



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 24 910 T2 2006.02.16

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 949 283 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 24 910.4

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 106 419.7

(96) Europäischer Anmeldetag: 29.03.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 13.10.1999

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 27.04.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 16.02.2006

(51) Int Cl.⁸: C08G 18/28 (2006.01)

C08G 18/80 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
58390 09.04.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:
Bayer AG, 51373 Leverkusen, DE; Bayer Corp.,
Pittsburgh, Pa., US

(72) Erfinder:
Roesler, Richard R., Wexford, US; Yu, Poli C.,
Ingomar, US; Schmalstieg, Lutz Dr., 50676 Köln,
DE

(74) Vertreter:
Feldhues, M., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
51467 Bergisch Gladbach

(54) Bezeichnung: Wässrige Zwei-Komponenten Beschichtungssysteme

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf wässrige zweikomponentige Beschichtungszusammensetzungen, die wasserdispergierbare Verbindungen, welche Alkoxysilangruppen enthalten und im Wesentlichen frei von Isocyanatgruppen sind, sowie wässrige Polyhydroxypolyester enthalten.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Zweikomponentige wässrige Zusammensetzungen, die eine wasserdispergierbare Polyisocyanatkomponente und verschiedene wasserdispergierbare oder wasserlösliche Polyhydroxykomponenten enthalten, sind bekannt und in den US-Patenten 5,075,370, 5,389,718, 5,387,642, 5,372,875, 5,336,711, 5,344,873 und 5,459,197 beschrieben. Die wässrigen Zusammensetzungen können für eine Vielzahl von kommerziellen Anwendungen, wie Kleber, Dichtungsmittel oder Beschichtungen für verschiedene Substrate einschließlich Textilstoffen, Kunststoff, Holz, Glasfasern und Metallen, verwendet werden. Chemische Beständigkeit, Abriebfestigkeit, Zähigkeit, Zugfestigkeit, Elastizität und Haltbarkeit gehören zu den vielen wünschenswerten Eigenschaften dieser Beschichtungen.

[0003] Eine der bekannten zweikomponentigen Zusammensetzungen beruht auf wasserdispergierbaren Polyisocyanaten und wässrigen Polyhydroxyverbindungen, die Ester- und/oder Carbonatgruppen enthalten. Ein Nachteil dieser Systeme besteht darin, dass die resultierenden Beschichtungen für bestimmte Anwendungen keine ausreichende Härte besitzen. Außerdem ist es bei bestimmten Anwendungen vorteilhaft, die Verwendung von Polyisocyanatharzen aus Umwelt- und Arbeitsschutzgründen zu vermeiden.

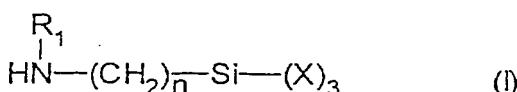
[0004] Dementsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, zweikomponentige wässrige Zusammensetzungen bereitzustellen, die neue Nicht-Isocyanat-Coreaktanten enthalten und verwendet werden können, um Beschichtungen mit verbesserter Härte herzustellen.

[0005] Dieses Ziel kann mit den wässrigen zweikomponentigen Beschichtungszusammensetzungen gemäß der vorliegenden Erfindung erreicht werden, die auf wasserdispergierbaren Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, und einer wässrigen Polyhydroxyverbindung, die Ester- und/oder Carbonatgruppen enthalten, beruhen. Diese Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, können hergestellt werden, indem man eine Polyisocyanatkomponente mit Verbindungen, die sekundäre Aminogruppen und Alkoxysilangruppen enthalten, umsetzt.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf wässrige zweikomponentige Zusammensetzungen, die Folgendes umfassen:

- a) Verbindungen, die im Wesentlichen frei von Isocyanatgruppen sind, einen Alkoxysilangruppengehalt (berechnet als Si, MW 28) von 1 bis 6 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Verbindungen, aufweisen und ausreichend chemisch eingebaute hydrophile Gruppen enthalten, um eine stabile Dispersion mit Wasser zu bilden, wobei die Alkoxysilangruppen als Reaktionsprodukte von
 - i) einer Polyisocyanatkomponente mit einer minimalen mittleren Funktionalität von 2,4, die wenigstens 50 Gew.-% Polyisocyanat-Addukte enthält; und
 - ii) einer Aminoverbindung, die Formel I entspricht:



eingebaut werden, wobei

X gleiche oder verschiedene organische Gruppen darstellt, die unterhalb von 100°C inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, mit der Maßgabe, dass wenigstens eine dieser Gruppen eine Alkoxygruppe ist;

R₁ eine organische Gruppe darstellt, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen ist; und

n eine ganze Zahl von 1 bis 8 ist; und

b) Polyhydroxyverbindungen, die Ester- und/oder Carbonatgruppen enthalten und einen Urethangruppengehalt von weniger als 5 Gew.-% haben, bezogen auf das Gewicht der Polyhydroxyverbindungen.

[0007] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf Beschichtungen, Klebstoffe und Dichtungsmittel, die aus diesen wässrigen Zusammensetzungen hergestellt sind, und auf Verbindungen a), die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten.

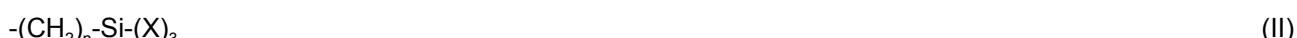
Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0008] Verbindungen a), die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, beruhen auf den Reaktionsprodukten von Polyisocyanaten, aminofunktionellen Silanen und Verbindungen, die hydrophile Gruppen, wie nichtionische, anionische und/oder kationische Gruppen, enthalten. Die Silane werden über die Bildung von Harnstoffgruppen eingebaut, während die hydrophilen Gruppen vorzugsweise über die Bildung von Urethangruppen eingebaut werden. Die Verbindungen gemäß der Erfindung sind im Wesentlichen frei von Isocyanatgruppen, was bedeutet, dass sie weniger als 0,1 Gew.-% Isocyanatgruppen enthalten, bezogen auf das Gewicht der Verbindungen.

