

## Maßgeschneidertes Abluftmanagement für MBA's

Ralf Bisdorf, Thomas Pfliegensdörfer

Tholander Ablufttechnik GmbH, Viernheim

### Customized Exhaust Gas Treatment for MBT

#### Abstract

Although the strong legislation 30. BImSchV imitating emissions created by MBT since 2001 effecting high costs, the MBT technology is still an attractive solution to minimize the organic content in waste. By combination of several Air Pollution Control technologies the limitations regarding output of N<sub>2</sub>O, Odour and Total Organic Carbon in relation to the waste input could be achieved. Invest and running-on costs for the air treatment are rather high. To minimize these costs, an optimal air handling and collection system had been developed. Selective collection of high and low contaminated air and its separate treatment as well as by-pass ducting between these two systems form a major item of this philosophy. Hereby not only the requirements of the TA-Luft and 30. BImSchV are achieved but also a high degree of flexibility and redundancy.

Thermal oxidizing is actually the state of the art technology to achieve the low TOC clean gas values. Unfortunately the CO<sub>2</sub> emission, by using primary energy, is enlarged drastically.

#### Zusammenfassung

Trotz der Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für MBAs (Mechanisch-Biologische Abfallaufbereitungsanlagen) durch die seit 2001 gültige 30. BImSchV sind MBAs eine attraktive Lösung zur Reduzierung des organischen Anteils im Müll. Durch geeignete Verfahrenskombination können die auf die Tonne Input-Material bezogenen Grenzwerte für Lachgas, Geruch und Gesamt-Organisch-C eingehalten werden. Die dabei für die Abluftreinigung notwendigen Mehrkosten für die Errichtung und den Betrieb sind jedoch erheblich. Durch ein optimiertes Zu- und Abluftkonzept werden die zu behandelnden Abluftvolumenströme auf ein Minimum reduziert. Die qualitative Trennung in hoch und niedrig belastete Abluftströme und deren Verschaltung über By-pass-Leitungen ist Grundlage für die weitestmögliche Reduzierung der Investitions- und Betriebskosten der Abluftreinigung bei Einhaltung der Anforderungen von TA-Luft und 30. BImSchV. Flexibilität und Redundanz der Anlage werden dadurch erhöht.

Die Thermische Abluftbehandlung ist zwar derzeit die einzig verfügbare Technik, um die Gesamt-Organisch-C-Reingaswerte zu erzielen. Dies wird jedoch mit einem hohen Einsatz an Primärenergie und somit zusätzlichem CO<sub>2</sub>-Ausstoß erkauft.

#### Keywords

Ablufferfassung, Biofilter, Ammoniakwäscher, RTO, Regenerativ Thermische Oxydation, Staubfilter, Abluftmanagement, Geruch, Gesamt-Organisch-Kohlenstoff, Emission, Abluftreinigung

Air management, biofiltration, ammonia scrubber, thermal oxidizing, dust filter, odour, total organic carbon, emission, air pollution control

# 1 Einleitung

Die MBA Neumünster behandelt seit Juni 2005 im Auftrag der Abfallwirtschaftsgemeinschaft Rendsburg-Eckernförde mbH (AWR) die Abfälle von ca. 700.000 Einwohnern des Landes Schleswig-Holstein: Abfälle der Landkreise Rendsburg-Eckernförde, Neumünster und Plön und im Rahmen vertraglicher Vereinbarungen außerdem Abfälle der Stadt Flensburg und des Kreises Nordfriesland. Die MBA Neumünster hat die Genehmigung für die Verarbeitung von 200.000 Mg/a Hausmüll, Sperrmüll, Hausmüll ähnlichen Gewerbeabfällen und zusätzlich für 160.000 Mg/a heizwertreiche Abfälle. Nach der Aufbereitung gehen die heizwertreichen Fraktionen in die thermische Verwertung der Stadtwerke Neumünster.

## 1.1 Genehmigungsbescheid

Da die Anlage im 2-Schicht-Betrieb arbeitet, und Sonn- und Feiertags außer Betrieb ist, gibt es einen Tag- und Nacht-(Ruhetag-)Betrieb. Genehmigt wurde für den Tagbetrieb ein Abluftvolumenstrom von max. 104.000 m<sup>3</sup>/h und für den Nachtbetrieb von 68.000 m<sup>3</sup>/h. Nachdem die massenbezogenen Grenzwerte der 30. BImSchV bereits eine Verschärfung gegenüber den Anforderungen der TA-Luft bedeuten, sollten die Emissionsgrenzwerte der MBA Neumünster auch noch diese Grenzwerte unterschreiten (s. Tab.1).

