

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juni 2006 (08.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/058675 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
C08J 9/40 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: BASF AKTIENGE-
SELLSCHAFT; 67056 Ludwigshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/012662

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. November 2005 (26.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 057 588.6
29. November 2004 (29.11.2004) DE
10 2005 003 316.4 24. Januar 2005 (24.01.2005) DE

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KARL, Ulrich
[DE/DE]; Bordollring 29, 67269 Grünstadt (DE). FREN-
ZEL, Stefan [DE/DE]; T 6.31/32, 68161 Mannheim (DE).
SCHWENDEMANN, Volker [DE/DE]; Am Häuselberg
20, 67434 Neustadt (DE). STEINBRENNER, Ulrich
[DE/DE]; Müller-Thurgau-Weg 20, 67435 Neustadt (DE).
LEININGER, Hartmut [DE/DE]; Kaiserstuhl 10, 67434
Neustadt (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MODIFIED OPEN-CELL FOAMS AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: MODIFIZIERTE OFFENZELLIGE SCHAUMSTOFFE UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing modified open-cell foams consisting in bringing into contact (a) open-cell foams whose density ranges from 5 to 500 kg/m³ and average pore diameter ranges from 1µm to 1mm with (b) an aqueous formulation of at least one type of compound containing at least one half-aminal or aminal group per molecule or at least one type of polymer, in which at least one type of comonomer containing an OH or β-dicarbonyl or epoxy group is incorporated by polymerisation.

(57) Zusammenfassung: Modifizierte offenzellige Schaumstoffe und Verfahren zu ihrer Herstellung Verfahren zur Herstellung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass man (a) offenzellige Schaumstoffe mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m³ und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm (b) mit wässriger Formulierung von mindestens einer Verbindung mit mindestens einer Halbaminal- oder Aminalgruppe pro Molekül oder mindestens einem Copolymer, das mindestens ein OH-gruppenhaltiges oder β-Dicarbonylgruppen-haltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer einpolymerisiert enthält, kontaktiert.



WO 2006/058675 A2

Modifizierte offenzellige Schaumstoffe und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass man

5

- (a) offenzellige Schaumstoffe mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m³ und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm
- (b) mit wässriger Formulierung von mindestens einer Verbindung mit mindestens einer Halbaminal- oder Aminalgruppe pro Molekül oder mindestens einem Copolymer, das mindestens ein OH-gruppenhaltiges oder β-Dicarbonylgruppenhaltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer einpolymerisiert enthält.

10

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung erfindungsgemäßer modifizierter offenzelliger Schaumstoffe zur Herstellung von Reinigungsmaterialien, Filtern, Luftbefeuchtern, Wasserverteilern, Verpackungselementen, Schallschutzelementen wie vibrationshemmende Elemente oder Gebäudeisolierungen.

15

Schaumstoffe, speziell sogenannte offenzellige Schaumstoffe, finden Anwendungen in zahlreichen Anwendungen. Insbesondere offenzellige Schaumstoffe aus synthetischen Materialien haben sich als vielseitig erwiesen. Genannt seien beispielhaft Sitzkissen, Filtermaterialien, Klimaanlage und Automobilteile, weiterhin Reinigungsmaterialien.

20

Bei Reinigungsmaterialien, die aus Schaumstoffen hergestellt werden, beobachtet man, dass sie nach verhältnismäßig kurzer Gebrauchszeit, beispielsweise nach etwa 10 Minuten, soweit zerstört sind, dass keine Putzwirkung mehr erzielt werden kann. Entsprechende Reinigungsmaterialien werden außerdem schnell unansehnlich. Hersteller von Reinigungsmaterialien wie beispielsweise Putzschwämmen empfehlen daher, Reinigungsmaterialien nach entsprechender und im Allgemeinen recht kurzer Gebrauchszeit, beispielsweise 10 Minuten, zu entsorgen, was für den Verbraucher nachteilig ist. Darüber hinaus werden empfindliche Oberflächen in vielen Fällen durch Kratzer, Abrasion oder Blindwerden beschädigt.

25

30

In US 6,608,118 wird vorgeschlagen, Schaumstoffe aus Melamin unter Hitzeeinwirkung zu komprimieren, beispielsweise für 4 Minuten bei 270°C zu komprimieren. Man erhält Schaumstoffe mit besseren mechanischen Eigenschaften, die sich beispielsweise leicht zerteilen lassen.

35

In EP 0 633 283 und DE 100 11 388 wird empfohlen, Melaminharzschaumstoffe zu verstärken, indem man sie beispielsweise mit einer Silikonemulsion imprägniert. Mit Silikonemulsion imprägnierte Schaumstoffe sind jedoch nicht als Reinigungsmaterialien zu gebrauchen, sie hinterlassen beim Gebrauch Schlieren. In DE 100 11 388 wird
5
fernerhin empfohlen, Melaminharzschaumstoffe mit monomeren Fluoralkylestern zu besprühen, um sie ölabweisend zu machen.

In DE 102 20 896 wird vorgeschlagen, duroplastische Schaumstoffrohlinge mit chemisch inerten Bindern zu versetzen, die eine Klebekomponente enthalten. Aus
10
DE 102 09 601 ist bekannt, dass man durch Zugabe von Säure zu duroplastischen Schaumstoffrohlingen wie beispielsweise Melaminharz oder Phenolharz oder auch Harnstoff oder Basen eine Hydrolyse, insbesondere eine säurekatalysierte Hydrolyse des Harzes bewirken kann.

15
Die technischen Eigenschaften der aus dem Stand der Technik bekannten Schäume bzw. Schaumstoffe lassen sich bezug auf Reinigungswirkung, Stabilität und Wasser- bzw. Ölaufnahme jedoch noch verbessern. Weiterhin haben sich die aus dem Stand der Technik bekannten Schäume als in vielen Fällen zu wenig flexibel erwiesen.

20
Es bestand daher die Aufgabe, Schaumstoffe bereit zu stellen, welche die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Materialien vermeiden. Es bestand weiterhin die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung neuer Schaumstoffe bereit zu stellen. Außerdem bestand die Aufgabe, Verwendungen für Schaumstoffe bereit zu stellen, und es bestand die Aufgabe, Verfahren zur Verwendung von Schaumstoffen bereit zu
25
stellen.

Demgemäß wurde das eingangs definierte Verfahren gefunden.

Das eingangs definierte Verfahren ist gekennzeichnet durch Verfahren zur Herstellung
30
von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass man

- (a) offenzellige Schaumstoffe mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m³ und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm
- (b) mit wässriger Formulierung von mindestens einer Verbindung von mindestens
35
einer Verbindung mit mindestens einer Halbaminal- oder Aminalgruppe pro Molekül kontaktiert.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann dabei wässrige Formulierung für Lösungen, Emulsionen oder Dispersionen stehen.

5 Dabei handelt es sich bei mindestens einer Verbindung in Schritt (b) vorzugsweise um eine Verbindung, die nicht bei der Herstellung von unmodifiziertem Schaumstoff (a) eingesetzt wurde.

10 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei erfindungsgemäßen offenzelligen modifizierten Schaumstoffen um solche auf Basis von synthetischem organischen Schaumstoff, beispielsweise auf Basis von organischem unmodifiziertem Schaumstoffen wie beispielsweise Schaumstoffen auf Basis von Polyurethanschaumstoffen oder Aminoplastschaumstoffen, beispielsweise aus Harnstoff-Formaldehyd-Harzen, weiterhin Schaumstoffen auf Basis von Phenol-Formaldehyd-Harzen und insbesondere Schaumstoffen auf Basis von Polyurethanen oder Ami-
15 noplast-Formaldehyd-Harzen, insbesondere Melamin-Formaldehyd-Harzen, wobei Schaumstoffe auf Basis von Polyurethanen im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als Polyurethanschaumstoffe und Schaumstoffe auf Basis von Melamin-Formaldehyd-Harzen auch als Melamin-Schaumstoffe bezeichnet werden.

20 Darunter ist zu verstehen, dass man erfindungsgemäße Schaumstoffe aus offenzelligen Schaumstoffen herstellt, die synthetische organische Materialien umfassen, bevorzugt Polyurethanschaumstoffe oder Aminoplastschaumstoffe und insbesondere Melamin-Schaumstoffe.

25 Die zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten unmodifizierten offenzelligen Schaumstoffe (a) werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung ganz allgemein auch als unmodifizierte Schaumstoffe (a) bezeichnet. Die zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten unmodifizierten offenzelligen Schaumstoffe (a) werden im Folgenden näher beschrieben.

30

Zur Ausübung des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens geht man aus von offenzelligen Schaumstoffen (a), insbesondere von Schaumstoffen, in denen mindestens 50% aller Lamellen offen sind, bevorzugt 60 bis 100% und besonders bevorzugt 65 bis 99,9%, bestimmt nach DIN ISO 4590.

35

Als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe (a) sind vorzugsweise harte Schaumstoffe, das sind im Sinne der vorliegenden Erfindung Schaumstoffe, die bei einer Stau-

chung von 40% eine Stauchhärte von 1 kPa oder mehr aufweisen, bestimmt nach DIN 53577.

Als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe (a) haben eine Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m³, bevorzugt 6 bis 300 kg/m³ und besonders bevorzugt im Bereich von 7 bis 300 kg/m³.

Als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe (a) können einen mittleren Porendurchmesser (Zahlenmittel) im Bereich von 1 µm bis 1 mm aufweisen, bevorzugt 50 bis 500 µm, bestimmt durch Auswertung mikroskopischer Aufnahmen an Schnitten.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe (a) maximal 20, bevorzugt maximal 15 und besonders bevorzugt maximal 10 Poren pro m² aufweisen, die einen Durchmesser im Bereich von bis zu 20 mm haben. Die übrigen Poren haben üblicherweise einen geringeren Durchmesser.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe (a) eine BET-Oberfläche im Bereich von 0,1 bis 50 m²/g auf, bevorzugt 0,5 bis 20 m²/g, bestimmt nach DIN 66131.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe (a) einen Schallabsorptionsgrad von über 50 % auf, gemessen nach DIN 52215 bei einer Frequenz von 2000 Hz und einer Schichtdicke des betreffenden Schaumstoffs (a) von 50 mm.