[0009] Zu den geeigneten Verbindungen, die Alkoxysilangruppen und Aminogruppen enthalten, gehören solche, die der Formel I entsprechen, wobei

X gleiche oder verschiedene organische Gruppen darstellt, die unterhalb von 100°C inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, mit der Maßgabe, dass wenigstens eine dieser Gruppen eine Alkoxy- oder Acyloxygruppe ist, vorzugsweise Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Alkoxygruppen;

R₁ eine organische Gruppe darstellt, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen ist, vorzugsweise eine Alkyl-, Cycloalkyl- oder aromatische Gruppe mit 1 bis 12, vorzugsweise 1 bis 8, Kohlenstoffatomen oder eine Gruppe, die der Formel



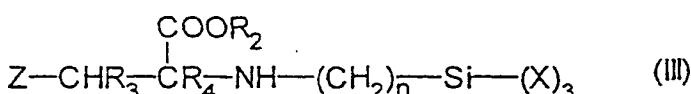
entspricht; und

n eine ganze Zahl von 1 bis 8, vorzugsweise 2 bis 4 und besonders bevorzugt 3 ist.

[0010] Besonders bevorzugt sind Verbindungen, bei denen X Methoxy-, Ethoxy- oder Propoxygruppen, besonders bevorzugt Methoxy- oder Ethoxygruppen und am meisten bevorzugt Methoxygruppen darstellt und n = 3 ist.

[0011] Beispiele für geeignete Aminoalkylalkoxysilane der Formel I, die sekundäre Aminogruppen enthalten, sind N-Phenylaminopropyltrimethoxysilan (erhältlich als A-9669 von OSI Specialties, Witco), Bis(γ-trimethoxysilylpropyl)amin (erhältlich als A-1170 von OSI Specialties, Witco), N-Cyclohexylaminopropyltriethoxysilan, N-Methylaminopropyltrimethoxysilan und die entsprechenden Alkyldiethoxy- und -dimethoxysilane.

[0012] Eine spezielle Gruppe von Verbindungen, die Alkoxysilangruppen enthalten, sind diejenigen, die außerdem Aspartatgruppen enthalten, wie solche, die der Formel III entsprechen:



wobei

X und n wie oben definiert sind;

Z COOR₅ oder einen aromatischen Ring, vorzugsweise COOR₅, darstellt;

R₂ und R₅ gleich oder verschieden sind und organische Gruppen darstellen, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, vorzugsweise Alkylgruppen mit 1 bis 9 Kohlenstoffatomen, besonders bevorzugt Methyl-, Ethyl- oder Butylgruppen; und

R₃ und R₄ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder organische Gruppen, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, vorzugsweise Wasserstoff, darstellen.

[0013] Die Verbindungen der Formel III werden hergestellt, indem man Aminoalkylalkoxysilane, die der Formel



entsprechen, mit Malein-, Fumar- oder Zimtsäureester, die der Formel

entsprechen, umsetzt.

[0014] Beispiele für geeignete Aminoalkylalkoxysilane der Formel IV sind 2-Aminoethyldimethylmethoxysilan, 6-Aminohexyltributoxysilan, 3-Aminopropyltrimethoxysilan, 3-Aminopropyltriethoxysilan, 3-Aminopropylmethyldiethoxysilan, 5-Aminopentyltrimethoxysilan, 5-Aminopentyltriethoxysilan und 3-Aminopropyltriisopropoxysilan. 3-Aminopropyltrimethoxysilan und 3-Aminopropyltriethoxysilan sind besonders bevorzugt.

[0015] Beispiele für gegebenenfalls substituierte Malein-, Fumar- oder Zimtsäureester, die zur Verwendung bei der Herstellung der Polyaspartate geeignet sind, sind Dimethyl-, Diethyl-, Dibutyl- (z.B. Di-n-butyl-), Diethyl-, Di-2-ethylhexylester sowie gemischte Ester von Maleinsäure und Fumarsäure auf der Basis eines Gemischs dieser und/oder anderer Alkylgruppen; die Methyl-, Ethyl- und Butylester von Zimtsäure; und die entsprechenden Malein-, Fumar- und Zimtsäureester, die in der 2- und/oder 3-Position mit Methyl substituiert sind. Die Dimethylester von Maleinsäure sind bevorzugt, und die Diethyl- und Dibutylester sind besonders bevorzugt.

[0016] Die Reaktion von primären Aminen mit Malein-, Fumar- oder Zimtsäureestern unter Bildung der Aspartate der Formel III ist bekannt und z.B. im US-Patent 5,364,955 beschrieben, auf das hier ausdrücklich Bezug genommen wird. Die Herstellung der Aspartate kann zum Beispiel bei einer Temperatur von 0 bis 100°C durchgeführt werden, wobei man die Ausgangsstoffe in solchen Anteilen verwendet, dass für jede primäre Aminogruppe wenigstens 1, vorzugsweise 1, olefinische Doppelbindung vorhanden ist. Überschüssige Ausgangsmaterialien können nach der Reaktion durch Destillation entfernt werden. Die Reaktion kann mit oder ohne Lösungsmittel durchgeführt werden, aber die Verwendung eines Lösungsmittels ist weniger bevorzugt. Wenn ein Lösungsmittel verwendet wird, ist Dioxan ein Beispiel für ein geeignetes Lösungsmittel.

[0017] Die Verbindungen, die Alkoxy silangruppen und Aminogruppen enthalten, werden in einer ausreichenden Menge umgesetzt, um 1 bis 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 6 Gew.-% und besonders bevorzugt 2 bis 5 Gew.-% Alkoxy silangruppen (berechnet als Si, MW 28) einzubauen, bezogen auf das Gewicht der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten. Die Verbindungen der Formel III sind farblos bis blassgelb. Sie können ohne weitere Reinigung mit Polyisocyanatkomponente i) unter Bildung der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten, umgesetzt werden.

[0018] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann der spezielle Typ von Harnstoffgruppen, die durch die Reaktion der Verbindungen, die Alkoxy silangruppen und Aspartatgruppen enthalten, mit der Polyisocyanatkomponente gebildet werden, in bekannter Weise in Hydantoingruppen umgewandelt werden, indem man die Verbindungen auf erhöhte Temperaturen erhitzt, gegebenenfalls in Gegenwart eines Katalysators. Daher soll der Ausdruck "Harnstoffgruppen" auch andere Verbindungen umfassen, die die Gruppe N-CO-N enthalten, wie Hydantoingruppen.

[0019] Die Polyisocyanatkomponente zur Herstellung der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten, hat eine minimale mittlere Funktionalität von 2,4, vorzugsweise bis 2,6 und besonders bevorzugt 2,8 und eine maximale mittlere Funktionalität von 6, besonders bevorzugt 5. Die Polyisocyanatkomponente kann monomere Diisocyanate oder Polyisocyanat-Addukte mit Funktionalitäten enthalten, die diesen Anforderungen nicht genügen, vorausgesetzt, dass die mittlere Funktionalität der Polyisocyanatkomponente diesen Anforderungen genügt.