**Tabelle 1 Emissionsgrenzwerte der MBA Neumünster**

Messparameter	Mess-Intervall	Grenzwerte 30. BImSchV	Davon abweichende Zielwerte der MBA Neumünster
Gesamtstaub	TMW	< 10mg/Nm <sup>3</sup>	< 7 mg/Nm <sup>3</sup>
	HMW	< 30 mg/Nm <sup>3</sup>	< 15 mg/Nm <sup>3</sup>
Gesamtkohlenstoff	TMW	< 20 mg/Nm <sup>3</sup>	< 15 mg/Nm <sup>3</sup>
	HMW	< 40 mg/Nm <sup>3</sup>	< 40 mg/Nm <sup>3</sup>
	MV	< 55 g/Mg	< 55 g/Mg
Geruchsstoffe	Probe	< 500 GE/m <sup>3</sup>	< 500 GE/m <sup>3</sup>
Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	MV	< 100 g/MG	< 100 g/MG
Summe Furan/Dioxin	Probe	< 0,1 ng/Nm <sup>3</sup>	< 0,1 ng/Nm <sup>3</sup>

TMW = Tagesmittelwert  
HMW = Halbstundenmittelwert

MV = Massenverhältnis, bezogen auf 1 Mg Input  
Probe = Messwert jeder einzelnen Probe

Die reduzierten Zielwerte der MBA Neumünster, angegeben als Halbstunden- und Tagesmittelwerte (HMW, TMW), erfordern bereits besondere Anpassungen der Abluftreinigung. Hinzu kommt noch die Einhaltung der massenbezogenen Grenzwerte für Gesamt- Organisch-C und Lachgas (Distickstoffoxid) gemäss 30. BImSchV.

Durch die gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Emissionsmassenströme sowie die zu erwartende Abluftqualität errechnet sich eine äußerst limitierte Gesamtabluftmenge. Um diese nicht zu überschreiten, mussten erhebliche Einschränkungen hinsichtlich der Gebäudegröße und Luftwechselraten in Kauf genommen werden. Dies führt zwangsläufig zu höheren Raumlufbelastungen und zu Anlagenkonfigurationen in beengten Räumen.

Eine prozess-optimierte und wartungsfreundliche Anordnung der Maschinentchnik musste planerisch den Forderungen bezüglich Abluftmanagements geopfert werden.

## **2 Aufbau der MBA Neumünster**

### **2.1 Bauteile und Verarbeitungsschritte**

Die mechanisch-biologische Abfallaufbereitungsanlage Neumünster gliedert sich verfahrenstechnisch und baulich in mehrere Abschnitte:

Die mechanische Aufbereitung in der Anlieferhalle dient der Aussortierung von Störstoffen, Eisen, verwertbarem Sperrmüll und heizwertreichem Material. Das verbleibende Material wird hier weiterhin zerkleinert und für die biologische Behandlung vorbereitet.

In zwei parallel angeordneten Linien von Rottemodulen, die jeweils in einer eigenen Rottehalle angeordnet sind, erfolgt die Intensivrotte. Die Rottemodule der Firma Biodegma sind mit Membranen abgedeckt und druckbelüftet. Die Rotteabluft wird in den Modulen erfasst und zur Abluftreinigung über die RTO geleitet. Diffuse Emissionen, die beim Befüllen und Entleeren freigesetzt werden, erfasst die Raumabsaugung und wird im Wesentlichen in die Biofilter geleitet.

In einer weiteren Halle erfolgt die Feinaufbereitung zur Auftrennung in die verschiedenen Fraktionen zur thermischen Verwertung und zur Deponierung.

In einem separaten Gebäude erfolgt die Feinaufbereitung und Kompaktierung der heizwertreichen Fraktion zum Ersatzbrennstoff. Dieser wird in Presscontainer verladen und der Verbrennung zugeführt.

## 2.2 Freigesetzte Emissionen bei den verschiedenen Verarbeitungsschritten

Alle mechanischen und biologischen Verarbeitungsschritte sind mit mehr oder weniger starken Emissionen behaftet:

**Tabelle 2** Verarbeitungsschritte der MBA Neumünster und die damit verbundenen Emissionen

Bauteil	Verarbeitungsschritt	Hauptemission
Schleuse	Einfahren des LKW in die Anlage	Gerüche
Anlieferhalle	Entleeren der Abfälle aus LKW in Flachbunker, Aufgabe mittels Radlader in Grobzerkleinerer	Staub, Gerüche, Abgase, organisch C
Aufbereitungshalle	Grobaufbereitung und Konditionierung: Zerkleinern und Vorsortieren der Abfälle, Befechten der Rottefraktion	Staub, Gerüche
Rottehalle	Befüllen und Entleeren der Rotteaggregate	Gerüche; organisch C, NH <sub>3</sub> Wasserdampf
Rottemodule	Rotte	Gerüche; organisch C, NH <sub>3</sub> , hochkonzentriert; Wasserdampf
Feinaufbereitung	Windsichten	Gerüche; Staub

## 3 Aufgaben und Möglichkeiten der Lüftungstechnik

Vor den in Tabelle 1 genannten Emissionen sind die Anwohner und Umwelt außerhalb der Anlage zu schützen. Deshalb findet die Verarbeitung in einer geschlossenen Anlage statt. Damit auch die Arbeitnehmer in der Anlage, die Maschinen und die Bausubstanz nicht übermäßigen Emissionen ausgesetzt werden, wurde ein an die MBA-Technik und an die Besonderheiten der Anlage Neumünster angepasstes Lüftungskonzept entwickelt. Grundsätzlich gliedert sich die Lüftungstechnik in die Absaugung der belasteten Luft und die Zuführung von Frischluft. Mit Hilfe der Lüftungstechnik werden mehrere Effekte erreicht:

Unterdruck in der Anlage und vor allem im Bereich der Schleusen. Dies verhindert, dass Emissionen über Türen oder natürliche Gebäudeundichtigkeiten nach draußen gelangen.

