

(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  
26. Februar 2009 (26.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/024266 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*C08J 9/00* (2006.01)      *C08G 18/08* (2006.01)  
*C08J 9/30* (2006.01)      *A61L 15/26* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/006543

(22) Internationales Anmeldedatum:

8. August 2008 (08.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

07016532.9      23. August 2007 (23.08.2007)      EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYER MATERIALSCIENCE AG** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÖNBERGER, Jan** [DE/DE]; Rechenweg 4, 42655 Solingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER MATERIALSCIENCE AG**; Law and Patents, Patents and Licensing, 51368 Leverkusen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen



**WO 2009/024266 A1**

(54) Title: EO/PO BLOCK POLYMERS AS STABILIZERS FOR PUR FOAMS

(54) Bezeichnung: EO/PO-BLOCKCOPOLYMERE ALS STABILISATOREN FÜR PUR-SCHÄUME

(57) Abstract: The invention relates to compositions for the production of hydrophilized polyurethane foams, particularly for wound treatment, wherein the composition containing a polyurethane dispersion and special additives is foamed and dried.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Zusammensetzungen zur Herstellung von hydrophilierten Polyurethan Schäumen, insbesondere für die Wundbehandlung, bei welchem die Zusammensetzung, enthaltend eine Polyurethan-Dispersion und spezielle Additive, aufgeschäumt und getrocknet wird.

### **EO/PO-Blockcopolymere als Stabilisatoren für PUR-Schäume**

Die Erfindung betrifft Zusammensetzungen zur Herstellung von hydrophilierten Polyurethan-Schäumen, insbesondere für die Wundbehandlung, bei welchem eine Zusammensetzung, enthal-  
5 tend eine Polyurethan-Dispersion und spezielle Additive, aufgeschäumt und getrocknet wird.

Die Verwendung von Wundauflagen aus Schäumen zur Behandlung von nässenden Wunden ist Stand der Technik. Aufgrund ihres hohen Absorptionsvermögens und ihrer guten mechanischen Eigenschaften werden in der Regel Polyurethan-Schäume eingesetzt, welche durch Umsetzung von  
10 Mischungen aus Diisocyanaten und Polyolen bzw. NCO-funktionellen Polyurethan-Prepolymeren mit Wasser in Gegenwart bestimmter Katalysatoren sowie (Schaum-) Additiven hergestellt werden. In der Regel werden hierbei aromatische Diisocyanate eingesetzt, da sich diese am besten Verschäumen lassen. Zahlreiche Ausführungsformen dieser Verfahren sind bekannt, beispielsweise beschrieben in US 3,978,266, US 3,975,567 und EP-A 0 059 048. Die vorgenannten Verfahren weisen jedoch den Nachteil auf, dass reaktive Mischungen eingesetzt werden müssen, enthaltend  
15 Diisocyanate oder entsprechende NCO-funktionelle Prepolymere, deren Handhabung technisch aufwendig ist, da z.B. entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Eine Alternative zum vorstehend beschriebenen Verfahren, in welchem Diisocyanate bzw. NCO-funktionelle Polyurethan-Prepolymere eingesetzt werden, ist ein Verfahren basierend auf Polyurethan-Dispersionen (die im Wesentlichen frei von Isocyanatgruppen sind), in welche man in Ge-  
20 genwart geeigneter (Schaum-) Additive durch kräftiges Rühren Luft einträgt. Nach dem Trocknen und Aushärten werden so genannte mechanische Polyurethan-Schäume erhalten. Solche Schäume sind im Zusammenhang mit Wundauflagen in EP-A 0 235 949 und EP-A 0 246 723 beschrieben, wobei dem Schaum entweder ein selbsthaftendes Polymer zugesetzt oder der Schaum auf einen Film eines selbsthaftenden Polymers aufgebracht wird. In US 4,655,210 ist die Verwendung der  
25 vorgenannten mechanischen Schäume für Wundauflagen beschrieben, die einen speziellen Aufbau aus Träger, Schaum und Hautkontakt-Schicht aufweisen. Wie in EP-A 0 235 949, EP-A 0 246 723 und US 4,655,210 beschrieben, wurden zur Herstellung der Schäume aus den Polyurethan-Dispersionen stets Additiv-Mischungen eingesetzt, welche Ammoniumstearat enthalten. Dies ist jedoch von großem Nachteil, da Ammoniumstearat in den üblicherweise eingesetzten Mengen zu  
30 einer deutlichen Hydrophobierung der Schäume führt und dadurch die Aufnahmegeschwindigkeit von Flüssigkeit erheblich vermindert wird. Dies ist insbesondere bei Wundauflage-Schäumen nicht akzeptabel. Darüber hinaus ist Ammoniumstearat thermisch zersetzlich, und der gebildete Ammoniak muss mit entsprechendem technischen Aufwand entsorgt werden. Andererseits hat sich gezeigt, dass Ammoniumstearat nicht einfach durch andere Stearate oder gänzlich andere (Schaum-)

Additive ersetzt werden kann, da keine vergleichbar gute Schaumstruktur, gekennzeichnet vor allem durch sehr feine Poren, erhalten wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher die Bereitstellung von geeigneten (Schaum-) Additiven, welche in Kombination mit wässrigen Polyurethandispersionen aufgeschäumt werden können und nach Trocknung feinporige und auch in großen Schichtdicken homogene Schäumen liefern, die verglichen mit ammoniumstearatstabilisierten Schäumen eine verbesserte Hydrophilie und verbunden damit eine gute Wasseraufnahme und Wasserdampfdurchlässigkeit aufweisen sowie weitestgehend frei von (thermisch) abspaltbaren Komponenten wie Aminen sind.

Es wurde nun gefunden, dass die zugrunde liegende Aufgabe durch EO/PO-Blockcopolymeren als (Schaum-)Additiv gelöst werden kann.

Gegenstand der Erfindung ist daher die Verwendung von EO/PO-Blockcopolymeren als Stabilisatoren für Polyurethanschäume. Bevorzugt wird durch die erfindungsgemäße Verwendung neben der Stabilisierung auch eine zusätzliche Hydrophilierung der Schäume erzielt. Bevorzugt handelt es sich bei den vorgenannten Polyurethanschäumen um solche, wie sie durch physikalische Trocknung aus wässrigen Polyurethandispersionen erhalten werden.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Herstellung von Polyurethan-Schäumen, bei dem eine Zusammensetzung, welche ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist, enthaltend eine wässrige, anionisch hydrophilierte Polyurethan-Dispersion (I) und Additive (II) aufgeschäumt und getrocknet wird, wobei die Schaumadditive (II) wenigstens ein EO/PO-Blockcopolymer umfassen.

Die in den erfindungswesentlichen Zusammensetzungen enthaltenen wässrigen, anionisch hydrophilierten Polyurethan-Dispersionen (I) sind erhältlich, indem

A) isocyanatfunktionelle Prepolymere mindestens aus

- A1) organischen Polyisocyanaten
- A2) polymeren Polyolen mit zahlenmittleren Molekulargewichten von 400 bis 8000 g/mol und OH-Funktionalitäten von 1,5 bis 6 und
- A3) gegebenenfalls hydroxyfunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von 62 bis 399 g/mol und
- A4) gegebenenfalls isocyanatreaktiven, anionischen oder potentiell anionischen und/oder gegebenenfalls nichtionischen Hydrophilierungsmitteln,

hergestellt werden,

B) deren freie NCO-Gruppen dann ganz oder teilweise

B1) gegebenenfalls mit aminofunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von 32 bis 400 g/mol und/oder

5 B2) isocyanatreaktiven, bevorzugt aminofunktionellen, anionischen oder potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln

unter Kettenverlängerung umgesetzt werden und die Prepolymere vor, während oder nach Schritt B) in Wasser dispergiert werden, wobei gegebenenfalls enthaltene potentiell ionische Gruppen durch teilweise oder vollständige Umsetzung mit einem Neutralisationsmittel in die ionische Form  
10 überführt werden.

Bedeutsam dabei ist, dass die Verbindungen der Komponenten A1) bis A4) keine primären oder sekundären Aminogruppen aufweisen.

Um eine anionische Hydrophilierung zu erreichen, müssen in A4) und/oder B2) Hydrophilierungsmittel eingesetzt werden, die wenigstens eine gegenüber NCO-Gruppen reaktive Gruppe wie  
15 Amino-, Hydroxy- oder Thiolgruppen aufweisen und darüber hinaus  $-\text{COO}^-$  oder  $-\text{SO}_3^-$  oder  $-\text{PO}_3^{2-}$  als anionische bzw. deren ganz oder teilweise protonierte Säureformen als potentiell anionische Gruppen aufweisen.

Bevorzugte wässrige, anionische Polyurethan-Dispersionen (I) haben einen niedrigen Grad an hydrophilen anionischen Gruppen, bevorzugt von 0,1 bis 15 Milliäquivalenten pro 100 g Festharz.

20 Um eine gute Sedimentationsstabilität zu erreichen, liegt die zahlenmittlere Teilchengröße der speziellen Polyurethan-Dispersionen bevorzugt bei weniger als 750 nm, besonders bevorzugt bei weniger als 550 nm, bestimmt mittels Laserkorrelations-Spektroskopie.

Das Verhältnis von NCO-Gruppen der Verbindungen aus Komponente A1) zu NCO-reaktiven Gruppen wie Amino-, Hydroxy- oder Thiolgruppen der Verbindungen der Komponenten A2) bis  
25 A4) beträgt bei der Herstellung des NCO-funktionellen Prepolymers 1,05 bis 3,5, bevorzugt 1,2 bis 3,0 besonders bevorzugt 1,3 bis 2,5.

Die aminofunktionellen Verbindungen in Stufe B) werden in solch einer Menge eingesetzt, dass das Äquivalentverhältnis von isocyanatreaktiven Aminogruppen dieser Verbindungen zu den freien Isocyanatgruppen des Prepolymers 40 bis 150 %, bevorzugt zwischen 50 bis 125 %, besonders  
30 bevorzugt zwischen 60 bis 120 % beträgt.

