

Brevet N°

88532

du 15-09-1994

Titre délivré



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

(1)

I. Requête

- 1) Hasso von BLÜCHER, Parkstrasse 10, D-40699 Erkrath (2)
2) Dr. Ernest de RUITER, Höhenstrasse 57a, D-51381 Leverkusen

représentés par M. MEYERS Ernest, MEYERS & VAN MALDEREN, (3)
Office de Brevets, 261 rte d'Arlon, b.p. 111, L-8002 Strassen

dépose(nt) ce quinze septembre mil-neuf-cent-quatre-vingt-quatorze (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

(5)

Verfahren und Materialien zur Sanierung schadstoffbelasteter
Räume

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires:

3. / planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 15-09-1994 ;

5. la délégation de pouvoir, datée de le ;

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

- 1) Hasso von BLÜCHER, Parkstrasse 10, D-40699 Erkrath
2) Dr. Ernest de RUITER, Höhenstrasse 57a, D-51381 Leverkusen
3) Dr. Jost Heiner KAMES, Zwengenberger Strasse 18, D-42781 Haan
4) Jonas TÖRNBLÖM, Am Düsseldorf 42, D-40699 Erkrath

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)

VOIR ANNEXE déposée(s) en (8)

le (9) VOIR ANNEXE

sous le N° (10) VOIR ANNEXE

au nom de (11)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg Strassen
261 rte d'Arlon (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à // mois. (13)

Le déposant / mandataire: (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

MEYERS Ernest
La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 15 09 1994

à heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes.

p. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle.



A 691X17

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du". - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par agissant en qualité de mandataire". - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, États désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'officier récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

LD 53/02
LL 9/16

(11) Numéro du brevet d'invention: **88 532**

(12)

BREVET D'INVENTION

(45) Date de délivrance du brevet d'invention: **01.02.1995**

(51) Int. Cl.: **B01D53/02, B01L9/16**

(22) Date de dépôt: **15.09.1994**

(54) **Verfahren und Materialien zur Sanierung schadstoffbelasteter Räume.**

(30) Priorité: **17.09.1993 DE P 43 31 588.7
18.12.1993 DE P 43 43 351.0
10.03.1994 DE P 44 08 094.8
19.04.1994 DE P 44 13 605.6, 44 13 607.2
17.06.1994 DE P 44 21 193.7, P 44 21 194.5**

(73) Titulaire: **Hasso von BLUECHER
Parkstrasse 10
D-40699 Erkrath (DE)**

**Dr. Ernest de RUITER
Höhenstrasse 57a
D-51381 Leverkusen (DE)**

(72) Inventeur: **Hasso von BLUECHER
Parkstrasse 10
D-40699 Erkrath (DE)**

**Dr. Ernest de RUITER
Höhenstrasse 57a
D-51381 Leverkusen (DE)**

**Dr. Jost Heiner KAMES
Zwengenberger Strasse 18
D-42781 Haan (DE)**

**Jonas TOERNBLOM
Am Düsseldorf 42
D-40699 Erkrath (DE)**

(74) Mandataire: **Meyers, Ernest
c/o Office de Brevets Meyers & Van Malderen
261, route d'Arlon
Boîte Postale 111
L-8002 Strassen (LU)**

REVENDEICATION DE LA PRIORITE

DES DEMANDES DE BREVET
ALLEMANDES DEPOSEES AUX NOMS
DE Hasso von BLÜCHER
et Dr. Ernest de RUITER

- P 43 31 588.7 du 17-09-1993
- P 43 43 351.0 du 18-12-1993
- P 44 08 094.8 du 10-03-1994
- P 44 13 605.6 du 19-04-1994
- P 44 13 607.2 du 19-04-1994
- P 44 21 193.7 du 17-06-1994
- P 44 21 194.5 du 17-06-1994

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de : Hasso von BLÜCHER
Dr. Ernest de RUITER

pour : Verfahren und Materialien zur Sanierung
schadstoffbelasteter Räume

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung schadstoffbelasteter Räume sowie dafür verwendbare Materialien.

5

Durch steigendes Umweltbewußtsein sowie durch hochempfindliche Analysemethoden ist die Belastung unserer Umwelt durch Schadstoffe immer mehr ins Licht der Öffentlichkeit gerückt. Für durch Schad- oder Geruchsstoffe belastete Gebäude entstand ein gesteigerter Bedarf, diese mit möglichst wenig Aufwand zu sanieren. Desweiteren erkannte man die Notwendigkeit, mit einfachen Mitteln das Vorhandensein von Schadstoffen festzustellen, um die Sanierungsbedürftigkeit bzw. den Sanierungserfolg zu erfassen. Als Schadstoffe werden hier solche Stoffe bezeichnet, die bereits in geringer Menge beim Menschen Irritationen, Allergien oder Krankheiten auslösen. Hierzu zählen beispielsweise Holzschutzmittel wie Pentachlorphenol (PCP) und Lindan, Weichmacher wie polychlorierte Biphenyle (PCB) oder auch Formaldehyd; letzteres wurde und wird in Spanplatten eingesetzt und mittlerweile als krebserregend eingestuft. Auch können Kohlenwasserstoffe, die gegebenenfalls aromatisch sind, bzw. deren chlorierte Derivate, als Schadstoffe im o.a. Sinne beispielsweise aus Lacken, Anstrichen oder Klebern entweichen.

10

15

20

Besonders problematische Schadstoffe sind PCB, die beispielsweise als Weichmacher in Fugendichtungsmassen, insbesondere bei der Errichtung von Bauten aus Fertigelementen eingesetzt wurden. Neuere Erkenntnisse haben gezeigt, daß die PCB im Laufe der Zeit aus der Dichtungsmasse sowohl in die angrenzenden Betonelemente diffundieren als auch von den Fugendichtungen in die Umgebungsluft abgegeben werden. Über den Luftaustausch wird die mit PCB belastete Luft über das gesamte Gebäude verteilt. Das so von den Fugenabdichtungen, den sogenannten Primärquellen, freigesetzte PCB schlägt sich in den Räumen teilweise partikelgebunden nieder, löst sich zu einem großen Teil aber auch in Wandfarben und Kunststoffen. Dies führt

25

30

dazu, daß nach einiger Zeit der Freisetzung eine Reihe von sogenannten sekundären Emissionsquellen gebildet worden sind, wobei hier insbesondere gestrichene Wand- und Deckenflächen zu nennen sind. Diese Sekundärquellen enthalten dann im allgemeinen eine solch große Menge an PCB und stellen eine solch große Emissionsfläche dar, daß ein alleiniges Entfernen der Fugenabdichtungen kein Absinken der PCB-Konzentration in der Raumluft unter die Vorsorgewerte bewirken kann.

10 Eine weitere Quelle von Schad- und Geruchsstoffen können Teppichböden darstellen. Die Emissionen entstehen z.B. dadurch, daß Ausgangsstoffe dieser Produkte unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und/oder dem Einfluß von Bestandteilen des Untergrundmaterials reagieren. Selbst nach dem Entfernen des Bodenbelages emittiert der Boden weiter Geruchs- bzw. Schadstoffe, so daß bisher entweder der gesamte Fußboden entfernt oder ein Zwischenboden mit Hinterlüftung verlegt werden mußte.