Erfassen der belasteten Hallenluft und Ersetzen durch frische Zuluft, so dass der Arbeitsschutz gewährleistet ist. Die gezielte Zuführung von Frischluft in den Aufenthaltsbereich verbessert zusätzlich die Arbeitsplatzbedingungen.

Verhinderung von Kondensatbildung an metallischen Oberflächen der Anlagenteile sowie den Außenhüllen der Hallen. Die Absaugung der Halle ist so ausgelegt, daß die erheblichen Feuchtelasten, die im Verlauf der Abfallbehandlung freigesetzt werden, im Wesentlichen über die Lüftung ausgetragen werden.

Punktuelle Absaugungen an Plätzen, an denen das Material bewegt wird, erfassen den dabei entstehenden Staub und verringern damit die Staubbelastung in den Gebäuden.

### **3.1 Volumenstrom optimierte Lüftung der MBA Neumünster**

1. Eine besonders effektive Möglichkeit zur Volumenstromreduzierung ist die Verringerung des Hallenvolumens. Durch eine optimierte Anordnung der verschiedenen Aggregate und eine ausreichende, aber nicht übertriebene Bauhöhe konnte bei der MBA Neumünster Hallenvolumen eingespart werden. Dies bedeutet, daß ein ausreichender Luftwechsel, also der völlige Austausch der Hallenluft, mit einem relativ geringen Volumenstrom erfolgt.

2. Die bauliche Trennung unterschiedlicher Arbeitsbereiche der MBA Neumünster (z.B. Anliefer- und Rottehallen) bietet die Möglichkeit, jede Halle mit ihrem individuellen Luftwechsel auszustatten.

3. Der Einsatz der geschlossenen Rottmodule der Firma Biodegma ermöglicht die Reduzierung des Abluftvolumenstroms auf das für die Rotte unbedingt erforderliche Maß. Hinzu kommt die Rottezeit-Verkürzung durch die kontrollierten Bedingungen in den Rottreaktoren.

4. Mehrfachnutzung der erfassten Abluft

- Die gering belastete Abluft der Anliefer- und Aufbereitungshalle wird als Zuluft für die Rottehalle eingesetzt. Hierfür ist allerdings eine vorherige Entstaubung notwendig.
- Die Rottmodule werden mit der stärker belasteten Abluft aus den Maschinen der Aufbereitungshalle, ebenfalls entstaubt, belüftet.

5. Variable Abluftmengen je nach Betriebszustand.

Es wird in einen Tag- und Nachtbetrieb für die Absaugung unterschieden. Konkret bedeutet dies, dass

- bei Betriebsruhe die Anlieferhalle und die Aufbereitungshalle mit einem deutlich reduzierten Volumenstrom abgesaugt werden und die Absaugung der Maschinenteknik ganz abgeschaltet ist.
- an ruhenden Anlagenteilen eine automatische Reduzierung oder Abschaltung der Absaugung erfolgt. (Verschaltung der Lüftungsklappen mit der Maschine).

#### 6. Kapselung und Quellerfassung

Je dichter die Abluftabsaugung an die Entstehungsstellen der Emissionen herangeführt wird, desto

- besser für die Qualität der Hallenluft.
- niedriger der notwendige Luftwechsel in der Halle.
- höher konzentriert ist die Abluft.
- und damit umso geringer der notwendige Abluftvolumenstrom.

#### 7. Gezielte Frischluftzufuhr

In der MBA Neumünster wird die Zuluft gezielt in die Arbeitsbereiche geführt. Dadurch wird die Luftqualität in diesen Bereichen erhöht und der Luftwechsel der Halle kann reduziert werden.

Die minimierten Abluftvolumenströme bedeuten eine Reduzierung der Installations- und Betriebskosten für die Lüftungstechnik und die Abluftreinigung.

Nachteilig wirkt sich die minimierte Absaugmenge jedoch auf das erzielte Raumklima aus. Die Belastung innerhalb der Gebäude durch Staub, Geruch und Schadstoffe ist nur knapp unter den zulässigen MAK-Werten. Feuchtigkeit und Wärme wird zum Teil nur unzureichend abgeführt. Dies belastet zusätzlich das Bedienpersonal und die Gebäudetechnik.

Die Mehrfachnutzung der Abluft zwecks Reduzierung der Gesamtabluftmenge bewirkt eine Verschleppung der Schadstoffe, insbesondere der TOC-Fracht.

