

Umwelt Magazin

12
Dezember
2008

Das Entscheider-Magazin für Technik und Management

Wasser/Abwasser

**Rechenaufgabe für
Schlauchliner**

S. 32

Abfall/Recycling

**SAP-Lösung für
den Entsorger-
Mittelstand**

S. 34

Management

**Ein grüner Platz
im Warenregal**

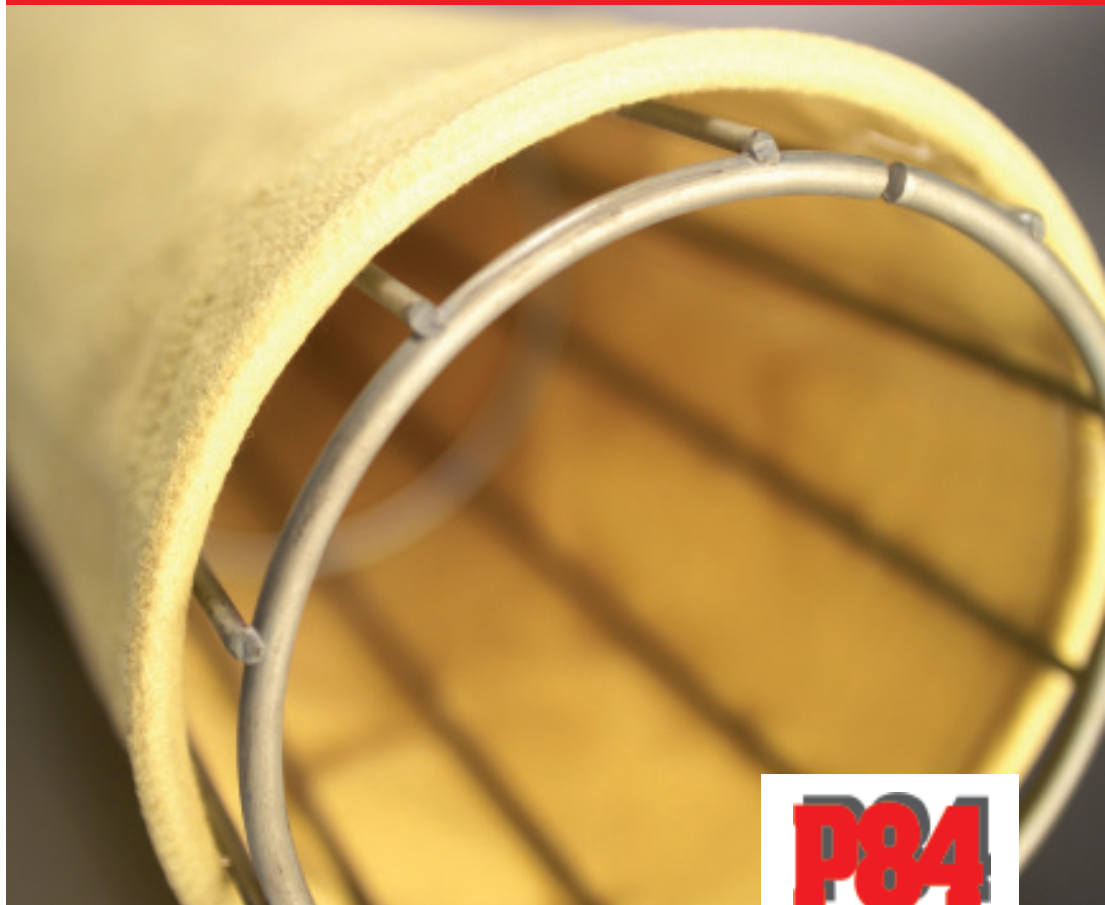
S.44

Recht

**Hausmüllentsorgung
am Scheideweg**

S. 47

Sonderdruck aus UmweltMagazin 12 - 2008



Filter - Kernelement der Rauchgasreinigung

Filter – Kernelement der Rauchgasreinigung

Dieser Beitrag erläutert die Hintergründe der Vorgänge am **Filtermedium**, der Kernkomponente eines Schlauchfilters, näher. Denn dessen korrekte Funktion ist entscheidend für die Rauchgasreinigung und somit die Performance der gesamten Müllverbrennungsanlage.

Günter Gasparin

Die Rauchgasreinigung gilt als zentrales Element von Müllverbrennungsanlagen (MVA), da diese oft unter starker Beobachtung und Misstrauen der Öffentlichkeit betrieben werden. In Deutschland wurden die meisten Rauchgasreinigungslinien in den 1990er Jahren aufgrund der damaligen Novellierung der 17. BImSchV aufgerüstet. Neben den sauren Bestandteilen des Rauchgases und den Schwermetallen gilt es aber auch alle Staubpartikel abzuscheiden. Ein Schlauchfilter eignet sich optimal für diese Aufgabe. In der Verfahrenstechnik wird er auch als Totalabscheider definiert. Dieser führt in der Anlage normalerweise ein untergeordnetes Dasein, außer er funktioniert nicht richtig.