Geeignete Polyisocyanate der Komponente A1) sind die dem Fachmann an sich bekannten aromatischen, araliphatischen, aliphatischen oder cycloaliphatischen Polyisocyanate einer NCO-Funktionalität von  $\geq 2$ .

Beispiele solcher geeigneten Polyisocyanate sind 1,4-Butylendiisocyanat, 1,6-  
5 Hexamethylendiisocyanat (HDI), Isophorondiisocyanat (IPDI), 2,2,4 und/oder 2,4,4-Trimethylhexamethylendiisocyanat, die isomeren Bis(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane oder deren Mischungen beliebigen Isomergehalts, 1,4-Cyclohexylendiisocyanat, 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat, 1,5-Naphthylendiisocyanat, 2,2'-und/oder 2,4'- und/oder 4,4'-  
Diphenylmethandiisocyanat, 1,3- und/oder 1,4-Bis-(2-isocyanato-prop-2-yl)-benzol (TMXDI), 1,3-  
10 Bis(isocyanatomethyl)benzol (XDI), Alkyl-2,6-diisocyanatohexanoat (Lysindiisocyanate) mit C1-C8-Alkylgruppen, sowie 4-Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat (Nonantriisocyanat) und Triphenylmethan-4,4',4''-triisocyanat.

Neben den vorstehend genannten Polyisocyanaten können anteilig auch modifizierte Diisocyanate oder Triisocyanate mit Uretidion-, Isocyanurat-, Urethan-, Allophanat-, Biuret-, Imino-  
15 oxadiazindion- und/oder Oxadiazintronstruktur mit eingesetzt werden.

Bevorzugt handelt es sich um Polyisocyanate oder Polyisocyanatgemische der vorstehend genannten Art mit ausschließlich aliphatisch und/oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen und einer mittleren NCO-Funktionalität der Mischung von 2 bis 4, bevorzugt 2 bis 2,6 und besonders bevorzugt 2 bis 2,4.

20 Besonders bevorzugt werden in A1) 1,6-Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, die isomeren Bis(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane, sowie deren Mischungen eingesetzt.

In A2) werden polymere Polyole mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht  $M_n$  bevorzugt von 400 bis 6000 g/mol und besonders bevorzugt von 600 bis 3000 g/mol eingesetzt. Diese weisen bevorzugt eine OH-Funktionalität von 1,8 bis 3, besonders bevorzugt von 1,9 bis 2,1 auf.

25 Solche polymeren Polyole sind die in der Polyurethanlacktechnologie an sich bekannten Polyesterpolyole, Polyacrylatpolyole, Polyurethanpolyole, Polycarbonatpolyole, Polyetherpolyole, Polyesterpolyacrylatpolyole, Polyurethanpolyacrylatpolyole, Polyurethanpolyesterpolyole, Polyurethanpolyetherpolyole, Polyurethanpolycarbonatpolyole und Polyesterpolycarbonatpolyole. Diese können in A2) einzeln oder in beliebigen Mischungen untereinander eingesetzt werden.

30 Solche Polyesterpolyole sind die an sich bekannten Polykondensate aus Di- sowie gegebenenfalls Tri-, und Tetraolen und Di- sowie gegebenenfalls Tri- und Tetracarbonsäuren oder Hydroxycarbonsäuren oder Lactonen. Anstelle der freien Polycarbonsäuren können auch die entsprechenden

Polycarbonsäureanhydride oder entsprechende Polycarbonsäureester von niederen Alkoholen zur Herstellung der Polyester verwendet werden.

Beispiele für geeignete Diole sind Ethylenglykol, Butylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Polyalkylenglykole wie Polyethylenglykol, weiterhin 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, Butandiol(1,3), Butandiol(1,4), Hexandiol(1,6) und Isomere, Neopentylglykol oder Hydroxypivalinsäureneopentylglykolester, wobei Hexandiol(1,6) und Isomere, Neopentylglykol und Hydroxypivalinsäureneopentylglykolester bevorzugt sind. Daneben können auch Polyole wie Trimethylolpropan, Glycerin, Erythrit, Pentaerythrit, Trimethylolbenzol oder Trishydroxyethylisocyanurat eingesetzt werden.

10 Als Dicarbonsäuren können Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Tetrahydrophthalsäure, Hexahydrophthalsäure, Cyclohexandicarbonsäure, Adipinsäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, Glutarsäure, Tetrachlorphthalsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure, Malonsäure, Korksäure, 2-Methylbernsteinsäure, 3,3-Diethylglutarsäure und/oder 2,2-Dimethylbernsteinsäure eingesetzt werden. Als Säurequelle können auch die entsprechenden Anhydride verwendet werden.

15 Sofern die mittlere Funktionalität des zu veresternden Polyols größer als 2 ist, können zusätzlich auch Monocarbonsäuren, wie Benzoesäure und Hexancarbonsäure mit verwendet werden.

Bevorzugte Säuren sind aliphatische oder aromatische Säuren der vorstehend genannten Art. Besonders bevorzugt sind Adipinsäure, Isophthalsäure und gegebenenfalls Trimellithsäure.

20 Hydroxycarbonsäuren, die als Reaktionsteilnehmer bei der Herstellung eines Polyesterpolyols mit endständigen Hydroxylgruppen mitverwendet werden können, sind beispielsweise Hydroxycapronsäure, Hydroxybuttersäure, Hydroxydecansäure, Hydroxystearinsäure und dergleichen. Geeignete Lactone sind Caprolacton, Butyrolacton und Homologe. Bevorzugt ist Caprolacton.

25 Ebenfalls können in A2) Hydroxylgruppen aufweisende Polycarbonate, bevorzugt Polycarbonatdiole, mit zahlenmittleren Molekulargewichten  $M_n$  von 400 bis 8000 g/mol, bevorzugt 600 bis 3000 g/mol eingesetzt werden. Diese sind durch Reaktion von Kohlensäurederivaten, wie Diphenylcarbonat, Dimethylcarbonat oder Phosgen, mit Polyolen, bevorzugt Diolen, erhältlich.

30 Beispiele derartiger Diole sind Ethylenglykol, 1,2- und 1,3-Propandiol, 1,3- und 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, 1,8-Octandiol, Neopentylglykol, 1,4-Bishydroxymethylcyclohexan, 2-Methyl-1,3-propandiol, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, Dipropylenglykol, Polypropylenglykole, Dibutylenglykol, Polybutylenglykole, Bisphenol A und lactonmodifizierte Diole der vorstehend genannten Art.

Bevorzugt enthält das Polycarbonatdiol 40 bis 100 Gew.-% Hexandiol bevorzugt 1,6-Hexandiol und/oder Hexandiolderivate bezogen auf die zugrunde liegenden Diole. Solche Hexandiolderivate basieren auf Hexandiol und weisen neben endständigen OH-Gruppen Ester- oder Ethergruppen auf. Solche Derivate sind durch Reaktion von Hexandiol mit überschüssigem Caprolacton oder  
5 durch Veretherung von Hexandiol mit sich selbst zum Di- oder Trihexylenglykol erhältlich.

Statt oder zusätzlich zu reinen Polycarbonatdiolen können auch Polyether-Polycarbonatdiole in A2) eingesetzt werden.

Die Hydroxylgruppen aufweisenden Polycarbonate sind bevorzugt linear gebaut.

Ebenfalls können in A2) Polyetherpolyole eingesetzt werden. Geeignet sind beispielsweise die in  
10 der Polyurethanchemie an sich bekannten Polytetramethylenglykolpolyether wie sie durch Polymerisation von Tetrahydrofuran mittels kationischer Ringöffnung erhältlich sind.

Ebenfalls geeignete Polyetherpolyole sind die an sich bekannten Additionsprodukte von Styroloxid, Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxide und/oder Epichlorhydrin an di- oder polyfunktionelle Startermoleküle.

15 Als geeignete Startermoleküle können alle dem Stand der Technik nach bekannten Verbindungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel Wasser, Butyldiglykol, Glycerin, Diethylenglykol, Trimethylolpropan, Propylenglykol, Sorbit, Ethylendiamin, Triethanolamin, 1,4-Butandiol. Bevorzugte Startermoleküle sind Wasser, Ethylenglykol, Propylenglykol, 1,4-Butandiol, Diethylenglykol und Butyldiglykol.

20 Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Polyurethan Dispersionen (I) enthalten als Komponente A2) eine Mischung aus Polycarbonatpolyolen und Polytetramethylenglykolpolyolen, wobei in dieser Mischung der Anteil an Polycarbonatpolyolen in der Mischung 20 bis 80 Gew.-% und der Anteil an Polytetramethylenglykolpolyolen 80 bis 20 Gew.-% beträgt. Bevorzugt ist ein Anteil von 30 bis 75 Gew.-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und ein Anteil von 25 bis 70 Gew.-% an  
25 Polycarbonatpolyolen. Besonders bevorzugt ist ein Anteil von 35 bis 70 Gew.-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und ein Anteil von 30 bis 65 Gew.-% an Polycarbonatpolyolen, jeweils mit der Maßgabe, dass die Summe der Gewichtsprocente der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyole 100% ergibt und der Anteil der Summe der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyetherpolyole an der Komponente A2) mindestens 50 Gew.-% bevorzugt 60 Gew.-%  
30 und besonders bevorzugt mindestens 70 Gew.-% beträgt.

In A3) können Polyole des genannten Molekulargewichtsbereichs mit bis zu 20 Kohlenstoffatomen, wie Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, 1,4-

Butandiol, 1,3-Butylenglykol, Cyclohexandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Hydrochinondihydroxyethylether, Bisphenol A (2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan), hydriertes Bisphenol A, (2,2-Bis(4-hydroxycyclohexyl)propan), Trimethylolpropan, Glycerin, Pentaerythrit sowie deren beliebige Mischungen untereinander eingesetzt werden.

- 5 Geeignet sind auch Esterdiole des genannten Molekulargewichtsbereichs wie  $\alpha$ -Hydroxybutyl- $\epsilon$ -hydroxycaprinsäureester,  $\omega$ -Hydroxyhexyl- $\gamma$ -hydroxybuttersäureester, Adipinsäure-( $\beta$ -hydroxyethyl)ester oder Terephthalsäurebis( $\beta$ -hydroxyethyl)ester.

Ferner können in A3) auch monofunktionelle, hydroxylgruppenhaltige Verbindungen eingesetzt werden. Beispiele solcher monofunktionellen Verbindungen sind Ethanol, n-Butanol, Ethylenglykolmonobutylether, Diethylenglykolmonomethylether, Ethylen-glykolmonobutylether, Diethylenglykolmonobutylether, Propylenglykolmonomethylether, Dipropylenglykol-monomethylether, Tripropylenglykolmonomethylether, Dipropylenglykol-monopropylether, Propylenglykolmonobutylether, Dipropylenglykolmonobutylether, Tripropylenglykolmonobutylether, 2-Ethylhexanol, 1-Octanol, 1-Dodecanol, 1-Hexadecanol.

- 15 Bevorzugte Verbindungen der Komponente A3) sind 1,6-Hexandiol, 1,4-Butandiol, Neopentylglykol und Trimethylolpropan.

Unter anionisch bzw. potentiell anionisch hydrophilierenden Verbindungen der Komponente A4) werden sämtliche Verbindungen verstanden, die mindestens eine isocyanatreaktive Gruppe wie eine Hydroxylgruppe aufweisen sowie mindestens eine Funktionalität wie z.B.  $-\text{COO}^-\text{M}^+$ ,  $-\text{SO}_3^-\text{M}^+$ ,  $-\text{PO}(\text{O}^-\text{M}^+)_2$  mit  $\text{M}^+$  beispielsweise gleich Metallkation,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NHR}_3^+$ , wobei R jeweils ein C1-C12-Alkylrest, C5-C6-Cycloalkylrest und/oder ein C2-C4-Hydroxyalkylrest sein kann, die bei Wechselwirkung mit wässrigen Medien ein pH-Wert-abhängiges Dissoziationsgleichgewicht eingeht und auf diese Weise negativ oder neutral geladen sein kann. Geeignete anionisch oder potentiell anionisch hydrophilierende Verbindungen sind Mono- und Dihydroxycarbonsäuren, Mono- und Dihydroxysulfonsäuren, sowie Mono- und Dihydroxyphosphonsäuren und ihre Salze. Beispiele solcher anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmittel sind Dimethylolpropionsäure, Dimethylolbuttersäure, Hydroxypivalinsäure, Äpfelsäure, Zitronensäure, Glykolsäure, Milchsäure und das propoxylierte Addukt aus 2-Butendiol und  $\text{NaHSO}_3$ , wie es in DE-A 2 446 440, Seite 5 - 9, Formel I-III beschrieben ist. Bevorzugte anionische oder potentiell anionische Hydrophilierungsmittel der Komponente A4) sind solche der vorstehend genannten Art, die über Carboxylat- bzw. Carbonsäuregruppen und/oder Sulfonatgruppen verfügen.

Besonders bevorzugte anionische oder potentiell anionische Hydrophilierungsmittel der Komponente A4) sind solche, die Carboxylat- bzw. Carbonsäuregruppen als ionische oder potentiell ioni-

sche Gruppen enthalten, wie Dimethylolpropionsäure, Dimethylolbuttersäure und Hydroxypivalinsäure bzw. deren Salze.

Geeignete nichtionisch hydrophilisierende Verbindungen der Komponente A4) sind z.B. Polyoxalkylenether, die mindestens eine Hydroxy- oder Aminogruppe, bevorzugt mindestens eine Hydroxygruppe enthalten.

Beispiele sind die monohydroxyfunktionellen, im statistischen Mittel 5 bis 70, bevorzugt 7 bis 55 Ethylenoxideinheiten pro Molekül aufweisenden Polyalkylenoxidpolyetheralkohole, wie sie in an sich bekannter Weise durch Alkoxylierung geeigneter Startermoleküle zugänglich sind (z.B. in Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 19, Verlag Chemie, Weinheim S. 31-38).

Diese sind entweder reine Polyethylenoxidether oder gemischte Polyalkylenoxidether, wobei sie dann aber mindestens 30 mol-%, bevorzugt mindestens 40 mol-% bezogen auf alle enthaltenen Alkylenoxideinheiten an Ethylenoxideinheiten enthalten.

Besonders bevorzugte nichtionische Verbindungen sind monofunktionelle gemischte Polyalkylenoxidpolyether, die 40 bis 100 mol-% Ethylenoxid- und 0 bis 60 mol-% Propylenoxideinheiten aufweisen.

Geeignete Startermoleküle für solche nichtionischen Hydrophilierungsmittel sind gesättigte Monoalkohole wie Methanol, Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, n-Butanol, Isobutanol, sec-Butanol, die Isomeren Pentanole, Hexanole, Octanole und Nonanole, n-Decanol, n-Dodecanol, n-Tetradecanol, n-Hexadecanol, n-Octadecanol, Cyclohexanol, die isomeren Methylcyclohexanole oder Hydroxymethylcyclohexan, 3-Ethyl-3-hydroxymethyloxetan oder Tetrahydrofurfurylalkohol, Diethylenglykolmonoalkylether, wie beispielsweise Diethylenglykolmonobutylether, ungesättigte Alkohole wie Allylalkohol, 1,1-Dimethylallylalkohol oder Oleinalkohol, aromatische Alkohole wie Phenol, die isomeren Kresole oder Methoxyphenole, araliphatische Alkohole wie Benzylalkohol, Anisalkohol oder Zimtalkohol, sekundäre Monoamine wie Dimethylamin, Diethylamin, Dipropylamin, Diisopropylamin, Dibutylamin, Bis-(2-ethylhexyl)-amin, N-Methyl- und N-Ethylcyclohexylamin oder Dicyclohexylamin sowie heterocyclische sekundäre Amine wie Morpholin, Pyrrolidin, Piperidin oder 1H-Pyrazol. Bevorzugte Startermoleküle sind gesättigte Monoalkohole der vorstehend genannten Art. Besonders bevorzugt werden Diethylenglykolmonobutylether oder n-Butanol als Startermoleküle verwendet.

Für die Alkoxylierungsreaktion geeignete Alkylenoxide sind insbesondere Ethylenoxid und Propylenoxid, die in beliebiger Reihenfolge oder auch im Gemisch bei der Alkoxylierungsreaktion eingesetzt werden können.

Als Komponente B1) können Di- oder Polyamine wie 1,2-Ethylendiamin, 1,2- und 1,3-Diaminopropan, 1,4-Diaminobutan, 1,6-Diaminohexan, Isophorondiamin, Isomerengemisch von 2,2,4- und 2,4,4-Trimethylhexamethylendiamin, 2-Methylpentamethylendiamin, Diethylentriamin, Triaminononan, 1,3- und 1,4-Xylylendiamin,  $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -Tetramethyl-1,3- und -1,4-xylylendiamin und 4,4-Diaminodicyclohexylmethan und/oder Dimethylethylendiamin eingesetzt werden. Ebenfalls möglich, aber weniger bevorzugt, ist die Verwendung von Hydrazin oder sowie Hydraziden wie Adipinsäuredihydrazid.

Darüber hinaus können als Komponente B1) auch Verbindungen, die neben einer primären Aminogruppe auch sekundäre Aminogruppen oder neben einer Aminogruppe (primär oder sekundär) auch OH-Gruppen aufweisen, eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind primäre/sekundäre Amine, wie Diethanolamin, 3-Amino-1-methylaminopropan, 3-Amino-1-ethylaminopropan, 3-Amino-1-cyclohexylaminopropan, 3-Amino-1-Methylaminobutan, Alkanolamine wie N-Aminoethyl-ethanolamin, Ethanolamin, 3-Aminopropanol, Neopentanolamin.

Ferner können als Komponente B1) auch monofunktionelle isocyanatreaktive Aminverbindungen eingesetzt werden, wie beispielsweise Methylamin, Ethylamin, Propylamin, Butylamin, Octylamin, Laurylamin, Stearylamin, Isononyloxypropylamin, Dimethylamin, Diethylamin, Dipropylamin, Dibutylamin, N-Methylaminopropylamin, Diethyl(methyl)aminopropylamin, Morpholin, Piperidin, bzw. geeignete substituierte Derivate davon, Amidamine aus diprimären Aminen und Monocarbonsäuren, Monoketime von diprimären Aminen, primär/tertiäre Amine, wie N,N-Dimethylaminopropylamin.

Bevorzugte Verbindungen der Komponente B1) sind 1,2-Ethylendiamin, 1,4-Diaminobutan und Isophorondiamin.

Unter anionisch bzw. potentiell anionisch hydrophilierenden Verbindungen der Komponente B2) werden sämtliche Verbindungen verstanden, die mindestens eine isocyanatreaktive Gruppe, bevorzugt eine Amino-Gruppe aufweisen, sowie mindestens eine Funktionalität wie z.B.  $-\text{COO}^- \text{M}^+$ ,  $-\text{SO}_3^- \text{M}^+$ ,  $-\text{PO}(\text{O}^- \text{M}^+)_2$  mit  $\text{M}^+$  beispielsweise gleich Metallkation,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NHR}_3^+$ , wobei R jeweils ein C1-C12-Alkylrest, C5-C6-Cycloalkylrest und/oder ein C2-C4-Hydroxyalkylrest sein kann, die bei Wechselwirkung mit wässrigen Medien ein pH-Wert-abhängiges Dissoziationsgleichgewicht eingeht und auf diese Weise negativ oder neutral geladen sein kann.

Geeignete anionisch oder potentiell anionisch hydrophilierende Verbindungen sind Mono- und Diaminocarbonsäuren, Mono- und Diaminosulfonsäuren sowie Mono- und Diaminophosphonsäuren und ihre Salze. Beispiele solcher anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmittel sind N-(2-Aminoethyl)- $\beta$ -alanin, 2-(2-Aminoethylamino)ethansulfonsäure, Ethylendiaminpropyl- oder -butylsulfonsäure, 1,2- oder 1,3-Propylendiamin- $\beta$ -ethylsulfonsäure, Glycin, Alanin, Taurin, Lysin, 3,5-Diaminobenzoesäure und das Additionsprodukt von IPDA und Acrylsäure (EP-A 0 916 647, Beispiel 1). Weiterhin kann Cyclohexylaminopropansulfonsäure (CAPS) aus WO-A 01/88006 als anionisches oder potentiell anionisches Hydrophilierungsmittel verwendet werden.

Bevorzugte anionische oder potentiell anionische Hydrophilierungsmittel der Komponente B2) sind solche der vorstehend genannten Art, die über Carboxylat- bzw. Carbonsäuregruppen und/oder Sulfonatgruppen verfügen wie die Salze von N-(2-Aminoethyl)- $\beta$ -alanin, der 2-(2-Aminoethylamino)ethansulfonsäure oder des Additionsproduktes von IPDA und Acrylsäure (EP-A 0 916 647, Beispiel 1).

Zur Hydrophilierung können auch Mischungen aus anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln und nichtionischen Hydrophilierungsmitteln verwendet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform zur Herstellung der speziellen Polyurethan-Dispersionen werden die Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) in den folgenden Mengen eingesetzt, wobei sich die Einzelmengen stets zu 100 Gew.-% addieren:

5 bis 40 Gew.-% Komponente A1),

55 bis 90 Gew.-% A2),

0,5 bis 20 Gew.-% Summe der Komponenten A3) und B1)

0,1 bis 25 Gew.-% Summe der Komponenten A4) und B2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) 0,1 bis 5 Gew.-% an anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln aus A4) und/oder B2) verwendet werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform zur Herstellung der speziellen Polyurethan-Dispersionen werden die Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) in den folgenden Mengen eingesetzt, wobei sich die Einzelmengen stets zu 100 Gew.-% aufaddieren:

5 bis 35 Gew.-% Komponente A1),

60 bis 90 Gew.-% A2),

0,5 bis 15 Gew.-% Summe der Komponenten A3) und B1)

0,1 bis 15 Gew.-% Summe der Komponenten A4) und B2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) 0,2 bis 4 Gew.-% an anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln aus A4) und/oder B2) verwendet werden.

- 5 In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform zur Herstellung der speziellen Polyurethan-Dispersionen werden die Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) in den folgenden Mengen eingesetzt, wobei sich die Einzelmengen stets zu 100 Gew.-% aufaddieren:

10 bis 30 Gew.-% Komponente A1),

65 bis 85 Gew.-% A2),

- 10 0,5 bis 14 Gew.-% Summe der Komponenten A3) und B1)

0,1 bis 13,5 Gew.-% Summe der Komponenten A4) und B2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten A1) bis A4) und B1) bis B2) 0,5 bis 3,0 Gew.-% an anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln aus A4) und/oder B2) verwendet werden.

- 15 Die Herstellung der anionisch hydrophilierten Polyurethan-Dispersionen (I) kann in einer oder mehreren Stufe/-n in homogener oder bei mehrstufiger Umsetzung, teilweise in disperser Phase durchgeführt werden. Nach vollständig oder teilweise durchgeführter Polyaddition aus A1) bis A4) erfolgt ein Dispergier-, Emulgier- oder Lösungsschritt. Im Anschluss erfolgt gegebenenfalls eine weitere Polyaddition oder Modifikation in disperser oder gelöster (homogener) Phase.

- 20 Dabei können alle aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren wie z. B. Prepolymer-Mischverfahren, Acetonverfahren oder Schmelzdispergiervverfahren verwendet werden. Bevorzugt wird nach dem Aceton-Verfahren gearbeitet.

- 25 Für die Herstellung nach dem Aceton-Verfahren werden üblicherweise die Bestandteile A2) bis A4) und die Polyisocyanatkomponente A1) zur Herstellung eines isocyanatfunktionellen Polyurethan-Prepolymers ganz oder teilweise vorgelegt und gegebenenfalls mit einem mit Wasser mischbaren aber gegenüber Isocyanatgruppen inerten Lösungsmittel verdünnt und auf Temperaturen im Bereich von 50 bis 120°C aufgeheizt. Zur Beschleunigung der Isocyanatadditionsreaktion können die in der Polyurethan-Chemie bekannten Katalysatoren eingesetzt werden.

- 30 Geeignete Lösungsmittel sind die üblichen aliphatischen, ketofunktionellen Lösemittel wie Aceton, 2-Butanon, die nicht nur zu Beginn der Herstellung, sondern gegebenenfalls in Teilen auch später zugegeben werden können. Bevorzugt sind Aceton und 2-Butanon.

Andere Lösemittel wie Xylol, Toluol, Cyclohexan, Butylacetat, Methoxypropylacetat, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon, Lösemittel mit Ether- oder Estereinheiten können zusätzlich eingesetzt und ganz oder teilweise abdestilliert werden oder vollständig im Falle von, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon in der Dispersion verbleiben. Bevorzugt werden aber außer den üblichen aliphatischen, ketofunktionellen Lösemitteln keine anderen Lösungsmittel verwendet.

Anschließend werden die gegebenenfalls zu Beginn der Reaktion noch nicht zugegebenen Bestandteile von A1) bis A4) zudosiert.

Bei der Herstellung des Polyurethan-Prepolymeren aus A1) bis A4) beträgt das Stoffmengenverhältnis von Isocyanatgruppen zu mit isocyanatreaktiven Gruppen 1,05 bis 3,5, bevorzugt 1,2 bis 3,0, besonders bevorzugt 1,3 bis 2,5.

Die Umsetzung der Komponenten A1) bis A4) zum Prepolymer erfolgt teilweise oder vollständig, bevorzugt aber vollständig. Es werden so Polyurethan-Prepolymere, die freie Isocyanatgruppen enthalten, in Substanz oder in Lösung erhalten.

Im Neutralisationsschritt zur teilweisen oder vollständigen Überführung potentiell anionischer Gruppen in anionische Gruppen werden Basen wie tertiäre Amine, z.B. Trialkylamine mit 1 bis 12, bevorzugt 1 bis 6 C-Atomen, besonders bevorzugt 2 bis 3 C-Atomen in jedem Alkylrest oder Alkalimetallbasen wie die entsprechenden Hydroxide eingesetzt.

Beispiele hierfür sind Trimethylamin, Triethylamin, Methyldiethylamin, Tripropylamin, N-Methylmorpholin, Methyldiisopropylamin, Ethyldiisopropylamin und Diisopropylethylamin. Die Alkylreste können beispielsweise auch Hydroxylgruppen tragen, wie bei den Dialkylmonoalkanol-, Alkyldialkanol- und Trialkanolaminen. Als Neutralisationsmittel sind gegebenenfalls auch anorganische Basen, wie wässrige Ammoniaklösung oder Natrium- bzw. Kaliumhydroxid einsetzbar.

Bevorzugt sind Ammoniak, Triethylamin, Triethanolamin, Dimethylethanolamin oder Diisopropylethylamin sowie Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid, besonders bevorzugt sind Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid.

Die Stoffmenge der Basen beträgt 50 bis 125 mol%, bevorzugt 70 bis 100 mol% der Stoffmenge der zu neutralisierenden Säuregruppen. Die Neutralisation kann auch gleichzeitig mit der Dispergierung erfolgen, in dem das Dispergierwasser bereits das Neutralisationsmittel enthält.

Im Anschluss wird in einem weiteren Verfahrensschritt, falls noch nicht oder nur teilweise geschehen, das erhaltene Prepolymer mit Hilfe von aliphatischen Ketonen wie Aceton oder 2-Butanon gelöst.

Bei der Kettenverlängerung in Stufe B) werden  $\text{NH}_2$ - und/oder  $\text{NH}$ -funktionelle Komponenten mit den noch verbliebenen Isocyanatgruppen des Prepolymers teilweise oder vollständig umgesetzt. Bevorzugt wird die Kettenverlängerung/-terminierung vor der Dispergierung in Wasser durchgeführt.

Zur Kettenterminierung werden üblicherweise Amine B1) mit einer gegenüber Isocyanaten reaktiven Gruppe wie Methylamin, Ethylamin, Propylamin, Butylamin, Octylamin, Laurylamin, Stearylamin, Isononyloxypropylamin, Dimethylamin, Diethylamin, Dipropylamin, Dibutylamin, N-Methylaminopropylamin, Diethyl(methyl)aminopropylamin, Morpholin, Piperidin, bzw. geeignete substituierte Derivate davon, Amidamine aus diprimären Aminen und Monocarbonsäuren, Monoketone von diprimären Aminen, primär/tertiäre Amine, wie N,N-Dimethylaminopropylamin verwendet.

Werden zur teilweisen oder vollständigen Kettenverlängerung anionische oder potentiell anionische Hydrophilierungsmittel entsprechend der Definition B2) mit  $\text{NH}_2$ - oder  $\text{NH}$ -Gruppen eingesetzt, erfolgt die Kettenverlängerung der Prepolymere bevorzugt vor der Dispergierung.

Die aminischen Komponenten B1) und B2) können gegebenenfalls in wasser- oder lösemittelverdünnter Form im erfindungsgemäßen Verfahren einzeln oder in Mischungen eingesetzt werden, wobei grundsätzlich jede Reihenfolge der Zugabe möglich ist.

Wenn Wasser oder organische Lösemittel als Verdünnungsmittel mit verwendet werden, so beträgt der Verdünnungsmittelgehalt in der in B) eingesetzten Komponente zur Kettenverlängerung bevorzugt 70 bis 95 Gew.-%.

Die Dispergierung erfolgt bevorzugt im Anschluss an die Kettenverlängerung. Dazu wird das gelöste und kettenverlängerte Polyurethanpolymer gegebenenfalls unter starker Scherung, wie z.B. starkem Rühren, entweder in das Dispergierwasser eingetragen oder es wird umgekehrt das Dispergierwasser zu der kettenverlängerte Polyurethanpolymerlösung gerührt. Bevorzugt wird das Wasser in das gelöste kettenverlängerte Polyurethanpolymer gegeben.

Das in den Dispersionen nach dem Dispergierschritt noch enthaltene organische Lösemittel wird üblicherweise anschließend destillativ entfernt. Eine Entfernung bereits während der Dispergierung ist ebenfalls möglich.

Der Restgehalt an organischen Lösemitteln in den Polyurethan-Dispersionen (I) beträgt typischerweise weniger als 1,0 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0,5 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Dispersion.

Der pH-Wert der erfindungswesentlichen Polyurethan-Dispersionen (I) beträgt typischerweise weniger als 9,0, bevorzugt weniger als 8,5, besonders bevorzugt weniger als 8,0 und liegt ganz besonders bevorzugt bei 6,0 bis 7,5.

Der Feststoffgehalt der Polyurethan-Dispersionen (I) beträgt typischerweise 40 bis 70, bevorzugt 50 bis 65, besonders bevorzugt 55 bis 65 Gew.-%.

Bei den in den Schaumadditiven (II) enthaltenen EO/PO-Blockcopolymeren handelt es sich um die in der Technik an sich bekannten Additionsprodukte von Ethylenoxid und Propylenoxid an OH- oder NH-funktionelle Startermoleküle.

Als Startermoleküle grundsätzlich geeignet sind Wasser, Polyethylenglycole, Polypropylenglycole, Glycerin, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Ethylendiamin, Toluyldiamin, Sorbit, Saccharose und Gemische davon.

Bevorzugt werden als Starter di- oder trifunktionelle Verbindungen der vorstehend genannten Art eingesetzt. Besonders bevorzugt sind Polyethylenglycol oder Polypropylenglycol.

Durch die jeweilige Alkylenoxidmenge und die Anzahl von EO- und PO-Blöcken lassen sich Blockcopolymere unterschiedlicher Art erhalten.

Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die an sich streng blockweise aus Ethylenoxid bzw. Propylenoxid aufgebauten Copolymere auch einzelne Mischblöcke aus EO und PO aufweisen.

Solche Mischblöcke werden erhalten, wenn in die Polyadditionsreaktion Mischungen aus EO und PO eingesetzt werden, so dass bezogen auf diesen Block eine statistische Verteilung von EO und PO in diesem Block resultiert.

Bevorzugt weisen die erfindungswesentlichen EO/PO-Blockcopolymere Gehalte an Ethylenoxid-einheiten von mindestens 5 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 20 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt mindestens 40 Gew.-% bezogen auf die Summe der im Copolymer vorliegenden Ethylenoxid- und Propylenoxideinheiten auf.

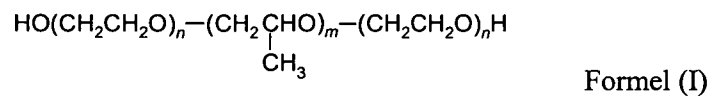
Bevorzugt weisen die erfindungswesentlichen EO/PO-Blockcopolymere Gehalte an Ethylenoxid-einheiten von höchstens 95 Gew.-%, besonders bevorzugt höchstens 90 Gew.-%, ganz besonders

bevorzugt höchstens 85 Gew.-% bezogen auf die Summe der im Copolymer vorliegenden Ethylenoxid- und Propylenoxideinheiten auf.

Bevorzugt weisen die erfindungswesentlichen EO/PO-Blockcopolymeren zahlenmittlere Molekulargewichte von mindestens 1000 g/mol, besonders bevorzugt mindestens 2000 g/mol, ganz besonders bevorzugt mindestens 5000 g/mol auf.

Bevorzugt weisen die erfindungswesentlichen EO/PO-Blockcopolymeren zahlenmittlere Molekulargewichte von höchstens 10000 g/mol, besonders bevorzugt höchstens 9500 g/mol, ganz besonders bevorzugt höchstens 9000 g/mol auf.

Besonders bevorzugt entsprechen die erfindungswesentlichen EO/PO-Blockcopolymeren denen der vorstehend genannten Art und genügen der Formel (I):



wobei

n eine ganze Zahl von 2 bis 200, bevorzugt 60 bis 180, besonders bevorzugt 130 bis 160 und

m eine ganze Zahl von 10 bis 60, bevorzugt 25 bis 45, besonders bevorzugt 25 bis 35 ist.

Besonders bevorzugt sind EO/PO-Blockcopolymeren der vorstehend genannten Art, wobei diese einen HLB-Wert von mehr als 4, besonders bevorzugt von mehr als 8 und ganz besonders bevorzugt von mehr als 14 besitzen, wobei sich der HLB nach der Formel  $\text{HLB} = 20 \cdot \text{Mh}/\text{M}$  errechnet, wobei Mh die zahlenmittlere Molmasse des hydrophilen aus Ethylenoxid gebildeten Anteils des Moleküls und M die zahlenmittlere Molmasse des gesamten Moleküls ist (Griffin, W.C.: Classification of surface active agents by HLB, J. Soc. Cosmet. Chem. 1, 1949).

Der HLB-Wert liegt jedoch nicht über 19, bevorzugt nicht über 18.

Zur Verbesserung der Schaumbildung, Schaumstabilität oder der Eigenschaften des resultierenden Polyurethan-Schaums, können neben den EO/PO-Blockcopolymeren noch weitere Additive in der Komponente (II) enthalten sein. Solche weiteren Additive können grundsätzlich alle an sich bekannten anionischen, nichtionischen und kationischen Tenside sein. Bevorzugt werden jedoch allein die EO/PO-Blockcopolymeren als Komponente (II) eingesetzt.

Neben den Polyurethan-Dispersionen (I) und den Schaumadditiven (II) können auch weitere Hilfs- und Zusatzstoffe (III) mitverwendet werden.

Beispiele für solche Hilfs- und Zusatzstoffe (III) sind Vernetzer, Verdicker bzw. Thixotropiermittel, andere wässrige Bindemittel, Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Emulgatoren, Weichmacher, Pigmente, Füllstoffe und/oder Verlaufshilfsmittel.

Als Vernetzer können beispielsweise zugesetzt werden unblockierte Polyisocyanate, Amid- und  
5 Amin-Formaldehydharze, Phenolharze, Aldehyd- und Ketonharze, wie z.B. Phenol-Formaldehydharze, Resole, Furanharze, Harnstoffharze, Carbamidsäureesterharze, Triazinharze, Melaminharze, Benzoguanaminharze, Cyanamidharze oder Anilinharze enthalten sein.

Als Verdicker können handelsübliche Verdicker eingesetzt werden, wie Dextrin-, Stärke- oder Cellulosederivate wie Celluloseether oder Hydroxyethylcellulose, organische vollsynthetische  
10 Verdicker, auf Basis von Polyacrylsäuren, Polyvinylpyrrolidonen, Poly(meth)acrylverbindungen oder Polyurethanen (assoziative Verdicker) sowie anorganische Verdicker, wie Bentonite oder Kieselsäuren.

Andere wässrige Bindemittel können z. B. aus Polyester-, Polyacrylat-, Polyepoxid- oder anderen Polyurethanpolymeren aufgebaut sein. Auch die Kombination mit strahlenhärtbaren Bindemitteln,  
15 wie sie z. B. in der EP-A-0 753 531 beschrieben sind, ist möglich. Ferner können auch andere anionische oder nicht-ionische Dispersionen, wie Polyvinylacetat-, Polyethylen-, Polystyrol-, Polybutadien-, Polyvinylchlorid-, Polyacrylat- und Copolymerisat-Dispersionen eingesetzt werden.

Die erfindungswesentlichen Zusammensetzungen enthalten, bezogen auf Trockensubstanz, typischerweise 80 bis 99,9 Gewichtsteile der Polyurethan-Dispersion (I) und 0,1 bis 20 Gewichtsteile  
20 des Schaumadditivs (II). Bevorzugt enthalten die Zusammensetzungen, bezogen auf Trockensubstanz, 85 bis 99,5 Gewichtsteile der Polyurethan-Dispersion (I) und 0,5 bis 15 Gewichtsteile des Schaumadditivs (II), besonders bevorzugt 90 bis 99 Gewichtsteile der Dispersion (I) und 1 bis 10 Gewichtsteile des Schaumadditivs (II) und ganz besonders bevorzugt 94 bis 99 Gewichtsteile der Dispersion (I) und 1 bis 6 Gewichtsteile des Schaumadditivs (II).

25 Die weiteren als Hilfs- und Zusatzstoffe (III) zugegebenen Additive werden typischerweise in Mengen von 0 bis 10 Gewichtsteilen, bevorzugt 0,1 bis 5 Gewichtsteilen und besonders bevorzugt 0,1 bis 1,5 Gewichtsteilen zu der erfindungsgemäßen Zusammensetzung eingesetzt.

Die Zugabe der Schaumadditive (II) und der gegebenenfalls ebenso einzusetzenden weiteren Additive zur Polyurethan-Dispersion kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen. Die vorgenannten Additive  
30 können dabei gegebenenfalls in einem Lösungsmittel wie Wasser gelöst oder dispergiert eingesetzt werden.

Grundsätzlich ist es auch möglich, im Rahmen der Hilfs- und Zusatzstoffe durch Zugabe von Koagulantien eine Koagulation des Schaums herbeizuführen. Hierzu sind prinzipiell alle mehrfach kationisch funktionellen Verbindungen geeignet.

Das Aufschäumen im erfindungsgemäßen Verfahren kann durch Schütteln der Zusammensetzung, mechanisches Rühren oder durch Entspannung eines Treibgases erfolgen.

Das mechanische Aufschäumen kann mit beliebigen mechanischen Rühr-, Misch- und Dispergiertechniken unter Eintrag der zur Aufschäumung notwendigen Energie erfolgen. In der Regel wird hierbei Luft eingetragen, aber auch Stickstoff und andere Gase können hierfür benutzt werden.

Der so erhaltene Schaum wird beim Aufschäumen oder danach auf ein Substrat aufgetragen oder in eine Form gegeben und getrocknet.

Der Auftrag kann beispielsweise durch Gießen oder Rakeln erfolgen, aber auch andere an sich bekannte Techniken sind möglich. Ein mehrschichtiger Auftrag mit zwischengeschalteten Trocknungsschritten ist grundsätzlich auch möglich.

Eine befriedigende Trocknungsgeschwindigkeit der Schäume wird bereits bei 20°C beobachtet. Für eine schnellere Trocknung und Fixierung der Schäume werden jedoch bevorzugt Temperaturen oberhalb von 30°C benutzt. Bei der Trocknung sollten jedoch Temperaturen von 200°C nicht überschritten werden, da es anderenfalls u.a. zu unerwünschter Vergilbung der Schäume kommen kann. Möglich ist auch eine zwei- oder mehrstufige Trocknung.

Die Trocknung erfolgt in der Regel unter Verwendung von an sich bekannten Heiz- und Trockengeräten, wie (Umluft-) Trockenschränken, Heißluft oder IR-Strahlern. Auch die Trocknung durch Führen des beschichteten Substrates über geheizte Oberflächen, z.B. Walzen, ist möglich.

Der Auftrag sowie die Trocknung können jeweils diskontinuierlich oder kontinuierlich durchgeführt werden, bevorzugt ist jedoch ein gänzlich kontinuierliches Verfahren.

Als Substrate geeignet sind insbesondere Papiere oder Folien, die ein einfaches Ablösen der Schäume vor ihrem Einsatz z.B. als Wundauflage zur Abdeckung einer verletzten Stelle ermöglichen.

Die Polyurethan-Schäume haben vor ihrer Trocknung typischerweise Schaumdichten von 50 bis 800 g/Liter, bevorzugt 100 bis 500 g/Liter, besonders bevorzugt 100 bis 350 g/Liter (Masse aller Einsatzstoffe [in g] bezogen auf das Schaumvolumen von einem Liter).

Die Polyurethan-Schäume besitzen nach ihrer Trocknung eine mikroporöse, zumindest teilweise offenporige Struktur mit miteinander kommunizierenden Zellen. Die Dichte der getrockneten Schäume liegt dabei typischerweise unterhalb von  $0,4 \text{ g/cm}^3$ , bevorzugt ist sie geringer als  $0,35 \text{ g/cm}^3$ , besonders bevorzugt  $0,01$  bis  $0,3$  und ganz besonders bevorzugt  $0,15$  bis  $0,3 \text{ g/cm}^3$ .

- 5 Durch die Verwendung der speziellen Additive (II), wird eine sehr rasche Aufnahme von Flüssigkeit, insbesondere von physiologischer Salzlösung, erreicht. In der Regel wird  $1 \text{ ml}$  der Prüflösung A, hergestellt nach DIN EN 13726-1, Teil 3.2, in weniger als 25 Sekunden, bevorzugt in weniger als 10 Sekunden und ganz besonders bevorzugt in weniger als 3 Sekunden vollständig aufgenommen.
- 10 Das Absorptionsvermögen gegenüber physiologischer Salzlösung beträgt bei den Polyurethan-Schäumen typischerweise  $100$  und  $1500 \%$ , bevorzugt  $300$  bis  $1500 \%$ , besonders bevorzugt  $300$  bis  $800 \%$  (Masse der aufgenommenen Flüssigkeit bezogen auf die Masse des trockenen Schaums; Bestimmung nach DIN EN 13726-1, Teil 3.2). Die Durchlässigkeit gegenüber Wasserdampf beträgt typischerweise  $2000$  bis  $8000 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$ , bevorzugt  $3000$  bis  $8000 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$ , besonders
- 15 bevorzugt  $3000$  bis  $5000 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$  (Bestimmung nach DIN EN 13726-2, Teil 3.2).

Die Polyurethan-Schäume weisen eine gute mechanische Festigkeit und hohe Elastizität auf. Typischerweise sind die Werte für die Reißfestigkeit größer als  $0,2 \text{ N/mm}^2$  und die Reißdehnung ist größer als  $250 \%$ . Bevorzugt ist die Reißfestigkeit größer als  $0,4 \text{ N/mm}^2$  und die Reißdehnung größer als  $350 \%$  (Bestimmung nach DIN 53504).

- 20 Die Polyurethan-Schäume haben nach dem Trocknen typischerweise eine Dicke von  $0,1 \text{ mm}$  bis  $50 \text{ mm}$ , bevorzugt  $0,5 \text{ mm}$  bis  $20 \text{ mm}$ , besonders bevorzugt  $1 \text{ mm}$  bis  $10 \text{ mm}$ , ganz besonders bevorzugt  $1 \text{ mm}$  bis  $5 \text{ mm}$ .

- Die Polyurethan-Schäume können überdies mit weiteren Materialien verklebt, laminiert oder beschichtet werden, beispielsweise auf Basis von Hydrogelen, (semi-) permeablen Folien, Beschichtungen, Hydrokolloiden oder anderen Schäumen.
- 25

Den Polyurethan-Schäumen können überdies Wirkstoffe zugegeben werden, die beispielsweise einen Einfluss auf die Wundheilung haben.

- Aufgrund ihrer vorteilhaften Eigenschaften werden die erfindungsgemäßen Polyurethan-Schäume bevorzugt als Wundauflagen oder für kosmetische Zwecke eingesetzt. Wundauflagen aus Polyurethan-Schäumen im Sinne der Erfindung sind poröse Materialien, bevorzugt mit zumindest teilweise vorhandener Offenzelligkeit, welche im Wesentlichen aus Polyurethanen bestehen und Wunden im Sinne einer sterilen Abdeckung vor Keimen bzw. Umgebungseinflüssen schützen, eine
- 30

schnelle und hohe Absorption von physiologischer Salzlösung bzw. Wundflüssigkeit aufweisen, durch geeignete Feuchtedurchlässigkeit für ein geeignetes Wundklima sorgen und eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen.

- Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind daher die nach dem erfindungsgemäßen
- 5 Verfahren erhältlichen Polyurethan-Schäume, sowie deren Verwendung als Wundauflage sowie im kosmetischen Bereich.

**Beispiele:**

Sofern nicht abweichend gekennzeichnet, beziehen sich alle Prozentangaben auf das Gewicht.

Die Bestimmung der Festkörpergehalte erfolgte nach DIN-EN ISO 3251.

- 5 NCO-Gehalte wurden, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, volumetrisch gemäß DIN-EN ISO 11909 bestimmt.

**Verwendete Substanzen und Abkürzungen:**

- Diaminosulfonat:  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{CH}_2\text{-SO}_3\text{Na}$  (45 %ig in Wasser)
- Desmophen<sup>®</sup> C2200: Polycarbonatpolyol, OH-Zahl 56 mg KOH/g, zahlenmittleres Molekulargewicht 2000 g/mol (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)
- 10 PolyTHF<sup>®</sup> 2000: Polytetramethylenglykolpolyol, OH-Zahl 56 mg KOH/g, zahlenmittleres Molekulargewicht 2000 g/mol (BASF AG, Ludwigshafen, DE)
- PolyTHF<sup>®</sup> 1000: Polytetramethylenglykolpolyol, OH-Zahl 112 mg KOH/g, zahlenmittleres zahlenmittleres Molekulargewicht 1000 g/mol (BASF AG, Ludwigshafen, DE)
- 15 Polyether LB 25: monofunktionaler Polyether auf Ethylenoxid-/Propylenoxidbasis, zahlenmittleres Molekulargewicht 2250 g/mol, OH-Zahl 25 mg KOH/g (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)
- Impranil<sup>®</sup> DLU aliphatische Polycarbonatpolyetherpolyurethan-Dispersion, Feststoffgehalt 60 %, pH-Wert 8,0 (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)
- 20 Die Bestimmung der mittleren Teilchengrößen (angegeben ist das Zahlenmittel) der Polyurethan-Dispersion 1 erfolgte mittels Laserkorrelations-Spektroskopie (Gerät: Malvern Zetasizer 1000, Malver Inst. Limited).
- Die Bestimmung der „freien Saugleistung“ erfolgte durch Absorption physiologischer Salzlösung nach DIN EN 13726-1, Teil 3.2. Die MVTR („moisture vapour transition rate“, Wasserdampfdurchlässigkeit) wurde bestimmt nach DIN EN 13726-2, Teil 3.2.
- 25

Die für die Schaumadditive angegebenen Gehalte beziehen sich auf wässrige Lösungen.

**Beispiel 1: Herstellung der Polyurethan-Dispersion 1**

1077,2 g PolyTHF<sup>®</sup> 2000, 409,7 g PolyTHF<sup>®</sup> 1000, 830,9 g Desmophen<sup>®</sup> C2200 und 48,3 g Polyether LB 25 wurden in einer Standard-Rührapparatur auf 70 °C aufgeheizt. Anschließend wurde bei 70 °C innerhalb von 5 min ein Gemisch aus 258,7 g Hexamethylendiisocyanat und 341,9 g Isophorondiisocyanat zugegeben und bei 120°C gerührt, bis der theoretische NCO-Wert erreicht oder leicht unterschritten war. Das fertige Prepolymer wurde mit 4840 g Aceton gelöst und dabei auf 50 °C abgekühlt und anschließend wurde eine Lösung aus 27,4 g Ethylendiamin, 127,1 g Isophorondiamin, 67,3 g Diaminosulfonat und 1200 g Wasser innerhalb von 10 min zudosiert. Die Nachrührzeit betrug 10 min. Dann wurde durch Zugabe von 654 g Wasser dispergiert. Es folgte die Entfernung des Lösemittels durch Destillation im Vakuum.

Die erhaltene Polyurethan-Dispersion hatte nachfolgende Eigenschaften:

Feststoffgehalt: 61,6 %

Partikelgröße (LKS): 528 nm

pH (23°C): 7,5

**15 Vergleichsbeispiele V1-V10: Herstellung von Schäumen aus der Polyurethan-Dispersion 1 und Impranil<sup>®</sup> DLU**

Wie in Tabelle 1 angegeben, wurde die Polyurethan-Dispersion 1, hergestellt nach Beispiel 1, bzw. Impranil<sup>®</sup> DLU mit verschiedenen (Schaum-) Additiven vermischt und unter Verwendung eines handelsüblichen Handrührgerätes (Rührer aus gebogenem Draht) auf 0,5 bzw. 1 Liter Schaumvolumen aufgeschlagen. Danach wurden die Schäume mittels eines Filmziehgerätes (Rakel) mit Spalthöhe 6 mm auf nicht-haftendes Papier aufgezogen und unter den angegebenen Bedingungen getrocknet.

Nur mit den Additiv-Kombinationen enthaltend Ammoniumstearat, Vergleichsversuche V1, V2, V3 und V 10, konnten Schäume erhalten werden, welche für eine weitere Prüfung geeignet waren. Wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist, zeigten diese Schäume jedoch eine starke Hydrophobierung und somit sehr geringe Aufnahmegeschwindigkeit von physiologischer Salzlösung (alle > 60 s bzw. > 20 s). Die Wasserdampfdurchlässigkeit (MVTR) ist vergleichsweise niedrig. Mit allen anderen Additiven (Vergleichsversuche V4-V8) konnten überhaupt keine Schäume hergestellt werden (zu geringes Schaumbildungsvermögen der Additive).

**Tabelle 1**

Schaum Nr.	Polyurethan-Dispersion [g]	(Schaum-) Additive				Aushärtung
		Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	
V1	235,0 <sup>1)</sup>	A	8,5	B	11,3	60 min 60 °C, 10 min 120 °C
V2	wie bei V1					30 min 60 °C, 10 min 120 °C
V3	235,0 <sup>1)</sup>	A	8,5	C	0,9	60 min 60 °C, 10 min 120 °C
V4	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	D	2,5	
V5	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	E	2,5	
V6	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	F	2,5	
V7	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	G	2,5	
V8	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	H	2,5	
V9	117,5 <sup>2)</sup>	C	0,5	I	2,5	

Schaum Nr.	Impranil <sup>®</sup> DLU [g]	(Schaum-) Additive				Aushärtung
		Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	
V10	117,5 <sup>2)</sup>	A	4,2	B	5,6	10 min 120 °C

- <sup>1)</sup> Schaumvolumen 1000 ml; <sup>2)</sup> Schaumvolumen 500 ml; <sup>3)</sup> A: Ammoniumstearat (ca. 30%, Stokal<sup>®</sup> STA, Bozzetto GmbH, Krefeld, DE); B: Sulfosuccinamat (ca. 34%, Stokal<sup>®</sup> SR, Bozzetto GmbH, Krefeld, DE); C: Sulfobernsteinsäurebis(2-ethylhexylester), Na-Salz; D: Alkylarylpolyglykoethersulfat, Na-Salz (Disponil<sup>®</sup> AES 25, Cognis Deutschland GmbH & Co.KG, Düsseldorf, DE); E: modifizierter Fettalkoholpolyglykoether (ca. 75 %, Disponil<sup>®</sup> AFX 2075, Cognis Deutschland GmbH & Co.KG, Düsseldorf, DE); F: Fettalkoholpolyglykoethersulfat, Na-Salz (Disponil<sup>®</sup> FES 61, Cognis Deutschland GmbH & Co.KG, Düsseldorf, DE); G: Fettalkoholpolyglykoethersulfat, Na-Salz (Disponil<sup>®</sup> FES 993, Cognis Deutschland GmbH & Co.KG, Düsseldorf, DE); H: C<sub>13</sub>-Fettalkoholethoxylat (ca. 70%, Emulan<sup>®</sup> TO 4070, BASF AG, Ludwigshafen, DE); I: Polyoxyethylensorbitanmonolaureat

**Tabelle 2**

Schaum Nr.	Aufnahmegeschwindigkeit <sup>1)</sup> [s]	Freie Saugleistung [g/100 cm <sup>2</sup> ]	MVTR [g/m <sup>2</sup> *24 h]
V1	> 60 <sup>2)</sup>	33,6	1493
V2	> 60 <sup>3)</sup>	26,7	n.b.
V3	> 60 <sup>4)</sup>	31,1	n.b.
V10	> 20 <sup>4)</sup>	n.b.	n.b.

<sup>1)</sup> Zeit bis zum vollständigen Eindringen von einem Milliliter der Prüflösung A, hergestellt wie in DIN EN 13726-1, Teil 3.2, beschrieben; Prüfung der zum Papier gerichteten Seite; <sup>2)</sup> Messung unmittelbar; <sup>3)</sup> Messung nach 4 d Lagerung; <sup>4)</sup> Messung nach 1 d Lagerung

**Beispiele S1-S4: Herstellung von Schäumen aus der Polyurethan-Dispersion 1 und Impranil®**

**DLU**

Wie in Tabelle 3 angegeben, wurde die Polyurethan-Dispersion 1, hergestellt nach Beispiel 1, bzw. Impranil® DLU mit verschiedenen (Schaum-) Additiven vermischt und unter Verwendung eines handelsüblichen Handrührgerätes (Rührer aus gebogenem Draht) auf 0,4 Liter Schaumvolumen aufgeschlagen. Danach wurden die Schäume mittels eines Filmziehgerätes (Rakel) mit Spalthöhe 6 mm auf nicht-haftendes Papier aufgezogen und unter den angegebenen Bedingungen getrocknet.

Es wurden durchweg reinweiße Schäume mit guten mechanischen Eigenschaften und einer feinen Porenstruktur erhalten. Wie der Tabelle 4 zu entnehmen ist, konnte durch Verwendung der speziellen (Schaum-) Additive die Aufnahmegeschwindigkeit von physiologischer Salzlösung erheblich verbessert werden (alle < 5 s). Alle Schäume zeigen darüber hinaus eine gute freie Saugleistung sowie hohe Wasserdampfdurchlässigkeit.

**Tabelle 3**

Schaum Nr.	Polyurethan-Dispersion 1 [g]	(Schaum-) Additive				Aushärtung
		Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	
S1	120,0 <sup>1)</sup>	B	2,5	---	---	20 min 120 °C
S2	120,0 <sup>1)</sup>	B	5,0	---	---	
S3	120,0 <sup>1)</sup>	B	3,8	A	0,3	
S4	120,0 <sup>1)</sup>	C	5,1	---	---	

Schaum Nr.	Impranil <sup>®</sup> DLU [g]	(Schaum-) Additive				Aushärtung
		Typ <sup>3)</sup>	Menge [g]	Typ	Menge [g]	
S5	120,0 <sup>2)</sup>	B	4,9	---	---	20 min 120 °C

<sup>1)</sup> Schaumvolumen 400 ml; <sup>2)</sup> Schaumvolumen 600 ml; <sup>3)</sup> A: Ammoniumstearat (ca. 30%, Stokal<sup>®</sup> STA, Bozzetto GmbH, Krefeld, DE); B: EO/PO-Blockcopolymer (Pluronic<sup>®</sup> PE 6800, BASF AG, Ludwigshafen, DE); C: EO/PO-Blockcopolymer (Pluronic<sup>®</sup> PE 10500, BASF AG, Ludwigshafen, DE)

5

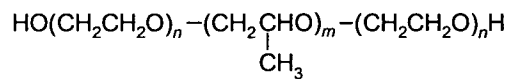
**Tabelle 4**

Schaum Nr.	Aufnahmegeschwindigkeit <sup>1)</sup> [s]	Freie Saugleistung [g/100 cm <sup>2</sup> ]	MVTR [g/m <sup>2</sup> *24 h]
S1	3	35,3	2700
S2	3	44,2	2900
S3	3-5	43,1	2100
S4	3	43,3	2700
S5	3	46,2	3400

<sup>1)</sup> Zeit bis zum vollständigen Eindringen von einem Milliliter der Prüflösung A, hergestellt wie in DIN EN 13726-1, Teil 3.2, beschrieben; Prüfung der zum Papier gerichteten Seite

**Patentansprüche**

1. Verwendung von EO/PO-Blockcopolymeren als Stabilisatoren für Polyurethanschäume.
2. Verwendung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die EO/PO-Blockcopolymeren 5 bis 95 Gew.-% Ethylenoxideinheiten bezogen auf die Summe aller Ethylen- und Propylenoxideinheiten und ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 1000 bis 10000 g/mol aufweisen.
3. Verwendung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als EO/PO-Blockcopolymeren solche der Formel (I) eingesetzt werden:



$$\begin{aligned} n &= 2 \text{ bis } 160 \\ m &= 10 \text{ bis } 60 \end{aligned}$$

Formel (I)

4. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass neben der Stabilisierung auch eine Hydrophilierung der Schäume erreicht wird.
5. Verwendung gemäß Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Polyurethanschäumen um solche handelt, wie sie durch physikalische Trocknung aus wässrigen Polyurethandispersionen erhalten werden.
6. Zusammensetzungen enthaltend eine wässrige, anionisch hydrophilierte Polyurethan-Dispersion (I) und Schaumadditive (II), wobei diese Schaumadditive (II) wenigstens ein EO/PO-Blockcopolymer umfassen.
7. Zusammensetzungen gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die EO/PO-Blockcopolymeren 5 bis 95 Gew.-% Ethylenoxideinheiten bezogen auf die Summe aller Ethylen- und Propylenoxideinheiten und ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 1000 bis 10000 g/mol aufweisen.
8. Zusammensetzungen gemäß Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die darin enthaltene wässrige, anionisch hydrophilierte Polyurethan-Dispersion (I) erhältlich ist, indem
  - A) isocyanatfunktionelle Prepolymere mindestens aus
    - A1) organischen Polyisocyanaten
    - A2) polymeren Polyolen mit zahlenmittleren Molekulargewichten von 400 bis 8000 g/mol und OH-Funktionalitäten von 1,5 bis 6 und

- A3) gegebenenfalls hydroxyfunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von 62 bis 399 g/mol und
- A4) gegebenenfalls isocyanatreaktiven, anionischen oder potentiell anionischen und/oder gegebenenfalls nichtionischen Hydrophilierungsmitteln,
- 5 hergestellt werden,

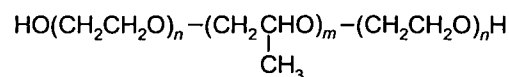
B) deren freie NCO-Gruppen dann ganz oder teilweise

- B1) gegebenenfalls mit aminofunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von 32 bis 400 g/mol und/oder
- B2) isocyanatreaktiven, bevorzugt aminofunktionellen, anionischen oder potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln
- 10

unter Kettenverlängerung umgesetzt werden und die Prepolymere vor, während oder nach Schritt B) in Wasser dispergiert werden, wobei gegebenenfalls enthaltene potentiell ionische Gruppen durch teilweise oder vollständige Umsetzung mit einem Neutralisationsmittel in die ionische Form überführt werden.

- 15 9. Zusammensetzungen gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Herstellung der wässrigen, anionisch hydrophilierten Polyurethan-Dispersion (I) in A1) 1,6-Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, die isomeren Bis-(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane, sowie deren Mischungen eingesetzt werden und in A2) eine Mischung aus Polycarbonatpolyolen und Polytetramethylenglykolpolyolen eingesetzt wird, wobei der
- 20 Anteil der Summe der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyetherpolyole an der Komponente A2) mindestens 70 Gew.-% beträgt.

10. Zusammensetzungen gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als EO/PO-Blockcopolymer solche der Formel (I) eingesetzt werden:



$$\begin{aligned} n &= 2 \text{ bis } 160 \\ m &= 10 \text{ bis } 60 \end{aligned}$$

Formel (I)

- 25 11. Verfahren zur Herstellung von Polyurethan-Schäumen, bei dem eine Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10 aufgeschäumt und getrocknet wird.

12. Polyurethanschäume erhältlich nach einem Verfahren gemäß Anspruch 11.

13. Verwendung der Polyurethanschäume gemäß Anspruch 12 als Wundauflage.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2008/006543
---

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. C08J9/00 C08J9/30 C08G18/08 A61L15/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 A61L C08G C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/02587 A (ICI PLC [GB]) 21 January 1999 (1999-01-21) page 6, line 18 - page 7, line 17 claims 1,10,11	1-4
X	WO 96/16099 A (ICI PLC [GB]) 30 May 1996 (1996-05-30) page 6, line 31 - page 7, line 15 example 2 tables 3,4 claims 1,4,6	1-4
X	EP 0 354 511 A (DOW CORNING [US]) 14 February 1990 (1990-02-14) page 1, line 14 - page 1, line 50 table 2 claim 1	1-4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 Dezember 2008

Date of mailing of the international search report

29/12/2008

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer,  
  
 Heidenhain, Frank

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/006543

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/85822 A (BAYER AG [DE]; KLESCZEWSKI BERT [DE]; KUMPF ROBERT JOSEPH [DE]) 15 November 2001 (2001-11-15) page 3, line 20 - page 4, line 12 claims 1,2 -----	1-13
A	WO 00/39178 A (DOW CHEMICAL CO [US]; GRIBBLE MICHAEL Y [CH]; TABOR RICK L [US]; JAKUB) 6 July 2000 (2000-07-06) page 11, line 22 - page 12, line 4 page 13, line 4 - page 13, line 12 claim 1 -----	1-13
A	US 5 674 918 A (BHATTACHARJEE DEBKUMAR [US] ET AL) 7 October 1997 (1997-10-07) column 4, line 27 - column 4, line 55 claims 1,5 -----	1-13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/006543

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date			
WO 9902587	A	21-01-1999	AU 7917298 A	08-02-1999			
			JP 2002511114 T	09-04-2002			
			US 6034149 A	07-03-2000			
			ZA 9805991 A	18-01-1999			
WO 9616099	A	30-05-1996	AT 182341 T	15-08-1999			
			AU 701887 B2	11-02-1999			
			AU 3806395 A	17-06-1996			
			BG 63344 B1	31-10-2001			
			BG 101604 A	27-02-1998			
			BR 9509743 A	21-10-1997			
			CN 1439660 A	03-09-2003			
			CN 1164243 A	05-11-1997			
			CZ 9701524 A3	13-08-1997			
			DE 69510953 D1	26-08-1999			
			DE 69510953 T2	09-12-1999			
			DK 793681 T3	24-01-2000			
			ES 2135774 T3	01-11-1999			
			FI 972171 A	21-05-1997			
			HK 1002660 A1	03-10-2003			
			HU 76982 A2	28-01-1998			
			JP 10509473 T	14-09-1998			
			JP 3761575 B2	29-03-2006			
			JP 2005113155 A	28-04-2005			
			NO 972322 A	21-07-1997			
			PL 320365 A1	29-09-1997			
			RO 120139 B1	30-09-2005			
SI 9520123 A	31-12-1997						
TR 960486 A2	21-07-1996						
EP 0354511	A	14-02-1990	CA 1332777 C	25-10-1994			
			DE 68903806 D1	21-01-1993			
			DE 68903806 T2	27-05-1993			
			JP 1920242 C	07-04-1995			
			JP 2103259 A	16-04-1990			
WO 0185822	A	15-11-2001	JP 6043479 B	08-06-1994			
			AU 6737001 A	20-11-2001			
WO 0039178	A	06-07-2000	DE 10022370 A1	15-11-2001			
			AT 236941 T	15-04-2003			
WO 0039178	A	06-07-2000	AU 760247 B2	08-05-2003			
			AU 2055700 A	31-07-2000			
			BR 9917111 A	23-10-2001			
			CA 2357050 A1	06-07-2000			
			CN 1334832 A	06-02-2002			
			DE 69906819 D1	15-05-2003			
			DE 69906819 T2	05-02-2004			
			DK 1159325 T3	04-08-2003			
			EP 1159325 A1	05-12-2001			
			ES 2191485 T3	01-09-2003			
			JP 2002533538 T	08-10-2002			
			PT 1159325 T	30-06-2003			
			TR 200102484 T2	21-01-2002			
			TW 237034 B	01-08-2005			
			US 5674918	A	07-10-1997	AT 180803 T	15-06-1999
						AU 696306 B2	03-09-1998

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/006543

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5674918	A	AU 1437495 A	03-07-1995
		BR 9408332 A	19-08-1997
		CA 2179053 A1	22-06-1995
		CN 1141639 A	29-01-1997
		DE 69418899 D1	08-07-1999
		DE 69418899 T2	30-09-1999
		EP 0734404 A1	02-10-1996
		ES 2132620 T3	16-08-1999
		GR 3030815 T3	30-11-1999
		JP 9506663 T	30-06-1997
		RU 2146267 C1	10-03-2000
		TR 28386 A	23-05-1996
		WO 9516721 A1	22-06-1995

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/006543

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. C08J9/00 C08J9/30 C08G18/08 A61L15/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61L C08G C08J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/02587 A (ICI PLC [GB]) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Seite 6, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 17 Ansprüche 1,10,11	1-4
X	WO 96/16099 A (ICI PLC [GB]) 30. Mai 1996 (1996-05-30) Seite 6, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 15 Beispiel 2 Tabellen 3,4 Ansprüche 1,4,6	1-4
X	EP 0 354 511 A (DOW CORNING [US]) 14. Februar 1990 (1990-02-14) Seite 1, Zeile 14 - Seite 1, Zeile 50 Tabelle 2 Anspruch 1	1-4
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. Dezember 2008	29/12/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Heidenhain, Frank
--	--

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/85822 A (BAYER AG [DE]; KLESCZEWSKI BERT [DE]; KUMPF ROBERT JOSEPH [DE]) 15. November 2001 (2001-11-15) Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 12 Ansprüche 1,2 -----	1-13
A	WO 00/39178 A (DOW CHEMICAL CO [US]; GRIBBLE MICHAEL Y [CH]; TABOR RICK L [US]; JAKUB) 6. Juli 2000 (2000-07-06) Seite 11, Zeile 22 - Seite 12, Zeile 4 Seite 13, Zeile 4 - Seite 13, Zeile 12 Anspruch 1 -----	1-13
A	US 5 674 918 A (BHATTACHARJEE DEBKUMAR [US] ET AL) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 55 Ansprüche 1,5 -----	1-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/006543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9902587	A	21-01-1999	AU 7917298 A	08-02-1999
			JP 2002511114 T	09-04-2002
			US 6034149 A	07-03-2000
			ZA 9805991 A	18-01-1999
WO 9616099	A	30-05-1996	AT 182341 T	15-08-1999
			AU 701887 B2	11-02-1999
			AU 3806395 A	17-06-1996
			BG 63344 B1	31-10-2001
			BG 101604 A	27-02-1998
			BR 9509743 A	21-10-1997
			CN 1439660 A	03-09-2003
			CN 1164243 A	05-11-1997
			CZ 9701524 A3	13-08-1997
			DE 69510953 D1	26-08-1999
			DE 69510953 T2	09-12-1999
			DK 793681 T3	24-01-2000
			ES 2135774 T3	01-11-1999
			FI 972171 A	21-05-1997
			HK 1002660 A1	03-10-2003
			HU 76982 A2	28-01-1998
			JP 10509473 T	14-09-1998
			JP 3761575 B2	29-03-2006
			JP 2005113155 A	28-04-2005
			NO 972322 A	21-07-1997
			PL 320365 A1	29-09-1997
RO 120139 B1	30-09-2005			
SI 9520123 A	31-12-1997			
TR 960486 A2	21-07-1996			
EP 0354511	A	14-02-1990	CA 1332777 C	25-10-1994
			DE 68903806 D1	21-01-1993
			DE 68903806 T2	27-05-1993
			JP 1920242 C	07-04-1995
			JP 2103259 A	16-04-1990
			JP 6043479 B	08-06-1994
WO 0185822	A	15-11-2001	AU 6737001 A	20-11-2001
			DE 10022370 A1	15-11-2001
WO 0039178	A	06-07-2000	AT 236941 T	15-04-2003
			AU 760247 B2	08-05-2003
			AU 2055700 A	31-07-2000
			BR 9917111 A	23-10-2001
			CA 2357050 A1	06-07-2000
			CN 1334832 A	06-02-2002
			DE 69906819 D1	15-05-2003
			DE 69906819 T2	05-02-2004
			DK 1159325 T3	04-08-2003
			EP 1159325 A1	05-12-2001
			ES 2191485 T3	01-09-2003
			JP 2002533538 T	08-10-2002
			PT 1159325 T	30-06-2003
			TR 200102484 T2	21-01-2002
			TW 237034 B	01-08-2005
			US 5674918	A
AU 696306 B2	03-09-1998			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/006543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5674918	A	AU 1437495 A	03-07-1995
		BR 9408332 A	19-08-1997
		CA 2179053 A1	22-06-1995
		CN 1141639 A	29-01-1997
		DE 69418899 D1	08-07-1999
		DE 69418899 T2	30-09-1999
		EP 0734404 A1	02-10-1996
		ES 2132620 T3	16-08-1999
		GR 3030815 T3	30-11-1999
		JP 9506663 T	30-06-1997
		RU 2146267 C1	10-03-2000
		TR 28386 A	23-05-1996
		WO 9516721 A1	22-06-1995

---