Selbst die geschickte Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Abluftmenge ist bei weitem nicht ausreichend, um die Emissionen von Staub und Schadstoffen von den zum größten Teil gekapselten Maschinen in die Halle wirkungsvoll zu verhindern. Hierzu wäre die 3-4-fache Luftmenge wünschenswert gewesen.

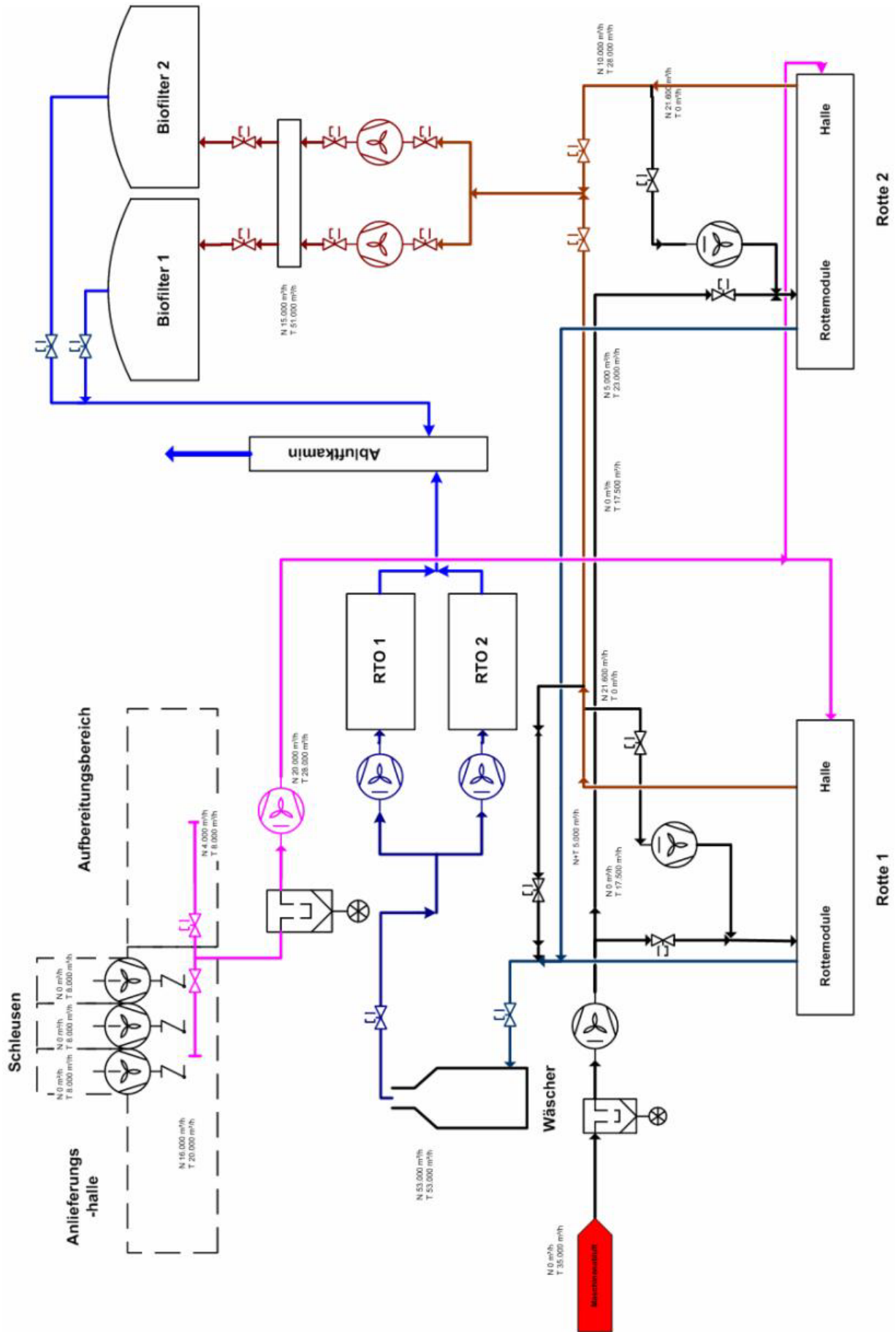


Abbildung 1 Schema Absaugung mit Tag- und Nachtbetrieb und Bypässen

## 4 Abluftreinigung

Die Abluft wird in 2 verschiedene Qualitäten unterschieden:

- die hoch konzentrierte der Direktabsaugungen (Maschinen, Bänder, Rottemodule) und die
- niedrig konzentrierte Hallenablufte.

Beide Abluftqualitäten werden in getrennten Rohrleitungssystemen der Abluftreinigung zugeführt. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, das technisch und kostenmäßig optimale Verfahren für die jeweilige Abluftqualität einzusetzen.