In einer speziellen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe (a) einen Schallabsorptionsgrad von über 0,5 auf, gemessen nach DIN 52212 bei einer Frequenz von 2000 Hz und einer Schichtdicke des betreffenden Schaumstoffs (a) von 40 mm.

Als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe (a) können beliebige geometrische Formen aufweisen, beispielsweise Platten, Kugeln, Zylinder, Pulver, Würfel, Flocken, Quader, Sattelnkörper, Stangen oder runde, rechteckige oder quadratische Säulen. Die Größenabmessungen von als Ausgangsmaterial eingesetzten Schaumstoffen (a) sind unkritisch, sofern sie maschinell mechanisch komprimiert werden kön-

nen. Bevorzugt werden Platten, Zylinder, Würfel, Quader oder rechteckige Säulen, die in üblichen Vorrichtungen mechanisch komprimiert werden können.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man von offenzelligen
5 Schaumstoffen (a) aus synthetischem organischen Material aus, bevorzugt von Polyurethanschaumstoffen oder von Melamin-Schaumstoffen.

Als Ausgangsmaterial zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Polyurethanschaumstoffe sind als solche bekannt. Ihre Herstellung
10 gelingt beispielsweise durch Umsetzung von

- i) einem oder mehreren Polyisocyanaten, d.h. Verbindungen mit zwei oder mehr Isocyanatgruppen,
- ii) mit einer oder mehreren Verbindungen mit mindestens zwei Gruppen, die gegenüber Isocyanat reaktiv sind, in Gegenwart von
15
- iii) einem oder mehreren Treibmitteln,
- iv) einem oder mehreren Startern
- v) und einem oder mehreren Katalysatoren sowie
- vi) sogenannten Zellöffnern.

20

Dabei können Starter iv) und Treibmittel iii) identisch sein.

Beispiele für geeignete Polyisocyanate i) sind an sich bekannte aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische und vorzugsweise aromatischen mehrwertigen Verbindungen mit zwei oder mehr Isocyanatgruppen.
25

Im einzelnen seien beispielhaft genannt:

C₄-C₁₂-Alkylendiisocyanate, vorzugsweise Hexamethylen-1,6-diisocyanat;
cycloaliphatische Diisocyanate, wie z.B. Cyclohexan-1,3- und Cyclohexan-1,4-
30 diisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethyl-cyclohexan (Isophorondiisocyanat, IPDI),
vorzugsweise aromatische Di- und Polyisocyanate, wie z.B. 2,4- und 2,6-Toluylen-diisocyanat und entsprechende Isomerengemische, 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diphenylmethan-diisocyanat und entsprechende Isomerengemische, Mischungen aus 4,4'- und
35 2,4'-Diphenylmethan-diisocyanaten, Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanate, Mischungen aus 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diphenylmethan-diisocyanaten und Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanaten (Roh-MDI) und Mischungen von Roh-MDI mit Toluylen-

diisocyanaten. Polyisocyanate können einzeln oder in Form von Mischungen eingesetzt werden.

Als Beispiele für ii) Verbindungen mit mindestens zwei Gruppen, die gegenüber Isocyanat reaktiv sind, seien Di- und Polyole, insbesondere Polyetherpolyole (Polyalkylenglykole), die nach an sich bekannten Methoden hergestellt werden, beispielsweise durch Alkalimetallhydroxid-katalysierte Polymerisation von einem oder mehreren Alkylenoxiden wie beispielsweise Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid erhältlich sind.

10

Ganz besonders bevorzugte Verbindungen ii) sind Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, Diethylenglykol, Dipropylenglykol, Triethylenglykol, Tripropylenglykol, Tetraethylenglykol, Pentaethylenglykol, Hexaethylenglykol.

15

Als Treibmittel iii) sind geeignet: Wasser, inerte Gase, insbesondere Kohlendioxid, und sogenannte physikalische Treibmittel. Bei physikalischen Treibmitteln handelt es sich um gegenüber den Einsatzkomponenten inerte Verbindungen, die zumeist bei Raumtemperatur flüssig sind und bei den Bedingungen der Urethanreaktion verdampfen.

20

Vorzugsweise liegt der Siedepunkt dieser Verbindungen unter 110°C, insbesondere unter 80 °C. Zu den physikalischen Treibmitteln zählen auch inerte Gase, die in die Einsatzkomponenten i) und ii) eingebracht bzw. in ihnen gelöst werden, beispielsweise Kohlendioxid, Stickstoff oder Edelgase.

25

Geeignete bei Raumtemperatur flüssigen Verbindungen werden zumeist ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Alkane und/oder Cycloalkane mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen, Dialkylether, Ester, Ketone, Acetale, Fluoralkane mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, und Tetraalkylsilane mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen in der Alkylkette, insbesondere Tetramethylsilan.

30

Als Beispiele seien genannt: Propan, n-Butan, iso- und Cyclobutan, n-, iso- und Cyclopentan, Cyclohexan, Dimethylether, Methylethylether, Methyl-tert.-butylether, Ameisensäuremethylester, Aceton sowie fluorierte Alkane, die in der Troposphäre abgebaut werden können und deshalb für die Ozonschicht unschädlich sind, wie Trifluormethan, Difluormethan, 1,1,1,3,3-Pentafluorbutan, 1,1,1,3,3-Pentafluorpropan, 1,1,1,2-Tetrafluorethan, 1,1,1-Trifluor-2,2,2-trichlorethan, 1,1,2-Trifluor-1,2,2-trichlorethan,

35

Difluorethane und Heptafluorpropan. Die genannten physikalischen Treibmittel können allein oder in beliebigen Kombinationen untereinander eingesetzt werden.

Der Einsatz von Perfluoralkanen zur Erzeugung offener Zellen ist aus EP-A 0 351 614
5 bekannt.

Als Starter iv) sind beispielsweise geeignet: Wasser, organische Dicarbonsäuren, aliphatische und aromatische, gegebenenfalls N-mono-, N,N- und N,N'-dialkyl-substituierte Diamine mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, wie z.B. gegebenenfalls N-
10 mono- und N,N-dialkylsubstituiertes Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, 1,3-Propylendiamin, 1,3- bzw. 1,4-Butylendiamin, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5- und 1,6-Hexamethylendiamin, Anilin, Phenylendiamine, 2,3-, 2,4-, 3,4- und 2,6-Toluylen-diamin und 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diamino-diphenylmethan.

15 Als Katalysatoren v) sind die in der Polyurethanchemie bekannten Katalysatoren geeignet, beispielsweise tertiäre Amine, wie z.B. Triethylamin, Dimethylcyclohexylamin, N-Methylmorpholin, N,N'-Dimethylpiperazin, 2-(Dimethylaminoethoxy)-ethanol, Diazabicyclo-(2,2,2)-octan und ähnliche sowie insbesondere organische Metallverbindungen wie Titansäureester, Eisenverbindungen wie z.B. Eisen-(III)-acetylacetonat,
20 Zinnverbindungen, z.B. Zinndiacetat, Zinndioctoat, Zinndilaurat oder die Dialkylderivate von Zindialkylsalzen aliphatischer Carbonsäuren wie Dibutylzinndiacetat und Dibutylzinndilaurat.

Als Zellöffner vi) sind beispielhaft polare Polyetherpolyole (Polyalkylenglykole) zu nennen,
25 das sind solche mit einem hohen Gehalt an Ethylenoxid in der Kette, vorzugsweise von mindestens 50 Gew.-%. Diese wirken durch Entmischung und Einfluss auf die Oberflächenspannung während der Verschäumung zellöffnend.

i) bis vi) werden in den in der Polyurethanchemie üblichen Mengenverhältnissen eingesetzt.
30

Als Ausgangsmaterial zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens besonders geeignete Melamin-Schaumstoffe sind als solche bekannt. Ihre Herstellung gelingt beispielsweise durch Verschäumung von

35

- vii) einem Melamin-Formaldehyd-Vorkondensat, das neben Formaldehyd weitere Carbonylverbindungen wie beispielsweise Aldehyde einkondensiert enthalten können,
- viii) ein oder mehrere Treibmittel,
- 5 ix) einen oder mehrere Emulgatoren,
- x) einen oder mehrere Härter.

Melamin-Formaldehyd-Vorkondensate vii) können unmodifiziert sein, sie können aber auch modifiziert sein, beispielsweise können bis zu 20 mol-% des Melamins durch andere an sich bekannte Durolastbildner ersetzt sein, beispielsweise alkylsubstituiertes
10 Melamin, Harnstoff, Urethan, Carbonsäureamide, Dicyandiamid, Guanidin, Sulfurylamid, Sulfonsäureamide, aliphatische Amine, Phenol und Phenolderivate. Als weitere Carbonylverbindungen neben Formaldehyd können modifizierte Melamin-Formaldehyd-Vorkondensate beispielsweise Acetaldehyd, Trimethylolacetaldehyd, Acrolein, Furfurol, Glyoxal, Phthaldialdehyd und Terephthaldialdehyd einkondensiert enthalten.
15

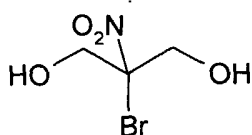
Als Treibmittel viii) kann man die gleichen Verbindungen einsetzen wie unter iii) beschrieben.
20

Als Emulgatoren ix) kann man übliche nicht-ionogene, anionische, kationische oder betainische Tenside einsetzen, insbesondere C₁₂-C₃₀-Alkylsulfonate, bevorzugt C₁₂-C₁₈-Alkylsulfonate und mehrfach ethoxylierte C₁₀-C₂₀-Alkylalkohole, insbesondere der Formel R⁶-O(CH₂-CH₂-O)_x-H, wobei R⁶ gewählt wird aus C₁₀-C₂₀-Alkyl und x beispielsweise eine ganze Zahl im Bereich von 5 bis 100 bedeuten kann.
25

Als Härter x) kommen insbesondere saure Verbindungen in Frage, wie beispielsweise anorganische Brønstedtsäuren, z.B. Schwefelsäure oder Phosphorsäure, organische Brønstedtsäuren wie beispielsweise Essigsäure oder Ameisensäure, Lewissäuren und auch sogenannte latente Säuren.
30

Beispiele für geeignete Melamin-Schaumstoffe finden sich in EP-A 0 017 672.

