## Hochleistungsbiofilter zur Abluftbehandlung

Sonderdruck





## Hochleistungsbiofilter als Systemlösung zur Abluftbehandlung

Beseitigung von tierischen Nebenprodukten

T. Schneider, F. Sabo

Die TMF Extraktionswerk AG in Bazenheid wurde, wie viele andere Anlagen zur Verwertung von tierischen Nebenprodukten, frühzeitig mit Biofiltern zur Desodorierung ausgestattet. Bereits in der Vergangenheit waren immer wieder Anstrengungen zur Verbesserung der Abluftreinigung unternommen worden. Trotzdem kam es immer wieder zu Beschwerden über Geruchsbelästigungen. Aufgrund der guten Erfahrungen mit den Bofiltern an anderen Standorten wurde die Firma Reinluft Umwelttechnik, Stuttgart, mit der Projektierung und Neugestaltung der Abluftreinigung beauftragt. Nach einer eingehenden Istzustandserfassung der Quellen Rohwarenannahme und Abwasserbehandlung (ARA) wurde sehr zügig die neue Anlagenkonfiguration für diese Quellen umgesetzt. Dabei sollten nach Möglichkeit bestehende Anlagenteile auch bei erhöhten Abluftvolumina integriert werden. Seit Mitte 2007 sind beide Teilanlagen in voller Funktion. In der Einfahrphase wurden noch vereinzelt Optimierungen vorgenommen. Zwischenzeitlich ist die hervorragende Reinigungsleistung der neuen Anlagen auch durch behördliche Messungen bestätigt worden, die die behördlich vorgeschriebenen 300 GE/m³ weit unterschreiten.

Mitte des Jahres 2006 trat die TMF an die Reinluft Umwelttechnik Ing. GmbH heran, die bestehenden Biofilteranlagen zu untersuchen und Vorschläge auszuarbeiten, wie die Gesamtemissionssituation auch bei erhöhter Abluftleistung weiter optimiert werden kann. Zu diesem Zeitpunkt verfügte die TMF über drei Biofiltersysteme. Neben einem offenen Flächenbiofilter in einem nahegelegenen Waldstück, das die Produktionsabluft reinigt, war für die Rohwarenannahme ein eigenständiges Biofilter, bestehend aus vier geschlossenen Einzelbiofiltern aus Holz mit vorgeschaltetem zweistufigen Chemiewäscher, installiert. Die Abluft der ARA wurde in einem offenen Flächenbiofilter aus GfK mit integriertem einstufigem Kreuzstrom-Chemiewäscher gerei-

Die beiden letztgenannten Biofiltereinheiten zeigten trotz wiederholt durchgeführter Optimierungen in der Vergangenheit nicht die erwarteten Reinigungsleistungen. Weiterhin zeigten sich Ermüdungserscheinungen an den Werkstoffen der beiden Biofilter, die u.a. zu Leckagen und somit zum Austritt von Sickerwasser führten. Aus diesem Grund sollten die Anlagen erneuert werden.

Aufgrund der guten Erfahrungen mit Biofiltern der Firma Reinluft Umwelttechnik bei vergleichbaren Betrieben in der Schweiz wurde der Kontakt hergestellt und folgendes Vorgehen entwickelt:

- Durchführung einer Istzustandserfassung an der bestehenden Abluftreinigungstechnik zur Feststellung der rohgasseitigen Belastungen sowie die Bestimmung der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Komponenten
- Strömungsmechanische Aufnahme des Rohrleitungsgewerkes der Ablufterfassung zur Sicherstellung der Absaugleistung für die zukünftige Konzeption
- · Dimensionierung der Biofiltereinheiten
- Realisierung der Gesamtanlage in enger Zusammenarbeit mit der TMF

Mit den Vorarbeiten wurde noch im Herbst 2006 begonnen. Die Daten für die Ermittlung der Auslegungsparameter wurden in mehreren Messkampagnen ermittelt. Damit wurde sichergestellt, dass neben Erfahrungswerten auch die anlagenspezifischen Emissionsbedingungen entsprechend mitberücksichtigt wurden.