20 Eine weitere Emissionsquelle für unangenehme, manchmal auch gesundheitsschädliche Emissionen sind Zusätze zum Baumaterial selbst. Beispielsweise sind viele Gebäude von Ammoniakausdünstungen betroffen, die auf die Verwendung von Ammoniumsalzen, Harnstoff oder organische Amine im weitesten Sinne als Frostschutzmittel für Beton und Mörtel zurückzuführen sind. Desweiteren ist als Ursache für die Ausdünstung von Aminen häufig auch eine vormalige Nutzung eines Raumes z.B. zu Zwecken der Tierhaltung zu nennen, die dazu führt, daß Bauelemente über lange Zeit mit den Schadstoffen aus der Luft beaufschlagt werden. Bei einer Entfernung der Quellen dieser Substanzen, etwa bei einer Umwidmung eines Stallgebäudes zu einem Wohn- oder Geschäftsraum, werden die Stoffe von den Sekundärquellen, Wand- und Deckenflächen reemittiert. Diese Situation ist von Ursache und Wirkung her mit dem o.a. Problem der PCB-Belastung zu vergleichen.

Aus der DE-A-38 18 993 ist ein Verfahren zur Sanierung schadstoffbelasteter Räume bekannt. Jedoch wird hier die schadstoffbelastete Raumluft gereinigt. Dies geschieht dadurch, daß durch geeignete Maßnahmen Luft an Adsorbentien künstlich oder nur durch Eigenzirkulation vorbeigeführt wird. Beispielsweise wird die schadstoffbelastete Luft durch mit Adsorbentien beschickten Adsorptionstürmen gepreßt. Eine andere, daraus bekannte Möglichkeit besteht darin, die Luft an großflächigen, mit Adsorbentien beladene Flächengebilden, wie beispielsweise Vorhängen, vorbeizuführen. Jedoch hat dieses Verfahren den entscheidenden Nachteil, lediglich auf die bereits belastete Raumluft zuzugreifen. Dies führt dazu, daß die gereinigte Luft sich immer wieder mit der schadstoffbelasteten Luft vermischt und somit bestenfalls ein Verdünnungseffekt erzielt wird.

Eine Möglichkeit zur Entsorgung schadstoffhaltiger Fugendichtungsmassen wird in der DE-OS 40 28 434 beschrieben. Hierbei wird durch geeignete Maßnahmen die Dichtungsmasse, die Primärquelle, herausgeschnitten und entsorgt. Das Verfahren greift damit aber lediglich auf die Primärquelle zu. Wie bereits oben beschrieben belasten die Schadstoffe aus den Sekundärquellen, Wand- und Deckenflächen, die Raumluft aber auch sehr wesentlich; mit dem o.a. Verfahren können diese Sekundärquellen nicht saniert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Sanierung schadstoffbelasteter Räume bereitzustellen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Emissionsquelle direkt mit einem Material abgedeckt wird, das adsorbierende Teilchen enthält. Der wesentliche Vorteil dabei ist, daß durch geeignete erfindungsgemäße Materialien ein Durchtritt der Schadstoffe durch die abdeckende Schicht und somit ein Übergang der Schadstoffe in die Raumluft verhindert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren setzt somit mit der Sanierung der schadstoffbelasteten Emissionsquellen eine Stufe früher an als die Methoden, die gemäß dem Stand der Technik bekannt sind. Es wird also bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verhindert, daß die Schad-

stoffe überhaupt in die Raumluft übergehen bzw. Sekundäremissionsquellen bilden können, während bisher beschriebene Verfahren darauf beruhen, Schadstoffe aus der belasteten Raumluft zu entfernen.

- 5 Die erfindungsgemäße vollständige Abdeckung der Emissionsquelle hat zwei entscheidende Vorteile: Es gelangen keine Schadstoffe mehr in den Raum und die Adsorption findet dort statt, wo die Schadstoffkonzentration am höchsten ist.
- 10 Durch das erfindungsgemäße Verfahren konnte beispielsweise die Radonkonzentration in Wohngebäuden soweit herabgesetzt werden, daß selbst in vorher stark belasteten Räumen Grenzwerte, die der Gesundheitsvorsorge dienen, eingehalten werden konnten.
- 15 Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, die den Primäremissionsquellen benachbarten Elemente oder Gegenstände zusätzlich mit Materialien abzudecken, die adsorbierende Teile enthalten. Diese Abdeckung soll Schadstoffaustritte unterbinden, die dadurch zustande kommen, daß Schadstoffe aus den primären
- 20 Emissionsquellen in diese benachbarten Elemente diffundieren und bei einer Wanderung an die Oberfläche dieser Bauelemente in die Raumluft austreten können.

- 25 In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Material aus der Gruppe von offenporigen Schaumstoffen, Vliesstoffen und anorganischen und organischen Bindemitteln gewählt. Insbesondere ist es ein 0,5 bis 5 mm dicker offenporiger Schaumstoff, vorzugsweise ein retikulierter PU-Schaum, der fein vermahlene adsorbierende Teilchen und ein Bindemittel enthält. Ebenso gut kann das Material ein 0,1 bis 2,0 mm dickes Faservlies enthalten, das die adsorbierenden Teilchen und das Bindemittel enthält. Gemäß einer weiteren
- 30 Ausführungsform ist das Material ein Anstrich, ein Putz, ein schallabsorbierender Putz oder ein Estrich, der die adsorbierenden Teilchen enthält.

Ebensogut kann das erfindungsgemäße Material, das die adsorbierenden Teilchen enthält, Auslegeware sein, vorzugsweise eine Rückenbeschichtung von Teppichböden.

- 5 Unter dem Begriff Bindemittel werden alle Stoffe verstanden, die gleiche oder verschiedenartige Stoffe miteinander verbinden. So sind dies im Falle eines erfindungsgemäßen Putzes beispielsweise alle nichthydraulischen, hydraulischen und latent hydraulischen Bindemittel (Gips, Wasserglas, Sorelzement, Anhydrid, Magnesiabindemittel, Weißkalk, hydraulischer Kalk, Zement, Hochofenschlacke, etc.). Im Falle der offenenporigen Schaum- und Vliesstoffe sind die Bindemittel beispielsweise alle natürlichen oder synthetischen Stoffe, die als Lösungen, Dispersionen, Schmelzen oder flüssige Reaktivkunststoffsysteme nach Konfektionierung (beispielsweise durch geeignete Harze und Weichmacher gelegentlich auch Pigmente und Füllstoffe) zum Verbinden
10 verschiedenartiger Materialien eingesetzt werden.
15

Hinsichtlich der Verwendung eines die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Putzes oder Estrichs für das erfindungsgemäße Verfahren
20 haben sich vorzugsweise solche Zusammensetzungen gut bewährt, die gleichzeitig dem Schallputz dienen. Ein Grund dafür mag in der hohen Porosität liegen, die gleichzeitig eine gute Zugänglichkeit zum Adsorbens möglich macht. Der Putz wird im allgemeinen als trockene Mischung mit bis zu 50 Gewichtsprozent adsorbierender Teilchen ange-
25 liefert und vor Gebrauch angeteigt. Ebenso kann der zu sanierende Boden durch das erfindungsgemäße Verfahren mit einem zusätzlichen Estrich abgedeckt werden, der bis zu 50 Gewichtsprozent adsorbierende Teilchen enthält.

