



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 195 31 282 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 12 N 11/08**  
C 12 S 5/00  
B 01 D 53/85  
C 12 P 1/00  
B 09 C 1/10

21 Aktenzeichen: 195 31 282.1  
22 Anmeldetag: 25. 8. 95  
43 Offenlegungstag: 27. 2. 97

DE 195 31 282 A 1

71 Anmelder:  
Hüls AG, 45772 Marl, DE

72 Erfinder:  
Schindler, Fritz, Dr., 45879 Gelsenkirchen, DE;  
Schlüter, Bernd, 45721 Haltern, DE

54 Filtermaterial für Biofilter

57 Herkömmliche Biofiltermaterialien neigen zur unkontrollierten Austrocknung von zumindest Teilen des Filtermaterials. Durch Zusatz von gasdurchlässigen, flüssigkeitsaufnehmenden, wasserunlöslichen Polymerisaten u. a. zu Biofiltermaterial wird das Wasserretentionsvermögen von mit Mikroorganismen besiedelten Materialien deutlich verbessert. Biologische Abluftreinigung.

DE 195 31 282 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft im wesentlichen ein neuartiges Filtermaterial bzw. einen neuartigen Zuschlagstoff für Filtermaterialien für den Einsatz in Biofiltern. Sie betrifft ferner die neuartige Verwendung solcher Materialien für mikrobielle Umsetzungen aller Art.

Es ist bekannt, den Wasserhaushalt von Böden dadurch zu regulieren, daß man Wasserretentionsmittel einarbeitet. Dazu verwendet man z. B. die sogenannten Superabsorber, die unter Bildung eines Hydrogels ein Vielfaches ihres Eigengewichts an Wasser aufnehmen können. Eine weitere Eigenschaft dieser Superabsorber, die speziell zum o. g. Zweck verwendet werden, besteht darin, daß das gespeicherte Wasser pflanzenverfügbar ist, d. h. durch die Saugkräfte von in das Gel eingedrungenen Pflanzenwurzeln kann dem Gel das Wasser entzogen werden. Der Stand der Technik beschreibt u. a. die Herstellung und Anwendung von Gelen auf Basis von Tonmineralen und wasserlöslichen Superabsorbieren (EP-A 0 335 653) oder anderen polymeren Stoffzusammensetzungen auf Basis von Superabsorbieren (WO 91/11410).

Aus EP 0 596 217 sind zudem Agglomerate zur Kultivierung von Rohböden bekannt, die im wesentlichen ein mineralisches Trägermaterial, ein flüssigkeitsaufnehmendes und -speicherndes wasserunlösliches Polymerisat, ein Klebemittel sowie gegebenenfalls Zusatz- und Hilfsstoffe enthalten. Zu den Zusatz- und Hilfsstoffen zählen dabei auch Pilze und Bakterien, die als trockene Substanz in das poröse mineralische Trägermaterial eingebracht werden. EP 0 596 217 beschreibt ferner ein Verfahren zur Herstellung dieser Agglomerate; ein verbessertes Verfahren ist aus DE 1 95 04 529.7 bekannt.

Es ist auch bekannt, zur biologischen Entfernung von unerwünschten Inhaltsstoffen aus belasteten Substraten mit Mikroorganismen besiedelte organische oder mineralische Mittel zu verwenden. Die unerwünschten Inhaltsstoffe sind dabei vornehmlich organischen Aufbaus, können aber auch anorganischer Natur, wie z. B. Ammoniak oder Schwefelwasserstoff, sein. Vornehmlich werden die Mittel zur biologischen Abluft-, Abwasser- und Bodenreinigung verwendet.

DE 42 35 892 offenbart als Mittel zur Schadstoffentfernung beispielsweise Blähton und/oder Blähschiefer (in gebrochener Form), der einen Gehalt an geeigneten immobilisierten Mikroorganismen aufweist. Als Einsatzmöglichkeiten für dieses Mittel werden u. a. die Abwasser-, Abluft- und Bodenreinigung genannt.