Schaltungen von Rauchgasreinigungsverfahren

Die klassische Schaltung von Rauchgasreinigungsverfahren hinter MVA in Deutschland besteht in der Kernkomponente aus einer zweistufigen Nasswäsche. Jedoch sind in diesem System zwei Filter erforderlich. Der erste Filter dient zur Abscheidung der Flugasche und ist der erste Apparat hinter dem Kessel. Als letzter Prozessschritt in diesem System wird die Adsorption von Quecksilber und Dioxinen in einem „Polizeifilter“ mithilfe von Aktivkohle, Aktivkoks oder ähnlichem betrieben. Unbestrit-

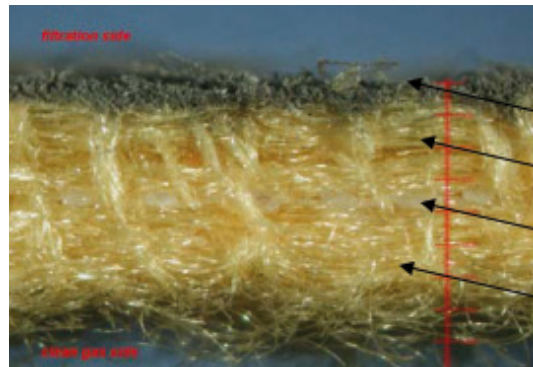


Bild 1: Querschnitt eines Nadelfilzes nach siebenjährigem Einsatz.

Staubkuchen

Anströmseite des Nadelfilzes

Stützgewebe

Abströmseite des Nadelfilzes

ten ist bei dieser Schaltung die Effizienz des Systems, die allerdings mit hohem Energieeinsatz für die Rauchgasreinigung sowie mit hohen Investitionskosten für die einzelnen Apparate „bezahlt“ werden muss.

Nach der Jahrtausendwende haben sich zunehmend einfachere Schaltungen nach dem Halbtrockenverfahren oder konditionierten Trockenverfahren durchgesetzt, die zuvor schon mehrfach in Frankreich, England und zum Teil in Skandinavien zum Einsatz kamen. Hier wird die Absorption ebenfalls zweistufig betrieben. Jedoch gelangt hier das Absorbens als erste Stufe in unterschiedlich aufgebauten Reaktoren in den Gasstrom. Ein nachgeschalteter Schlauchfilter dient als zweite Sorptionsstufe für besseren Ausnutzung des Sorptionsmittels sowie zur Abscheidung sämtlicher fester Bestandteile im Gasstrom.

Die entscheidende Komponente im Filter ist das eingesetzte Filtermedium – der Nadelfilz. Von dessen Funktion hängt auch die Funktionsweise der Gesamtanlage ab, da es bei Versagen entweder zu erhöhten Emissionen oder zu Problemen im Durchsatz, durch zu hohen Strömungswiderstand im Filter kommt.

Filtration und Absorption in einem Prozess-Schritt

Bei Filtration mit Nadelfilzen lagert sich ein Teil des Staubkuchens permanent an der Oberfläche des Filterme-

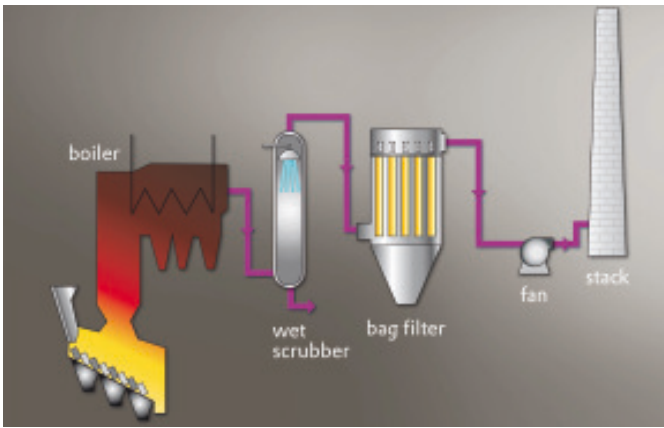
diums an. Dies dient einer nochmaligen Vergrößerung der spezifischen Oberfläche und der Verankerung, der im Zuge des Filtrationszyklus anfiltrierten Stäube. Diese Schicht sollte immer vorhanden sein, denn sie ist dafür verantwortlich, dass sich ein poröser Kuchen aufbaut.