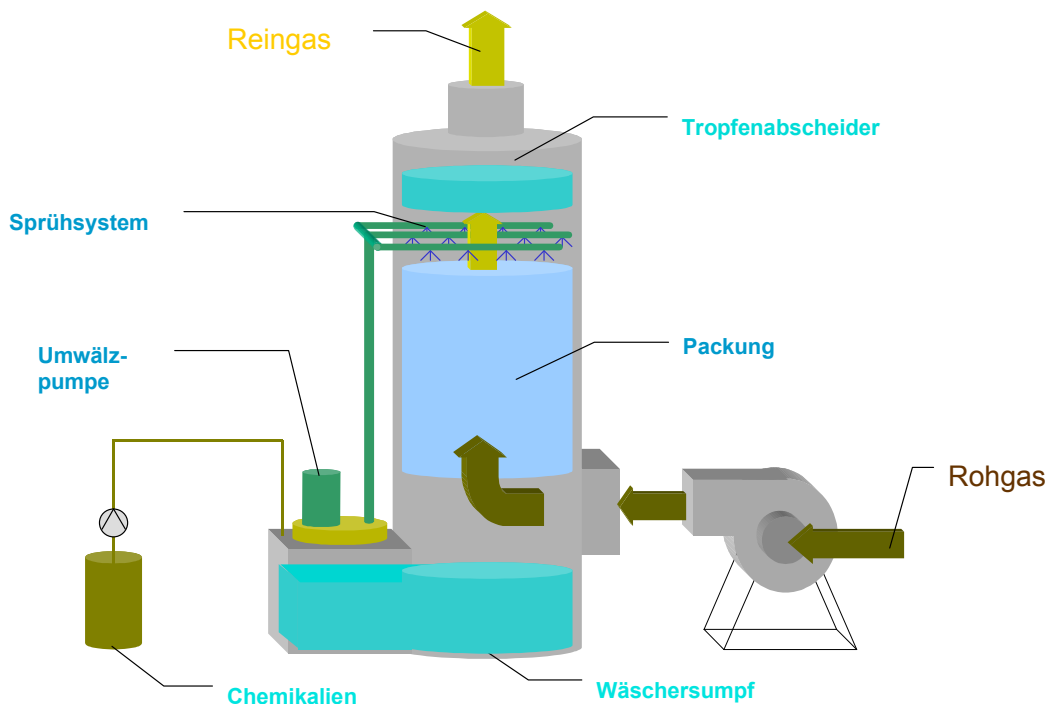
### 4.1 Die eingesetzten Abluftreinigungstechniken

Gemäß dem Genehmigungsbescheid sind neben Gerüchen und Gesamt-Organisch-C auch die Lachgasemissionen zu reduzieren. Lachgas entsteht nicht bei der Verarbeitung des Abfalls sondern erst in den Abluftreinigungsanlagen. Aus dem Abfall wird Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) aus stickstoffhaltigen Verbindungen freigesetzt und durch seine leichte Flüchtigkeit mit der Abluft erfasst. Bei allen oxidativ arbeitenden Verfahren, seien sie nun biologisch, thermisch oder plasmatechnisch, wird neben den organischen Substanzen auch der Ammoniak oxidiert. Es entsteht unter anderem Distickstoffoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ), das so genannte Lachgas. Lachgas ist ein besonders klimawirksamer Stoff und mitverantwortlich für den Treibhauseffekt. Seine Bildung und Freisetzung in der Abluftreinigung muss somit unterbunden werden. Dies geschieht durch die Vorabscheidung der Ammoniakfracht in einer sauren Wäsche.

#### 4.1.1 Säurewäscher (Bild 2)

Ammoniak kann in einem Säurewäscher aus dem Rohgas entfernt werden. Die Bildung von Lachgas in nachgeschalteten oxidativen Reinigungsverfahren wird dadurch vermieden. Mit verdünnter Schwefelsäure wird der Ammoniak als Ammoniumsulfat ausgewaschen. In der MBA Neumünster erfolgt die Zudosierung von Schwefelsäure über eine pH-Steuerung. Die mit Ammoniumsulfat angereicherte Waschlösung wird über eine automatische Abschlämmeinrichtung ausgetragen.