Zur biologischen Abluftreinigung mittels Mikroorganismen sind insbesondere Biowäscher und Biofilter bekannt. Die große Attraktivität der biologischen Abluftreinigung besteht zur Hauptsache darin, daß die der Abluftreinigung zugrundeliegenden mikrobiellen Reaktionen im allgemeinen etwa bei Umgebungsbedingungen hinsichtlich Druck und Temperatur ablaufen und damit im Vergleich zu vielen konventionellen chemischen Reaktionen energiesparende Prozesse darstellen. Unerwünschte Abluftinhaltsstoffe werden dabei mikrobiell mit Sauerstoff in der Regel zu Zellsubstanz, Kohlendioxid und Wasser umgesetzt. Die unerwünschten Inhaltsstoffe sind ebenfalls vornehmlich organischen Aufbaus, können aber auch anorganischer Natur sein. Üblicherweise ist der benötigte Sauerstoff zur mikrobiellen Umsetzung in der zu reinigenden Abluft vorhanden. Zur Entfaltung ihrer Stoffwechselaktivität benötigen die Mikroorganismen ferner Wasser sowie gegebenenfalls weitere Nährstoffe, die bereitgestellt werden müssen; in Biofiltern erfolgt dies meist durch das Filtermaterial.

In Biowäschern werden die unerwünschten Luftinhaltsstoffe üblicherweise zunächst mit Wasser ausgewaschen (durch Wasser absorbiert); das so entstehende beladene Wasser wird dann in einer separaten, sich anschließenden Regenerationsstufe mit Hilfe der Mikroorganismen durch mikrobielle Umwandlung der Inhaltsstoffe in der flüssigen Phase wieder gereinigt. In Biofiltern erfolgen dagegen die Aufnahme der unerwünschten Inhaltsstoffe aus der Abluft sowie die mikrobielle Umwandlung gemeinsam im Bereich des Filtermaterials.

Biofilter sind i. a. Festbettreaktoren mit organischem und/oder zum Teil auch anorganischem Filtermaterial, auf dem Mikroorganismen siedeln, die durch den Reaktor strömende Gase oxidativ von unerwünschten Inhaltsstoffen befreien. Dem Wassergehalt des Filtermaterials kommt dabei große Bedeutung zu, da einerseits die Mikroorganismen zur Entfaltung ihrer Stoffwechselaktivität, wie erwähnt, Wasser benötigen, andererseits Wasser — hauptsächlich ungebundenes Wasser — den Strömungswiderstand des Filters erhöht und dadurch die Leistung des Filters nachteilig beeinflußt.

Als Filtermaterial und Trägermaterial für die Mikroorganismen dienen daher gewöhnlich gasdurchlässige, gut feuchtigkeitsaufnehmende und -speichernde organische Materialien wie Komposte, faserige Naturmaterialien (z. B. Torf) oder Materialien auf Holzbasis (wie z. B. Reisig) oder anorganische Materialien wie Blähton oder Lavagestein oder auch Mischungen hieraus. Auch inerte Zuschlagstoffe zum Filtermaterial wie Polystyrolschäumstoffpartikel sind bekannt [vgl. z. B. Brauer: Biologische Abluftreinigung, Chem.-Ing.-Tech. 56 (1984), Nr. 4, Seiten 279 bis 286; Bubinger, Schwinning: Grundlagen und Anwendungsbeispiele der Biofiltertechnologie, WLB Wasser, Luft und Boden 5/1992, Seiten 164 bis 166].

Zur Versorgung des Filtermaterials mit der adäquaten Wassermenge und insbesondere zur Verhinderung einer unkontrollierten Austrocknung von Teilen des Filtermaterials oder des gesamten Filtermaterials gibt es trotz des Einsatzes von Befeuchtungseinrichtungen in Biofilteranlagen noch keine zufriedenstellenden Lösungen. Der Bericht "Entwicklung und Erprobung von Hochleistungsfiltern" von Bardtke et al. (Forschungsbericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe KfK-PEF 96 von 7/92; Förderkennzeichen 89/005/3), der auch einen guten Überblick über den Stand der Technik bei Biofiltern gibt, kommt daher zu dem Schluß, daß weiterhin ein großer Handlungsbedarf in der Entwicklung und Erprobung von neuen verbesserten Filtermaterialien und in der Entwicklung von Mechanismen gegen die Filtermaterialaustrocknung besteht. Das Problem des Wasserspeichervermögens stellt sich aber auch allgemein bei allen mit Mikroorganismen besiedelten Materialien, die für mikrobielle Umwandlungen genutzt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Filtermaterial insbesondere für Biofilter bereitzustellen, das den obengenannten Anforderungen entspricht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Verwendung von gasdurchlässigen, feuchtigkeitsauf-