[0020] Die Polyisocyanatkomponente enthält wenigstens 50 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 70 Gew.-%, besonders bevorzugt wenigstens 95 Gew.-% Polyisocyanataddukte, die Isocyanurat-, Uretdion-, Biuret-, Urethan-, Allophanat-, Carbodiimid- und/oder Oxadiazintriongruppen, vorzugsweise Isocyanurat-, Uretdion-, Biuret- und/oder Allophanatgruppen, enthalten. Neben den Polyisocyanataddukten kann die Polyisocyanatkomponente gegebenenfalls auch entweder monomere Polyisocyanate oder andere Polyisocyanataddukte enthalten.

[0021] Geeignete monomere Diisocyanate, die in der Polyisocyanatkomponente in Form von Monomeren vorhanden sein können oder die zur Herstellung der Polyisocyanataddukte verwendet werden können, werden durch die Formel

dargestellt, wobei R eine organische Gruppe darstellt, die man erhält, indem man die Isocyanatgruppen aus einem organischen Diisocyanat mit einem Molekulargewicht von etwa 112 bis 1000, vorzugsweise etwa 140 bis 400, entfernt. Diisocyanate, die für das Verfahren gemäß der Erfindung bevorzugt sind, sind solche, bei denen R eine zweiwertige aliphatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 4 bis 40, vorzugsweise 4 bis 18, Kohlenstoffatomen, eine zweiwertige cycloaliphatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 5 bis 15 Kohlenstoffatomen, eine zweiwertige araliphatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen oder eine zweiwertige aromatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen darstellt.

[0022] Beispiele für die geeigneten organischen Diisocyanate sind 1,4-Tetramethylendiisocyanat, 1,6-Hexamethylendiisocyanat, 2,2,4-Trimethyl-1,6-hexamethylendiisocyanat, 1,12-Dodecamethylendiisocyanat, Cyclohexan-1,3- und -1,4-diisocyanat, 1-Isocyanato-2-isocyanatomethylcyclopantan, 1-Isocyanato-3-isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan (Isophorondiisocyanat oder IPDI), Bis(4-isocyanatocyclohexyl)methan, 2,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, 1,3- und 1,4-Bis(isocyanatomethyl)cyclohexan, Bis(4-isocyanato-3-methylcyclohexyl)-methan, $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -Tetramethyl-1,3- und/oder -1,4-xylylendiisocyanat, 1-Isocyanato-1-methyl-4(3)-isocyanatomethylcyclohexan, 2,4- und/oder 2,6-Hexahydrotolylendiisocyanat, 1,3- und/oder 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und/oder 2,6-Tolylendiisocyanat, 2,4- und/oder 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,5-Diisocyanatonaphthalin und Gemische davon.

[0023] Monomere Polyisocyanate, die 3 oder mehr Isocyanatgruppen enthalten, wie 4-Isocyanatomethyl-1,8-octamethylendiisocyanat, und aromatische Polyisocyanate, wie 4,4',4"-Triphenylmethantriisocyanat, und Polyphenylpolymethylenpolyisocyanate, die durch Phosgenierung von Anilin/Formaldehyd-Kondensaten erhalten werden, können ebenfalls in der Polyisocyanatkomponente vorhanden sein oder zur Herstellung der Polyisocyanataddukte verwendet werden.

[0024] Zu den bevorzugten organischen Diisocyanaten gehören 1,6-Hexamethylendiisocyanat, 1-Isocyanato-3-isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan (Isophorondiisocyanat oder IPDI), Bis(4-isocyanatocyclohexyl)methan, 1-Isocyanato-1-methyl-4(3)-isocyanatomethylcyclohexan, 2,4- und/oder 2,6-Tolylendiisocyanat sowie 2,4- und/oder 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat.

[0025] Gemäß der vorliegenden Erfindung liegt wenigstens ein Teil der Polyisocyanatkomponente in Form eines Polyisocyanataddukts mit einer mittleren Funktionalität von 2 bis 6 und einem NCO-Gehalt von 5 bis 30 Gew.-% vor. Beispiele dafür sind:

- 1) Polyisocyanate, die Isocyanuratgruppen enthalten und die so hergestellt werden können, wie es in DE-PS 26 16 416, EP-OS 3,765, EP-OS 10,589, EP-OS 47,452, US-PS 4,288,586 und US-PS 4,324,879 beschrieben ist. Die Isocyanatoisocyanurate haben im Allgemeinen eine mittlere NCO-Funktionalität von 3 bis 3,5, und einen NCO-Gehalt von 5 bis 30, vorzugsweise 10 bis 25 und am meisten bevorzugt 15 bis 25 Gew.-%.
- 2) Uretdiendiisocyanate, die durch Oligomerisieren eines Teils der Isocyanatgruppen eines Diisocyanats in Gegenwart eines geeigneten Katalysators, z.B. eines Trialkylphosphin-Katalysators, hergestellt werden können und die im Gemisch mit anderen aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Polyisocyanaten, insbesondere den oben unter (1) beschriebenen Isocyanuratgruppen enthaltenden Polyisocyanaten, verwendet werden können.
- 3) Polyisocyanate, die Biuretgruppen enthalten und die nach den Verfahren hergestellt werden können, die in den US-Patenten Nr. 3,124,605, 3,358,010, 3,644,490, 3,862,973, 3,906,126, 3,903,127, 4,051,165, 4,147,714 oder 4,220,749 offenbart sind, indem man Coreaktanten wie Wasser, tertiäre Alkohole, primäre und sekundäre Monoamine und primäre und/oder sekundäre Diamine verwendet. Diese Polyisocyanate haben vorzugsweise einen NCO-Gehalt von 18 bis 22 Gew.-% und eine mittlere NCO-Funktionalität von 3 bis 3,5.
- 4) Polyisocyanate, die Urethangruppen enthalten und die nach dem Verfahren hergestellt werden können, das im US-Patent Nr. 3,183,112 Offenbart ist, indem man einen Überschuss an Polyisocyanaten, vorzugsweise Diisocyanaten, mit niedermolekularen Glycolen und Polyolen mit Molekulargewichten von weniger als 400, wie Trimethylolpropan, Glycerin, 1,2-Dihydroxypropan und Gemischen davon, umsetzt. Die Urethangruppen enthaltenden Polyisocyanate haben am meisten bevorzugt einen NCO-Gehalt von 12 bis 20 Gew.-% und eine (mittlere) NCO-Funktionalität von 2,5 bis 3.
- 5) Polyisocyanate, die Allophanatgruppen enthalten und die nach den Verfahren hergestellt werden können, die in den US-Patenten Nr. 3,769,318, 4,160,080 und 4,177,342 offenbart sind. Die Allophanatgruppen enthaltenden Polyisocyanate haben am meisten bevorzugt einen NCO-Gehalt von 12 bis 21 Gew.-% und eine (mittlere) NCO-Funktionalität von 2 bis 4,5.
- 6) Polyisocyanate, die Isocyanurat- und Allophanatgruppen enthalten und die nach den Verfahren hergestellt werden können, die in den US-Patenten Nr. 5,124,427, 5,208,334 und 5,235,018 beschrieben sind,

auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird, vorzugsweise Polyisocyanate, die diese Gruppen in einem Verhältnis von Monoisocyanuratgruppen zu Monoallophanatgruppen von etwa 10:1 bis 1:10, vorzugsweise etwa 5:1 bis 1:7, enthalten.

7) Polyisocyanate, die Carbodiimidgruppen enthalten und die durch Oligomerisieren von Di- oder Polyisocyanaten in Gegenwart von bekannten Carbodiimidierungskatalysatoren hergestellt werden können, wie es in DE-PS 10 92 007, US-PS 3,152,162 sowie DE-OS 25 04 400 25 37 685 und 25 52 350 beschrieben ist.

8) Polyisocyanate, die Oxadiazintronigruppen enthalten und die das Reaktionsprodukt von 2 mol eines Diisocyanats und 1 mol Kohlendioxid enthalten.

[0026] Bevorzugte Polyisocyanat-Addukte sind die Polyisocyanate, die Isocyanuratgruppen, Biuretgruppen, Allophanatgruppen und/oder Uretdiongruppen enthalten.

[0027] Geeignete hydrophile Verbindungen, die verwendet werden können, um die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, stabil in einem wässrigen Medium dispergieren zu können, sind Verbindungen, die seiten- oder endständige hydrophile Ethylenoxideinheiten enthalten, und/oder Verbindungen, die ionische oder potentielle ionische Gruppen enthalten. Die ionischen oder potentiellen ionischen Gruppen können entweder anionische oder kationische Gruppen, vorzugsweise anionische Gruppen, sein. Beispiele für anionische Gruppen sind Carboxylat- und Sulfonatgruppen, während Ammonium- und Sulfoniumgruppen Beispiele für kationische Gruppen sind.

[0028] Verbindungen, die stabil dispergiert werden, sind solche, die entweder in Form einer Öl-in-Wasser-Emulsion oder einer Wasser-in-Öl-Emulsion während einer ausreichenden Zeit, um die Dispersion für ihren Verwendungszweck zu verwenden, mit Wasser gemischt bleiben, ohne sich abzusetzen, zu koagulieren oder abzutrennen. Gemäß der vorliegenden Erfindung enthalten die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, auch wenigstens 2,5% hydrophile Ethylenoxideinheiten, bezogen auf das Gewicht der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, oder wenigstens 5 Milliäquivalente ionische Gruppen pro 100 Teile der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten.

[0029] Wenn nur hydrophile Ethylenoxideinheiten verwendet werden, um für Hydrophilie zu sorgen, werden sie im Allgemeinen in einer Menge von 5 bis 35 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 30 Gew.-% und besonders bevorzugt etwa 12 bis 25 Gew.-% eingebaut, bezogen auf das Gewicht der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten.

[0030] Geeignete Verbindungen zum Einbau der seiten- oder endständigen hydrophilen Ethylenoxideinheiten sind bekannt und in den US-Patenten 3,905,929, 3,920,598 und 4,190,566 offenbart (auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird). Bevorzugte hydrophile Komponenten sind die Monohydroxypolyether mit endständigen hydrophilen Ketten, die Ethylenoxideinheiten enthalten. Diese hydrophilen Komponenten können so, wie es in den vorstehenden Patenten beschrieben ist, durch Alkoxylieren eines monofunktionellen Starters, wie Methanol oder n-Butanol, unter Verwendung von Ethylenoxid und gegebenenfalls eines anderen Alkylenoxids, zum Beispiel Propylenoxid, hergestellt werden.

[0031] Wenn nur ionische Gruppen verwendet werden, um für Hydrophilie zu sorgen, werden sie im Allgemeinen in einer ausreichenden Menge eingebaut, um einen Gehalt an ionischen Gruppen von 10 bis 200 Milliäquivalenten, vorzugsweise 10 bis 100 Milliäquivalenten und besonders bevorzugt 25 bis 50 Milliäquivalenten pro 100 g der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, zu erhalten.

[0032] Die ionischen Gruppen werden gebildet, indem man die entsprechenden potentiellen ionischen Gruppen entweder vor, während oder nach der Bildung der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, neutralisiert. Wenn die potentiellen ionischen Gruppen vor ihrem Einbau in diese Verbindungen neutralisiert werden, werden die ionischen Gruppen direkt eingebaut. Wenn die Neutralisation anschließend an die Bildung dieser Verbindungen durchgeführt wird, werden potentielle ionische Gruppen eingebaut.

[0033] Geeignete Verbindungen zum Einbau der Carboxylat-, Sulfonat- und quartären Stickstoffgruppen sind in den US-Patenten 3,479,310, 4,108,814 und 4,303,774 beschrieben, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird. Geeignete Verbindungen zum Einbau von tertiären Sulfoniumgruppen sind im US-Patent 3,419,533 beschrieben, auf das hier ebenfalls ausdrücklich Bezug genommen wird. Die bevorzugten Sulfonatgruppen für den Einbau in das NCO-Polymer sind die Diolsulfonsäuren oder die Diolsulfonate, die im US-Patent 4,108,814 offenbart sind.

[0034] Die Neutralisationsmittel für die Umwandlung der potentiellen ionischen Gruppen in ionische Gruppen

sind in den "vorgenannten US-Patenten beschrieben. Im Zusammenhang dieser Erfindung soll der Ausdruck "Neutralisationsmittel" alle Typen von Mitteln umfassen, die geeignet sind, um potentielle ionische Gruppen in ionische Gruppen umzuwandeln.