Da sich die Geschwindigkeiten des Gasstromes im Bereich des Filtermediums stark verringern und die Staubkuchenschicht wie ein Festbettreaktor wirkt, findet ein Teil der Adsorption im Filterkuchen statt. Bei gleichzeitiger Aufgabe von Mischsorbentien, die Aktivkohle oder ähnliche Materialien enthalten, erfolgt parallel zu den anderen Vorgängen noch eine Adsorption im ausgebildeten Filterkuchen.

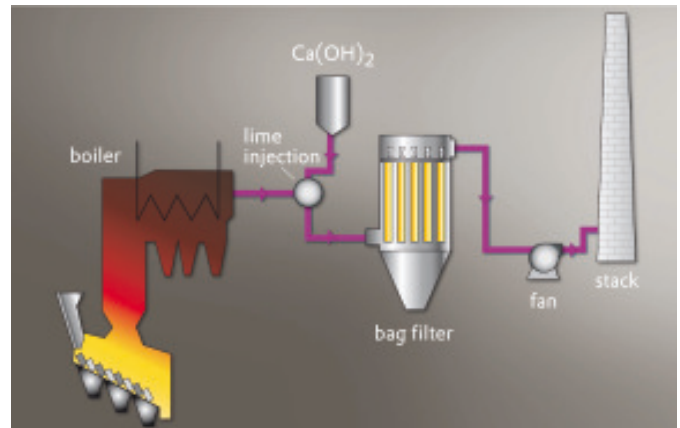
Dem Filtermedium fällt hierbei entscheidende Bedeutung zu, da es nicht nur in der Lage sein muss, wirksam Emissionen zu minimieren, es darf auch keinen all zu großen Grundwiderstand bieten, da sonst zu wenig Staubkuchen bis zur nächsten Abreinigung anfiltriert wird oder der Gesamtwiderstand der Anlage, der sich im Differenzdruck über den Filter darstellt, zu hoch ist.

Aufbau des Filtermediums Nadelfilz

Moderne Filtermedien bestehen aus einem dreilagig aufgebauten Nadelfilz, wie in Bild 1 dargestellt. Die Anströmseite aus vernadelten Einzelfasern ist jene Seite, die mit dem Staub in Berührung kommt. In der Mitte des Nadelfil-



Fließschema eines Rauchgasreinigungsverfahrens nach halb-trockener Rauchgasreinigung.



Fließschema eines konditioniert-trockenen Rauchgasreinigungsverfahrens.

zes befindet sich ein Stützgewebe und die Abströmseite, ebenfalls aus vernadelten Einzelfasern aufgebaut, dient der mechanischen Stabilität und dem Schutz der gesamten Konstruktion vor Abrasion durch Scheuern der Stützkorbdrähte.

Während Nadelfilze in der Vergangenheit als Tiefenfilter konzipiert waren, also ein Eindringen des Staubes in den Querschnitt des Nadelfilzes geduldet wurde, sind moderne Konstruktionen darauf ausgerichtet, die Eindringtiefe des Staubes möglichst gering zu halten. Ziel ist eine oberflächenorientierte Anlagerung von Staub. Dies ist die Grundlage für einen langjährigen stabilen Betrieb eines Filtermediums.

Neben dem mechanischen Verarbeitungsschritt, der Vernadelungstechnologie selbst, hat sich in der jüngsten Vergangenheit die Variation von Fasertypen und Faserfeinheiten als entscheidend für die Funktionsweise von modernen Nadelfilzen herausgestellt.

Werkstoffe für Filtermedien in MVA-Schlauchfiltern

Traditionell wurden für Schlauchfilter in MVA auf PTFE-Fasern basierte Nadelfilze eingesetzt. Diese zeichnen sich durch ihre chemische Beständigkeit aus. Der Nachteil des Werkstoffs PTFE ist die geringe Haftneigung von Partikeln an den Fasern. Dies führt immer wieder zu erweitertem Eindringen von Staub in den Filz und in weiterer Folge zu höheren Emissionen oder hohen Druckverlusten im Filter.

Am besten lässt sich dies durch Verwendung von P84-Polyimid Fasern als Basismaterial für den Nadelfilz vermei-

den. Deren einzigartige Form, die einen mehrlappigen, zumeist 3-lappigen, wie in Bild 3 gezeigten Querschnitt aufweist, bewirkt eine hohe spezifische Faseroberfläche. Darauf können sich Partikel verankern auf denen sich in weiterer Folge der Staubkuchen im Filtrationszyklus aufbaut. Dies geschieht nahe der Oberfläche des Filtermediums. Somit bleibt der Grundwiderstand des Fil-

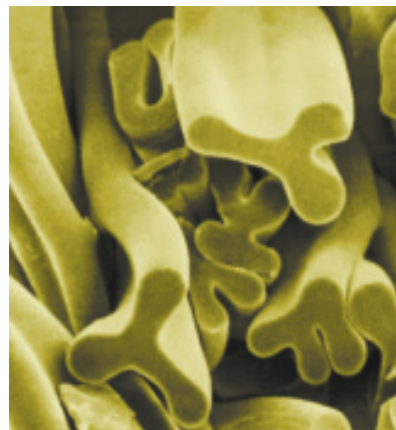


Bild 3: Querschnitt der P84-Fasern.

termediums gering.