nehmenden und -speichernden, wasserunlöslichen Polymerisaten zumindest als Bestandteil des mit Mikroorganismen besiedelbaren oder besiedelten Filtermaterials in Biofiltern bzw. des mit Mikroorganismen besiedelten Materials für mikrobielle Umsetzungen allgemein. Gegenstand der Erfindung sind also in der Hauptsache mit Mikroorganismen besiedelbare oder besiedelte Biofiltermaterialien, enthaltend ein gasdurchlässiges, feuchtigkeitsaufnehmendes und -speicherndes, wasserunlösliches Polymerisat. 5

Als feuchtigkeitsaufnehmende und -speichernde, wasserunlösliche Polymerisate sind erfindungsgemäß besonders die als Superabsorber bezeichneten Substanzen geeignet, wie z. B. Poly(meth)acrylsäure, Poly(meth)acrylsäureamid, Acrylsäureamid-Acrylsäure-Copolymere. Bevorzugt eingesetzt werden jedoch Acrylsäure-Acrylsäureamid-Copolymerisate (z. B. STOCKOSORB® Fa. Stockhausen, Krefeld).

Meist werden diese Polymerisate in granulierter Form mit Teilchendurchmessern von ca. 0,1 bis 2 mm (Trockensubstanz) als oder in den erfindungsgemäßen Biofiltermaterialien eingesetzt bzw. für mikrobielle Umsetzungen verwendet. Im folgenden werden die Vorzüge der vorliegenden Erfindung zunächst anhand der Biofiltermaterialien näher beschrieben. 10

Überraschenderweise wurde nämlich gefunden, daß speziell Superabsorber nicht nur Wasser und Nährstoffe absorbieren, sondern auch wieder zur Wasser- und Nährstoffversorgung von Mikroorganismen mit ausreichender Geschwindigkeit abgeben, so daß Superabsorber als Wasser-/Nährstoffdepot auch für Mikroorganismen eingesetzt werden können und sich damit wegen des hohen Wasserretentionsvermögens zum Einsatz in Biofiltermaterialien besonders eignen. 15

Dabei wird die Wasserversorgung der Organismen durch die Intensität der Wasserbindung (Saugspannung) im Wasserdepot bestimmt, so daß erfindungsgemäß im allgemeinen Superabsorber mit Saugspannungen deutlich unter pF 4,2 eingesetzt werden. 20

Superabsorberhaltige Filtermaterialien gemäß dieser Erfindung bewirken im Filtermaterial in hervorragender Weise die Realisierung der Forderungen nach hohem Feuchtegehalt und hoher Pufferkapazität und ermöglichen dadurch im Biofilter eine große Artenvielfalt an Mikroorganismen. Erfindungsgemäß geeignete Mikroorganismen sind Bakterien, Hefen, Pilze usw. 25

Im Extremfall kann das erfindungsgemäße Filtermaterial fast ausschließlich aus einem Granulat aus Superabsorber bestehen, das dann nicht nur als Wasserdepot, sondern auch als Siedlungsfläche für die Mikroorganismen dient.

