebskosten der biologischen Abluftreinigung im Vergleich zu anderen Abluftreinigungsverfahren. LT: Für welche Branchen der Lebensmittelindustrie ist das

Verfahren in erster Linie interessant?

Lösche: Grundsätzlich gibt es keine Brancheneinschränkungen in der Behandlung von organischen und auch einigen anorganischen, wasserlöslichen Belastungen in Entsorgungsmedien. Somit eignet sich das Microfun-Verfahren zur Abluft- und Abwasserbehandlung in Backwaren-, Süßwaren- und Fleischwarenbetrieben bis hin zu Molkereien und Brauereien. Im letzteren Bereich konnten mit dem Verfahren selbst bei der Behandlung von Hopfenabwässern hohe Abbauraten der existenten CSB- und BSB₅-Werte erzielt werden. In erster Linie werden die Einsatzgebiete in Betrieben mit hohen Belastungsraten und behördlichen Auflagen liegen. Mit dem neuen Entsorgungsverfahren



Prof. Dr. Klaus Lösche

werden zum anderen aber auch die Einschränkungen in der Betriebsgröße nach unten gesetzt, da aufgrund der geringen Baugröße ein Einsatz bereits bei geringen Entsorgungsströmen ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist. LT: Wie häufig ist das Siedlungsgranulat zu erneuern und wie kann es entsorgt werden? **Lösche:** Da es sich bei dem Siedlungsgranulat ausschließlich um einen mineralischen Kunststoff handelt, unterliegt dieser nicht der natürlichen Verrottung und hat somit eine extrem lange Standzeit. Selbst bei erhöhter mechanischer Belastung durch die Zwangsförderung im Wanderbettverfahren, tritt nur ein verschwindend geringer Abrieb auf. Somit wird auf lange Sicht nur die Erneuerung der verschlissenen Granu-

latpartikel ein Thema, was jedoch durch die Prozessparameterkontrolle des Granulatfüllstandes automatisch ausgeglichen wird. Bei einem Komplett-austausch des Siedlungsgranulates fallen aufgrund der gering notwendigen Menge nur einige Kilogramm Trockengranulat an, was unter Umständen dann auch aufgrund des hohen Brennergiewertes zu Heizenergie umgewandelt werden kann. Eine Belastung des Siedlungsgranulates durch Einlagerung von Schadstoffen kann unter normalen Bedingungen ausgeschlossen werden, da das Granulat nur den Zweck der Trägersubstanz für die notwendige Mikroflora erfüllt. Die zu erwartenden Entsorgungskosten für verbrauchtes Siedlungsgranulat und die Ersatzinvestitionskosten für Ansatzgranulat sind aufgrund der geringen Mengen als niedrig einzustufen. St. www.ttz-bremerhaven.de