

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2020/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B01D 53/84**

(22) Anmeldetag: 28.10.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1995

(45) Ausgabetag: 25. 7.1996

(56) Entgegenhaltungen:

DE 9216668U1 AT 389461B SU 939031A

(73) Patentinhaber:

EDER GÜNTHER  
A-5730 MITTERSILL, SALZBURG (AT).  
KAHR RUDOLF ING.  
A-5730 MITTERSILL, SALZBURG (AT).

(54) ZUSAMMENSETZUNG ZUR REINIGUNG VON ABGASEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung, die dazu vorgesehen ist, ein Bett zu bilden, durch das die Abgase hindurchgeleitet werden und das mit Mikroorganismen besiedelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung aus Traubenkernen, Biertrebern und Mineralstoffen besteht. Vorzugsweise weist die Zusammensetzung folgende Gewichtsanteile auf:

Traubenkerne 1 - 95%, vorzugsweise 20 - 75%;  
Biertrebern 1 - 50%, vorzugsweise 10 - 40%;  
Mineralstoffe 0,01 - 40%, vorzugsweise 2 - 20%.

AT 401 237 B

Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zur Reinigung von Abgasen, insbesondere Abluft, die dazu vorgesehen ist, ein Bett zu bilden, durch das die Abgase hindurchgeleitet werden und das mit Mikroorganismen besiedelbar ist.

Aus der DE-A 42 04 190 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Gasen bekannt, wobei die zu reinigenden Gase durch eine Schüttung aus organischem Material geleitet werden. Als organisches Material werden Torf-Heidekraut-Gemische, Rindenschnipsel, Holzschnipsel, Kompost oder auch andere Gemische aus Torf/Kunststoff, Kompost/Kunststoff oder dgl. vorgeschlagen. Um eine ausreichende Leistung dieses Biofilters zu erzielen, ist es dabei notwendig, den Mikroorganismen, die die organische Schicht besiedeln, Nährstoffe zuzuführen. Dadurch werden jedoch auch unerwünschte Mikroorganismen gefordert, die wiederum durch Zugabe von Giftstoffen unterdrückt werden müssen. Der Betrieb eines solchen biologischen Filters ist daher aufwendig und von einer genauen Überwachung und Regelung abhängig. Weiters ist die Verwendung von Giftstoffen aus Gründen des Umweltschutzes bedenklich.

Weiters ist aus der DE-A 40 41 233 ein Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus Abluft bekannt, das als Filtermaterial ebenfalls Fasertorf und Heidekraut verwendet. Bei diesem Verfahren wird zur Erhöhung der Wirksamkeit das Filtermaterial in einer drehbaren Trommel angeordnet, um die Wirksamkeit entsprechend zu gewährleisten. Dieses Verfahren benötigt daher aufwendige mechanische Komponenten und ist für eine Vielzahl von Anwendungen nicht in wirtschaftlicher Weise einsetzbar.

Weiters offenbart die EP-A 492 135 eine Vorrichtung zur Reinigung von Luft, bei der in einer Reinigungskolonie Filterschichten angeordnet sind, die mit Mikroorganismen besiedelt sind. Als Filterschicht werden hierbei Rindenabfälle genannt. Um die entsprechende Reinigungswirkung zu erzielen, ist hierbei eine aufwendige Befeuchtungseinrichtung erforderlich.

Weitere biologische Filter werden auch in der DE-A 41 02 167 der EP-A 497 214 und der EP-A 470 468 beschrieben. Auch diesen Verfahren und Vorrichtungen haften jedoch ähnliche Nachteile an, wie sie oben beschrieben worden sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Zusammensetzung anzugeben, die in einfacher Weise die Durchführung eines Verfahrens zur Reinigung von Abgasen ermöglicht. Dabei sollen vor allem giftige und geruchsbildende Komponenten des Abgases, wie etwa Azeton oder Toluol wirksam und nahezu vollständig aus dem Abgas entfernt werden. Der Betrieb des Filters soll sehr robust sein, so daß auch ohne aufwendige Überwachung und Regelung der verschiedenen Betriebsparameter ein gutes Reinigungsverhalten erzielbar ist. Der gesamte Aufbau des Filters soll möglichst einfach sein, so daß eine Reinigung der Abgase in einer Vielzahl von Einsatzbereichen wirtschaftlich möglich ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Zusammensetzung anzugeben, die einfach und kostengünstig herstellbar ist und die bei ihrer Entsorgung keine Umweltprobleme verursacht.