Das andere Extrem stellen in Fortführung des Erfindungsgedankens erfindungsgemäße Filtermaterialkombinationen dar, die neben bekannten Filtermaterialien lediglich zu einem geringen Anteil, dessen Größe von den Anwendungsbedingungen abhängig ist, eingemischten Superabsorber enthalten. 30

Die vollständige oder partielle Substitution von Filtermaterial biologischen Ursprungs — das im wesentlichen für die Pufferwirkung konventioneller Füllungen sorgt — durch die genannten Polymerisate ermöglicht völlig neue Möglichkeiten im Bau und Betrieb von Biofiltern, z. B. durch Einsatz von Kombinationen aus gebrochenem Blähton und Superabsorber bzw. Schaumstoff und Superabsorber, durch die eine gleichmäßigere Durchströmung und ein niedrigerer Druckverlust im Biofiltermaterial erzielt werden können. 35

Bevorzugt werden die Polymerisate in Biofiltern kombiniert mit den aus dem Stand der Technik bekannten, herkömmlichen Filtermaterialien als erfindungsgemäße Biofiltermaterialien verwendet. Besonders bevorzugt werden Agglomerate nach EP 0 596 217 allein oder in Kombination mit anderen, herkömmlichen Filtermaterialien als erfindungsgemäße Filtermaterialien verwendet. Als mineralisches Trägermaterial in erfindungsgemäßen Filtermaterialien eignen sich prinzipiell natürliche Materialien wie z. B. Blähton, Schiefer, Quarz, Bentonit, Lava, Leichtbeton, Perlite, Bims, recycelte Ziegeltonprodukte (z. B. Dachziegel), Schaumglas und Schlacke sowie daraus künstlich hergestellte Granulate mit einem Teilchendurchmesser von z. B. 1 bis 12 mm. Als organische Trägermaterialien können z. B. faserige Naturmaterialien wie Torf, Heidekraut, Materialien auf Holzbasis oder Komposte (Müll-, Rindenkompost) verwendet werden. Auch poröse Partikel aus polymerem Material wie z. B. Partikel aus geschäumtem Polystyrol sind grundsätzlich einsetzbar. 40 45

Die erfindungsgemäßen Biofiltermaterialien können zusätzlich Klebemittel und/oder gegebenenfalls Haftvermittler wie z. B. DYNASYLAN® (Fa. Hüls AG, Marl) sowie weitere Zusatz- und Hilfsstoffe enthalten. Besonders geeignet sind hierzu die in EP 0 596 217 genannten Klebemittel, Zusatz- und Hilfsstoffe. Als Zusatz- und Hilfsstoffe können also je nach Anwendung unter anderem Fungizide, Pestizide, Herbizide, Düngemittel, Nährstoffe, Bakterien, Hefen, Pilze, Substanzen zum Einstellen des pH-Wertes usw. in den zusammen mit dem Polymerisat verwendeten Trägermaterialien angereichert sein. Sie können z. B. mit Hilfe von Nährlösungen in das Trägermaterial eingebracht sein. 50

Zur Herstellung erfindungsgemäßer Biofiltermaterialien sind z. B. die in EP 0 596 217 oder DE 1 95 04 529.7 beschriebenen Verfahren zur Herstellung von Agglomeraten geeignet, wobei dann die dort genannten Klebemittel zum Einsatz kommen können. Es kann vorteilhaft sein, das erfindungsgemäß eingesetzte Polymerisat vor der Herstellung von Agglomeraten zunächst mit Tonmineralen, z. B. vorzugsweise mit angefeuchtetem Bentonit-Ton, zu vermischen. Im getrockneten Zustand kann damit eine vereinfachte Handhabung des superabsorbierenden Polymerisats bei zusätzlicher Steigerung der Absorptionskapazität insgesamt erreicht werden, da die Tonmineraleilchen selbst ebenfalls ein hohes Feuchtigkeitsabsorptionsvermögen besitzen. 55 60

Der vollständige oder teilweise Verzicht auf Filtermaterial biologischen Ursprungs — das üblicherweise mit Mikroorganismen behaftet ist — kann zusätzlich eine Animpfung des erfindungsgemäßen Filtermaterials mit Mikroorganismen erforderlich machen. Hierzu eignen sich mehrere Verfahren. Beispielfhaft sind zu erwähnen:

- Eindüsen eines wäßrigen Extraktes von Waldboden, Komposterde oder Material eines eingefahrenen Biofilters in den Zuluftstrom des Biofilters. 65
- Besprühen des Filtermaterials mit einem mikroorganismenhaltigen Extrakt vor Beschickung des Filters.
- Vermengung des Filtermaterials mit Belebtschlamm (evtl. in getrockneter Form) oder einem anderen

Mikroorganismen in konzentrierter Form enthaltenden Produkt.