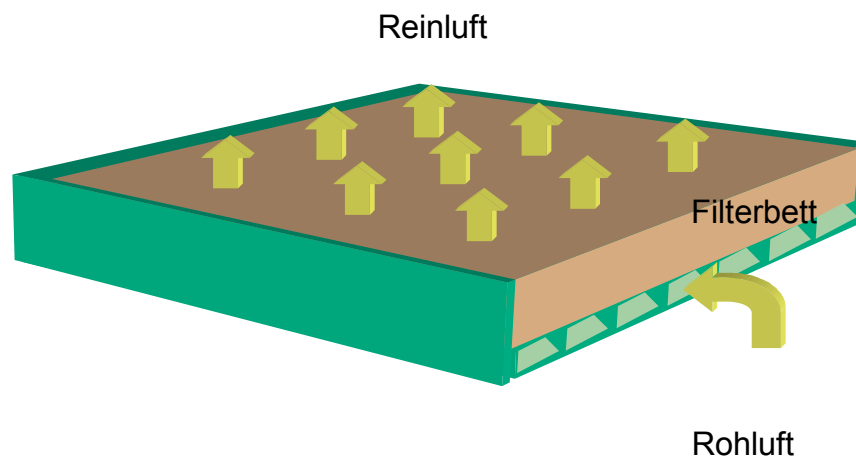




**Abbildung 2** Säurewäscher

#### 4.1.2 Biofilter (Bild 3)

Zur Reduzierung der Gerüche eignen sich biologische Abluftreinigungsverfahren, insbesondere der Biofilter. Hierbei strömt die zu behandelnde Abluft sehr langsam durch einen Schichtfilter aus organischem Material. Für die Anlage Neumünster wurde ein Zweischichtaufbau aus aufgefasertem, gerissenem Wurzelholz als Anströmschicht und vorfermentierten Holzschnitzeln mit Rindenanteil als Hauptabbauschicht gewählt. Es handelt sich hierbei um einen Filterbettaufbau mit möglichst geringem Strömungswiderstand bei hervorragendem Wirkungsgrad und langer Standzeit.



**Abbildung 3** Prinzipskizze Biofilter

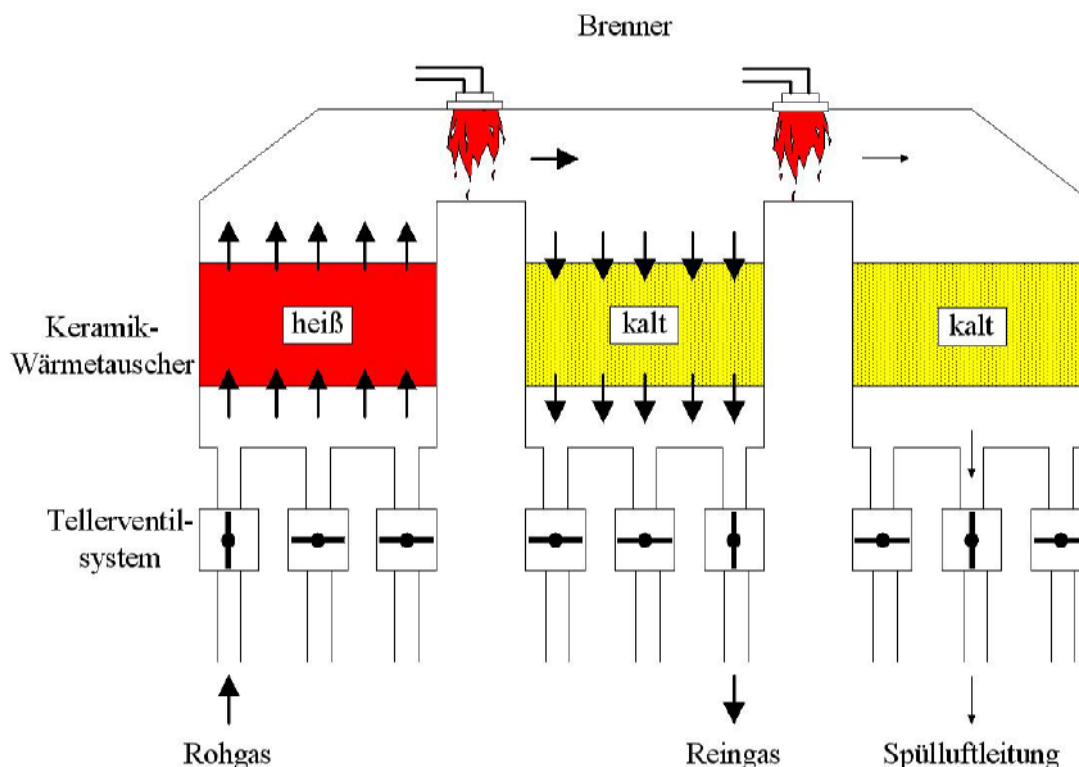
Die für die Funktion der Mikrobiologie notwendige Einhaltung der Ablufttemperaturen stellt im Fall der MBAs kein Problem dar. Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb der Biofilter ist eine staubarme und nahezu wasserdampf-gesättigte Abluft. Hierzu wird die Abluft über einen vorgeschalteten Wäscher konditioniert, d.h. befeuchtet und entstaubt und im Bedarfsfall außerdem durch Schwefelsäure-Zudosierung Ammoniak ausgewaschen.

Bezüglich des Geruchsabbaus könnten mit dem Biofilter sowohl die niedrig konzentrierte Abluft der Hallen als auch die höher konzentrierte Rotteabluft behandelt werden. Wegen des niedrigen, massenbezogenen Grenzwertes für Gesamt-Organisch-C ist dies jedoch nicht möglich, da der Biofilter bereits bei Beaufschlagung mit sauberer Luft eine gewisse Grundtönung an organischen Verbindungen emittiert, die aus dem unspezifischen biologischen Abbau des Filtermaterials selbst resultiert. Auch ist der mögliche Abbau an Gesamt-C in einer Größenordnung von 40-60% begrenzt, Methan wird quasi überhaupt nicht abgebaut.