Das Resultat im Betrieb einer Anlage ist ein Filz mit geringer Eindringtiefe von Staub. Dies bedingt einen geringen Tuchwiderstand und führt so zu längerer Anfiltrationszeit bis zur Abreinigung des Filtermediums.

Die ersten Einsätze von P84-Fasern erfolgten als Mischungspartner zu PTFE-Fasern in den Primärfiltern vor der zweistufigen Nasswäsche. Die Entwicklung der Anlagentechnik hin zu halb-trockenen und konditioniert-trockenen Rauchgasreinigungsverfahren in den

vergangenen Jahren zeigt, dass die Verwendung von PTFE-Fasern im Filz nicht mehr notwendig ist. Durch den Einsatz von P84 in der filtrationsrelevanten Faserauflage lässt sich die Effizienz eines Nadelfilzes weiter steigern. Eine Steigerung der Filtrationsleistung ist durch Verwendung der speziellen Feinfasern möglich. Hierbei lässt sich die spezifische Oberfläche der Fasern im Filtermedium von etwa 128 m²/m² Filterfläche auf 164 m²/m² Filterfläche steigern, ohne Einfluss auf den Strömungswiderstand des Grundmaterials zu nehmen.

TREA Leuna setzt P84 ein

Als Beispiel soll hier stellvertretend für andere Anlagen mit Filtermedien aus P84-Feinfasern die Anlage TREA Leuna vorgestellt werden. Die Anlage ging im Jahr 2005 in Betrieb und läuft seit der Inbetriebnahme zur vollen Zufriedenheit des Betreibers, obwohl die hohe Anlagenauslastung zu einem ständigen Betrieb der Anlage über den Auslegungsdaten führt. Diese Fahrweise beansprucht natürlich alle Komponenten und vor allem auch das Filtermedium. Die hohe Eingangsbelastung an sauren Schadgasbestandteilen bedingt eine große Menge an neutralisierenden Absorbentien. Trotzdem läuft die Anlage bei einem sehr stabilen Differenzdruck und weist Emissionen weit unter dem gesetzlichen Grenzwert auf.

DI Günter Gasparin, Evonik Fibres GmbH, Lenzing/Österreich, guenter.gasparin@evonik.com

Bilder (4): Evonik Fibres

P84 Referenzen sprechen für sich

Einzigartige Performance in Müllverbrennungsanlagen.



Hausmüllverbrennung
Portugal

P84 Fasern für Filtermedien

P84 Polyimid Fasern erlauben große Flexibilität in der Wahl des Brennstoffs. Ob Hausmüll oder industrieller Müll, Filterschläuche aus P84 sichern lange Standzeiten und damit verbunden geringe Wartungskosten über viele Jahre.

Filtrationseffizienz

Die einzigartige Struktur der P84 Faser bewirkt eine hohe spezifische Oberfläche. In weiterer Folge ist diese spezifische Oberfläche der vielen Einzelfasern im Filzverbund verantwortlich für die effiziente Abscheidung von Staub an der Oberfläche des Filtermaterials. Damit wird das Eindringen der Staubpartikel in den Filz wirkungsvoll verhindert und somit bleibt auch der Differenzdruck der Filterschläuche über die gesamte Standzeit auf niedrigem Niveau.

Hohe Thermische Stabilität

P84 Polyimid Fasern sind bis zu einer Spitztemperatur von 260°C einsatzfähig. Weiters ist die Faser nicht brennbar und schmelzbar und kann in einem weiten Bereich von pH-Werten eingesetzt werden. Installationen auf der ganzen Welt beweisen die flexiblen Einsatzmöglichkeiten des Materials.

Weitere erfolgreiche Installationen unter www.P84.com



Querschnitt von P84 Fasern



Illustration eines P84 Nadelfilzes



Aufnahme der Reingasseite eines P84 Filterschlauches nach mehrjährigem Einsatz



Hausmüllverbrennung
Belgien



Hausmüllverbrennung
England



Hausmüllverbrennung
Taiwan



Evonik Fibres GmbH

Werkstraße 3
4860 Lenzing
Austria

TELEFON +43 7672 701-2891
TELEFAX +43 7672 96862
www.P84.com

USA Office

Hopedale, Tammie Road, P.O.Box 128 / II
MA 01747
USA

PHONE +1 508 478-2414
FAX +1 508 478-3843