– Anklebung von trockener Mikroorganismensubstanz an Blähton oder einen anderen bekannten Träger mit speziellem Kleber und homogene Zumischung des beladenen Blähtons zum Filtermaterial.

5 Die Animpfung kann dabei mit speziell gezüchteten, zum Abbau bestimmter unerwünschter Inhaltsstoffe in besonderem Maß geeigneten Mikroorganismen erfolgen.

Weiterhin kann der teilweise oder vollständige Verzicht auf Filtermaterial biologischen Ursprungs – das üblicherweise Nährstoffe für die Mikroorganismen liefert – den Zusatz von mineralischen und/oder organischen Stoffen mit Düngerfunktion zu den erfindungsgemäßen Biofiltermaterialien erforderlich machen. Geeignete Produkte, wie z. B. NPK-Dünger, Salze der Knoopschen Nährlösung, Steinmehl, evtl. auch mineralisches Viehfutter, sowie die Dosierung derartiger Produkte sind dem mit mikrobiologischen Arbeitsweisen vertrauten Fachmann bekannt.

10 Die erfindungsgemäß erhaltenen Biofiltermaterialien können allgemein zur Entfernung von biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen in sauerstoffhaltigen Gasgemischen eingesetzt werden, insbesondere zur biologischen Abluftreinigung. Unerwünschte Inhaltsstoffe können insbesondere störende Geruchsstoffe sein. Der erforderliche Sauerstoffgehalt des zu reinigenden Gases kann auch erst durch Zudosieren von Sauerstoff oder sauerstoffhaltigem Gas entstehen oder gezielt eingestellt werden. Die erfindungsgemäßen Biofiltermaterialien können ohne Einschränkung in den aus dem Stand der Technik bekannten Biofilteranlagen zum Einsatz kommen, die im allgemeinen auch über geeignete Befeuchtungseinrichtungen für das Filtermaterial und/oder den zu reinigenden Gasstrom verfügen.

20 Bei den bislang betrachteten Biofiltern handelt es sich nach der Systematik der Biotechnologie (vgl. Römpp Lexikon Biotechnologie, Thieme Verlag 1992) formal stets um Festbettreaktoren, bei denen die am biochemischen Stoffumwandlungsprozeß beteiligten Biokatalysatoren (hier: Mikroorganismen) an Trägermaterialien gebunden sind. Die Biokatalysatoren sind dabei auf der Trägeroberfläche fixiert oder in oberflächennahen Poren eingelagert. Das Festbett liegt als ungeordnete Schüttung vor und wird mit Fluiden durchströmt; es kann also prinzipiell auch zur Abwasserreinigung eingesetzt werden.

25 Die erfindungsgemäßen Filtermaterialien können aber auch ganz allgemein zur biologischen Entfernung unerwünschter Inhaltsstoffe in den Bereichen Abwasser-, Abluft-, Boden- und Schlammreinigung eingesetzt werden. Dies umfaßt auch die Verwendung in den in DE 42 35 892 und DE 42 44 784 beschriebenen Einsatzgebieten und Verfahren anstelle des immobilisierte Mikroorganismen enthaltenden Blähtons und/oder Blähschiefers. Die mit biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen belasteten Materialien sind nur auf geeignete Weise mit den erfindungsgemäßen Filtermaterialien in Kontakt zu bringen.