Natürlich können als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe (a) Additive und Zuschlagstoffe enthalten, die in der Schaumstoffchemie üblich sind, beispielsweise Antioxidantien, Flammenschutzmittel, Füllstoffe, Farbmittel wie beispielsweise Pigmente oder Farbstoffe und Biozide, beispielsweise
35



Weiterhin geht man zur Ausübung der vorliegenden Erfindung von mindestens einer
 5 Verbindung mit mindestens einer Halbaminal- oder Aminalgruppe pro Molekül aus
 oder von mindestens einem Copolymer, das mindestens ein OH-gruppenhaltiges oder
 β -Dicarbonylgruppen-haltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer oder n-
 Butylacrylat einpolymerisiert enthält.

10 Im Folgenden werden eingesetzte Verbindungen mit mindestens einer Halbaminal-
 oder Aminalgruppe pro Molekül und Copolymere, die mindestens ein OH-gruppen-
 haltiges oder β -Dicarbonylgruppen-haltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer
 oder n-Butylacrylat einpolymerisiert enthalten, auch kurz als Verbindung (b) oder als
 (b) bezeichnet. Verbindung (b) ist beispielsweise erhältlich durch Kondensation von
 15 mindestens einer Stickstoff-haltigen Verbindung (B1) und mindestens einer Carbonyl-
 verbindung (B2) und gegebenenfalls weiteren Verbindungen (B3) und gegebenenfalls
 weiteren Umsetzungen nach der Kondensation.

Beispiele für Stickstoff-haltige Verbindungen (B1) sind Harnstoff, N,N'-Dimethyl-
 20 harnstoff, Triazone, Tetrahydropyrimidinone, Imidazolinone, Tetrahydro-4H-1,3,5-
 oxadiazin-4-one, Alkylcarbamate, Methoxyethylcarbamate und
 (Meth)acrylsäuremethylolamid.

Beispiele für Carbonylverbindungen (B2) sind
 25 Ketone, insbesondere Di-(C₁-C₁₀-alkyl)ketone,
 bevorzugt Mono-, Di- und Polyaldehyde, insbesondere C₁-C₁₀-Alkylmonoaldehyde wie
 beispielsweise Acetaldehyd oder Propionaldehyd und ganz besonders bevorzugt For-
 maldehyd, weiterhin Dialdehyde wie beispielsweise Glyoxal oder Phthaldialdehyd wie
 beispielsweise 1,2-Phthaldialdehyd, Butandial, Glutardialdehyd und Hexan-1,6-dial.

30 Beispiele für besonders bevorzugte weitere Verbindungen (B3) sind ein- oder mehr-
 wertige Alkohole wie beispielsweise C₁-C₁₀-Alkanole, insbesondere Methanol, Ethanol,
 n-Propanol und n-Butanol, weiterhin Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, 1,4-
 Butandiol, 1,6-Hexandiol, 1,12-Dodecandiol, Glycerin, Diethylenglykol, Dipropylengly-
 35 kol, Polyethylenglykole mit im Mittel bis zu 200, bevorzugt von 3 bis zu 20 Ethylenoxid-

einheiten pro Molekül (Zahlenmittel), Polypropylenglykole mit im Mittel bis zu 200, bevorzugt von 3 bis zu 20 Propylenoxideinheiten pro Molekül (Zahlenmittel), Polytetrahydrofuran mit im Mittel bis zu 200, bevorzugt von 3 bis zu 20 1,4-Butandiol-einheiten pro Molekül (Zahlenmittel) sowie einfach C₁-C₁₀-Alkyl-verkappte Mono-, Di- oder Polyethylen- bzw. -propylenglykole mit im Mittel bis zu 200, bevorzugt von 3 bis zu 20 Alkylenoxideinheiten pro Molekül (Zahlenmittel).

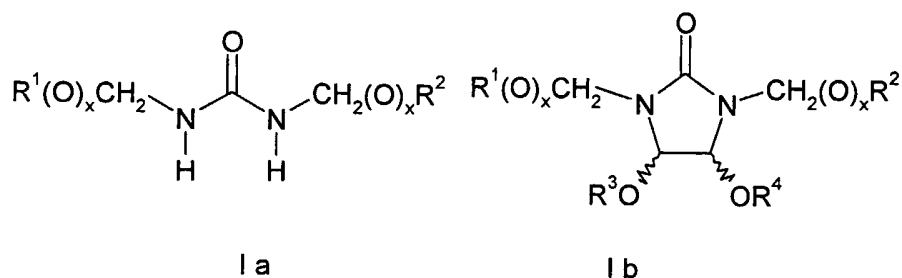
Beispiele für weitere Umsetzungen nach der Kondensation sind Veresterungen, Veretherungen und radikalische (Co)polymerisationen.

10

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man Verbindung (b) aus mindestens einer Stickstoff-haltigen Verbindung (B1), mindestens zwei Carbonylverbindungen (B2) und beispielsweise bis zu 3 verschiedenen weiteren Verbindungen (B3) herstellen.

15

Besonders bevorzugte Beispiele für Verbindungen (b) sind solche der allgemeinen Formel I a bis I b

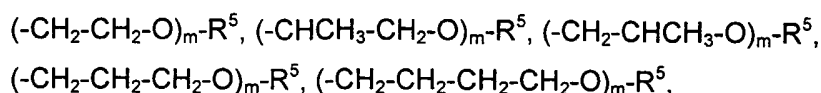


20

wobei die Variablen wie folgt definiert sind:

R¹, R² verschieden oder vorzugsweise gleich und gewählt aus Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, verzweigt oder unverzweigt, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-Hexyl, n-Heptyl, iso-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-Dodecyl; bevorzugt C₁-C₆-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-Hexyl, besonders bevorzugt C₁-C₄-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl,

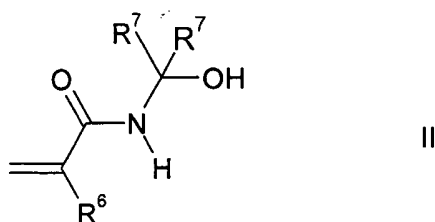
30



- x gleich oder verschieden und eine ganze Zahl gewählt aus null und eins,
 5 wobei in Formel I a mindestens ein x gleich eins gewählt wird; in Formel I b können beide x gleich null gewählt werden,
- m ist eine ganze Zahl im Bereich von 1 bis 20,
- 10 R^3, R^4 verschieden oder vorzugsweise gleich und gewählt aus Wasserstoff,
 $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ -Alkyl, verzweigt oder unverzweigt, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-
 15 Hexyl, n-Heptyl, iso-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-Dodecyl; bevorzugt $\text{C}_1\text{-C}_6$ -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-Hexyl, besonders bevorzugt $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl, o-
 20 der gemeinsam $\text{C}_2\text{-C}_4$ -Alkylen wie beispielsweise $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-(\text{CH}_2)_3-$ oder $-(\text{CH}_2)_4-$,
- R^5 gleich oder verschieden und gewählt aus $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl
 25 und insbesondere Wasserstoff.

Verbindungen (b) insbesondere der allgemeinen Formel I a und I b sind an sich bekannt. Verbindungen (b) insbesondere der allgemeinen Formel I a und I b liegen im
 30 Allgemeinen nicht rein gemäß einer definierten Formel vor; üblicherweise werden intermolekulare Umlagerungen der Reste R^1 bis R^4 , also beispielsweise Um-Aminalisierungsreaktionen, und auch zu einem gewissen Grade Kondensationsreaktionen und Abspaltungsreaktionen beobachtet. Die oben angegebene Formel I a bzw. I b ist in dem Sinne zu verstehen, dass sie die stöchiometrischen Verhältnisse der Substituenten definiert und auch intermolekulare Umlagerungsprodukte und Kondensationsprodukte mit umfasst.
 35

Eine andere Gruppe von bevorzugt eingesetzten Verbindungen (b) sind Homo- und insbesondere Copolymere von Verbindungen der allgemeinen Formel II



5

wobei die Variablen wie folgt definiert sind:

10 R^6 gewählt aus Wasserstoff und C_1 - C_{12} -Alkyl, bevorzugt lineares C_1 - C_{12} -Alkyl, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-Dodecyl; bevorzugt lineares C_1 - C_6 -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, n-Hexyl, besonders bevorzugt C_1 - C_4 -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl und n-Butyl, wobei Wasserstoff und Methyl ganz besonders bevorzugt sind,

15 R^7 verschieden oder vorzugsweise gleich und gewählt aus C_1 - C_{12} -Alkyl, bevorzugt lineares C_1 - C_{12} -Alkyl, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-Dodecyl; bevorzugt lineares C_1 - C_6 -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, n-Hexyl, besonders bevorzugt C_1 - C_4 -Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl und n-Butyl,

20

und besonders bevorzugt Wasserstoff.

Ganz besonders bevorzugt sind in Formel II beide Variablen R^7 gleich Wasserstoff und R^6 gewählt aus Methyl oder Wasserstoff.

25

Bevorzugt eingesetzte Homo- und Copolymere von Verbindungen der allgemeinen Formel II können beispielsweise Molekulargewichte M_w im Bereich von 10.000 bis 250.000 g/mol aufweisen, bevorzugt 20.000 bis 240.000 g/mol.

30 Wünscht man Copolymere von einer oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel II einzusetzen, so kommen insbesondere Copolymere von einer oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel II mit einem oder vorzugsweise mindestens zwei Comonomeren in Betracht, gewählt aus

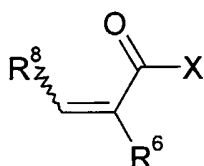
einem oder mehreren (Meth)acrylsäure-C₁-C₁₀-Alkylester, insbesondere mit Methylacrylat, Ethylacrylat, n-Butyl(meth)acrylat, 2-Ethylhexyl(meth)acrylat, (Meth)acrylsäure,

vinylaromatischen Verbindungen wie beispielsweise Styrol,

- 5 (Meth)acrylnitril und
(Meth)acrylamid.

Wünscht man Copolymere einzusetzen, die mindestens ein OH-gruppenhaltiges oder β-Dicarbonylgruppen-haltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer oder n-

- 10 Butylacrylat einpolymerisiert enthalten, so verwendet man bevorzugt Copolymere, die mindestens ein Comonomer der allgemeinen Formel III



III

einpolymerisiert enthalten, wobei die Variablen wie folgt definiert sind:

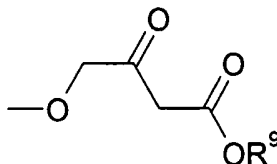
15

- R⁸ gewählt aus C₁-C₁₂-Alkyl, bevorzugt lineares C₁-C₁₂-Alkyl, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-Dodecyl; bevorzugt lineares C₁-C₆-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, n-Hexyl, besonders bevorzugt C₁-C₄-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl und n-Butyl,

20

und ganz besonders bevorzugt Wasserstoff,

- X gewählt aus OH, Glycidyl, 2-Hydroxyethyl, 3-Hydroxypropyl,



25

wobei

- R⁹ gewählt aus C₁-C₁₂-Alkyl, verzweigt oder unverzweigt, ausgewählt aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-Hexyl, n-Heptyl, iso-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl und n-

30

Dodecyl, bevorzugt C₁-C₆-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, iso-Pentyl, sec.-Pentyl, neo-Pentyl, 1,2-Dimethylpropyl, iso-Amyl, n-Hexyl, iso-Hexyl, sec.-Hexyl, besonders bevorzugt C₁-C₄-Alkyl wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl, ganz besonders bevorzugt Methyl.

Wünscht man solche Copolymere als (b) einzusetzen, die eine Verbindung der allgemeinen Formel III mit X = OH einpolymerisiert enthalten, so sind solche Copolymere bevorzugt, die kein Ethylen als Comonomer einpolymerisiert enthalten.

10

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wählt man solche Copolymere als (b), die einpolymerisiert enthalten:

- 0 bis 15 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 10 Gew.-% mindestens ein Comonomer der allgemeinen Formel II oder III,
- 15 - 0 bis 80 Gew.-% n-Butylacrylat,
- 0 bis 80 Gew.-% mindestens einen weiteren (Meth)acrylsäure-C₁-C₁₀-Alkylester,
- 0 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 15 Gew.-% ein oder mehrere weitere Comonomere wie beispielsweise (Meth)acrylsäure, vinylaromatischen Verbindungen wie beispielsweise Styrol, (Meth)acrylnitril und (Meth)acrylamid.

20

Wünscht man copolymere Verbindungen der allgemeinen Formel II oder III einzusetzen, so setzt man vorzugsweise statistische Copolymere ein, die nach an sich bekannten Methoden herstellbar sind, beispielsweise durch Emulsionspolymerisation.

25

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten in Schritt (b) eingesetzte wässrige Formulierung im Bereich von 1 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 40 Gew.-% Verbindung (b).

30 Um unmodifizierte Schaumstoffe (a) mit Verbindung (b) zu kontaktieren, sind verschiedene Techniken denkbar.

Das Kontaktieren kann man beispielsweise bewerkstelligen durch Eintauchen von unmodifiziertem Schaumstoff (a) in wässrige Formulierung von Verbindung (b), durch
35 Imprägnieren von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b), durch Tränken von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b), durch unvollständiges oder vorzugsweise vollständi-

ges Besprühen von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b), oder durch Aufkalandrieren von wässriger Formulierung von Verbindung (b) auf unmodifizierten Schaumstoff (a).

- 5 In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens so vor, dass man wässrige Formulierung von Verbindung (b) auf unmodifizierten Schaumstoff (a) aufrakelt. Nach Tränken oder Aufrakeln oder Aufkalandrieren oder Besprühen kann zur gleichmäßigen Verteilung der Formulierung und Einstellen der gewünschten Konzentration zwischen mindestens
10 zwei sich beispielsweise drehenden Walzen abgequetscht werden.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man im Anschluss an das Kontaktieren unmodifizierten Schaumstoff (a) und wässrige Formulierung von Verbindung (b) aufeinander einwirken lassen, beispielsweise über einen Zeitraum im Bereich
15 von 0,1 Sekunden bis 24 Stunden, bevorzugt 0,5 Sekunden bis 10 Stunden und besonders bevorzugt 1 Sekunde bis 6 Stunden.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) und wässrige Formulierung von Verbindung (b) bei
20 Temperaturen im Bereich von 0°C bis 250°C, bevorzugt 5°C bis 190°C und besonders bevorzugt 10 bis 180°C.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) und wässrige Formulierung von Verbindung (b) zu-
25 nächst bei Temperaturen im Bereich von 0°C bis 50°C und ändert danach die Temperatur, beispielsweise erwärmt man auf Temperaturen im Bereich von 60°C bis 250°C, bevorzugt von 65°C bis 180°C.

In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) und wässrige Formulierung von Verbindung (b) zunächst bei Temperaturen im Bereich von 0°C bis 120°C und ändert danach die Temperatur, beispielsweise erwärmt man auf Temperaturen im Bereich von 30°C bis
30 250°C, bevorzugt von 125°C bis 200°C.

35 In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wählt man die Mengen der Einsatzstoffe unmodifizierte Schaumstoff (a) und wässriger Formulierung von

Verbindung (b) so, dass erfindungsgemäßes Produkt eine deutlich höhere Dichte hat als der betreffende unmodifizierte Schaumstoff (a).

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet man zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens während des Kontaktierens von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) bei Atmosphärendruck. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet man zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter erhöhtem Druck, beispielsweise bei Drücken im Bereich von 1,1 bar bis 10 bar. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet man zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter erniedrigtem Druck, beispielsweise bei Drücken im Bereich von 0,1 mbar bis 900 mbar, bevorzugt bis 100 mbar.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) so, dass Verbindung (b) möglichst gleichmäßig in allen Dimensionen über unmodifizierten Schaumstoff (a) verteilt wird. Geeignete Methoden sind Methoden mit einem hohen Auftragswirkungsgrad. Beispielhaft seien genannt: vollständiges Tränken, Tauchen, Fluten, Trommeln, Aufspritzen wie z.B. Druckluftspritzen, Airless-Spritzen, weiterhin Hochrotationszerstäubung, Beschichten, Aufrakeln, Aufkalandrieren, Bestreichen, Aufrollen, Aufwischen, Walzen, Schleudern, Zentrifugieren.

In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) so, dass man eine ungleichmäßige Verteilung von wässriger Formulierung von Verbindung (b) auf unmodifizierten Schaumstoff (a) bewirkt. So kann man in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beispielsweise unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) ungleichmäßig besprühen und anschließendes Einwirken lassen. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man unmodifizierten Schaumstoff (a) unvollständig mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) tränken. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man einen Teil von unmodifiziertem Schaumstoff (a) einmal und einen anderen Teil von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mindestens zweimal mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) kontaktieren. In einer anderen Ausführungsform tränkt man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) vollständig und spült die oberste Schicht mit beispielsweise Wasser wieder sauber. An-

schließlich lässt man einwirken. Dadurch beschichtet man unmodifizierten Schaumstoff (a) im Kern; die äußere Oberfläche bleibt unbeschichtet.

5 Wenn man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) so kontaktiert, dass man eine ungleichmäßige Verteilung wässriger Formulierung von Verbindung (b) auf unmodifiziertem Schaumstoff (a) bewirkt hat, so erreicht man beispielsweise durch aufeinander einwirken lassen über einen Zeitraum von 2 Minuten oder mehr, dass nicht nur die äußerste Schicht von unmodifiziertem Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) kontaktiert wird.

10

Wenn man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) so kontaktiert, dass man eine ungleichmäßige Verteilung von wässriger Formulierung von Verbindung (b) auf unmodifiziertem Schaumstoff (a) bewirkt hat, so kann erfindungsgemäß modifizierter Schaumstoff über seinen Querschnitt uneinheitliche mechanische Eigenschaften aufweisen. So ist es beispielsweise möglich, dass 15 erfindungsgemäß an den Stellen, an denen er mit größeren Anteilen an wässriger Formulierung von Verbindung (b) kontaktiert worden ist, weicher ist als an den Stellen, an denen er mit weniger wässriger Formulierung von Verbindung (b) kontaktiert worden ist.

20

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man eine in manchen Fällen an sich nicht erwünschte ungleichmäßige Verteilung der wässrigen Formulierung von Verbindung (b) durch Kalandrieren an perforierten Walzen oder Lochblechen ausgleichen. Die Ausbildung einer ungleichmäßigen Verteilung von wässriger Formulierung von Verbindung (b) kann man dadurch verringern bevorzugt mindestens zwei 25 perforierten Walzen, dass man eine Vakuumabsaugung an mindestens einer perforierten Walze bzw. mindestens einem Lochblech durchführt.

In einer speziellen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt man nach dem 30 Kontaktieren durch Abquetschen zwischen zwei gegenläufig sich drehenden Walzen auf eine definierte Flottenaufnahme ein, beispielsweise im Bereich von 20 bis 800 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des unmodifizierten Schaumstoffs (a). Die Konzentration von Verbindung (b) in der Formulierung beträgt zwischen 1 und 99 Gew.-%.