Die Istzustandserfassungen an beiden Anlagen machten deutlich, dass die bestehenden Biofiltersysteme in der bestehenden Form überlastet waren

Obwohl beide Biofilter bereits mit chemischen Wäschern ausgestattet waren, wurden nicht die erforderlichen Reinigungsleistungen erreicht. An der Rohwarenannahme war der Biofilter sehr klein dimensioniert worden. Das vorhandene Filtervolumen reichte nicht für die erforderliche Desodorierung der Abluft aus. Zu hohe Strömungsgeschwindigkeiten und eine fehlende Beregnung des Filtermaterials führten zu sehr inhomogenen Bedingungen im Filtermaterial und somit zwangsläufig zu schlechteren Filterleistungen. Zudem zeigte die Biofilterhülle aus Holz Ermüdungserscheinungen. Die vorhandenen Chemiewäscher erwiesen sich als für die kommenden Belastungen und die Abscheidung der anorganischen Schadstoffe Ammoniak, bis 20 ppm, und Schwefelwasserstoff, bis 10 ppm, als vollkommen ausreichend. Damit war klar, dass ein neues Biofilter für die zukünftige Abluftmenge von 30'000 m³/h installiert werden musste. Für die Realisierung



Biofilter Rohwarenannahme, Abluftvolumen 30'000 m<sup>3</sup>/h.



Systembiofilter ARA, 6'000 m³/h.



Schönungswäscher Rohwarenannahme 30'000 m³/h.

musste ein neuer Standort gefunden werden, da die ursprüngliche Fläche auf dem Dach zu klein war und eine zu geringe Traglast aufwies. Als neuer Standort wurde das Dach der Waschhalle gegenüber der Rohwarenannahme festgelegt. Hierfür musste ein Stahlbau errichtet werden, um die Biofiltermodule aufnehmen zu können. Dank der Bauform der Biofiltermodule System Reinluft, konnte dieser vergleichsweise einfach gebaut werden. Die Verbindung der Rohgaskonditionierung auf dem Dach der Rohwarenannahme zu dem Biofilter erfolgt über eine Rohrbrücke. Am bestehenden Chemiewäscher wurde die alkalische Waschstufe um eine Dosierung eines Oxidationsmittels, Wasserstoffperoxid, ergänzt. Damit können auch schwierig zu reinigende, aber hoch geruchsintensive organoschwefelige Verbindungen besser abgeschieden werden. Zur Absicherung der Biofilter wurde dem bestehenden Chemiewäscher ein Schönungswäscher nachgeschaltet. Dieser wurde vorbehältlich zukünftig höherer Anforderungen ebenfalls als Kreuzstromwäscher ausgeführt.

Die eigentliche Desodorierung der Abluft erfolgt im Biofilter. Dieses besteht aus sechs Einzelmodulen, System Reinluft. Jedes Biofiltermodul besitzt eine Filterfläche von ca. 33

m<sup>2</sup> bzw. ein Filtervolumen von 60 m<sup>3</sup>. Daraus resultiert eine Gesamtfilterfläche von ca. 200 m² bzw. ein Filtervolumen von 360 m³. Bei einer derzeit maximalen Abluftmenge von 30'000 m³/h sind auch hier Reserven für höhere Belastungen in der Dimensionierung berücksichtigt. Als Biofiltermaterial dient eine Mischung auf Holzbasis, die sich in der Branche bereits an etlichen Standorten bewährt hat. Zur besseren Durchströmung des Filtermaterials wird ein Zweischichtaufbau gewählt. Die Module werden konventionell im up-flow durchströmt. Der Ventilator ist reingasseitig der gesamten Anlage installiert. Damit stehen sämtliche Bereiche im Unterdruck. Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass keinerlei diffuse Emissionen bei möglichen Leckagen auftreten können. An der ARA erwies sich der vorgeschaltete Chemiewäscher als die wesentliche Schwachstelle. Dieser konnte die anfallenden anorganischen Schadstoffe Ammoniak und Schwefelwasserstoff nur ungenügend abscheiden. Das hatte zur Folge, dass das Biofiltermaterial stark versauerte und nur noch über eine äusserst geringe biologische Aktivität verfügte. Die auch an diesem Biofilter fehlende Beregnung des Filtermaterials begünstigte diese Entwicklungen