30 In Fortführung des Erfindungsgedankens können erfindungsgemäß mit Mikroorganismen besiedelbare Materialien, die flüssigkeitsaufnehmendes und -speicherndes wasserunlösliches Polymerisat enthalten, bei vielen biotechnischen Fermentationen eingesetzt werden, die an Oberflächen fester und halbfester Substrate erfolgen und im Gegensatz zu Reinigungsprozessen auch zur Herstellung definierter Produkte verwendet werden. Als Beispiel können die Verfahren zur Herstellung einiger Antibiotika und Enzyme genannt werden. Darüber hinaus können diese Polymerisat enthaltenden Agglomerate bei der Energiegewinnung mit Mikroorganismen (Wasserstoffproduktion, Umwandlung nachwachsender Rohstoffe in Methan und Ethanol), bei der mikrobiellen Stickstofffixierung sowie bei der Regenerierung der Atemluft in der bemannten Raumfahrt zum Einsatz kommen.

40 Die Erfindung wird an folgenden Beispielen erläutert, ohne darauf beschränkt zu sein:

#### Beispiel 1: Herstellung eines erfindungsgemäßen Biofiltermaterials

45 Der Superabsorber STOCKOSORB® (Fa. Stockhausen) wird in einem Mischprozeß mittels eines Klebers an Blähton fixiert. Die Herstellung kann in einem einfachen Betonmischer erfolgen. Dazu wird trockenes Blähtonsubstrat (z. B. Körnung 4 bis 8 mm) vorgelegt, wobei mindestens das halbe Behältervolumen gefüllt ist. Bei laufendem Mischer wird der Kleber TERRAVEST® K (Fa. Hüls) aufgegeben und ca. 2 Min. gemischt. Sind die Blähtonteilchen mit Kleber benetzt, so wird der Superabsorber (Körnung < 0,2 mm) aufgestreut und etwa weitere 2 Min. gemischt. Nach 12 Std. Lagerung liegt bei richtiger Dosierung (hier 6 Gew.-% TERRAVEST K Kleber, 5 Gew.-% STOCKOSORB 400 F Superabsorber) ein Kombinationsmaterial vor, welches in einem weiteren Arbeitsschritt als Zuschlag zu Kompost als einem der üblichen Filtermaterialien eingemischt wird.

50 Die Anklebung des Superabsorbers wird empfohlen, um sicherzustellen, daß die Absorberteilchen homogen im Biofilter verteilt vorliegen. Insbesondere bei vollständigem oder teilweisem Verzicht auf Filtermaterial biologischen Ursprungs ist die beschriebene Vorgehensweise empfehlenswert, um homogene Filtermaterialien zu erhalten.

#### Beispiel 2: Filtermaterial mit erhöhter Wasserkapazität

60 Bei der biologischen Abluftreinigung wird das zu reinigende Gas mittels eines Abluftgebläses über ein Verteilersystem durch das Filtermaterial gefördert und gelangt als gereinigtes Gas in die Atmosphäre.

Die Vorbefeuchtung des Rohgases kann sowohl extern als auch integriert im Biofilter erfolgen. Entscheidend sind die Temperatur (10 bis 50°C) sowie der Feuchtegehalt des Rohgases (möglichst gesättigt, > 98% relative feuchte), bevor es in das Filterbett eintritt.

65 Die Dimensionierung von Biofilteranlagen hängt neben der Art und der Menge der zu behandelnden Abluft vom eigentlichen Filtermaterial ab. Die mögliche Filterbelastung steht im direkten Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt im Filtermaterial. Zudem nimmt mit steigendem Wassergehalt die Gefahr unkontrollierter Austrocknung bei Veränderung der Gasparameter (Temperatur, Feuchte) sowie der Umgebungsbedingungen

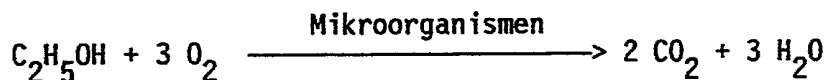
(Temperatur) ab.