35 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man im Anschluss an das Kontaktieren spülen, beispielsweise mit einem oder mehreren Lösungsmitteln und bevorzugt mit Wasser.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man im Anschluss an das Kontaktieren und gegebenenfalls das Spülen trocknen, beispielsweise mechanisch durch z. B. Auswringen oder Kalandrieren, insbesondere durch Abquetschen durch
5 zwei Rollen, oder thermisch, beispielsweise in Mikrowellenöfen, Heißluftgebläsen oder in Trockenschränken, insbesondere Vakuumtrockenschränken, wobei man Trockenschränke beispielsweise bei Temperaturen im Bereich von 30 bis 150°C betreiben kann. Unter Vakuum kann man im Zusammenhang mit Vakuumtrockenschränken einen Druck beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 850 mbar verstehen.

10

Die Zeit, die man für gewünschtenfalls durchgeführte Trockenschritte aufwendet, gehören definitionsgemäß nicht zur Einwirkzeit im Sinne der vorliegenden Erfindung.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man thermisches Trocknen
15 bewerkstelligen durch Erwärmen auf Temperaturen im Bereich von 20°C bis 150°C, beispielsweise über einen Zeitraum von 10 Sekunden bis 20 Stunden.

Zusätzlich zu wässriger Formulierung von Verbindung (b) kann man erfindungsgemäß unmodifizierten Schaumstoff (a) mit mindestens einem Katalysator (c) kontaktieren.
20 Geeignet sind beispielsweise Metall- und Ammoniumsalze und anorganische oder organische Säuren. Geeignete Metallsalze sind beispielweise Metallhalogenide, Metallsulfate, Metallnitrate, Metalltetrafluoroborate, Metallphosphate oder deren Gemische. Beispiele sind Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat, Zinkchlorid, Lithiumchlorid, Lithiumbromid, Bortrifluorid, Aluminiumchlorid, Aluminiumsulfat, Alaune wie beispielsweise
25 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$, Zinknitrat, Natriumtetrafluoroborat und Gemische der vorstehend beschriebenen Metallsalze.

Als Katalysator (c) geeignete Ammoniumsalze sind Ammoniumsalze aus der Gruppe Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Ammoniumsulfat, Ammoniumoxalat, Diammoniumphosphat oder Gemische der vorstehend beschriebenen Ammoniumsalze.
30

Als Katalysator (c) geeignete anorganische und organische Säuren sind Maleinsäure, Ameisensäure, Zitronensäure, Weinsäure, Oxalsäure, p-Toluolsulfonsäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Borsäure und deren Gemische.

35

Natürlich kann man auch Mischungen von beispielsweise mindestens einem Metallsalz und mindestens einem Ammoniumsalz oder mindestens einem Metallsalz oder Ammo-

niumsalz und mindestens einer organischen oder anorganischen Säure als Katalysator (c) einsetzen.

Ganz besonders bevorzugt als Katalysator (c) sind Brønsted-saure Katalysatoren, beispielsweise $ZnCl_2$, $Zn(NO_3)_2$, jeweils auch in Form ihrer Hydrate, NH_4Cl , $MgSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, jeweils auch in Form ihrer Hydrate, und ganz besonders bevorzugt $MgCl_2$, insbesondere in Form seines Hexahydrats.

Bezogen auf Verbindung (b) setzt man vorzugsweise ein Drittel bis ein Zwanzigstel des Gewichts an Katalysator (c) ein, bestimmt jeweils ohne gegebenenfalls vorhandenes Hydratwasser.

Bevorzugt werden Magnesiumchlorid, Zinkchlorid, Magnesiumsulfat, Aluminiumsulfat verwendet. Besonders bevorzugt ist Magnesiumchlorid.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kontaktiert man unmodifizierten Schaumstoff (a) mit wässriger Lösung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) bei einem pH-Wert im Bereich von 3,0 bis 7,5, wobei der gewünschte pH-Wert gegebenenfalls durch Zugabe von Säure, Lauge oder eines Puffers eingestellt werden kann. Die Verwendung eines Puffers wird bevorzugt.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man mindestens einen unmodifizierten Schaumstoff (a) nicht nur mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c), sondern auch mit mindestens einem Zuschlagstoff (d) kontaktieren, gewählt aus

Bioziden, wie beispielsweise Silberpartikeln oder monomeren oder polymeren organischen Bioziden wie beispielsweise Phenoxyethanol, Phenoxypropanol, Glyoxal, Thiazidiazine, 2,4-Dichlorbenzylalkohole und bevorzugt Isothiazolon-Derivate wie beispielsweise MIT (2-Methyl-3(2H)-isothiazolon), CMIT (5-Chlor-2-methyl-3(2H)-isothiazolon), CIT (5-Chlor-3(2H)-isothiazolon), BIT (1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on), weiterhin Copolymere von N,N-Di-C₁-C₁₀-Alkyl- ω -amino-C₂-C₄-alkyl(meth)acrylat, insbesondere Copolymere von Ethylen mit N,N-Di-Methyl-2-aminoethyl(meth)acrylat, ein oder mehrere Tenside, die anionisch, kationisch oder nicht-ionisch sein können, Aktivkohle, Farbstoffen oder Pigmenten,

Riechstoffen wie beispielsweise Parfüm,
Hydrophobier- oder Oleophobiermittel, beispielsweise Fluorcarbonharze oder Fluorcarbonwaxse,
Geruchsfänger, beispielsweise Cyclodextrine, und
5 Mikrokapseln, gefüllt mit mindestens einem Wirkstoff wie beispielsweise Pflegeöl, einem oder mehreren Bioziden, Parfüm, Geruchsfänger, wobei Mikrokapseln im Sinne der vorliegenden Erfindung beispielsweise sphärische innen hohle Teilchen mit einem mittleren Außendurchmesser im Bereich von 1 bis 100 µm sein können, die beispielsweise aus Melamin-Formaldehydharz oder aus Polymethylmethacrylat aufgebaut sein
10 können.

Dazu kann man beispielsweise so vorgehen, dass man mindestens einen unmodifizierten Schaumstoff (a) in verschiedenen Arbeitsgängen oder vorzugsweise gleichzeitig mit wässriger Formulierung von Verbindung (b) und mit mindestens einem Zuschlagstoff (d) kontaktiert.
15

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man wässriger Formulierung von Verbindung (b) einen oder mehrere Zuschlagstoffe (d) zusetzen, beispielsweise in Anteilen von 0 bis insgesamt 50 Gew.-%, bezogen auf (b), bevorzugt 0,001 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 20 Gew.-%.
20

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann man weiterhin nach dem Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) auf unmodifiziertem Schaumstoff (a) ein- oder mehrfach mechanisch komprimieren. Das mechanische Komprimieren kann man diskontinuierlich oder vorzugsweise kontinuierlich durchführen, diskontinuierlich beispielsweise durch Pressen oder Platten, kontinuierlich beispielsweise durch Walzen oder Kalandrieren. Wenn man zu kalandrieren wünscht, so kann man einen oder mehrere Kalandrierdurchgänge durchführen, beispielsweise einen bis zwanzig Kalandrierdurchgänge, bevorzugt sind fünf bis zehn Kalandrierdurchgänge.
25
30

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung komprimiert man mechanisch auf einen Verdichtungsgrad im Bereich von 1 : 1,2 bis 1 : 20, bevorzugt 1 : 2,5 bis 1 : 10.
35

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kalandriert man vor dem Trocknen.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man so vor, dass man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) zunächst trocknet, danach mit Wasser befeuchtet und danach mechanisch komprimiert, beispielsweise kalandert.

In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man so vor, dass man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einen Zuschlagstoff (d) zunächst trocknet, auf das Befeuchten verzichtet und danach mechanisch komprimiert, beispielsweise kalandert.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden durch das mechanische Komprimieren nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) die an sich harten unmodifizierten Schaumstoffe (a) weich und flexibel.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) auf unmodifiziertem Schaumstoff (a) thermisch fixieren, und zwar vor oder nach dem mechanischen Komprimieren oder auch zwischen zwei mechanischen Kompressionsschritten. Man kann beispielsweise bei Temperaturen von 120 °C bis 250 °C über einen Zeitraum von 5 Sekunden bis 120 Minuten thermisch fixieren. Geeignete Apparaturen sind beispielsweise Mikrowellenöfen, Plattenpresswerke, mit Heißluftgebläsen, elektrisch oder mit Gasflammen beheizte Trockenschränke, beheizte Walzwerke oder kontinuierlich betriebene Trockeneinrichtungen.

Man kann vor dem thermischen Fixieren trocknen, wie vorstehend beschrieben.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) auf unmodifiziertem Schaumstoff (a) thermisch fixieren, und zwar nach oder vorzugsweise vor dem mechanischen Komprimieren oder auch zwischen zwei mechanischen Kom-

pressionsschritten. Man kann beispielsweise bei Temperaturen von 150°C bis 200°C über einen Zeitraum von 30 Sekunden bis 120 Minuten thermisch fixieren. Geeignete Apparaturen sind beispielsweise Trockenschränke.

- 5 In einer speziellen Ausführungsform kombiniert man das mechanische Komprimieren und das thermische Fixieren, beispielsweise indem man Schaumstoff nach dem Einwirkenlassen und gegebenenfalls dem Trocknen ein- oder mehrfach über heiße Walzen oder Kalander führt oder ein- oder mehrfach zwischen heiße Platten presst. Natürlich kann man auch mehrfach kalandern und dabei ein- oder mehrfach mit kalten Walzen und ein- oder mehrfach mit heißen Walzen komprimieren. Unter heiß sollen im
10 Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung Temperaturen im Bereich von 100 bis 250°C, bevorzugt 120 bis 200°C verstanden werden.

- Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind modifizierte Schaumstoffe, erhältlich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, die im Folgenden auch als erfindungsgemäße Schaumstoffe bezeichnet werden.
15

- Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe haben eine Dichte im Bereich von 5 bis 1.000 kg/m³, bevorzugt 6 bis 500 kg/m³ und besonders bevorzugt im Bereich von 7 bis
20 300 kg/m³. Die Dichte des erfindungsgemäßen Schaumstoffs wird einerseits durch den Grad der Belegung mit Verbindung (b) und gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) beeinflusst und andererseits durch den Verdichtungsgrad des Ausgangsmaterials. Durch geeignete Wahl von Belegungs- und Verdichtungsgrad lassen sich Dichte und Härte oder Flexibilität wie gewünscht einstellen.
25

- Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe enthalten vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 80 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 60 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des entsprechenden unmodifizierten Schaumstoffs (a), an
30 Feststoff aus (b).

- Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe bzw. nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Schaumstoffe zeichnen sich durch insgesamt vorteilhafte Eigenschaften aus, die die vorstehend beschriebenen Nachteile wie kurze Gebrauchsdauer, Schädigung empfindlicher Oberflächen und unansehnliches Erscheinungsbild vermeiden. Sie zeigen verbesserte Putzleistung bzw. Reinigungswirkung, gute Hydrolysebeständigkeit, verbesserte Säurebeständigkeit, gute Schallabsorption und sind – beispielsweise wenn man sie zur Herstellung von Reinigungsmaterialien verwendet – besonders haltbar. Sie verschmutzen sehr langsam. Eventuell verschmutzte erfindungsgemäße Schaumstoffe lassen sich leicht zerstörungsfrei reinigen. Weiterhin zeichnen
35
40

sich erfindungsgemäß modifizierte Schaumstoffe bzw. erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe durch hohe Beständigkeit gegen Oxidationsmittel, insbesondere gasförmige Oxidationsmittel wie beispielsweise Ozon und Sauerstoff aus. Weiterhin sind erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe sehr flexibel und lassen sich leicht mechanisch in gewünschte Formen bringen. Außerdem haben erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe einen angenehmen tuchartigen Griff und sind besonders schonend bei der Reinigung empfindlicher Oberflächen.

Weiterhin sind erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe für Verwendungen im Kosmetikbereich geeignet, beispielsweise als Tücher oder Pads zum Abschminken oder für Hygieneprodukte.

Besonders vorteilhaft sind die erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffe in allen Anwendungen, wo Flexibilität des Materials erforderlich ist.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten offenzelligen Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten offenzelligen Schaumstoffen zur Herstellung von Reinigungsmaterialien wie beispielsweise Putzschwämmen, Bürsten, Wischtücher, Wischmopps, Reinigungstüchern, Putzgranulat oder ölaufnehmenden Materialien, für beispielsweise manuelle oder maschinelle Reinigung, Reinigungsmaterialien in Form von fadenförmigen Materialien, gegebenenfalls im Verbund mit Fäden oder Drähten aus anderen Materialien wie beispielsweise Polyamid oder Metall, die in Form sogenannter Seelen zum Reinigen von beispielsweise Ösen, Ziehsteinen, Gewinden oder Wellen geeignet sind, Filtern wie beispielsweise Luftfiltern, Teichfiltern, Aquarienfiltern, Wasserfiltern, oder auch als Matrix für keramische Filter, Luftbefeuchtern, Wasserverteilern, Verpackungselementen, insbesondere für schlag- oder wasserempfindliche Güter, Vibrations-hemmenden Elementen, Schallschutzelementen, Gebäudeisolierungen, insbesondere Dachisolierungen und Wandisolierungen,

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Reinigungsmaterialien unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Filtern unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Luftbefeuchtern unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von kosmetischen Artikeln unter Verwendung von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen.

- dungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Wasserverteilern unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein
- 5 weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Verpackungselementen unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Schallschutzelementen unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaum-
- 10 stoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Gebäudeisolierungen unter Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen bzw. von erfindungsgemäß modifizierten Schaumstoffen.
- 15 Wünscht man erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe zur Herstellung von Filtern zu verwenden, so sind Schlauchfilter und Matrices von keramischen Filtern bevorzugt. Wünscht man erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe zur Herstellung von Automobilteilen zu verwenden, sind insbesondere Belüftungseinheiten bevorzugt.
- 20 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Reinigungsmaterialien, Filter, Luftbefeuchter, kosmetische Artikel, Wasserverteiler, Verpackungselemente, Schallschutzelemente und Gebäudeisolierungen, hergestellt unter Verwendung von bzw. enthaltend erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffen bzw. erfindungsgemäß modifizierte Schaumstoffe.
- 25 Man kann erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe beispielsweise mechanisch mit anderen Materialien verbinden, beispielsweise mit Stielen, Grundkörpern für beispielsweise Besen, mit Textilien, Leder, Polymeren wie beispielsweise Polyurethan oder Holz.
- 30 Man kann erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe gut bedrucken, beispielsweise nach dem Ink-Jet-Verfahren oder mit Pigmentdruckpasten.
- Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe lassen sich beispielsweise gut auf Träger
- 35 aufbringen, die gebogen oder flach, starr oder flexibel sein können. Beispiele für Träger sind Trägergewebe, Trägerpapiere, Netze sowie Kunststoff- und Metallplatten. Als besondere Ausführungsform sei das Aufbringen auf Trägergewebe zur manuellen Anwendung genannt. Besonders gut lassen sich erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe aufbringen auf Trägergewebe für Bandschleifmaschinen, Schwingschleif-
- 40 fer und/oder Polierscheiben. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zum Aufbringen von erfindungsgemäßen modifizierten Schaum-

stoffen auf Träger, die gebogen oder flach, starr oder flexibel sein können, insbesondere auf Trägergewebe oder auf Trägerpapiere. Erfindungsgemäßes Aufbringen kann beispielsweise erfolgen durch Aufkleben, Aufnähen oder Aufnieten.

- 5 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Verbunde, enthaltend mindestens einen erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff und mindestens einen Träger, der beispielsweise gebogen oder flach, starr oder flexibel sein kann, beispielsweise ein Trägergewebe oder Trägerpapier. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen,
10 aufgebracht auf vorstehend genannte Träger, insbesondere auf Trägergewebe oder auf Trägerpapiere, als Werkzeug für Bandschleifmaschinen und Schwingschleifer oder zur manuellen Anwendung, beispielsweise als Polierscheiben.

Die Erfindung wird durch Arbeitsbeispiele erläutert.

15

Arbeitsbeispiele

I.1 Herstellung von unmodifiziertem Schaumstoff (a)

- In einem offenen Gefäß wurde ein sprühgetrocknetes Melamin/Formaldehyd-
20 Vorkondensat (Molverhältnis 1:3, Molekulargewicht etwa 500 g/mol) zu einer wässrigen Lösung mit 3 Gew.-% Ameisensäure und 1,5 % des Natriumsalzes eines Gemisches von Alkylsulfonaten mit 12 bis 18 C-Atomen im Alkylrest (Emulgator K 30 der Fa. Bayer AG), wobei die Prozentzahlen auf das Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat bezogen sind, gegeben. Die Konzentration des Melamin/Formaldehyd-Vorkondensats,
25 bezogen auf die gesamte Mischung aus Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat und Wasser, betrug 74 Gew.-%. Die so erhältliche Mischung wurde kräftig gerührt, dann wurden 20 Gew.-% n-Pentan zugegeben. Es wurde so lange (etwa 3 min lang) weitergerührt, bis eine homogen aussehende Dispersion entstand. Diese wurde auf ein teflonisiertes Glasgewebe als Trägermaterial aufgerakelt und in einem Trockenschrank, in
30 dem eine Lufttemperatur von 150°C herrschte, aufgeschäumt und gehärtet. Dabei stellte sich als Massetemperatur im Schaumstoff die Siedetemperatur des n-Pentans ein, die unter diesen Bedingungen bei 37,0 °C liegt. Nach 7 bis 8 min war die maximale Steighöhe des Schaumstoffs erreicht. Der Schaumstoff wurde noch weitere 10 min bei 150 °C im Trockenschrank belassen; anschließend wurde er 30 min lang bei 180° C
35 getempert. Man erhielt unmodifizierten Schaumstoff (a.1).

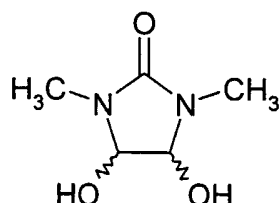
Es wurden am unmodifizierten Schaumstoff (a.1) aus Beispiel I.1 die folgenden Eigenschaften ermittelt:

- 99,6% offenzellig nach DIN ISO 4590,
Stauchhärte (40%) 1,3 kPa bestimmt nach DIN 53577,
5 Dichte $7,6 \text{ kg/m}^3$ bestimmt nach EN ISO 845,
mittlerer Porendurchmesser $210 \mu\text{m}$, bestimmt durch Auswertung mikroskopischer Aufnahmen an Schnitten,
BET-Oberfläche von $6,4 \text{ m}^2/\text{g}$, bestimmt nach DIN 66131,
Schallabsorption von 93 %, bestimmt nach DIN 52215,
10 Schallabsorption von mehr als 0,9, bestimmt nach DIN 52212.

I.2 Herstellung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen

- Man schnitt unmodifizierten Schaumstoff (a.1) aus Beispiel I.1 zu Schaumstoffquadern mit den Abmessungen $9 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm}$. Die Schaumstoffquader wogen im Bereich von 1,00 bis 1,33 g. Anschließend kontaktierte man mehrere unmodifizierte Schaumstoffstücke mit einem Gewicht gemäß Tabelle 1 mit einer wässrigen Dispersion, enthaltend 81 g/l N,N'-Dimethyl-4,5-dihydroxyimidazolinon (I b.1) und 18 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$,

20



I b.1

- indem man je einen Schaumstoffquader vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und 2 Minuten mit wässriger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die Schaumstoffquader aus der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 8 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 520 Gew.-% erreicht.

30

Danach trocknete man über einen Zeitraum von 4 Stunden bei 80°C im Trockenschrank. Anschließend wurde im Trockenschrank 10 Minuten bei 150°C thermisch fixiert. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S1.1.

II. Herstellung von weiteren erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen

II.1 Herstellung von erfindungsgemäßigem modifiziertem Schaumstoff S1.2

5 Das Experiment gemäß I.2 wurde wiederholt, jedoch kontaktierte man mit einer wässrigen Dispersion von

120 g/l (I b.1) und

57,8 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

Man entnahm die Schaumstoffquader 5 Sekunden nach dem Eintauchen, quetschte

10 wie

oben beschrieben ab und erreichte eine Flottenaufnahme von 540 Gew.-%.