Da die Messungen höhere Belastungen an Ammoniak, bis 50 ppm, und Schwefelwasserstoff, bis 20 ppm, zeigten, wurde für die weitere Planung der Einsatz von Chemiewäschern in Form von vertikale Füllkörperwäscher vorgesehen. Diese Wäscher garantieren auch bei deutlich höheren als den derzeit gemessenen Belastungen die erforderlichen Reinigungsleistungen. Damit sind auch für zukünftige Betriebserweiterungen bzw. höhere Belastungen der ARA bereits Reserven geschaffen. Da auch hier das Abluftvolumen auf 6'000 m3/h erhöht werden sollte, mussten hier alle Aggregate neu angeschafft werden. Konzeptionell ist die Biofilteranlage gleich aufgebaut wie das der Rohwarenannahme.

Für die Abscheidung der höheren Konzentrationen an Ammoniak und Schwefelwasserstoff wurde eine Kombination von drei vertikalen Füllkörperwäschern den Biofiltern vorgeschaltet. In der ersten Kolonne wird im saueren Milieu Ammoniak abgeschieden. In der zweiten Kolonne werden im alkalisch oxidativen Milieu Schwefelwasserstoff und andere organoschwefelige Verbindungen, wie sie bei der organischen Zersetzung von Proteinen, Strecker-Abbau, freigesetzt werden. Auch diesem Wäscher ist ein Schönungswäscher mit Klarwasser nachgeschaltet, um das Filtermaterial von möglichen negativen Auswirkungen durch Aerosole zu verschonen.

Nachgeschaltet sind drei geschlossene Biofiltermodule, System Reinluft, mit den gleichen Abmessungen wie der der Rohwarenannahme. Das heisst, dass das Biofilter eine Filterfläche von ca. 100 m² bzw. ein Filtervolumen von 180 m³ besitzt. Auch hier erfolgt die Durchströmung der Filterschüttung im up-flow. Zur

	Rohwarenanahme	ARA
Geruch [GE/m³]	max. 5.000	max. 30'000
Ammoniak [ppm]	max. 20	max. 50
Schwefelwasserstoff [ppm]	max. 10	max. 20

Auslegungsdaten für die Biofilter.

## LUFTQUALITÄT/LUFTTECHNIK

Vermeidung von möglichen Geruchsemissionen durch Leckagen wurde der Ventilator ebenfalls reingasseitig der Biofilter angeordnet.

Auch dieses Biofilter steht aus Platzgründen wie die Vorgängeranlage auf einem Stahlbau über der ARA. Der Stahlbau konnte aufgrund der selbsttragenden Konstruktion der Biofiltermodule schnell und vergleichsweise einfach gebaut werden. Da anders als bei der Rohwarenannahme an diesem Standort die komplette Abluftreinigung demontiert werden musste, wurde der Abluftstrom vorübergehend auf das verbliebene Flächenbiofilter im Wald zur

Desodorierung mit aufgeschaltet. Damit konnten Geruchsbelästigungen für die Anwohnerschaft auf ein absolutes Minimum reduziert werden.

In der Folge wurden an beiden Biofilteranlagen wiederholt Reingaswerte von 100 - 180 GE/m³ gemessen und auch durch eine behördliche Abnahmemessung bestätigt. Damit wird der von den Behörden geforderte Reingaswert von 300 GE/m³ weit unterschritten.

Alle Biofiltermodule wurden bewusst mit den gleichen Abmassen und Anschlüssen gefertigt. Auf diese Weise können im Notfall Biofiltermodule in den Anlagen untereinander ausgetauscht werden. Weiterhin kann bei Einsatz von Zusatzmodulen ein Filtermaterialtausch auch bei laufendem Betrieb und voller Abluftleistung durchgeführt werden. Eine Option, die speziell bei kontinuierlichen geruchsintensiven Prozessen, die eine ständige Desodorierung der Abluft erfordern, von sehr grosser Bedeutung ist.

Aufgrund der guten Erfahrungen und einer engen Zusammenarbeit wurden sämtliche neuen Wäscher von der Colasit AG, Spiez, bezogen. www.reinluft.de