Bei üblichen Filtermaterialien aus z. B. organischem Rindenkompost liegt der Feuchtegrad im Betriebszustand bei etwa 40 bis 65 Gew.-%. Durch Zusatz von Agglomeraten auf Basis von Blähton mit fixiertem Superabsorber (SAP) (vgl. Beispiel 1) kann der Feuchtegrad — wie die folgende Tabelle zeigt — deutlich erhöht werden, wobei das Filtervolumen unverändert bleibt und das Porenvolumen bzw. der Luftgehalt nur geringfügig absinken:

	Feuchtegrad in Gew.-%
üblicher Rindenkompost	40 bis 65
2/3 Rindenkompost + 1/3 Agglomerate mit SAP	53 bis 70
1/2 Rindenkompost + 1/2 Agglomerate mit SAP	60 bis 73
1/3 Rindenkompost + 2/3 Agglomerate mit SAP	66 bis 75
Agglomerate auf Blähtonbasis mit SAP	ca. 80

### Beispiel 3: Ethanol-Umsetzung mit Hefe

Die Verbesserung der mikrobiologischen Abluftreinigung in einem Biofilter durch Zusatz von Superabsorber wurde in einem Laborversuch nachgewiesen: Dazu wurde die biochemische Oxidation von Ethanol zu Wasser und Kohlendioxid



durch Hefekulturen (*Saccharomyces cerevisiae*) unter einer wassergesättigten Atmosphäre experimentell durchgeführt.

In zwei temperierte (32°C) und verschlossene Erlenmeyerkolben (0,5 l) wurde gebrochener Blähton (Körnung 2 bis 9 mm; 7,5 ml Volumen) bzw. entsprechender Blähton mit angeklebtem STOCKOSORB Superabsorber (Herstellung nach Beispiel 1; 7,5 ml Volumen) gegeben. Bei Wassersättigung des Blähtons und des STOCKOSORB Superabsorbers im dynamischen Gleichgewicht wurden die Hefekulturen (0,1 g) aufgestreut sowie Ethanol (0,07 g) in einem kleinen Gefäß in Kontakt zur Atmosphäre gebracht. Zudem wurde jeweils 20%ige Kalilauge (3 ml) in einem Schiffchen zur Absorption des entstehenden Kohlendioxids in die Kolben gestellt. Über angeschlossene Manometer konnte der Sauerstoffverbrauch in den Kolben und damit der Fortschritt der Reaktion gemessen werden.

Bereits nach zwei Tagen war der ursprünglich vorhandene Sauerstoff des Ansatzes mit Superabsorber verbraucht und die biochemische Umsetzung des Ethanols abgeschlossen (Druckabfall um ca. 155 hPa). Zur gleichen Zeit war beim Ansatz auf reinem Blähton lediglich ein Druckabfall von 23 hPa zu beobachten.

Die Versuche zeigen, daß der eingesetzte STOCKOSORB Superabsorber von Mikroorganismen besiedelbar ist und verfügbares Wasser speichert; zudem ist der eingesetzte Kleber TERRAVEST nicht toxisch für die Mikroorganismen. Der Einsatz von Superabsorbent in Filtermaterialien für Biofilter kann bei gleichem Filtervolumen somit die Wasserkapazität des Filtermaterials und die Reinigungsleistung von Biofiltern deutlich erhöhen.

### Patentansprüche

1. Mit Mikroorganismen besiedelbares oder besiedeltes Biofiltermaterial, enthaltend gasdurchlässiges, feuchtigkeitsaufnehmendes und -speicherndes, wasserunlösliches Polymerisat.
2. Biofiltermaterial nach Anspruch 1, enthaltend Superabsorber.
3. Biofiltermaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, enthaltend organisches oder mineralisches Trägermaterial oder beides.
4. Verwendung von Biofiltermaterial nach den Ansprüchen 1 bis 3 zur Entfernung unerwünschter, biologisch abbaubarer Inhaltsstoffe aus Gasgemischen.
5. Verwendung nach Anspruch 4 zur biologischen Abluftreinigung.
6. Verwendung von mit Mikroorganismen besiedelbaren oder besiedelten Materialien, die gasdurchlässiges, feuchtigkeitsaufnehmendes und -speicherndes, wasserunlösliches Polymerisat enthalten, für mikrobielle

Umsetzungen.

7. Verwendung nach Anspruch 6 zur biologischen Abluftreinigung oder Bodensanierung.

8. Verwendung nach Anspruch 6 in Fermentationsprozessen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65