Gerechterweise dürfte diese Eigenemission nicht in die Emissionsbilanz des Biofilters eingehen, da das Filtermaterial aus der Natur entnommen wird und auch bei Verbleiben in der Natur abgebaut würde. Außerdem ist dieser Emission die CO<sub>2</sub>-Freisetzung durch Einsatz von Primärenergie bei den thermischen Verfahren gegenüberzustellen. Da aber die Eigenemission von der Restemission aus dem Abgas messtechnisch nicht zu unterscheiden ist, wird die Gesamt-Emission in die Bewertung einbezogen. Um im Saldo die Emissionsgrenzwerte nicht zu überschreiten, wird die an Gesamt-C hoch konzentrierte Abluft einem Verfahren mit geringeren Restemissionen an organischem C (nicht an CO<sub>2</sub>!) zugeführt

#### **4.1.3 Regenerativ Thermische Oxidation (RTO) (Bild 4)**

Zur zuverlässigen Einhaltung der massenbezogenen Grenzwerte für Gesamt-Organisch-C wird die hoch konzentrierte Abluft aus den oben genannten Gründen über eine Abluftverbrennung gereinigt. Im Falle der hier eingesetzten Technik der Regenerativen Thermischen Oxidation (RTO) sind nur relativ geringe Mengen an Primärbrennstoffen notwendig, da die im Abgas enthaltene Wärme zur Aufwärmung des zu reinigenden Rohgases genutzt wird. Es wurde eine Technik mit besonders hohem thermischem Wirkungsgrad ausgewählt. Bereits bei relativ geringen Konzentrationen an organischen Verbindungen im Rohgas läuft die Anlage im autothermen Bereich. Bei Konzentrationen unterhalb des autothermen Bereiches ist das Verfahren allerdings deutlich teurer als ein Biofilter. Der RTO ist ein Säurewäscher zur Eliminierung von Ammoniak und Vermeidung der Bildung von Lachgas vorgeschaltet.



**Abbildung 4** Prinzipskizze RTO

Der hohe thermische Wirkungsgrad der Verbrennung wird in der Praxis durch engmaschige Wärmetauscher-Wabenkörper erzielt, was eine weitgehend staubfreie Abluft erfordert.

Im Falle MBA-Neumünster hat sich gezeigt, dass zwar die Staubabscheidung im vorgeschalteten Wäscher effizient erfolgt, sich aber dennoch in sehr kurzer Zeit erhebliche Ablagerungen auf den Waben bilden. Untersuchungen konnten zeigen, dass es sich hierbei um  $\text{SiO}_2$  handelt, welches bei der Verbrennung aus Siloxanen gebildet wird. Diese werden in nicht unerheblichen Mengen aus dem im Müll befindlichen Siliconverbindungen freigesetzt.

Das in der Gasphase gebildete Siliziumdioxid reichert sich in den Wabenkörpern an und erhöht hier den Druckverlust und somit den elektrischen Energiebedarf der Ventilatoren. Nicht zuletzt wird der Wartungsaufwand zum Reinigen der Wabenkörper erheblich vergrößert.

## 4.2 Flexibles Abluftmanagement der MBA Neumünster

Die Konzentration der Abluft der MBA Neumünster ändert sich je nach Arbeitssituation. Damit nicht das teure RTO-Verfahren für die Abluft aus den Direktabsaugungen eingesetzt wird, wenn diese gerade in einer niedrig belasteten Arbeitsphase sind, wurden By-Pass-Leitungen in der Anlage Neumünster installiert, die eine Umschaltung der Abluft je nach Konzentration an Gesamt-Organisch-C und Arbeitssituation erlauben. Ist der Bio-

filter nicht ausgelastet, kann Abluft aus der Direktabsaugung auf diesen umgeleitet werden und die RTO entlastet werden. Damit die RTO-Abluftmenge in großen Grenzen variiert werden kann, ist die RTO in Neumünster zwei-straßig ausgeführt worden. Bei Reduzierung des Rohgasstromes der RTO kann eine Linie außer Betrieb genommen werden. Gleichzeitig wird hierdurch die vorgeschriebene Redundanz erzielt.

Um auch erhöhte Ammonium-Konzentrationen im Rohgas, z.B. durch Teilbeaufschlagung mit Abluft aus der Direktabsaugung, auswaschen zu können, ist die Vorkonditionierung des Biofilters so konzipiert, dass in diesem Fall die vorgeschalteten Wäscher als Säurewächer arbeiten. Durch die pH-Wert-Steuerung wird die Zudosierung von verdünnter Schwefelsäure kontrolliert.