[0035] Die erfindungsgemäßen Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten, werden hergestellt, indem man die Polyisocyanatkomponente mit den aminofunktionellen Silanen und den hydrophilen Verbindungen in einem Verhältnis von Isocyanatgruppen zu isocyanatreaktiven Gruppen von ungefähr 1:1 umsetzt, so dass das resultierende Produkt im Wesentlichen frei von Isocyanatgruppen ist. Die Reaktion wird vorzugsweise durchgeführt, indem man die isocyanatreaktive Verbindung portionsweise zu dem Polyisocyanat gibt. Das aminofunktionelle Silan und eine isocyanatreaktive hydrophile Verbindung können nacheinander oder im Gemisch zugegeben werden, und vorzugsweise wird zuerst die hydrophile Verbindung und dann das aminofunktionelle Silan hinzugefügt.

[0036] Die Reaktion zur Bildung der Harnstoffgruppen wird bei einer Temperatur von 10 bis 100°C, vorzugsweise 20 bis 80°C und besonders bevorzugt 20 bis 50°C durchgeführt, wobei die Reaktion zum Einbau der isocyanatreaktiven hydrophilen Verbindungen bei einer Temperatur von 20 bis 150°C, vorzugsweise 50 bis 120°C und besonders bevorzugt 60 bis 100°C durchgeführt wird.

[0037] Die wässrigen zweikomponentigen Beschichtungs-, Dichtungsmittel- oder Kleberzusammensetzungen enthalten auch Polyhydroxyverbindungen b), die Ester- und/oder Carbonatgruppen enthalten und ein Zahlenmittel des Molekulargewichts (Mn, das durch Endgruppenanalyse berechnet werden kann) von 400 bis 10 000, vorzugsweise 600 bis 5000 und besonders bevorzugt 700 bis 3000 haben. Diese Polyhydroxypolyester sind aus der Technik der zweikomponentigen wässrigen Polyurethanzusammensetzungen bekannt und in den US-Patenten 5,372,875, 5,344,873 und 5,459,197 beschrieben (auf die alle ausdrücklich Bezug genommen wird). Die Polyhydroxyverbindungen können durch die Verwendung von externen Emulgatoren, durch den Einbau von nichtionischen hydrophilen Gruppen oder durch den Einbau von ionischen Gruppen, wie anionischen oder kationischen Gruppen, wasserdispergierbar oder wasserlöslich gemacht werden. Chemisch eingebaute hydrophile Gruppen werden bevorzugt, insbesondere ionische Gruppen und besonders bevorzugt anionische Gruppen.

[0038] Die wässrigen zweikomponentigen Zusammensetzungen können hergestellt werden, indem man einfach die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten, mit den Polyhydroxyverbindungen mischt. Falls gewünscht, können die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxy silangruppen enthalten, mit Wasser gemischt werden, bevor man diese Verbindungen mit den Polyhydroxyverbindungen mischt. Die Menge des Wassers kann ausreichend sein, um entweder eine Wasser-in-Öl-Emulsion oder eine Öl-in-Wasser-Emulsion zu bilden. Entweder bevor, während oder nachdem die zwei Komponenten miteinander gemischt wurden, kann Wasser hinzugefügt werden, um den endgültigen Feststoffgehalt zu erhalten.

[0039] Die wässrigen Beschichtungszusammensetzungen der vorliegenden Erfindung können gegebenenfalls saure oder basische Katalysatoren enthalten, um die Härtungsreaktion zu beschleunigen. Beispiele dafür sind Säuren, wie para-Toluolsulfosäure, Metallsalze, wie Dibutylzinnlaurat, tertiäre Amine, wie Triethylamin oder Triethylendiamin, sowie Gemische dieser Katalysatoren. Niedermolekulare basische Aminoalkyltrialkoxy silane, wie diejenigen, die durch Formel IV dargestellt werden, beschleunigen auch die Härtung der Verbindungen gemäß der Erfindung.

[0040] Die zweikomponentigen Zusammensetzungen haben im Allgemeinen einen Feststoffgehalt von 20 bis 60%, vorzugsweise 30 bis 50% und besonders bevorzugt 35 bis 45%, bezogen auf das Gewicht der zweikomponentigen Zusammensetzung. Die Zusammensetzungen können auch bekannte Additive enthalten, wie Verlaufmittel, Netzmittel, Rheologiemodifikatoren, Antihautmittel, Schaumverhütungsmittel, Füllstoffe (wie Siliciumoxid, Aluminiumsilicate und hochsiedende Wachse), Viskositätsregulatoren, Weichmacher, Pigmente, Farbstoffe, UV-Absorber und Stabilisatoren gegen thermische und oxidative Zersetzung.

[0041] Die zweikomponentigen Zusammensetzungen können auf jedes gewünschte Substrat aufgetragen werden, wie Holz, Kunststoffe, Leder, Papier, Textilien, Glas, Keramik, Gips, Mauerwerk, Metalle und Beton. Sie können durch Standardverfahren, wie Sprühbeschichtung, Streichbeschichtung, Flutbeschichtung, Gießen, Tauchbeschichtung und Walzenbeschichtung, aufgetragen werden. Die Beschichtungszusammensetzungen können klare oder pigmentierte Lacke sein.

[0042] Die zweikomponentigen Zusammensetzungen können bei Umgebungstemperatur gehärtet werden, obwohl es bevorzugt ist, diese Zusammensetzungen ungefähr 30 Minuten lang bei erhöhten Temperaturen von

120 bis 180°C, vorzugsweise 130 bis 150°C, zu härten, um optimale Eigenschaften zu erhalten.

[0043] Aus diesen Zusammensetzungen hergestellte Beschichtungen haben eine verbesserte Härte im Vergleich zu Beschichtungen, die aus den bekannten zweikomponentigen Zusammensetzungen hergestellt werden, welche Polyisocyanatharze enthalten anstelle der Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxyisilangruppen enthalten. Die Verbesserung ist überraschend, da dieselbe Verbesserung der Härte nicht erhalten wird, wenn die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxyisilangruppen enthalten, mit anderen Arten von Polyhydroxyverbindungen umgesetzt werden, wie in den folgenden Beispielen gezeigt wird.

[0044] Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele näher erläutert, ohne auf diese beschränkt zu sein; alle Teile und Prozentangaben sind gewichtsbezogen, wenn nichts anderes angegeben ist.