Anschließend fixierte man thermisch ohne vorheriges Trocknen 15 Minuten bei 150 °C im Trockenschrank.

Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S1.2.

15

II.2 Herstellung von erfindungsgemäßigem modifiziertem Schaumstoff S2.1

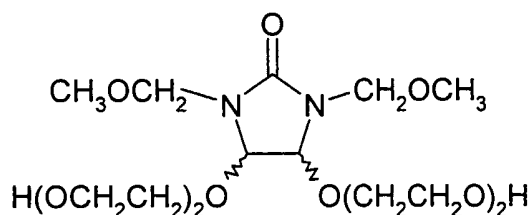
Man besprühte Quader (Abmessungen: 9 cm·4 cm·4 cm) von unmodifiziertem Schaumstoff (a.1) mit einer wässrigen Dispersion, enthaltend

20 112,5 g/l (I b.2) und

61,4 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

Man ließ 2 Minuten einwirken, quetschte anschließend wie unter I.2 beschrieben ab und fixierte thermisch 20 Minuten bei 140°C im Trockenschrank. Man erreichte eine Flottenaufnahme von 425 Gew.-%.

25



I b.2

Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.1.

30 II.3 Herstellung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen

Man kontaktierte mehrere unmodifizierte Schaumstoffstücke aus Beispiel I.1 mit einem Gewicht gemäß Tabelle 1 mit einer wässrigen Dispersion, enthaltend

112,5 g/l (I b.2) und
61,4 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,

indem man je einen Schaumstoffquader vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und 2 Minuten mit wässriger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die
5 Schaumstoffquader aus der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 5 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 110 Gew.-% erreicht.

10

Danach trocknete man über einen Zeitraum von einer Stunde bei 80°C im Trockenschrank. Anschließend wurde im Trockenschrank 10 Minuten bei 160 °C thermisch fixiert. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.2.

15 II.4 Herstellung von erfindungsgemäßem modifizierten Schaumstoff S2.3

Man kontaktierte mehrere unmodifizierte Schaumstoffstücke aus Beispiel I.1 mit einem Gewicht gemäß Tabelle 1 mit einer wässrigen Dispersion, enthaltend
60 g/l (I b.2) und

20 25 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,

indem man je einen Schaumstoffquader vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und 2 Minuten mit wässriger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die Schaumstoffquader aus der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende
25 Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 8 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 725 Gew.-% erreicht.

30 Danach fixierte man thermisch im Trockenschrank 10 Minuten bei 150 °C (ohne vorheriges Trocknen). Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.3.

II.5 Herstellung von erfindungsgemäßem modifizierten Schaumstoff S2.4

35 Man ging vor wie in Beispiel II.4 beschrieben, jedoch trocknete man vor dem Fixieren 2 Stunden bei 80°C im Trockenschrank und fixierte thermisch 5 Minuten bei 180°C. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.4.

Die Flottenaufnahme wurde vor dem Trocknen bestimmt und ergab einen Wert von 450 Gew.-%.

5 Tabelle 1: Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe (Angabe in Gew.-% bezogen auf das Gewicht des unmodifizierten Schaumstoffs)

(b)	Erfindungsgemäßer modifizierter Schaumstoff Nr.	Gewicht unmodifizierter Schaumstoffquader [g]	Gewicht erfindungsgemäßer modifizierter Schaumstoff [g]	Δ [Gew.-%]
(b I.1)	S1.1	1,09	1,57	44
(b I.1)	S1.2	1,21	2,0	65
(b I.2)	S2.1	1,13	1,67	48
(b I.2)	S2.2	1,22	1,37	12
(b I.2)	S2.3	1,15	1,65	43
(b I.2)	S2.4	1,11	1,41	27

10 III. Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen und nicht modifizierten Schaumstoffen als Putztücher

Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe und unmodifizierter Schaumstoff wurden jeweils als Putzschwämme verwendet.

15 Man feuchtete erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe und unmodifizierten Schaumstoff jeweils mit Wasser an.

20 Man putzte über einen Zeitraum von 2 Minuten manuell je etwa 1 m² einer gestrichenen Gipskartonwand (rau), die mit Streifen von Gummiabrieb, Schuhcreme und Altöl verschmutzt war, mit je einem der erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffe aus I.2 bzw. II. und mit unmodifiziertem Schaumstoff gemäß I.1. Man erhielt geputzte Wände gemäß Tabelle 2, bei denen die Putzqualität auf optischen Eindruck beurteilt wurden. Weiterhin wurde die Formstabilität der Putzschwämme optisch beurteilt.

Tabelle 2: Unmodifizierter Schaumstoff (a.1) aus I.1, erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe und ihre Verwendung als Putzschwämme

Schaumstoff	Putzqualität	Formstabilität Schaumstoff
(a.1)	befriedigend	Nach 2 Minuten starker Verlust der Form
(b I.1)	Sehr gut	Kein Formverlust
(b I.1)	Sehr gut	Kein Formverlust
(b I.2)	Sehr gut	Kein Formverlust
(b I.2)	gut	leichter Formverlust
(b I.2)	Sehr gut	Kein Formverlust
(b I.2)	Sehr gut	leichter Formverlust

5

IV. Herstellung von weiteren erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen

Man schnitt unmodifizierten Schaumstoff (a.1) aus Beispiel I.1 zu Schaumstoffquadern mit den Abmessungen 10 cm·10 cm·0,5 cm. Die Schaumstoffquader wogen im Bereich

10

IV.1 Herstellung von erfindungsgemäß modifiziertem Schaumstoff S1.3

Man kontaktierte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,44 g mit

15

einer wässrigen Dispersion von

81 g/l (b I.1) und

18 g g/l $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$, indem man ihn vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und zwei Minuten mit wässriger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die Schaumstoffquader aus der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende

20

Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 420 % erreicht.

25 Danach trocknete man über einen Zeitraum von 4 Stunden bei 80°C im Trockenschrank. Anschließend wurde im Trockenschrank 10 Minuten bei 150 °C thermisch fixiert. Es resultierte eine Belegung von 34 Gew.-%, bezogen auf unmodifizierten Schaumstoff.

Danach befeuchtete man den behandelten Schaumstoff mit Wasser und kalandrierte, indem man ihn zehnmal durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen mit 3,5 – 4 bar Anpressdruck führte, wobei der behandelte Schaumstoff etwa auf ein Drittel seiner ursprünglichen Dicke gepresst (mechanisch komprimiert) wurde. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S1.3, der einen angenehm weichen tuchartigen Griff aufwies und flexibel war.

IV.2 Herstellung von erfindungsgemäß modifiziertem Schaumstoff S1.4

10

Man kontaktierte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,44 g mit einer wässrigen Dispersion von

81 g/l (b I.1) und

18 g g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, indem man ihn vollständig in die wässrige Dispersion tauchte.

15

Nach 5 Sekunden entnahm man die Schaumstoffquader aus der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 420 % erreicht.

20

Danach kalandrierte man, indem man den behandelten Schaumstoff zwölfmal durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen mit 3,5 – 4 bar Anpressdruck führte, wobei der behandelte Schaumstoff etwa auf ein Drittel seiner ursprünglichen Dicke gepresst (mechanisch komprimiert) wurde. Anschließend fixierte man 15 Minuten bei 150°C im Trockenschrank. Es resultierte eine Belegung von 34 Gew.-%, bezogen auf unmodifizierten Schaumstoff. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S1.4, der einen angenehm weichen tuchartigen Griff aufwies und flexibel war.

25

IV.3 Herstellung von erfindungsgemäßem modifizierten Schaumstoff S2.5

30

Man besprühte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,48 g mit dem 3,9-fachen einer wässrigen Dispersion, enthaltend

112,5 g/l (I b.2) und

61,4 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

35

Man ließ 2 Minuten einwirken, quetschte anschließend überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer

Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Man erreichte eine Flottenaufnahme von 325 Gew.-% und eine Belegung von 37 Gew.-%.

5 Danach fixierte man thermisch im Trockenschrank 15 Minuten bei 150 °C (ohne vorheriges Trocknen).

10 Danach befeuchtete man den behandelten Schaumstoff mit Wasser und kalandrierte, indem man ihn fünfzehnmal durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen mit 3,5 – 4 bar Anpressdruck führte, wobei der behandelte Schaumstoff etwa auf 40% seiner ursprünglichen Dicke gepresst (mechanisch komprimiert) wurde. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.5, der einen angenehm weichen tuchartigen Griff aufwies und flexibel war.

15 IV.4 Herstellung von erfindungsgemäßigem modifizierten Schaumstoff S2.6

15 Man kontaktierte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,42 g vollständig in eine wässrige Dispersion, enthaltend
112,5 g/l (l b.2) und
61,4 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,
20 indem man ihn vollständig in die wässrige Dispersion tauchte. Man ließ 2 Minuten einwirken, quetschte anschließend überschüssige wässrige Dispersion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Man erreichte eine Flottenaufnahme von 360 Gew.-% und
25 eine Belegung von 41 Gew.-%.

Danach trocknete man eine Stunde bei 80°C im Trockenschrank und fixierte man thermisch im Trockenschrank 7,5 Minuten bei 160 °C.

30 Danach befeuchtete man den behandelten Schaumstoff mit Wasser und komprimierte mechanisch, indem man ihn zehnmal mit einer Plattenpresse auf etwa ein Drittel seiner ursprünglichen Dicke presste. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.6, der sich wie weiches Leder anfühlte und sehr flexibel war.

IV.5 Herstellung von erfindungsgemäßem modifiziertem Schaumstoff S2.7

Man kontaktierte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,46 g mit
5 einer wässrigen Dispersion, enthaltend
60 g/l (I b.2) und
25 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,
indem man ihn vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und 2 Minuten mit wäss-
riger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die Schaumstoffquader aus
10 der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Disper-
sion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen
Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer
Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehten. Dadurch wurde eine Flottenauf-
nahme von 725 Gew.-% erreicht.