### **4.3 Redundanz und Verfügbarkeit der Abluftreinigungssysteme**

1. In Neumünster wurde bei der Auswahl der Werkstoffe besonders viel Wert auf Korrosionsfestigkeit gelegt, damit keine unnötigen Reparaturen anfallen.
2. Die Auswahl wartungsarmer Komponenten der Abluftreinigungsanlage ermöglicht weiterhin eine Erhöhung der Verfügbarkeit. Dies gilt insbesondere für den
  - Staubfilter mit automatischem Staubaustrag
  - Flächenbiofilter mit kurzen Stillstandszeiten beim Materialwechsel
  - langlebiges Filtermaterial
  - Automatische Steuerung des Säurewäschers
3. Damit bei Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen keine Lücken in der Abluftreinigung auftreten, wurden beide Reinigungsverfahren zwei-straßig ausgeführt. Die RTO ist mit einer Kapazität von 150% (gemäß 30. BImSchV) ausgebaut.

Beim Biofilter ist nicht nur die Biofilterkammer modular aufgebaut sondern auch die Vorkonditionierung: Jeder der beiden Biofilter verfügt über einen eigenen Wäscher und eigenen Ventilator.

Die vorhandenen By-Pässe zwischen den beiden Abluftreinigungsverfahren RTO und Biofilter erlauben bei Stillstand einer Straße die Umschaltung auf das andere Abluftreinigungssystem. Außerdem wurden Umfahrungen der Vorkonditionierungen eingebaut, so dass diese kurzzeitig außer Betrieb genommen werden können, ohne die gesamte Straße abschalten zu müssen.

Dennoch ist, insbesondere durch die SiO<sub>2</sub>-Problematik bei der RTO, ein erhöhter Wartungsaufwand mit entsprechenden Stillstandszeiten erforderlich.

Aufgrund der geschlossenen Bauweise sind die Beobachtung und die Wartung der Biofilter erschwert. Die Funktionskontrolle im laufenden Betrieb ist quasi unmöglich. Ein offener Biofilter hätte hier erhebliche Vorteile.

Die gegenüber der Planung erhöhte Staubbelastung der Maschinenabluft sowie die nicht ausreichende Abluftmenge führen in diesem Bereich zu erhöhten Reinigungsaufwand.

## 5 Fazit

Das Absaugsystem einer MBA ist bereits in der Planung hinsichtlich der abzusaugenden Volumenströme zu optimieren, indem die Maschinenlieferanten konstruktiv die Absaugstellen vorsehen und diese so dicht wie möglich an die emittierenden Orte heranzuführen. Dennoch ist hier darauf zu achten, Grenzen der Machbarkeit nicht zu überschreiten. Geringe Luftwechsel verschlechtern unweigerlich die Qualität der Raumluft, zu eng dimensionierte Gebäude gehen zu Lasten der Zugänglichkeit der Anlagentechnik und geben kaum Möglichkeiten zur späteren Verfahrensanpassung oder Erweiterung.

Der Betreiber muss die verschiedenen Betriebszustände der Gesamtanlage definieren, damit das Einsparungspotential bei verschiedenen Arbeits- und Lastsituationen voll ausgeschöpft werden kann.

Die Mehrfachnutzung der abgesaugten Luft ist unabdingbar, um die vorgegebenen Abluftmengen nicht zu überschreiten. Die Verschleppung von Belastungen, nicht nur von Stäuben, muss hierbei jedoch berücksichtigt werden.

Die Verschaltung der Klappensteuerung mit der abzusaugenden Maschine und den Ventilatoren mit Frequenzumformern eröffnen ein weiteres Einsparpotential.

Für die Abluftreinigung ist eine weitestgehende Flexibilität einzuplanen, weil hierdurch Redundanz und Betriebskosten eingespart werden können. Dies wird durch By-Pass-Leitungen und den modularen Aufbau der Anlagen erreicht.

Der Einsatz einer Thermischen Abluftreinigung ist zwar dringend erforderlich, um die vorgegebenen Gesamt-Organisch-C-Grenzwerte einzuhalten, trägt aber den wesentlichen Anteil der Investitions- und Betriebskosten. Hier sollte unbedingt überdacht werden, ob es wirklich ökologisch sinnvoll ist, wertvolle Primärenergie zu verbrauchen, um die ohnehin recht geringen TOC-Emissionen auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Auch wird durch solche Verfahren die Gesamt-CO<sub>2</sub>- Bilanz der MBA-Technologie wesentlich erhöht, was eigentlich auf Dauer auch nicht zielführend ist

## 6 Literatur

- Both, R  
Schilling, B. 1997 Biofiltergerüche und ihre Reichweite – eine Abstandsregelung für die Genehmigungspraxis. In: Biologische Abgasreinigung; Tagungsbericht Maastricht/NL 1997; Düsseldorf: VDI Verlag
- Cuhls, C Optimierung der Abluftreinigung bei der MBA durch Kombination von RTO und Biofilter

### **Anschrift der Verfasser**

Dipl.- Ing. Thomas Pfliegensdörfer, Dipl.- Ing. Ralf Bisdorf  
Tholander Ablufttechnik GmbH  
Werkstrasse 31  
D-68519 Viernheim  
Telefon +49 6204 92923 0  
Email: [info@tholader.de](mailto:info@tholader.de)  
Website: [www.tholander.de](http://www.tholander.de)