Beispiele

Polyisocyanat 1

[0045] Ein Isocyanatgruppen-haltiges Polyisocyanat, das aus 1,6-Hexamethylendiisocyanat hergestellt wird und einen Isocyanatgehalt von 21,6%, einen Gehalt an monomerem Diisocyanat von < 0,2% und eine Viskosität bei 20°C von 3000 mPa·s hat (erhältlich von der Bayer Corporation als Desmodur N 3300).

Polyether 1

[0046] Ein Polyethylenoxid-Monool, das durch die Ethoxylierung von Methanol hergestellt wird und ein Molekulargewicht von 750 hat (erhältlich von Union Carbide als Carbowax 750).

Polyether 2

[0047] Ein Polyethylenoxid-Monool, das durch die Ethoxylierung von Methanol hergestellt wird und ein Molekulargewicht von 550 hat (erhältlich von Union Carbide als Carbowax 550).

Wässriges Polyol 1

[0048] Ein wasserdispergierbares Polyesterpolyol mit einem Harzfeststoffgehalt von 30% und einer OH-Zahl von 49,2 mg KOH/g Lösung (Desmophen XP-7093, erhältlich von der Bayer Corp.).

Wässriges Polyol 2

[0049] Ein wasserdispergierbares Polyol mit einem Urethangruppengehalt von 12,8%, bezogen auf die Feststoffe, einem Harzfeststoffgehalt von 40% und einer OH-Zahl von 25,5 mg KOH/g Lösung (Bayhydrol XP-7044, erhältlich von der Bayer Corp.).

Wässriges Polyol 3

[0050] Ein wasserdispergierbares Polyacrylatpolyol mit einem Harzfeststoffgehalt von 42% und einer OH-Zahl von 18,1 mg KOH/g Lösung (Roshield 3275, erhältlich von Rohm & Haas).

Beispiel 1 – Herstellung von N-(3-Trimethoxysilylpropyl)asparaginsäurediethylester

[0051] 1438 Teile (8,27 Äquiv.) 3-Aminopropyltrimethoxsilan wurden in einen 5-Liter-Kolben gegeben, der mit einem Rührer, Thermoelement, Stickstoffeinlass und Tropftrichter mit Kühler ausgestattet war. 1423,2 Teile (8,27 Äquiv.) Diethylmaleat wurden über einen Zeitraum von 2 Stunden tropfenweise hinzugefügt. Die Temperatur des Reaktors wurde während der Zugabe auf 25°C gehalten. Der Reaktor wurde weitere 5 Stunden auf 25°C gehalten, und danach wurde das Produkt in Glasbehälter gegossen und unter Stickstoff-Schutzgas verschlossen. Nach einer Woche betrug die Unsättigungszahl 0,6, was anzeigen, dass die Reaktion zu etwa 99% vollständig war. Das Produkt, N-(3-Trimethoxysilylpropyl)asparaginsäurediethylester, hatte eine Viskosität von 11 mPa·s bei 25°C.

Beispiel 2 – Herstellung des wasserdispergierbaren Harzes 1

[0052] 195 Teile (1 Äquiv.) Polyisocyanat 1 wurden bei Umgebungstemperatur in einen 5-Liter-Drei-

hals-Rundkolben gegeben, der mit einem Rührer, Stickstoffeinlass, Thermoelement und Kühler ausgestattet war. Der Reaktionskolben wurde auf 60°C erhitzt. 90 Teile (0,12 Äquiv.) Polyether 1, auf 60°C erhitzt, wurden durch den Tropftrichter über einen Zeitraum von 20 Minuten in den Reaktionskolben gegeben, um die Exotherme für die Bildung des Urethans zu kontrollieren. Die Reaktion wurde 4 Stunden lang auf 60°C gehalten, und zu diesem Zeitpunkt betrug der Isocyanatgehalt 13,8% (theoretisch NCO 13,0%).

[0053] Die Reaktion wurde auf 40°C abgekühlt, und 341 Teile (0,93 Äquiv.) N-(3-Trimethoxysilylpropyl)asparaginsäurediethylester wurden durch einen Tropftrichter hinzugefügt, um die Exotherme zu kontrollieren. Die Reaktion wurde weitere 3 Stunden lang erhitzt, bis keine Isocyanatgruppen mehr übrig blieben, was durch IR-Spektroskopie bestimmt wurde. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur hatte das resultierende Produkt eine Viskosität von > 100 000 mPa·s bei 25°C.

[0054] 20 Teile dieses Produkts wurden mit 10 Teilen Wasser kombiniert und mit einem Lightning-Mischer mit hoher Geschwindigkeit gerührt. Eine stabile Dispersion wurde erhalten.

Beispiel 3 – Herstellung des wasserdispergierbaren Harzes 2

[0055] 195 Teile (1 Äquiv.) Polyisocyanat 1 wurden bei Umgebungstemperatur in einen 5-Liter-Drei-hals-Rundkolben gegeben, der mit einem Rührer, Stickstoffeinlass, Thermoelement und Tropftrichter mit Kühler ausgestattet war. Der Reaktionskolben wurde auf 60°C erhitzt. 82,5 Teile (0,15 Äquiv.) Polyether 2, auf 60°C erhitzt, wurden durch den Tropftrichter über einen Zeitraum von 20 Minuten in den Reaktionskolben gegeben, um die Exotherme für die Bildung des Urethans zu kontrollieren. Die Reaktion wurde 4 Stunden lang auf 60°C gehalten, und zu diesem Zeitpunkt betrug der Isocyanatgehalt 14,4% (theoretisch NCO 14,1%).

[0056] Die Reaktion wurde auf 40°C abgekühlt, und 312 Teile (0,85 Äquiv.) N-(3-Trimethoxysilylpropyl)asparaginsäurediethylester wurden durch einen Tropftrichter hinzugefügt, um die Exotherme zu kontrollieren. Die Reaktion wurde weitere 3 Stunden lang erhitzt, bis keine Isocyanatgruppen mehr übrig blieben, was durch IR-Spektroskopie bestimmt wurde. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur hatte das resultierende Produkt eine Viskosität von > 100 000 mPa·s bei 25°C.

[0057] 20 Teile dieses Produkts wurden mit 10 Teilen Wasser kombiniert und mit einem Lightning-Mischer mit hoher Geschwindigkeit gerührt. Eine stabile Dispersion wurde erhalten.