15 Danach fixierte man thermisch im Trockenschrank 10 Minuten bei 150 °C (ohne vorheriges Trocknen).

Danach befeuchtete man den behandelten Schaumstoff mit Wasser und kalandrierte,
20 indem man ihn zehnmal durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen mit 3,5 – 4 bar
Anpressdruck führte, wobei der behandelte Schaumstoff etwa auf ein Drittel seiner
ursprünglichen Dicke gepresst (mechanisch komprimiert) wurde. Man erhielt erfin-
dungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.7, der einen angenehm weichen tuchar-
tigen Griff aufwies und flexibel war.

25

IV.6 Herstellung von erfindungsgemäßem modifiziertem Schaumstoff S2.8

Man kontaktierte einen Schaumstoffquader aus IV. mit einem Gewicht von 0,35 g mit
einer wässrigen Dispersion, enthaltend
30 60 g/l (I b.2) und
25 g/l $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,
indem man ihn vollständig in die wässrige Dispersion tauchte und 2 Minuten mit wäss-
riger Dispersion bedeckt ließ. Anschließend entnahm man die Schaumstoffquader aus
der betreffenden wässrigen Dispersion und quetschte überschüssige wässrige Disper-
35 sion ab, indem man durch zwei sich gegenläufig drehende Walzen führte, die einen
Durchmesser von 150 mm und einen Abstand von 2 mm aufwiesen und sich mit einer

Geschwindigkeit von 32 Umdrehungen/min drehen. Dadurch wurde eine Flottenaufnahme von 710 Gew.-% erreicht.

5 Danach trocknete man zunächst 2 Stunden bei 80°C im Trockenschrank. Danach fixierte man thermisch im Trockenschrank 5 Minuten bei 180 °C.

10 Danach befeuchtete man den behandelten Schaumstoff mit Wasser und komprimierte mechanisch, indem man ihn zehnmal mit einer Plattenpresse auf etwa ein Drittel seiner ursprünglichen Dicke presste. Man erhielt erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoff S2.8, der sich wie weiches Fensterleder anfühlte und sehr flexibel war.

V. Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen aus IV. und nicht modifizierten Schaumstoffen als Putztücher

15 Erfindungsgemäße modifizierte Schaumstoffe und unmodifizierter Schaumstoff wurden jeweils als Putztücher zur Reinigung einer empfindlichen Oberfläche aus Plexiglas verwendet.

20 Aus unmodifiziertem Schaumstoff (a.1) und aus erfindungsgemäß modifiziertem Schaumstoff aus IV. wurden jeweils ca. 0,5 cm dicke kreisförmige Scheiben (Durchmesser: 4,5 cm) ausgeschnitten und auf ein Gewicht (ca. 1600 g) aufgeklebt. Man erhielt Prüflinge. Die Prüflinge wurden mit Wasser angefeuchtet und mit Hilfe eines "Prüfbau-Quant-Scheuerprüfers" ca. 2000 mal über Plexiglas gerieben. Zur Beurteilung, ob die erfindungsgemäßen Schaumstoffe die Oberfläche des Plexiglases weniger
25 zerkratzen als der unbehandelte Schaumstoff, wurde die Kratzer auf der Reibfläche in mikroskopischer Vergrößerung (1 : 75) gezählt.

Mit dem unbehandelten Schaumstoff (a.1) wurden durchschnittlich 31 Kratzer verursacht;

30 mit S1.4 9 Kratzer,
mit S2.5 2 Kratzer,
mit S2.7 7 Kratzer.

VI. Verwendung von erfindungsgemäßen modifizierten Schaumstoffen als Band
35

Auf ein Stück Leinengewebe mit den Abmessungen 5 cm · 5 cm wurde erfindungsgemäß modifizierter Schaumstoff I.2 mit Hilfe eines Klebstoffs auf Basis von Silikonkau-

tschuk aufgeklebt. Man erhielt einen erfindungsgemäßen Verbund. Man lagerte den erfindungsgemäßen Verbund 24 Stunden, befeuchtete ihn mit Wasser und reinigte mit ihm eine Münze (1 Euro-Cent-Stück) 10 Sekunden manuell. Die Münze war anschließend sauber, die Prägung durch die Reinigung nicht verkratzt.

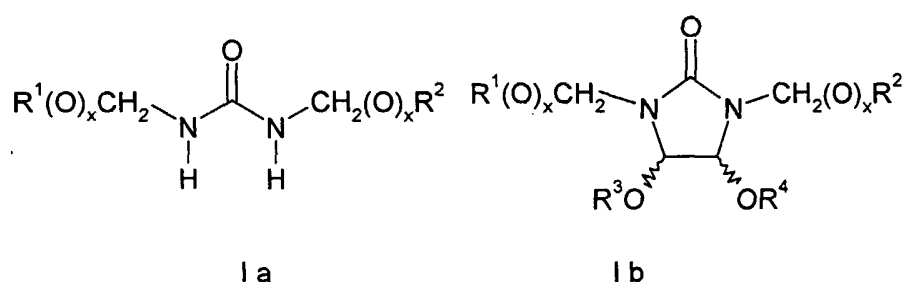
5

Der erfindungsgemäße Verbund ließ sich manuell mehrfach knicken und knüllen, was er schadlos überstand.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass man
- 5
- (a) offenzellige Schaumstoffe mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m³ und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm
- (b) mit wässriger Formulierung von mindestens einer Verbindung mit mindestens einer Halbaminal- oder Aminoaldehydgruppe pro Molekül oder mindestens einem Copolymer, das mindestens ein OH-gruppenhaltiges oder β-Dicarbonylgruppenhaltiges oder Epoxidgruppenhaltiges Comonomer einpolymerisiert enthält, kontaktiert.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Verbindung aus Schritt (b) nicht bei der Herstellung von offenzelligem Schaumstoff (a) eingesetzt worden ist.
- 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man Verbindung (b) erhält durch Kondensation mindestens einer Stickstoffhaltigen Verbindung (B1) und mindestens einer Carbonylverbindung (B2) und gegebenenfalls weiteren Verbindungen (B3) und gegebenenfalls weiteren Umsetzungen nach der Kondensation.
- 20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich mit
- 25
- (c) mindestens einem Katalysator kontaktiert.
- 30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man weiterhin mit mindestens einem Zuschlagstoff (d) kontaktiert, wobei Zuschlagstoffe (d) gewählt werden aus Bioziden, Tensiden, Aktivkohle, Farbstoffen, Riechstoffen, Geruchsfängern und Mikrokapseln, gefüllt mit mindestens einem Wirkstoff.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man nach dem Kontaktieren von offenzelligen Schaumstoff (a), wässriger Formulierung von Verbindung (b), gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) einwirken lässt und danach mechanisch komprimiert.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man nach dem Kontaktieren von offenzelligen Schaumstoff (a), wässriger Formulierung von Verbindung (b), gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) einwirken lässt und danach thermisch fixiert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man nach dem Kontaktieren von offenzelligen Schaumstoff (a), wässriger Formulierung von Verbindung (b), gegebenenfalls Katalysator (c) und gegebenenfalls mindestens einem Zuschlagstoff (d) einwirken lässt, danach mechanisch komprimiert und danach thermisch fixiert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei offenzelligen Schaumstoffen (a) um Schaumstoffe aus synthetischem organischem Schaumstoff handelt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei offenzelligen Schaumstoffen (a) um Polyurethanschaumstoffe oder um Aminoplastschaumstoffe handelt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass man in Schritt (b) mit mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel I a bis I b



kontaktiert, wobei die Variablen wie folgt definiert sind:

- R^1, R^2 gleich oder verschieden und gewählt aus Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl, verzweigt oder unverzweigt, $(-CH_2-CH_2-O)_m-R^5$, $(-CHCH_3-CH_2-O)_m-R^5$,
 5 $(-CH_2-CHCH_3-O)_m-R^5$, $(-CH_2-CH_2-CH_2-O)_m-R^5$,
 $(-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-O)_m-R^5$,
- x gleich oder verschieden und eine ganze Zahl gewählt aus null und eins, wobei in Formel I a mindestens ein x gleich 1 gewählt wird,
- m ist eine ganze Zahl im Bereich von 1 bis 20,
- 10 R^3, R^4 gleich oder verschieden und gewählt aus Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl, verzweigt oder unverzweigt, oder gemeinsam C_2 - C_4 -Alkylen
- R^5 gleich oder verschieden und gewählt aus C_1 - C_4 -Alkyl und Wasserstoff.
12. Modifizierte offenzellige Schaumstoffe, erhältlich nach einem Verfahren nach
 15 einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Verwendung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, hergestellt nach
 einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, als oder zur Herstellung
 von Reinigungsmaterialien, Filtern, Luftbefeuchtern, kosmetischen Artikeln,
 20 Wasserverteilern, Verpackungselementen, Schallschutzelementen oder Gebäudeisolierungen.
14. Verfahren zur Herstellung von Reinigungsmaterialien, Filtern, Luftbefeuchtern,
 25 kosmetischen Artikeln, Wasserverteilern, Verpackungselementen, Schallschutzelementen oder Gebäudeisolierungen unter Verwendung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
15. Reinigungsmaterialien, Filter, Luftbefeuchter, kosmetischen Artikeln, Wasserverteiler,
 30 Verpackungselemente, Schallschutzelemente und Gebäudeisolierungen, hergestellt unter Verwendung von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
16. Reinigungsmaterialien, Filter, Luftbefeuchter, kosmetische Artikel, Wasserverteiler,
 35 Verpackungselemente, Schallschutzelemente und Gebäudeisolierungen, enthaltend modifizierte offenzellige Schaumstoffe, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

17. Verfahren zum Aufbringen von modifizierten offenzelligen Schaumstoffen nach Anspruch 12 auf einem gebogenen oder flachen, starren oder flexiblen Träger.
- 5 18. Verbund, enthaltend mindestens einen modifizierten offenzelligen Schaumstoff nach Anspruch 12 auf einem gebogenen oder flachen, starren oder flexiblen Träger.