- 30 Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Adsorbentien auch in einem Tapetenkleber eingearbeitet werden können. Dieser Kleber kann beispielsweise aus einer 40 %igen Ethylacrylatdispersion bestehen, der 60 Gewichtsprozent vermahlene und in Wasser aufgeschlammte Aktivkohle zugefügt wer-

den. Hiermit können Wände und Decken mit einer Schicht von ca. 300 µm Dicke bestrichen werden und auf dieser Schicht eine herkömmliche Tapete aufgebracht werden. Die Haftung ist gut.

5 Verwendet man feuchtigkeitsunempfindliche Molekularsiebe als Adsorbentien, so erhält man einen weißen Grundton, dem beliebig Farbpigmente zugefügt werden können. Wichtig bleibt eine effektive Kontrolle der Schichtdicke, um lokale Schwachstellen durch nicht ausreichende Adsorbermengen zu vermeiden.

10

Statt in den Tapetenkleber können die Adsorbentien aber auch in einen Anstrich eingearbeitet werden, der dann in genügender Dicke aufzutragen ist. Auf Grund des Aussehens wird man hierfür kaum Aktivkohle sondern Molekularsiebe einsetzen. Anstriche eignen sich vor allem dann, wenn unregelmäßige bzw. nicht flächige Körper (Kabel, Rohre) oder Durchbrüche abzudecken sind. Bei der Herstellung von Materialien für das erfindungsgemäße Verfahren ist zu beachten, daß die Haftmasse oder das Bindemittel keine Stoffe enthält, die von den adsorbierenden Teilchen aufgenommen werden können. Der Fachmann auf diesem Gebiet kennt geeignete Lösungen, die hier nicht weiter erläutert werden müssen. Dennoch empfiehlt es sich, durch einen Blindversuch beispielsweise die Auswahl des Bindemittels zu bestätigen.

20

25 Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß das Material mit den adsorbierenden Teilchen eine Wandtapete ist, auf die ein mit adsorbierenden Teilchen beladener, retikulierter 1 bis 5 mm PU-Schaum aufgebracht ist. Solche Schäume werden vorzugsweise mit einem Gemisch aus vermahlener Aktivkohle und einer Binderdispersion abgequetscht und getrocknet. Man erreicht
30 in diesem Falle eine Kohlebeladung bis zu 200 g/m², wobei das auf die Trockensubstanz bezogene Binder/Kohle-Verhältnis von 1:1 bis 1:5 variieren kann.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform besteht darin, daß das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material eine Trägerschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie beispielsweise Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben ist und die adsorbierenden Teilchen auf dieser Trägerschicht aufgebracht sind. Diese Trägerschicht bildet mit den darauf angeordneten Teilchen vorzugsweise einen Teststreifen, der zur Bestimmung von Durchbrüchen von Umweltgiften durch Sperrschichten oder zur Bestimmung des Austritts von Umweltgiften auf die abgedeckten oder nicht abgedeckten Bauteile aufgebracht wird.

Ein für die erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbares flächiges Trägermaterial, das Aktivkohlekügelchen enthält, wird in der EP-A 118 618 und der EP-A 90 073 beschrieben.

Diese erfindungsgemäßen Teststreifen können hinsichtlich der Emissionsquelle mit den Adsorbentien sowohl nach außen als auch nach innen appliziert werden, um beispielsweise im letzteren Fall Durchbrüche durch eine Tapete mit adsorbierenden Eigenschaften oder durch Fußbodenbeläge mit adsorbierenden Eigenschaften aufzuspüren. Als Teststreifen hat sich ein Streifen von 20 x 100 mm, der ca. 0,5 g Aktivkohle enthält, als sehr zweckmäßig und handlich erwiesen. Eine erfindungsgemäße Ausführungsform besteht aus einem Doppelklebeband, dessen eine Seite mit adsorbierenden Teilchen belegt ist und die andere mit einem vor Gebrauch abzuziehenden, silikonisierten Schutzpapier abgedeckt ist. Der Streifen ist in einer gasdichten Hülle verpackt, die die Aktivkohle bis zum Einsatz schützt und die auch für den Rückversand an das analytische Labor dient. Die Streifen lassen sich z.B. auf der Unterseite von Stühlen, Tischen etc. durch leichten Druck anbringen und auch wieder ablösen.

Eine weitere Anwendung für diesen Teststreifen ist die Überwachung der Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude, welche an einem Beispiel

erläutert werden sollen. Wie bereits oben beschrieben kam es durch Verdunstung von PCB in Plattenbauten zu großflächigen Kontaminationen von Wand und Decken, die sich durch Abdecken der kontaminierten Fläche mit Aktivkohle enthaltende Tapeten neutralisieren lassen. Hier ist es zweckmäßig, einen eventuellen Durchbruch der PCB durch die Tapete rechtzeitig erkennen zu können. Zu diesem Zwecke wird der Teststreifen mit den adsorbierenden Teilchen mit Ausrichtung zur Wandseite auf die Oberfläche der adsorbierenden Tapete aufgeklebt. Dabei wird vorzugsweise ein den Teststreifen überlappender (1 cm Überlappung an allen Seiten) Klebestreifen verwendet, so daß die Adsorptionsschicht nicht vom Kleber berührt wird. Auf der zum Innenraum gerichteten Seite kann zusätzlich eine Sperrschicht, beispielsweise eine Aluminiumfolie, angebracht sein, um die Wirksamkeit des Streifens zu erhöhen.

Hinsichtlich der Sanierung eines geruchs- und schadstoffemittierenden Fußbodens oder Bodenbelages besteht eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, zwischen dem verseuchten Fußboden oder Bodenbelag und dem neuen Teppich oder einem sonstigen neuen Bodenbelag eine Schicht oder ein Material zu verlegen, durch das die Geruchs- und Schadstoffe adsorbiert werden. Für dieses erfindungsgemäße Verfahren werden beispielsweise auf einem flexiblen Trägermaterial mittels einer punktförmig aufgedruckten Haftmasse körnige bzw. kugelförmige Adsorbentien, bevorzugterweise Aktivkohle, aber auch poröse Polymere zum Haften gebracht und mit einem leichten luftdurchlässigen textilen Material abgedeckt. Ein für dieses erfindungsgemäße Verfahren einsetzbares flächiges Trägermaterial, das Aktivkohlekügelchen enthält, wird in der EP-A 118 618 und der EP-A 90 073 beschrieben.

Eine weitere Möglichkeit ist die, das Trägermaterial mit einer wasserdampfdurchlässigen Beschichtung zu versehen, die als Haftmasse für die Adsorbentien wirkt. In diese Beschichtung werden die Adsorbentien hineingestreut; nach Trocknung wird die so entstandene Schicht

aus Adsorbentien mit einem leichten textilen Flächengebilde abgedeckt. Durch die vollflächige Beschichtung wird neben der Adsorbenschicht eine zusätzliche Sperrschicht eingebaut, die auf Grund ihrer Wasserdampfdurchlässigkeit den Boden "atmen" läßt. Die Verwendung
5 eines adsorbierenden Materials, das nicht Teil des Teppichbodens ist, erlaubt anschließend, jeden beliebigen Teppichboden auf diesem Material zu verlegen. Die Adsorbentien können aber auch direkt am Teppichboden angebracht sein. Voraussetzung hierfür ist eine hochwertige Rückenbeschichtung, die gleichzeitig Haftmasse für die Adsorbentien ist. Diese Rückenbeschichtung kann zusätzlich durch ein
10 leichtes textiles Flächengebilde abgedeckt werden. Bei dieser Arbeitsweise sind die Adsorbentien mindestens zu 50 %, vorzugsweise zwischen 70 bis 80 % frei zugänglich. Dies ist hinsichtlich der Adsorptionskinetik von Vorteil, da keine Kleberschicht durchwandert werden
15 muß. Aktivkohle, die z.B. in Pulverform in die Rückenbeschichtung eingearbeitet ist, ist im Vergleich hierzu auf Grund der verminderten Zugänglichkeit der äußeren Oberfläche wenig effizient.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens
20 besteht darin, daß das die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Material ein Verbundmaterial ist, das aus einer Trägerschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie beispielsweise Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben, einer auf dieser Trägerschicht befindlichen, die adsorbierenden Teilchen enthaltenden
25 Schicht und einer auf dieser die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht aufgebracht Abdeckschicht besteht. Dieses Verbundmaterial hat also eine Sandwichstruktur aus Trägerschicht, adsorbierenden Teilchen und Abdeckschicht. Vorzugsweise werden die adsorbierenden
30 Teilchen mittels einer Haftmasse enthaltenden Zubereitung auf die Trägerschicht aufgebracht. Bei der Haftmasse handelt sich um organische Bindemittel, insbesondere um eine Kunststoffdispersion oder ein lösemittelarmes Zweikomponentensystem, oder sie ist aus der Gruppe der Latices, wie beispielsweise Naturlatex, ausgewählt. Diese

die Haftmasse enthaltende Zubereitung kann entweder punktförmig oder als vollflächige Beschichtung aufgebracht werden. Da aus bauphysikalischen Gründen die Wasser- und Luftdurchlässigkeit der im Bauwesen verwandten Materialien eine wichtige Rolle spielt, ist die Haftmasse insbesondere bei einer vollflächigen Beschichtung wasser-
5 dampfdurchlässig zu gestalten.

Die in den für das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbaren Materialien verwendete Abdeckschicht ist ein flächiges Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie
10 beispielsweise Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben. Diese Abdeckschicht kann vorzugsweise mit einem Schmelzkleberpunkt oder einem dünnen Schmelzklebervlies auf das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material aufkaschiert sein.

15 Ein für das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbares Verbundmaterial kann beispielsweise wie folgt hergestellt werden: Der zum Innenraum weisende Träger (textiles Flächengebilde, Spezialpapier oder Glasfasergewebe) wird mit einer wasserdampfdurchlässigen vollflächigen Beschichtung versehen, die gleichzeitig Haftmasse für die körnigen
20 oder kugelförmigen Adsorbentien ist. Die Beschichtung wird vor dem Trocknen mit den Adsorbentien bestreut. Der Überschuss wird abgesaugt. Die Adsorptionsschicht wird anschließend, beispielsweise durch ein leichtes Textil abgedeckt, um sie vor dem Klebstoff zu schützen,
25 mit der das Verbundmaterial auf dem Bauteil verklebt wird. Als Abdeckung eignen sich vorzugsweise leichte, feinmaschige Polyestervliese mit einem aufgedruckten Schmelzkleber.

Die vollflächige Beschichtung hat den entscheidenden Vorteil, daß
30 auch bei Verwendung eines offenen textilen Trägermaterials dieses angestrichen werden kann, ohne daß die Wandfarbe die Adsorbentien belegt, beschädigt oder in irgendeiner anderen Weise für die zu adsorbierenden Schadstoffe unzugänglich macht. Dispersionen, mit denen wasserdampfdurchlässige Beschichtungen hergestellt werden

können, sind beispielsweise die Plextole der Firma Röhm GmbH oder Impranile bzw. Imprapermtypen der Bayer AG.

5 Eine weitere Möglichkeit, die adsorbierenden Teilchen in dem Material für das erfindungsgemäße Verfahren gegen das Durchschlagen der Farbe zu schützen, ist folgender Aufbau: Die Trägerschicht der Adsorber ist der Wand zugekehrt und die Adsorber selbst sind mit dem Außenmaterial abgedeckt, wobei als Haftstrich zwischen dem Adsorber und dem Außenmaterial eine Schmelzkleber-Schlitzfolie verwendet
10 wird. Dadurch wird gewährleistet, daß genügend Feuchtigkeit durchtreten kann, nicht aber die Farbe.

Für den Anstrich sollten aber bevorzugt lösemittelarme bzw. lösemittelfreie Farben verwendet werden.

15 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist auf der der Emissionsquelle abgewandten Seite des Verbundmaterials, d.h. auf der Träger- oder aber Abdeckschicht eine zusätzliche Sperrschicht, vorzugsweise eine wasserdampfdurchlässige Sperrschicht, angeordnet. Die Sperrschicht wird generell innerhalb des Verbundmaterials auf der
20 der Emissionsquelle abgewandten Seite der Adsorptionsschicht eingebracht.

Ebenso betrifft die Erfindung ein adsorbierendes Material, das ein als wasserdampfdurchlässige Sperrschicht ausgebildetes flächiges Trägermaterial und eine darauf befindliche, adsorbierende Teilchen enthaltende Schicht enthält. Dieses adsorbierende Material kann in einer
25 weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform eine zusätzliche Abdeckschicht enthalten, die auf der die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht angeordnet ist.

30 Ein weiteres erfindungsgemäßes adsorbierendes Material in Form eines Verbundmaterials enthält ein flächiges Trägermaterial, eine darauf angeordnete, zusätzliche, wasserdampfdurchlässige Sperrschicht, und eine auf dieser Sperrschicht befindliche, adsorbierende Teilchen ent-

haltende Schicht. Dieses adsorbierende Material kann in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform eine zusätzliche Abdeckungsschicht enthalten, die auf der die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht angeordnet ist.

5

Die Sperrschicht hat die Aufgabe, die Kontaktzeit zwischen den Schadstoffen und den Adsorbentien zu erhöhen, indem sie die Wanderungsgeschwindigkeit der Schadstoffe von der Emissionsquelle zur Oberfläche des Verbundmaterials verzögert. Ein weiterer Vorteil der Sperrschicht ist es, zu verhindern, daß schwerflüchtige, dauerhaft adsorbierbare Gase aus der Innenraumluft in die Adsorptionsschicht wandern und dort die adsorptive Wirkung herabsetzen, z.B. gegen aus der Wand austretendes Radon. Sie wird vorzugsweise dann verwendet, wenn als Trägermaterial poröse, luftdurchlässige Flächengebilde verwendet werden. Eine solche Sperrschicht ist zweckmäßigerweise wasserdampfdurchlässig, um die Atmung des Mauerwerks nicht zu unterbinden.

10
15

Die Sperrschicht kann gleichzeitig die Haftmasse für die adsorbierenden Teilchen sein. Die Sperrschicht kann aber auch aus einer auf der Innenseite der Außenschicht des Verbundmaterials aufkaschierten Schlitzfolie, vorzugsweise aus einer Schmelzkleber-Schlitzfolie bestehen, die auf der anderen Seite mit den adsorbierenden Teilchen verbunden ist. In einer weiteren Ausführungsform kann die Sperrschicht ein Latexanstrich oder ein Latexfarbanstrich sein, der auf der äußeren, zum Rauminneren zugewandten Seite des Verbundmaterials aufgebracht ist.

20
25

Hinsichtlich der Adsorption von Radon mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hat sich gezeigt, daß die Verwendung einer Schmelzkleber-Schlitzfolie als Sperrschicht, mit der die äußere raumseitige Abdeckungsschicht auf die Adsorptionsschicht aufkaschiert wurde, sehr effizient ist. Je nach Kaschieretemperatur wird der Luftdurchtritt um ca. 90 % reduziert und gleichzeitig die Radonadsorption wesentlich verbessert. Der

30

Feuchtigkeitsdurchtritt ist dabei mehr als ausreichend, so daß keine Gefahr des Feuchtestaus im Mauerwerk auftritt. Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren zur Radonadsorption kann in der Verwendung eines Materials bestehen, bei dem die Rückseite des Außenmaterials mit einer wasserdampfdurchlässigen Beschichtung versehen ist, die gleichzeitig als Haftschicht für die Adsorberkörner bzw. -kügelchen dient. Auf die nach dem Belegungsprozeß entstandene Adsorberschicht wird dann eine Abdeckung aufkaschiert, die beispielsweise ein Textil oder ein Papier sein kann. In beiden o.g. Fällen kommt das Radon zuerst mit der Adsorptionsschicht in Kontakt. Der Teil des Radons, der hierbei noch nicht vollständig adsorbiert worden ist, stößt auf die Sperrschicht bzw. wird von ihr gebremst, so daß sich der Adsorptionsvorgang fortsetzen kann.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen adsorbierenden Materialien ist die der Emissionsquelle zugewandten Seite des Materials bzw. Verbundmaterials (Träger- oder Abdeckschicht) eine Trennschicht, deren Aufgabe es ist, eine Entfernung des Verbundmaterials derart zu ermöglichen, so daß letzteres von der Emissionsquelle entfernt und entsorgt werden kann. Die Entfernung ist hierbei so zu verstehen, daß insbesondere die adsorbierenden Teilchen im Verbund mit der Trägerschicht und vollständig von der Emissionsquelle entfernt werden können. Diese Trennschicht kann vorzugsweise ein Spaltpapier oder ein Spaltvlies sein oder sie besteht aus zwei leicht zu trennenden Faservliesen.

Praxisversuche der Anmelderin haben gezeigt, daß im Falle der Adsorption von PCB an Aktivkohle auf Grund des günstigen Adsorptionsgleichgewichtes das PCB aus der Emissionsquelle (beispielsweise aus einer kontaminierten Wand) "herausgesaugt" wird und die Wand nach einigen Jahren nahezu frei von PCB ist. Die Trennschicht hat hier insbesondere die Aufgabe, beispielsweise eine Tapete auf einfache Weise von der Emissionsquelle abreißen zu können, um sie einer schadstoffgerechten Entsorgung, beispielsweise einer Sondermüllver-

brennung, zuzuführen. Dabei sollten die PCB-enthaltenden Adsorbentien möglichst vollständig erfaßt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, muß eine Schwachstelle (Sollbruchstelle) in den Verbundstoff des Trägermaterials bzw. der Tapete eingebaut werden. Diese Möglichkeit
5 bietet folgender beispielhafter Aufbau: Das textile Außenmaterial trägt an der zur Wand gerichteten Seite Adsorberkörner, die mit einem diskontinuierlich aufgetragenen Kleber am Textilmaterial haften. Die Adsorber sind ihrerseits mit einem Spaltpapier abgedeckt. Spaltpapiere haben eine relativ gut verleimte Oberfläche, sind aber im Inneren
10 kaum verleimt und deshalb spaltbar. Beim Abreißen bleibt die eine Hälfte an der Wand und kann als Unterlage für eine neue Tapete dienen, während die andere Hälfte die Adsorbentien weiterhin abdeckt; somit wird jeglicher Verlust an Adsorbentien vermieden.

15 Eine weitere Möglichkeit, beispielsweise eine Tapete ohne Verlust an Adsorbentien abzuziehen, besteht darin, die zur Wand gekehrte Abdeckung der Adsorbentien ausreichend stark zu machen, so daß sie beim Abziehen der Tapete nicht zerreißt. Vorzugsweise kann der Kleberuntergrund zuerst angefeuchtet werden.

20 Ein Vorteil des oben beschriebenen Verbundmaterials generell ist es, daß sich die Schadstoffe innerhalb der Adsorptionsschicht bis zur Adsorption frei bewegen können. Sollte es auf Grund einer besonderen Beschaffenheit der Emissionsquelle stellenweise zu stärkeren Schadstoffaustritten kommen, so kann sich diese auf Grund der Sperrschicht
25 bzw. Sandwichstruktur ungehindert in der Adsorptionsschicht seitlich ausdehnen (keine lokale Überlastung). Es steht in allen Richtungen immer eine große Menge an Adsorbentien zur Verfügung, die eine gleichmäßige Verteilung der Schadstoffe ermöglichen. Bei einer Versiegelung ohne Eintrag von Adsorbentien, also beispielsweise mit einer
30 Aluminiumfolie, kommt es bei Beschädigungen zu Wanderungseffekten und massiven Durchbrüchen.

Hingegen sind kleine lokale Beschädigungen des erfindungsgemäßen Verbundmaterials z.B. durch Bohrlöcher völlig harmlos, da die Wirkung z.B. einer adsorptiven Tapete auf der Bindung der Schadstoffe im Nahbereich der Emissionsquelle beruht und nicht auf eine vollflächige vollständige Abschottung angewiesen ist.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Materialien in Form von Streifen vorliegen, die beispielsweise über den mit schadstoffhaltigen Dichtungsmassen abgedichteten Fugen aufgebracht bzw. in diese Fugen hineingepreßt werden. Diese Streifen können vorzugsweise nochmals mit einem für das erfindungsgemäße Verfahren geeigneten Material überdeckt werden, um so mit absoluter Sicherheit einen Durchtritt von Schadstoffen in den Raum auszuschließen. Da die Fugenabdichtungsmasse im allgemeinen etwas vertieft angebracht ist, ist genügend Platz für einen dicken Streifen adsorbierenden Materials vorhanden; in dieser Vertiefung können größere Mengen an adsorbierenden Teilchen untergebracht werden, wodurch die Sicherheit auch noch nach vielen Jahren garantiert werden kann.

Die für das erfindungsgemäße Verfahren und für die erfindungsgemäßen adsorbierenden Materialien einsetzbaren bzw. verwendbaren adsorbierenden Teilchen sind pulverförmige Aktivkohle, Aktivkohlekügelchen, Aktivkohlekörnchen, carbonisierte und aktivierte Ionenaustauscher, Kugelkohle auf Pechbasis, hydrophobe Molekularsiebe, Preßlinge aus hydrophoben Molekularsieben oder poröse Polymere. Die adsorbierenden Teilchen, insbesondere die Aktivkohle, haben vorzugsweise eine innere Oberfläche von mindestens $900 \text{ m}^2/\text{g}$. Die Aktivkohlekügelchen bzw. -körnchen haben vorzugsweise einen Durchmesser von 0,1 bis 2,0 mm insbesondere 0,3 bis 1,0 mm. Die adsorbierenden Teilchen liegen vorzugsweise in einer Menge von 5 bis $400 \text{ g}/\text{m}^2$, insbesondere 10 bis $250 \text{ g}/\text{m}^2$, vor.

Die Herstellung carbonisierter und aktivierter Ionenaustauscher wird in der DE-A 43 04 026 beschrieben. Die erfindungsgemäßen Materialien enthalten im allgemeinen bis zu 70 Gewichtsprozent adsorbierende Teilchen.

5

Zum Aufbringen der adsorbierenden Teilchen, beispielsweise auf das Trägermaterial, eignen sich zahlreiche Verfahren. So kann beispielsweise, wie in der DE-A 32 11 322 beschrieben, eine Paste aus Aktivkohle und einer Binderdispersion mittels Rotationssiebdruck in Häufchen aufgedruckt werden, wobei Auflagen bis zu 100 g/m^2 erzielt werden können. Die Verwendung kugelförmiger Aktivkohle, welche durch eine punktförmige aufgetragene Masse an einem textilen Flächengebilde zum Haften gebracht wird, ist in der DE-A 33 04 349 beschrieben.

15

Ein für die vorliegende Erfindung gut geeignetes Adsorbens ist Kugelkohle auf Pechbasis. So können beispielsweise bei Verwendung einer Kugelkohle mit einem Durchmesser von 0,3 bis 0,8 mm bis zu 1000 Kügelchen pro cm^2 auf das Trägermaterial der erfindungsgemäßen Teststreifen oder des Verbundmaterials aufgebracht werden. Das entspricht mehr als 20 mg/cm^2 Aktivkohle, die praktisch frei zugänglich ist, da die Haftmasse nur 10 bis 15 % der Poren verschließt. Mit einer inneren Oberfläche von 1000 bis $1200 \text{ m}^2/\text{g}$ und einem Mikroporenvolumen von 0,3 ml/g bei einem Porendurchmesser von 0,5 bis 1,2 nm, mit Schwerpunkt bei 0,8 bis 0,9 nm ist die Kugelkohle für die erfindungsgemäße Verwendung besonders gut geeignet. Wichtig ist, daß die Mikroporen relativ eng sind, weil dann die Adsorptionskräfte am stärksten sind. Die Mikroporen müssen andererseits aber groß genug sein, um die nicht sehr kleinen Schadstoffmoleküle, beispielsweise die PCB-Moleküle, aufnehmen zu können. Deshalb sind Porendurchmesser von 0,6 bis 1,0 nm sehr günstig. Solche Porendurchmesser findet man beispielsweise bei Aktivkohlen auf Pechbasis (Kugelkohle), auf Basis von Kokosnußschalen und auf Basis bestimmter

30

Steinkohlen. Schadstoffe werden in diesen Materialien stark adsorbiert und auf Dauer festgehalten.

5 Wichtig für die Wirksamkeit des Verbundmaterials ist eine homogene Beladung der Trägerschicht mit den adsorbierenden Teilchen. Sie wird insbesondere dann garantiert, wenn man kugelförmige Aktivkohle einsetzt.

10 Neben der Kugelkohle können grundsätzlich auch Kornkohle oder Splitterkohle (mit einer Teilchengröße von 0,3 bis 2 mm) verwendet werden. Die Kugelkohle ist wegen ihrer glatten abriebfesten Oberfläche sowie der mit ihr erreichbaren optimalen Belegung jedoch vorzuziehen.

15 Um bestimmte Schadstoffe adsorbieren zu können, kann es erforderlich sein, die adsorbierenden Teilchen zu imprägnieren und unterschiedliche adsorbierende Teilchen einzusetzen: reine Aktivkohle für hochsiedende Schadstoffe, beispielsweise PCB und PCP; reine Aktivkohle, vorzugsweise mit sehr kleinen Mikroporen, für Lösemittel;
20 sauer imprägnierte Aktivkohle, beispielsweise mit Phosphorsäure zur Adsorption von Ammoniak und Aminen; basisch imprägnierte Aktivkohle, beispielsweise mit Kaliumcarbonat, für saure Gase; mit 2-Amino-1,3-Propandiol oder Trimethanolamin imprägnierte Kohle zur Adsorption von Formaldehyd; mit einer Schwefelimprägnierung versehene Kohle zur Adsorption von Quecksilberdämpfen; mit Kupfersalzen imprägnierte Aktivkohle zur Adsorption von schwefelhaltigen und
25 stickstoffhaltigen Schadstoffen; um nur die wichtigsten zu nennen.

30 Hinsichtlich der Ammoniakverdunstung des Mauerwerkes hat sich das Aufbringen von Tapeten, die mit Phosphorsäure imprägnierte Aktivkohleteilchen enthalten, besonders gut bewährt. Derartige Tapeten haben grundsätzlich die oben beschriebene Sandwichstruktur, wobei sich körnige bzw. kugelförmige Adsorbentien zwischen zwei Flächengebilden aus Textil oder Papier befinden, wovon eines die Träger-

- schicht für die Adsorbentien und das andere die Abdeckschicht für die Adsorbentien sind. Zur Adsorption von hochsiedenden Schadstoffen gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens eignen sich auch poröse Polymere wie beispielsweise die XUS-Harze der DOW-Chemical Company. Ebenfalls geeignet sind carbonisierte und aktivierte Kationenaustauscher, beispielsweise auf Basis sulfonierter Styrol/Divinylbenzol-Copolymere, die der Aktivkohle hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften sehr ähnlich sind.
- 10 Für die Zwecke des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Materials ist die äußere Oberfläche der adsorbierenden Teilchen vorzugsweise zumindestens 50 %, insbesondere zwischen 75 und 80 % für die Schad- und Geruchsstoffe frei zugänglich.
- 15 Bei den Emissionsquellen, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren oder mit den erfindungsgemäßen Materialien saniert werden, handelt es sich insbesondere um geruchs- und schadstoffenthaltende Bauelemente und Baustoffe, wie beispielsweise Mauern, Trägerelemente, 20 Fertigwände, Betonplatten, Böden, Decken, Holzbalken, Holzbohlen, Holzböden, Fugen, Dichtungsmassen, Spachtelmassen und Fugendichtungsmassen.
- 25 Unter Schadstoffen im Sinne der vorliegenden Erfindung werden insbesondere an pulverförmige Aktivkohle, Aktivkohlekügelchen, Aktivkohlekörnchen, carbonisierten und aktivierten Ionenaustauschern, Kugelkohle auf Pechbasis, hydrophoben Molekularsieben, Preßlingen aus hydrophoben Molekularsieben oder porösen Polymeren adsorbierbare Schadstoffe verstanden. Dazu zählen insbesondere polychlorierte 30 Phenole (PCP), polychlorierte Biphenyle (PCB), chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), polykondensierte aromatische Verbindungen (PAK), Chlorparaffine, Phthalate, Amine, 2-Ethylhexanol, Ammoniak und Radon.

Beispiel 1

Die Innenwände eines Fertigelement-Gebäudes, die durch langjährige
Beaufschlagung mit PCB-belasteter Raumluft kontaminiert waren,
5 wurden ganzflächig mit einem Dispersionskleber für schwere Tapeten
bestrichen. In das Kleberbett wurde ein Flächenfilter gemäß der EP-A-
118 618 eingebettet, bestehend aus einer Glasgewebetapete, die auf
einer Seite mit 210 g/m^2 Aktivkohlekügelchen eines Durchmessers
von 0,5 mm unter Zuhilfenahme eines punktförmig aufgedruckten
10 Klebers beladen war und mit einem Polyestervlies abgedeckt wurde.
Nach Durchführung dieser Arbeiten sank die PCB-Raumluftkonzentra-
tion von ca. 10.000 ng/m^3 auf unter 300 ng/m^3 und blieb auch in der
Folgezeit unter diesem Wert. Das Abdeckmaterial machte den Ein-
druck einer textilen Tapete.

15

Beispiel 2

Das für das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbare Material mit ad-
sorbierenden Teilchen bestand aus Lärmschutzplatten, die an der zur
20 Wand gekehrten Seite mit Aktivkohlekörnern eines Durchmessers von
0,5 bis 1,2 mm mit einem Auflagegewicht von 190 g/m^2 beladen war.
Die weiteren Verfahrensschritte waren die gleichen, wie in den vorge-
nannten Beispielen. Durch die vollflächige Abdeckung konnte die
25 PCB-Konzentration ebenfalls auf unter 300 ng/m^3 gesenkt werden.

Beispiel 3

30 Als Abdeckmaterial wurde ein den ganzen Boden bedeckender Tep-
pich, dessen Rücken mit Aktivkohlekügelchen beladen war, auf einem
mit PCB kontaminierten Betonboden aufgebracht. Der Austritt von
PCB wurde dabei vollständig verhindert.

Beispiel 4

Eine Warenbahn aus Polyestergewebe mit einem Flächengewicht von ca. 100 g/m², auf der ca. 200 g/m² Kugelkohle (mittlerer Durchmesser 0,55 mm) haftete, wurde in Streifen geschnitten, die die abzudeckenden Fugen beidseitig um 1,5 cm überlappten. Die Streifen wurden mit Klebestreifen fixiert, worauf darüber eine Tapete gem. Beispiel 1, die ihrerseits mit 200 g/m² Kugelkohle belegt war, angebracht wurde.

10

Beispiel 5

Auf einem 10 cm breiten Klebestreifen wurde silikonisiertes Schutzpapier dreigeteilt: in Streifen von 7 cm Breite und links und rechts davon ein solcher von 1,5 cm Breite (1,5 cm + 7,0 cm + 1,5 cm = 10 cm). Der mittlere Streifen Schutzpapier wurde progressiv abgezogen und gleichzeitig die Kleberschicht mit der Kugelkohle des Beispiels 4 bestreut, die sofort gut haftete. Der mit Kugelkohle belegte Streifen konnte problemlos aufgerollt werden. Am Einsatzort wurden die seitlichen Schutzpapiere abgezogen und der Streifen so angebracht, daß die Kohleschicht die Fuge ca. 1,5 cm überlappte. Über diesen Streifen wurde wie in Beispiel 4 tapeziert.

20

25 Beispiel 6

Eine 1 cm dicke Bahn aus einem retikulierten, großporigen PU-Schaumstoff (Litergewicht 30 g, Porosität 15 ppi) wurde durch und durch mit einer Haftmasse (Impranil HS 62 + Imprafix HSC, 30 g/l) beaufschlagt. Anschließend wurden in einer Rüttelvorrichtung 200 g Kugelkohle pro Liter Schaumstoff eingetragen. Nach Entfernung des Überschusses und thermischen Aushärtens der Haftmasse wurde die Bahn in 4,5 cm breite Streifen geschnitten, die dann in die ca. 4 cm breiten Fugen gedrückt wurde. Die Streifen wurden mit einem

30

Klebestreifen als Befestigung fixiert. Diese Streifen wurden wie in den Beispielen 4 und 5 übertapeziert.

5 **Beispiel 7**

Der gleiche PU-Schaum wie er in Beispiel 6 eingesetzt wurde, wurde mit einer Paste, bestehend aus gemahlener Aktivkohle, Wasser und einer Binderdispersion beaufschlagt und auf einer Quetsche vom
10 Überschuß befreit. Nach Trocknen der Warenbahn wurde diese in Streifen geschnitten und wie in Beispiel 6 weiterverarbeitet. Eine typische Pastenrezeptur lautet wie folgt:

| | | |
|----|----------------------------------|-----------------|
| | Aktivkohle | 315 g (trocken) |
| 15 | Wasser | 435 g |
| | Acrylat-Binder A (weich) | 40 g |
| | Acrylat-Binder B (hart) | 80 g |
| | Verdicker-Lösung (4 % in Wasser) | 100 g |
| | Gleitmittel (Polyamidbasis) | 15 g |

20

Die in den Beispielen 4 bis 7 angegebenen erfindungsgemäßen Verfahren wurden eingesetzt, um durch PCB kontaminierte Dichtungsmassen in Plattenbauten zu sanieren. In diesen Beispielen konnte
25 nach Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens an der Außenseite der Abdeckung kein PCB nachgewiesen werden.

Analoge Versuche im Labormaßstab haben gezeigt, daß in gleicher Weise wie in den Beispielen beschrieben statt Aktivkohle auch feuch-
30 teunempfindliche Molekularsiebe eingesetzt werden können.

Wie in der vorangegangenen Beispielen gezeigt wurde, können Emissionen von Schadstoffen, wie beispielsweise PCB, durch das erfindungsgemäße Verfahren sehr stark unterdrückt und auch vollständig

verhindert werden. Im Vergleich zu den Passivsammlern gemäß dem Stand der Technik kommt es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zu einer praktisch 100 %igen direkten Adsorption der aus der Emissionsquelle diffundierenden Schadstoffe. Insbesondere hochsiedende
5 Schadstoffe werden hierbei dauerhaft festgehalten. Versuche der Anmelderin haben gezeigt, daß Schadstoffe bis zu einer Menge von 10 Gewichtsprozent, bezogen auf die adsorbierenden Teilchen, dauerhaft adsorbiert werden. Eine Kohlemenge von 200 g/m^2 kann demnach bis zu 20 g/m^2 Schadstoffe auf Dauer unschädlich machen. Da solche
10 Mengen in der Praxis nie auftreten, ist die Aktivkohle niemals erschöpft.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Emissionsbekämpfung von Geruchs- und Schadstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß die Emissionsquelle direkt mit einem Material abgedeckt wird, das adsorbierende Teilchen enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Emissionsquellen direkt benachbarten Elemente oder Gegenstände zusätzlich großflächig mit Materialien abgedeckt werden, die adsorbierende Teilchen enthalten.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material aus der Gruppe von offenporigen Schaumstoffen, Vliesstoffen und anorganischen oder organischen Bindemitteln gewählt ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein 0,5 bis 5,0 mm dicker, offenporiger Schaumstoff, vorzugsweise ein retikulierter PU-Schaum, ist, der fein vermahlene adsorbierende Teilchen und ein Bindemittel enthält.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein 0,1 bis 2,0 mm dickes Faservlies ist, das fein vermahlene adsorbierende Teilchen und ein Bindemittel enthält.
6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Anstrich, ein Putz, schallabsorbierender Putz oder Estrich ist, der adsorbierende Teilchen enthält.
7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material eine adsorbierende Teilchen enthaltende Auslegeware ist, insbesondere eine Rückenbeschichtung von Teppichböden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material bis zu 70 Gew.-% adsorbierende Teilchen enthält.
9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material eine Trägerschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben ist, und daß die adsorbierenden Teilchen auf dieser Trägerschicht aufgebracht sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht mit den darauf aufgetragenen adsorbierenden Teilchen einen Teststreifen bildet, der zur Bestimmung von Durchbrüchen von Umweltgiften durch Sperrschichten oder zur Bestimmung des Austritts von Umweltgiften auf das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material aufgebracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material ein Verbundmaterial ist, das aus einer Trägerschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben, einer auf dieser Trägerschicht befindlichen, die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht und einer darauf angeordneten Abdeckschicht besteht.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen mittels einer Haftmasse auf die Trägerschicht aufgebracht werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftmasse eine Kunststoffdispersion, ein lösemittelarmes Zweikomponentensystem oder ein Latex, z.B. Naturlatex, ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftmasse punktförmig aufgebracht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftmasse eine wasserdampfdurchlässige vollflächige Beschichtung ist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die der Emissionsquelle abgewandte Schicht des Materials (Träger- oder Abdeckschicht) als wasserdampfdurchlässige Sperrschicht ausgebildet ist.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Emissionsquelle abgewandten Seite des Materials (Träger- oder Abdeckschicht) eine zusätzliche wasserdampfdurchlässige Sperrschicht angeordnet ist.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht die Haftmasse für die adsorbierenden Teilchen ist.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht aus einer auf der Innenseite der äußeren Schicht aufkaschierten Schlitzfolie, insbesondere einer Schmelzkleber-Schlitzfolie, besteht, die auf der anderen Seite mit den adsorbierenden Teilchen verbunden ist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht ein Latexanstrich, insbesondere ein Latexfarbanstrich, ist, der auf der äußeren, zum Raum hingewandten Seite aufgebracht ist.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie

beispielsweise Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben, ist.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht mit Schmelzkleberpunkten oder einem Schmelzkleberweb auf das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material aufkaschiert ist.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die der Emissionsquelle zugewandte Seite des Verbundmaterials (Träger- oder Abdeckschicht) eine Trennschicht ist, die eine Entfernung des Verbundmaterials von der Emissionsquelle und dessen Entsorgung ermöglicht.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht ein Spaltpapier, Spaltvlies ist oder aus zwei leicht zu trennenden Faservliesen besteht.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen Aktivkohle, Aktivkohlekügelchen, Aktivkohlekörnchen, carbonisierte und aktivierte Ionenaustauscher, Kugelkohle auf Pechbasis, hydrophobe Molekularsiebe, Preßlinge aus hydrophoben Molekularsieben oder poröse Polymere sind.
26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohle eine innere Oberfläche von mindestens $900 \text{ m}^2/\text{g}$ hat.
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohlekügelchen bzw. -körnchen einen Durchmesser von 0,1 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,3 bis 1,0 mm, haben.
28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen insbesondere mit Phosphorsäure, Kaliumcarbonat, Trimethanolamin, 2-Amino-1,3-propandiol, Schwefel oder Kupfersalzen imprägniert sind.

29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen in einer Menge von 5 bis 400 g/m², vorzugsweise 10 bis 250 g/m², vorliegen.
30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Materialien in Form von Streifen vorliegen, die über den mit schadstoffhaltigen Dichtungsmassen abgedichteten Fugen aufgebracht sind bzw. in diese Fugen hineingepreßt werden.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der adsorbierenden Teilchen zu mindestens 50 %, insbesondere zwischen 75 bis 80 %, für die Schad- bzw. Geruchsstoffe frei zugänglich ist.
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Emissionsquellen geruchs- und schadstoffenthaltende Bauelemente oder Baustoffe, wie Mauern, Trägerelemente, Fertigwände, Betonplatten, Böden, Decken, Holzbalken, Holzbohlen, Holzböden, Fugen, Dichtungsmassen, Spachtelmassen, Fugendichtungsmassen, sind.
33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Emissionsquelle enthaltenen Schadstoffe von den adsorbierenden Teilchen adsorbiert werden können.
34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Schadstoffe polychlorierte Phenole (PCP), polychlorierte Biphenyle (PCB), chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), polykondensierte aromatische Verbindungen (PAK), Chlorparaffine, Phthalate, Amine, 2-Ethylhexanol, Ammoniak oder Radon sind.

35. Adsorbierendes Material, enthaltend ein flächiges Trägermaterial, das als wasserdampfdurchlässige Sperrschicht ausgebildet ist, und eine darauf befindliche, adsorbierende Teilchen enthaltende Schicht.
36. Adsorbierendes Material, enthaltend ein flächiges Trägermaterial, eine darauf angeordnete, zusätzliche, wasserdampfdurchlässige Sperrschicht, und eine auf dieser Sperrschicht befindliche, adsorbierende Teilchen enthaltende Schicht.
37. Adsorbierendes Material nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zusätzliche, auf der die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht angeordnete Abdeckschicht enthält.
38. Adsorbierendes Material nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zusätzliche, auf der die adsorbierenden Teilchen enthaltenden Schicht angeordnete Abdeckschicht enthält.
39. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das flächige Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben ist.
40. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht die Haftmasse für die adsorbierenden Teilchen ist.
41. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht aus einer auf der Innenseite der äußeren Schicht aufkaschierten Schlitzfolie, insbesondere einer Schmelzkleber-Schlitzfolie, besteht, die auf der anderen Seite mit den adsorbierenden Teilchen verbunden ist.
42. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht ein Latexanstrich,

insbesondere ein Latexfarbanstrich, ist, der auf der äußeren, zum Raum hingewandten Seite aufgebracht ist.

43. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen Aktivkohle, Aktivkohlekügelchen, Aktivkohlekörnchen, carbonisierte und aktivierte Ionenaustauscher, Kugelnkohle auf Pechbasis, hydrophobe Molekularsiebe, Preßlinge aus hydrophoben Molekularsieben und/oder poröse Polymere sind.
44. Adsorbierendes Material nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohle eine innere Oberfläche von mindestens $900 \text{ m}^2/\text{g}$ hat.
45. Adsorbierendes Material nach Anspruch 43 oder 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohlekügelchen bzw. -körnchen einen Durchmesser von 0,1 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,3 bis 1,0 mm, haben.
46. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen insbesondere mit Phosphorsäure, Kaliumcarbonat, Trimethanolamin, 2-Amino-1,3-propandiol, Schwefel oder Kupfersalzen imprägniert sind.
47. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die adsorbierenden Teilchen in einer Menge von 5 bis 400 g/m^2 , vorzugsweise 10 bis 250 g/m^2 , vorliegen.
48. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 37 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht aus einem flächigen Trägermaterial aus der Gruppe von Papier, Papiertapeten oder textilen Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Faservliesen oder Glasfasergeweben, ist.

49. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 37 bis 48, durch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht mit Schmelzkleberpunkten oder einem Schmelzklebervlies auf das die adsorbierenden Teilchen enthaltende Material aufkaschiert ist.
50. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Emissionsquelle zugewandte Seite des adsorbierenden Materials (Träger- oder Abdeckschicht) eine Trennschicht ist, die eine Entfernung des adsorbierenden Materials von der Emissionsquelle und dessen Entsorgung ermöglicht.
51. Adsorbierendes Material nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht ein Spaltpapier, Spaltvlies ist oder aus zwei leicht zu trennenden Faservliesen besteht.