Beispiel 4 – (Vergleich) – Herstellung des wasserdispergierbaren Harzes 3

[0058] Beispiel 3 wurde wiederholt, mit der Ausnahme, dass kein Aminosilan hinzugefügt wurde. Das resultierende Produkt war ein hydrophil modifiziertes Polyisocyanat.

Beispiel 5 – (Vergleich) – Wasserdispergierbares Harz 4

[0059] Ein wasserdispergierbares Polyisocyanat mit einem Isocyanatgehalt von 17,3% und einem Äquivalentgewicht von 243, bezogen auf die Feststoffe (Bayhydur XP-7063, erhältlich von Bayer Corp.).

Beispiel 6 – Herstellung von Beschichtungen

[0060] 10 Teile wasserdispergierbares Harz 1 wurden mit 10 Teilen Wasser, 5,4 Teilen wässrigem Polyol 1 und 0,5 Teilen Katalysator (ein geschütztes Titanatchelat, von DuPont als Tyzor 131 erhältlich) gemischt. Filme wurden auf Stahlbleche von 4" x 12" mit einem 30er drahtumwickelten Stab in einer ausreichenden Nassfilmdicke, um eine Trockenfilmdicke von 0,4 mil zu erhalten, abgezogen. Die Filme wurden 30 bzw. 60 Minuten lang bei 120 bzw. 140°C gehärtet, wie in Tabelle 1 dargelegt ist. Die Filme zeigten vor dem Brennen keine Haftung, zeigten nach dem Brennen jedoch eine gute Haftung.

Härtungsbedingungen	Bleistifthärte	MEK-Doppelreibdurchgänge
120 °C, 30 Minuten	3H	100
120 °C, 60 Minuten	3H	100
140 °C, 30 Minuten	5H	100
140 °C, 60 Minuten	4H	100

Beispiel 7 – Herstellung einer Beschichtung

[0061] Das wasserdispergierbare Harz 2 wurde mit einem Hochgeschwindigkeitsmischer in einer gleichen Menge Wasser dispergiert und dann mit dem wässrigen Polyol 1 und mit dem in Beispiel 6 beschriebenen Katalysator gemischt. Die resultierenden Gemische wurden verwendet, um Filme herzustellen, die auf kalzgewalzten Stahl in einer ausreichenden Nassfilmdicke, um eine Trockenfilmdicke von 1 bis 1,5 mil zu erhalten, abgezogen und entweder bei Raumtemperatur oder bei erhöhter Temperatur, wie in Tabelle 2 angegeben ist, gehärtet wurden. Die Mengen der verschiedenen Komponenten und die Eigenschaften der resultierenden Beschichtungen sind ebenfalls in Tabelle 2 angegeben.

Beispiel 6

Bestandteile	Menge in Teilen
Wasserdispergierbares Harz 2	10
Wasser	10
Wässriges Polyol 1	5,4
Katalysator	0,5
Härten bei 25 °C/55% rel. Feucht.	
Gardner-Trockenzeit, Tage	5
MEK-Doppelreibdurchgänge	100
Bleistifthärte	F
Härten bei 130 °C/30 min	
MEK-Doppelreibdurchgänge	100
Bleistifthärte	F

[0062] Die Trockenzeiten wurden mit einem Gardner-Trockenzeitmesser bestimmt, wie in den Bedienungsanleitungen DG-9600 und DG-9300 von Pacific Scientific beschrieben ist.

[0063] Die Zahl der MEK-Doppelreibdurchgänge wurde bestimmt, indem man ein Tuch mit Methylethylketon anfeuchtete und dann jedes Blech bis zu 100mal abrieb. Ein Doppelreibdurchgang besteht aus einer Rückwärts- und einer Vorwärts-Reibbewegung gegen das beschichtete Blech. Werte von weniger als 100 geben die Zahl der Doppelreibdurchgänge an, bevor die Beschichtungen zerstört wurden.

[0064] Die Bleistifthärte wurde gemäß ASTM D-3363 bestimmt. Die Reihenfolge der Härten ist wie folgt von der weichsten zur härtesten: 6B bis 1B, HB, F, 1H bis 8H.

Beispiel 8–17 – Herstellung von Beschichtungen

[0065] Das wasserdispergierbare Harz, das wässrige Polyol, gegebenenfalls ein Katalysator und ausreichend Wasser, um einen Harzfeststoffgehalt von 40 bis 43%, bezogen auf die resultierende Zusammensetzung, zu erhalten, wurden mit Hilfe eines Hochgeschwindigkeitsmischers miteinander gemischt. Wenn ein Katalysator verwendet wurde, handelte es sich um den in Beispiel 6 beschriebenen Katalysator, und er wurde in einer Men-

ge von 4,3% verwendet, bezogen auf den Harzfeststoffgehalt. Die resultierenden Gemische wurden verwendet, um Filme herzustellen, die auf kalzgewalzten Stahl in einer Nassfilmdicke von 3 mil (Trockenfilmdicke 0,4 mil) abgezogen und 16 Stunden lang bei 25°C und 55% relativer Feuchtigkeit an der Luft und dann 30 Minuten lang bei 140°C getrocknet wurden. Das wasserdispergierbare Harz, das wässrige Polyol, die Anwesenheit des Katalysators, das Äquivalentverhältnis von Silan oder NCO zu OH und die Bleistifthärte der resultierenden Filme sind in Tabelle 3 angegeben.

Beispiel	Wasserdispergierbares Harz	Wässriges Polyol	Verhältnis von Silan oder NCO zu OH	Katalysator	Bleistifthärte
8	2	1	3:1	nein	6H
9	2	1	3:1	ja	6H
10 (Vergl.)	3	1	2:1	nein	F
11 (Vergl.)	4	1	2:1	nein	3H
12	2	2	3:1	nein	5H
13	2	2	3:1	ja	5H
14 (Vergl.)	4	2	2:1	nein	5H
15	2	3	3:1	nein	B
16	2	3	3:1	ja	H
17 (Vergl.)	4	3	2:1	nein	5H

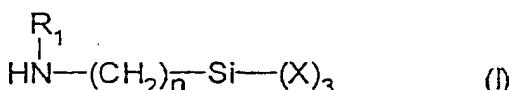
[0066] Die in der obigen Tabelle aufgeführten Werte der Bleistifthärte zeigen, dass nur Beschichtungen, die aus den Zusammensetzungen gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden, höhere Härten besitzen als Beschichtungszusammensetzungen des Standes der Technik, die Polyhydroxypolyester und wasserdispergierbare Polyisocyanate enthalten. Dies ist zu sehen, wenn man die Bleistifthärten für Beispiele 7 und 8 mit denjenigen für die Vergleichsbeispiele 9 und 10 vergleicht. Die Härten für die Beispiele 11–13, die auf Urethangruppen enthaltenden Polyolen beruhten, wurden durch die Art des Vernetzungsmittels nicht beeinflusst. Dagegen nahmen die Härten für die Beispiele 14–16, die auf Polyacrylatpolyolen beruhten, ab, wenn die Verbindungen, die Harnstoff- und Alkoxysilangruppen enthalten, anstelle der bekannten wasserdispergierbaren Polyisocyanate verwendet wurden.