Diese Aufgaben werden dadurch gelöst, daß die Zusammensetzung im wesentlichen aus Traubenkernen, Birtreibern und Mineralstoffen besteht. In überraschender Weise hat sich herausgestellt, daß eine Zusammensetzung dieses Aufbaues einen besonders vorteilhaften Nährboden für Mikroorganismen darstellt, wobei eine besonders hohe Leistung in bezug auf die Abscheidung pro Volumseinheit des Trägermaterials erzielbar ist. Es wird dabei angenommen, daß die Mikroorganismen hauptsächlich die Traubenkerne besiedeln, wobei die übrigen Komponenten für die Bereitstellung von entsprechend günstigen Umgebungsbedingungen notwendig sind.

Wesentlich an der Erfindung ist, daß durch die besondere Mischung der Komponenten die Lebensbedingungen der Mikroorganismen optimal sind. Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, in einem gewissen Ausmaß weitere Komponenten der Mischung hinzuzufügen, soweit diese die Lebensbedingungen der Mikroorganismen nicht nachteilig beeinflussen.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Bestandteile in folgenden Gewichtsanteilen vorliegen:

Traubenkerne	1 - 95%, vorzugsweise 20 - 75%;
Birtreibern	1 - 50%, vorzugsweise 10 - 40%;
Mineralstoffe	0,01 - 40%, vorzugsweise 2 - 20%.

Es hat sich herausgestellt, daß in diesem Bereich der Zusammensetzung besonders günstige Bedingungen für die Besiedelung mit Mikroorganismen und für die Stabilität des Betriebsverhalten vorliegen.

Das Gesteinsmehl hat die Aufgabe eine gewisse Auflockerung der Schüttung zu bewirken und auch Spurenelemente für die Mikroorganismen zur Verfügung zu stellen. Die Körnung kann dabei unterschiedlich sein, es ist sowohl fein gemahlenes Material einsetzbar, als auch Material, das größere Bestandteile enthält. Bei porösen Gesteinsmaterialien mit größerer spezifischer Oberfläche sind dabei Partikelgrößen bis etwa 1 cm Durchmesser einsetzbar. Als besonders günstig haben sich Diabas, Basalte, Serpentin, Granit, Gneis

und Granolit, sowie Vulkangesteine, wie Tuffe und Tuffite herausgestellt.

Eine besonders schnelle Anlaufzeit ist erzielbar, wenn die Traubenkerne in einem für die Besiedelung mit Mikroorganismen aufgeschlossenem Zustand vorliegen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die aus dem Traubentresten gewonnenen Traubenkerne gebrochen oder gemahlen werden.

5 Besonders einfach läßt sich die Zusammensetzung jedoch dadurch herstellen, daß die Traubenkerne in Form von verrottetem Traubentresten vorliegen. Durch den Verrottungsprozeß wird ein optimaler Nährboden für die nützlichen Mikroorganismen geschaffen.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung wird in einer Schütthöhe von etwa 200 bis 800 mm in einem entsprechenden Behälter bereitgestellt. Dadurch ist auch eine kompakte und platzsparende Modul- oder  
10 Containerbauweise möglich. Die Strömung mit der zu reinigenden Abluft, kann dabei sowohl von unten nach oben als auch von oben nach unten erfolgen. Durch die relativ geringe Schütthöhe sind dabei die Druckverluste gering, wodurch der Leistungsbedarf der entsprechenden Be- und Entlüftungsaggregate klein gehalten werden kann. Es ist vorteilhaft, die Abluft vor der Reinigung zu befeuchten, was vorzugsweise dadurch erfolgt, daß die Luft durch einen Sprühnebel aus Wasser geleitet wird. Es ist jedoch auch möglich,  
15 die Luft durch einen Dampfstrahl zu führen, oder die aus einem Luftwäscher kommende Luft direkt in den Biofilter einzuführen.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung ermöglicht eine Reinigung in einem weiten Temperaturbereich von etwa 10 °C bis 70 °C. Daher ist in vielen Anwendungsfällen keine Beeinflussung der Temperatur des Abgases erforderlich. Gegebenenfalls kann jedoch ein Erwärmen oder Kühlen des Abgases vorgesehen  
20 werden, um sicher zu stellen, daß im Biofilter eine Temperatur herrscht, die in dem obigen zulässigen Bereich liegt.

Durch die günstigen Wachstums- und Lebensbedingungen für die Mikroorganismen, kann die Zeitdauer für die Inbetriebnahme und den Probebetrieb von 2 bis 3 Monaten bei bekannten Biofiltern auf zwei bis drei Wochen beim erfindungsgemäßen Biofilter verkürzt werden. Es ist keine Zufuhr von Nährstoffen für die  
25 Mikroorganismen erforderlich, da diese Nährstoffe von der Biomasse zur Verfügung gestellt werden. Ebenso ist es nicht erforderlich sonstige Chemikalien oder dgl. zuzugeben. Bei Betriebsunterbrechungen ist nur ein sehr geringer Frischlufteintrag notwendig, um die Aktivität des Filters voll aufrecht zu erhalten.

Die Einsatzgebiete der Erfindung sind vielseitig, so kann die erfindungsgemäße Zusammensetzung etwa im Bereich der Lebensmittelindustrie, in Kaffee- und Kakaoröstereien, fleisch- und fischverarbeitenden  
30 Betrieben, Brauereien und Schiachthäusern eingesetzt werden. Weitere Einsatzgebiete sind: Tierzucht, Tierkörperverwertung, Futtermittelherstellung sowie allgemein Gewerbebetriebe und Industriebetriebe, die Abgase mit starker Geruchs- und Abgasbelastung erzeugen, wie etwa Lackindustrie, Möbelerzeugung, Papier- und Holzindustrie, Lösungsmittelverarbeitung, kunststofferzeugende und -verarbeitende Unternehmen, erdöl- und fettverarbeitende Betriebe, Kläranlagen und Entsorgungsbetriebe, die flüchtige Schadstoffe  
35 aus dem Erdreich beseitigen.

Weiters betrifft die Erfindung besondere Verfahren, bei denen die obige Zusammensetzung einsetzbar ist. Neben einem Verfahren zur direkten Reinigung von belasteter Abluft ist auch ein Verfahren vorgesehen, bei dem kontaminierte oder belastete Böden gereinigt werden können. Die hierbei eine Belüftung erforderlich ist, entsteht bei bekannten Verfahren unter anderem eine schadstoffbelastete Abluft. Wenn jedoch bei  
40 der Sanierung von Erdreich, bei der das Erdreich mit einer Zusammensetzung, wie sie oben beschrieben worden ist, vermischt wird und mit einem Gas, vorzugsweise Luft, beaufschlagt wird, so erfolgt eine Reinigung des Gases bereits in situ. Sollte dies nicht ausreichen, so kann vorgesehen sein, daß das Gas nach dem Durchströmen der Schüttung aus Erdreich und der Zusammensetzung in einem weiteren Schritt gereinigt wird, indem es durch eine Schüttung geleitet wird, die eine erfindungsgemäße Zusammensetzung  
45 enthält.

In der Folge wird die Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert:

Beispiel 1:

50 Zusammensetzung der Biomasse nach Gewichtsanteilen: 72 % Traubenkerne, 20 % Biertrebern und 8 % Mineralstoffe. Die Abluftmenge betrug 1.100 m<sup>3</sup>/h, die Filterfläche 13 m<sup>2</sup> und die Schütthöhe 600 mm. Die Temperatur wurde in einem Bereich zwischen 15 °C und 40 °C gehalten. Mit dieser Zusammensetzung konnte die folgende Reinigungswirkung erzielt werden, wobei als Rohgas eine lösungsmittelhaltige Abluft verwendet wurde:

55

## AT 401 237 B

Schadstoff	Konzentration im Rohgas (mg/m <sup>3</sup> )	Konzentration im Reingas (mg/m <sup>3</sup> )	Wirkungsgrad %
Azeton	1250	58	95,4
Isobutanol	410	12	97,1
Styrol	250	1,13	99,6
Toluol	22	0,17	99,2
Isopropylalkohol	350	37	89,4

### 10 Beispiel 2:

Zusammensetzung der Biomasse nach Gewichtsanteilen: 60 % Traubenkerne, 37 % Biertrebern und 3 % Mineralstoffe. Die Abluftmenge betrug 700 m<sup>3</sup>/h, die Filterfläche 6 m<sup>2</sup> und die Schütthöhe 600 mm. Die Temperatur wurde in einem Bereich zwischen 20 °C und 30 °C gehalten. Mit dieser Zusammensetzung konnte die folgende Reinigungswirkung erzielt werden:

Schadstoff	Konzentration im Rohgas (mg/m <sup>3</sup> )	Konzentration im Reingas (mg/m <sup>3</sup> )	Wirkungsgrad %
Toluol	460	175	62,0

Toluol ist insbesondere in Konzentrationen über 350 mg/m<sup>3</sup> schwierig abzubauen.

### 25 Beispiel 3:

Zusammensetzung der Biomasse nach Gewichtsanteilen: 75 % Traubenkerne, 10 % Biertrebern und 15 % Mineralstoffe. Die Abluftmenge betrug 900 m<sup>3</sup>/h, die Filterfläche 4 m<sup>2</sup> und die Schütthöhe 700 mm. Die Temperatur wurde in einem Bereich zwischen 10 °C und 25 °C gehalten. Mit dieser Zusammensetzung konnte die folgende Reinigungswirkung erzielt werden, wobei als Rohgas Abluft aus einer Kläranlage verwendet wurde:

Schadstoff	Konzentration im Rohgas (mg/m <sup>3</sup> )	Konzentration im Reingas (mg/m <sup>3</sup> )	Wirkungsgrad %
Schwefelwasserstoff	12	< 1	> 90

Die besonderen Vorteile der Erfindung sind: die geringe benötigte Filterfläche bei kleiner Schütthöhe, der Wegfall der Berieselung der Schüttung und der breite Temperaturbereich, in dem eine gute Wirkung erzielt wird. Dadurch ist ein nahezu wartungsfreier Betrieb möglich.

### Patentansprüche

1. Zusammensetzung zur Reinigung von Abgasen, insbesondere Abluft, die dazu vorgesehen ist, ein Bett zu bilden, durch das die Abgase hindurchgeleitet werden und das mit Mikroorganismen besiedelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusammensetzung im wesentlichen aus Traubenkernen, Biertrebern und Mineralstoffen besteht.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Gewichtsanteile:

Traubenkerne	1 - 95%, vorzugsweise 20 - 75%;
Biertrebern	1 - 50%, vorzugsweise 10 - 40%;
Mineralstoffe	0,01 - 40%, vorzugsweise 2 - 20%.

3. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mineralstoff ein Gesteinsmehl ist, das vorzugsweise aus Diabas, Basalte, Serpentin, Granit, Gneis und Granolit,

## AT 401 237 B

sowie Vulkangesteine, wie Tuffe und Tuffite besteht.

4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Traubenkerne in Form von verrottetem Traubentrestern vorliegen.
5. Verfahren zur Reinigung von Abgasen, bei dem ein zu reinigendes Abgas mit Feuchtigkeit gesättigt wird und mit einer Temperatur zwischen 10 °C und 70 °C durch eine Schüttung geleitet wird, die eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 enthält.
6. Verfahren zur Sanierung von Erdreich, bei dem das Erdreich mit einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 vermischt wird und mit einem Gas, vorzugsweise Luft, beaufschlagt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gas mit Feuchtigkeit gesättigt wird und mit einer Temperatur zwischen 10 °C und 70 °C durch die Schüttung aus Erdreich und der Zusammensetzung geleitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gas nach dem Durchströmen der Schüttung aus Erdreich und der Zusammensetzung in einem weiteren Schritt gereinigt wird, indem es durch eine Schüttung geleitet wird, die eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 enthält.