[0067] Die Beispiele zeigen auch, dass die Verbesserungen der Härte für die wässrigen Beschichtungszusammensetzungen gemäß der Erfindung nicht von der Anwesenheit von Katalysator abhängen und auch nicht vom Verhältnis von Silan- oder Isocyanatgruppen zu Hydroxygruppen beeinflusst werden.

[0068] Obwohl die Erfindung vorstehend zum Zwecke der Veranschaulichung im Einzelnen beschrieben wurde, sollte man sich darüber im Klaren sein, dass diese Einzelheiten nur zu diesem Zweck dienen und dass vom Fachmann Variationen darin vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, der nur durch die Ansprüche eingeschränkt ist.

Patentansprüche

1. Wässrige zweikomponentige Zusammensetzung, die Folgendes umfasst:
 - a) eine Verbindung, die einen Alkoxysilangruppengehalt (berechnet als Si, MW 28) von 1 bis 6 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Verbindung, aufweist und ausreichend chemisch eingebaute hydrophile Gruppen enthält, um eine stabile Dispersion mit Wasser zu bilden, wobei die Alkoxysilangruppen als Reaktionsprodukt von
 - i) einer Polyisocyanatkomponente mit einer minimalen mittleren Funktionalität von 2,4, die wenigstens 50 Gew.-% eines Polyisocyanat-Addukts enthält; und
 - ii) einer Aminoverbindung, die Formel I entspricht:



eingebaut werden, wobei

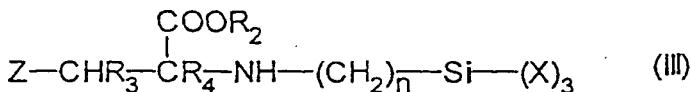
X gleiche oder verschiedene organische Gruppen darstellt, die unterhalb von 100°C inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, mit der Maßgabe, dass wenigstens eine dieser Gruppen eine Alkoxygruppe ist;

R₁ eine organische Gruppe darstellt, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen ist; und

n eine ganze Zahl von 1 bis 8 ist; und

b) eine Polyhydroxyverbindung, die Ester- und/oder Carbonatgruppen enthält und einen Urethangruppengehalt von weniger als 5 Gew.-% hat, bezogen auf das Gewicht der Polyhydroxyverbindung.

2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei die Aminoverbindung der Formel III entspricht:



wobei

Z COOR₅ oder einen aromatischen Ring darstellt;

R₂ und R₅ gleich oder verschieden sind und organische Gruppen darstellen, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen sind; und

R₃ und R₄ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder organische Gruppen, die bei einer Temperatur von 100°C oder weniger inert gegenüber Isocyanatgruppen sind, darstellen.

3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 2, wobei

X gleiche oder verschiedene Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt;

Z COOR₅ darstellt;

R₂ und R₅ gleich oder verschieden sind und Alkylgruppen mit 1 bis 9 Kohlenstoffatomen darstellen;

R₃ und R₄ Wasserstoff darstellen; und

n eine ganze Zahl von 2 bis 4 ist.

4. Zusammensetzung gemäß Anspruch 2, wobei

X gleiche oder verschiedene Alkoxygruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt;

Z COOR₅ darstellt;

R₂ und R₅ gleich oder verschieden sind und Methyl, Ethyl oder Butyl darstellen;

R₃ und R₄ Wasserstoff darstellen; und

n = 3 ist.

5. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei die Polyisocyanatkomponente eine minimale mittlere Funktionalität von wenigstens 2,8 hat und wenigstens 70 Gew.-% eines Polyisocyanat-Addukts enthält.

6. Zusammensetzung gemäß Anspruch 2, wobei die Polyisocyanatkomponente eine minimale mittlere Funktionalität von wenigstens 2,8 hat und wenigstens 70 Gew.-% eines Polyisocyanat-Addukts enthält.

7. Zusammensetzung gemäß Anspruch 3, wobei die Polyisocyanatkomponente eine minimale mittlere Funktionalität von wenigstens 2,8 hat und wenigstens 70 Gew.-% eines Polyisocyanat-Addukts enthält.

8. Zusammensetzung gemäß Anspruch 4, wobei die Polyisocyanatkomponente eine minimale mittlere Funktionalität von wenigstens 2,8 hat und wenigstens 70 Gew.-% eines Polyisocyanat-Addukts enthält.

9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 5, wobei das Polyisocyanat-Addukt Isocyanuratgruppen, Biuretgruppen, Allophanatgruppen und/oder Uretdiongruppen enthält.

10. Zusammensetzung gemäß Anspruch 6, wobei das Polyisocyanat-Addukt Isocyanuratgruppen, Biuretgruppen, Allophanatgruppen und/oder Uretdiongruppen enthält.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, wobei das Polyisocyanat-Addukt Isocyanuratgruppen, Biuretgruppen, Allophanatgruppen und/oder Uretdiongruppen enthält.

12. Zusammensetzung gemäß Anspruch 8, wobei das Polyisocyanat-Addukt Isocyanuratgruppen, Biuretgruppen, Allophanatgruppen und/oder Uretdiongruppen enthält.

13. Zusammensetzung gemäß Anspruch 9, wobei die Polyhydroxyverbindung Estergruppen enthält.

14. Zusammensetzung gemäß Anspruch 10, wobei die Polyhydroxyverbindung Estergruppen enthält.
15. Zusammensetzung gemäß Anspruch 11, wobei die Polyhydroxyverbindung Estergruppen enthält.
16. Zusammensetzung gemäß Anspruch 12, wobei die Polyhydroxyverbindung Estergruppen enthält.
17. Beschichtung, Dichtungsmittel oder Klebstoff, hergestellt aus der Zusammensetzung von Anspruch 1.
18. Beschichtung, hergestellt aus der Zusammensetzung von Anspruch 1.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen