



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 298 115 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 08 G 18/00
C 08 G 101:00
C 08 G 18/78

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD C 08 G / 343 635 7	(22)	24. 08. 90	(44)	06. 02. 92
(31)	P3928330.5	(32)	26. 08. 89	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Gebauer, Herbert; Gupta, Pramod; Heilig, Gerhard; Wiedermann, Rolf, DE
(73) Bayer AG, W - 5090 Leverkusen, DE
(74) Bayer AG, Konzernverwaltung RP, Patente Konzern, W - 5090 Leverkusen, DE

(54) **Flüssige Polyisocyanatgemische, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und ihrer Verwendung bei der Herstellung von Polyurethanschaumstoffen**

(57) Flüssige Polyisocyanatgemische, erhalten durch Umsetzung von Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethan-Reihe mit unterschüssigen Mengen an Alkoxylierungsprodukten von hydrophobe Kohlenwasserstoffreste aufweisenden Startermolekülen und gegebenenfalls anschließende Abmischung der Umsetzungsprodukte mit weiteren Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe, wobei der Gehalt der Komponenten a1) und a2) an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren insgesamt bei 30 bis 90 Gew.-% liegt, ein Verfahren zur Herstellung der Urethangruppen aufweisenden Polyisocyanate durch die genannte Umsetzung der genannten Ausgangsmaterialien und ihre Verwendung bei der Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere Polyurethan-Hartschaumstoffen unter gleichzeitiger Verwendung von teilhalogenierten Kohlenwasserstoffen als Treibmittel.

Patentansprüche:

1. Flüssige Urethangruppen enthaltende Polyisocyanate mit einem NCO-Gehalt von 25 bis 33 Gew.-%, erhalten durch Umsetzung von
- a1) Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethan-Reihe mit einem Gehalt an Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-% mit
 - b) unterschüssigen Mengen mindestens eines Alkohols und gegebenenfalls anschließende Abmischung des aus den Komponenten a 1) und b) erhaltenen Umsetzungsproduktes mit
 - a2) urethangruppenfreien Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe mit einem Gehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-%, mit der Maßgabe, daß der Gehalt der Komponenten a 1) und a 2) an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren insgesamt bei 30 bis 90 Gew.-% und der Gehalt der beiden Ausgangskomponenten an höher als difunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe insgesamt bei 10 bis 70 Gew.-% liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komponente b) aus
 - b1) Alkoxylierungsprodukten von Alkoholen der Formel



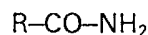
und/oder

- b2) Alkoxylierungsprodukten von Aminen der Formel



und/oder

- b3) Alkoxylierungsprodukten von Amiden der Formel



und gegebenenfalls zusätzlich

- b4) keine hydrophoben Kohlenwasserstoffreste -R aufweisenden Alkoxylierungsprodukten von ein- oder multifunktionellen Startermolekülen de Molekulargewichtsbereichs 18 bis 342 besteht, wobei
- (i) die in den Komponenten b 1), b 2) und b 3) vorliegenden Reste R gleich oder verschieden sind und für gegebenenfalls olefinisch ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffreste mit 8 bis 24 Kohlenstoffatomen stehen,
 - (ii) bei der Herstellung der Alkoxylierungsprodukte pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen der Startermoleküle mindestens 1 Mol Alkylperoxid zur Anwendung gelangt,
 - (iii) das mittlere Molekulargewicht M_w der Komponente b) bei 188 bis 1 200 liegt,
 - (iv) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) im übrigen so gewählt werden, daß in der Komponente b) der Gewichtsanteil der hydrophoben Reste -R 5 bis 82 Gew.-% ausmacht und
 - (v) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) so gewählt werden, daß die Komponente b eine mittlere Funktionalität von mindestens 1,3, vorzugsweise 1,5-5 aufweist.
2. Polyisocyanatgemische gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren mindestens einer der Komponenten a 1) oder a 2) aus 60-99,5 Gew.-% 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, 0,5-40 Gew.-% 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan und 0-3 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan zusammensetzen, wobei sich die genannten Prozentsätze zu 100 ergänzen, mit der Maßgabe, daß der Gesamtgehalt der Komponenten a 1) und a 2) an 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, bezogen auf den Gesamtgehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren, bei 0,5-25 Gew.-% liegt.
3. Verfahren zur Herstellung von flüssigen, Urethangruppen enthaltenden Polyisocyanatgemischen gemäß Anspruch 1 durch Umsetzung von

- a 1) Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethan-Reihe mit einem Gehalt an Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-% mit
- b) unterschüssigen Mengen mindestens eines Alkohols und gegebenenfalls anschließende Abmischung des aus den Komponenten a 1) und b) erhaltenen Umsetzungsproduktes mit
- a 2) urethangruppenfreien Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe mit einem Gehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-%,
- mit der Maßgabe, daß der Gehalt der Komponenten a 1) und a 2) und Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren insgesamt bei 30 bis 90 Gew.-% und der Gehalt der beiden Ausgangskomponenten an höher als difunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe insgesamt bei 10 bis 70 Gew.-% liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komponente b) aus
- b 1) Alkoxylierungsprodukten von Alkoholen der Formel
- $$R-OH$$
- und/oder
- b 2) Alkoxylierungsprodukten von Aminen der Formel
- $$R-NH_2$$
- und/oder
- b 3) Alkoxylierungsprodukten von Amiden der Formel
- $$R-CO-NH_2$$
- und gegebenenfalls zusätzlich
- b 4) keine hydrophoben Kohlenwasserstoffreste -R aufweisenden Alkoxylierungsprodukten von ein- oder multifunktionellen Startermolekülen des Molekulargewichtsbereichs 18 bis 342 besteht, wobei
- (i) die in den Komponenten b 1), b 2) und b 3) vorliegenden Reste R gleich oder verschieden sind und für gegebenenfalls olefinisch ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffreste mit 8 bis 24 Kohlenstoffatomen stehen,
- (ii) bei der Herstellung der Alkoxylierungsprodukte pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen der Startermoleküle mindestens 1 Mol Alkylenoxid zur Anwendung gelangt,
- (iii) das mittlere Molekulargewicht M_w der Komponente b) bei 188 bis 1 200 liegt,
- (iv) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) im übrigen so gewählt werden, daß in der Komponente b) der Gewichtsanteil der hydrophoben Reste -R 5 bis 82 Gew.-% ausmacht und
- (v) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) so gewählt werden, daß die Komponente b eine mittlere Funktionalität von mindestens 1,3, vorzugsweise 1,5-5 aufweist.
4. Verfahren gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren mindestens einer der Komponenten a 1) oder a 2) aus 60-99,5 Gew.-% 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, 0,5-40 Gew.-% 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan und 0-3 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan zusammensetzen, wobei sich die genannten Prozentsätze zu 100 ergänzen, mit der Maßgabe, daß der Gesamtgehalt der Komponenten a 1) und a 2) an 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, bezogen auf den Gesamtgehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren, bei 0,5-25 Gew.-% liegt.
5. Verwendung der Polyisocyanatgemische gemäß Anspruch 1 und 2 als Polyisocyanatkomponente bei der Herstellung von Polyurethanschaumstoffen.
6. Verwendung gemäß Anspruch 5 bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaumstoffen.
7. Verwendung gemäß Anspruch 5 bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaumstoffen unter gleichzeitiger Verwendung von teilhalogenierten Kohlenwasserstoffen und/oder niedrigsiedende, aliphatische Kohlenwasserstoffe als Treibmittel.

8. Verwendung gemäß Anspruch 5 bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaumstoffen unter gleichzeitiger Verwendung von Wasser als Treibmittel.
9. Verwendung gemäß Anspruch 7 bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaumstoffen unter gleichzeitiger Verwendung von Wasser als Treibmittel.
10. Verwendung gemäß Anspruch 7, **gekennzeichnet durch, die Verwendung von Monochloridfluormethan als Treibmittel.**

Die Erfindung betrifft neue urethanmodifizierte Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe, ein Verfahren zu ihrer Herstellung durch Umsetzung von Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe mit bestimmten ein- und/oder mehrwertigen Alkoholen und gegebenenfalls anschließende Abmischung der Modifizierungsprodukte mit urethangruppenfreien Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe und die Verwendung der Polyisocyanatgemische bei der Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere Polyurethan-Hartschaumstoffen. Zur Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere von Polyurethan-Hartschaumstoffen verwendet man seit langen Jahren als Polyisocyanatkomponente Polyisocyanate bzw. Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe.

Der Begriff „Polyisocyanat der Diphenylmethanreihe“ stellt den Oberbegriff für alle Di- und Polyisocyanate dar, die bei der Phosgenierung von Anilin/Formaldehyd-Kondensaten entstehen und in den Phosgenierungsprodukten als Gemisch vorliegen. Der Begriff „Polyisocyanatgemisch der Diphenylmethanreihe“ umfaßt beliebige Gemische von „Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe“, d. h. sowohl die genannten Phosgenierungsprodukte von Anilin/Formaldehyd-Kondensaten als auch solche Gemische, wie sie durch Abmischung einzelner „Polyisocyanate der Diphenylmethanreihe“ und/oder unterschiedlicher Mischungen hiervon entstehen, als auch solche Gemische von „Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe“ wie sie durch partielle Destillation von Phosgenierungsprodukten von Anilin/Formaldehyd-Kondensaten als Destillat bzw. Destillationsrückstand anfallen.

Für die Herstellung von harten Polyurethanschaumstoffen verwendet man vorzugsweise Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe, die eine durchschnittliche NCO-Funktionalität von ca. 2 bis 3,1 und einer Viskosität bei 25°C von ca. 50 bis 2 000 mPa · s, vorzugsweise 100 bis 700 mPa · s aufweisen.

Polyurethan-Hartschaumstoffe, die zur Wärmeisolation verwendet werden wurden bislang aus derartigen Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe, geeigneten Polyhydroxyverbindungen, Treibmitteln und weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln hergestellt, wobei als Treibmittel Wasserstoff-freie „Fluorchlorkohlenwasserstoffe“ wie beispielsweise Monochlortrifluormethan oder Dichlordifluormethan wegen ihrer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und ihrer guten Verträglichkeit mit den Ausgangsmaterialien Verwendung fanden.

Die Wärmeleitfähigkeit und somit die Wärmedämmung von Polyurethanschaumstoffen hängt nicht nur von der Wärmeleitfähigkeit des die geschlossenen Zellen füllenden Treibgases sondern auch vom Durchmesser der Polyurethanzellen ab. Je kleiner der Durchmesser und je gleichmäßiger die Zellenstruktur, desto niedriger ist die Wärmeleitfähigkeit des Schaumstoffes. Die Verwendung von „alternativen“ Treibmitteln wie insbesondere niedrigsiedenden Kohlenwasserstoffen (z.B. Propan, Butan oder Pentan) und/oder wasserstoffhaltigen Fluorchlorkohlenwasserstoffen (insbesondere Monochloridfluormethan) und/oder Wasser ist mit der Schwierigkeit behaftet, daß diese Treibmittel in den üblichen Rezepturen zu vergleichsweise großen Zelldurchmessern und im übrigen unregelmäßigen Zellstrukturen führen können, wobei die Schaumstoffe im übrigen zur Bildung von ungleichmäßigen Deckschichten neigen.

Überraschenderweise wurde jetzt gefunden, daß bestimmte Urethan-modifizierte Polyisocyanatgemische der nachstehend näher beschriebenen Art auf Basis von Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe und bestimmten ein- und/oder mehrwertigen Alkoholen ausgezeichnete Ausgangsmaterialien zur Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere Polyurethan-Hartschaumstoffen darstellen, die auch bei Verwendung von „alternativen“ Treibmitteln der genannten Art, insbesondere von wasserstoffhaltigen Fluorchlorkohlenwasserstoffen und/oder von niedrigsiedenden aliphatischen Kohlenwasserstoffen und/oder Wasser die Herstellung von feinzelligen Schaumstoffen mit geschlossenen Zellen gestatten, die nicht mehr mit den genannten Nachteilen behaftet sind.

Gegenstand der Erfindung sind flüssige Urethangruppen enthaltende Polyisocyanatgemische mit einem NCO-Gehalt von 25 bis 33 Gew.-%, erhalten durch Umsetzung von

a 1) Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethan-Reihe mit einem Gehalt an Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-% mit

b) unterschüssigen Mengen mindestens eines Alkohols

und gegebenenfalls anschließende Abmischung des aus den Komponenten a 1) und b) erhaltenen Umsetzungsproduktes mit

a 2) urethangruppenfreien Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe mit einem Gehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-%,

mit der Maßgabe, daß der Gehalt der Komponenten a 1) und a 2) an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren insgesamt bei 30 bis 90 Gew.-% und der Gehalt der beiden Ausgangskomponenten an höher als difunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe insgesamt bei 10 bis 70 Gew.-% liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente b) aus

b 1) Alkoxylierungsprodukten von Alkoholen der Formel

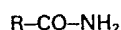


und/oder

b 2) Alkoxylierungsprodukten von Aminen der Formel



- und/oder
b3) Alkoxylierungsprodukten von Amiden der Formel



- und gegebenenfalls zusätzlich
b4) keine hydrophoben Kohlenwasserstoffe-R aufweisenden Alkoxylierungsprodukten von ein- oder multifunktionellen Startermolekülen des Molekulargewichtsbereichs 18 bis 342

besteht, wobei

- (i) die in den Komponenten b 1), b 2) und b 3) vorliegenden Reste R gleich oder verschieden sind und für gegebenenfalls olefinisch ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffreste mit 8 bis 24 Kohlenstoffatomen stehen,
- (ii) bei der Herstellung der Alkoxylierungsprodukte pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen der Startermoleküle mindestens 1 Mol Alkylenoxid zur Anwendung gelangt,
- (iii) das mittlere Molekulargewicht M_w der Komponente b) bei 188 bis 1 200 liegt,
- (iv) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) im übrigen so gewählt werden, daß in der Komponente b) der Gewichtsanteil der hydrophoben Reste -R 5 bis 82 Gew.-% ausmacht und
- (v) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) so gewählt werden, daß die Komponente b eine mittlere Funktionalität von mindestens 1,3, vorzugsweise 1,5-5 aufweist.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger Urethangruppen enthaltender Polyisocyanatgemische durch Umsetzung von

- a 1) Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethan-Reihe mit einem Gehalt an Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-% mit

- b) unterschüssigen Mengen mindestens eines Alkohols

und gegebenenfalls anschließende Abmischung des aus den Komponenten a 1) und b) erhaltenen Umsetzungsproduktes mit

- a 2) urethangruppenfreien Polyisocyanaten oder Polyisocyanatgemischen der Diphenylmethanreihe mit einem Gehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30 bis 100 Gew.-%,

mit der Maßgabe, daß der Gehalt der Komponenten a 1) und a 2) an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren insgesamt bei 30 bis 90 Gew.-% und der Gehalt der beiden Ausgangskomponenten an höher als difunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe insgesamt bei 10 bis 70 Gew.-% liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente b) aus

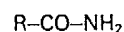
- b 1) Alkoxylierungsprodukten von Alkoholen der Formel



- und/oder
b 2) Alkoxylierungsprodukten von Aminen der Formel



- und/oder
b 3) Alkoxylierungsprodukten von Amiden der Formel



- und gegebenenfalls zusätzlich
b 4) keine hydrophoben Kohlenwasserstoffreste-R aufweisenden Alkoxylierungsprodukten von ein- oder multifunktionellen Startermolekülen des Molekulargewichtsbereichs 18 bis 342

besteht, wobei

- (i) die in den Komponenten b 1), b 2) und b 3) vorliegenden Reste R gleich oder verschieden sind und für gegebenenfalls olefinisch ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffreste mit 8 bis 24 Kohlenstoffatomen stehen,
- (ii) bei der Herstellung der Alkoxylierungsprodukte pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen der Startermoleküle mindestens 1 Mol Alkylenoxid zur Anwendung gelangt,
- (iii) das mittlere Molekulargewicht M_w der Komponente b) bei 188 bis 1 200 liegt,
- (iv) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) im übrigen so gewählt werden, daß in der Komponente b) der Gewichtsanteil der hydrophoben Reste -R 5 bis 82 Gew.-% ausmacht und
- (v) Art und Mengenverhältnisse der Komponenten b 1) bis b 4) so gewählt werden, daß die Komponente b eine mittlere Funktionalität von mindestens 1,3, vorzugsweise 1,5-5 aufweist.

Gegenstand der Erfindung ist schließlich auch die Verwendung dieser Polyisocyanatgemische als Polyisocyanatkomponente bei der Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere von Polyurethan-Hartschaumstoffen.

Die erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemische weisen einen NCO-Gehalt von 25 bis 33 Gew.-%, vorzugsweise 27 bis 32,5 Gew.-% und bei 25°C eine Viskosität von 100 bis 3000 mPa · s, vorzugsweise 150 bis 2000 mPa · s, auf.

Die erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemische stellen entweder Umsetzungsprodukte der nachstehend beschriebenen Komponenten a 1) und b) oder Abmischungen derartiger Umsetzungsprodukte mit der nachstehend beschriebenen Komponente a 2) dar. Der Anteil der Abmischungskomponente a 2) in den erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemischen kann 0-500, vorzugsweise 0-300 Gew.-% betragen. Im übrigen werden bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Polyisocyanatgemische Art und Mengenverhältnis der genannten Ausgangsmaterialien im Rahmen der vor- und nachstehend gemachten Offenbarung so gewählt, daß in den erfindungsgemäßen Gemischen insgesamt, d. h. in modifizierter und unmodifizierter Form, 30-90, vorzugsweise 35-55 Gew.-% an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren und 10-70, vorzugsweise 45-65 Gew.-% an höher als difunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe vorliegen. Hierbei

beziehen sich die genannten Prozentsätze auf die Gesamtmenge der modifizierten und unmodifizierten Polyisocyanate der Diphenylmethanreihe ohne Einbeziehung des Gewichts der Komponente b). Die in den erfindungsgemäßen Gemischen modifiziert und unmodifiziert vorliegenden Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren bestehen vorzugsweise zu 25 bis 99,5 Gew.-% aus 4,4'-, zu 0,5 bis 25 Gew.-% aus 2,4'- und maximal zu 3 Gew.-% aus 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan.

Als Ausgangskomponente a 1) eignen sich im Prinzip alle beliebigen Polyisocyanate oder Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe mit einem Gemisch an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30–100 Gew.-%. Gut geeignet sind insbesondere solche Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe, die einen Gehalt an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren von 30–90 Gew.-% aufweisen und zum Rest aus höherfunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe bestehen oder auch Diisocyanatodiphenylmethan-Isomere bzw. Isomergemische, die keine höherfunktionellen Polyisocyanate enthalten. Als Komponente a 1) kommen demzufolge reines 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, Gemische aus 60–99,5 Gew.-% dieses Diisocyanates mit 0,5–40 Gew.-% 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan und 0–3 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan und insbesondere Gemische dieser Diisocyanate bzw. Diisocyanatgemische mit bis zu 70, vorzugsweise bis zu 60 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgemisch, an höherfunktionellen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe in Betracht.

Die Komponente b) besteht aus mindestens einem Alkohol ausgewählt aus der Gruppe der nachstehend unter b 1), b 2) und b 3) genannten Alkohole und gegebenenfalls zusätzlich aus mindestens einem Alkohol der nachstehend unter b 4) genannten Art. Bei den Alkoholen b 1) handelt es sich um einwertige Polyetheralkohole, wie sie durch Alkoxylierung von einwertigen Alkoholen der Formel



zugänglich sind, wobei

R für einen gegebenenfalls olefinisch ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 8 bis 24, vorzugsweise 12 bis 18 Kohlenstoffatomen steht, und wobei die funktionelle Gruppe, hier die Hydroxylgruppe, des Startermoleküls vorzugsweise an ein primäres Kohlenstoffatom gebunden ist.

Typische Beispiele von geeigneten Startermolekülen zur Herstellung von Alkoholen b 1) sind beispielsweise Octanol, Isononylalkohol, Decanol, Dodecanol, Octadecanol, Stearylalkohol, Oleylalkohol oder Cetylalkohol. Bei der Alkoxylierungsreaktion werden als Alkylenoxide entweder Propylenoxid und/oder 1,2-Butylenoxid oder zusätzlich zu diesen Alkylenoxiden Ethylenoxid verwendet, wobei letzteres entweder im Gemisch mit Propylenoxid und/oder 1,2-Butylenoxid und/oder in einem separaten Reaktionsschritt bei der Alkoxylierungsreaktion zum Einsatz gelangt. Auch Propylenoxid bzw. 1,2-Butylenoxid können im Gemisch oder in separaten Reaktionsschritten verwendet werden. Ethylenoxid kommt hierbei, falls überhaupt, maximal in einer Menge von 50, vorzugsweise maximal 30 Mol-%, bezogen auf die Gesamtmenge der eingesetzten Alkylenoxide zum Einsatz. Selbstverständlich können bei der Herstellung der einwertigen Polyetheralkohole auch Gemische der beispielhaft genannten einwertigen Startermoleküle eingesetzt werden. Bei der Alkoxylierungsreaktion werden pro Mol an aktiven Wasseratomen des Starters, hier des Alkohols, mindestens 1,0, vorzugsweise mindestens 1,5 Mol Alkylenoxid zur Reaktion gebracht.

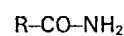
Bei den Alkoholen b 2) handelt es sich um zweiwertige Alkohole, wie sie durch Alkoxylierung von Aminen der Formel



zugänglich sind, wobei

R bezüglich seiner Bedeutung der obengemachten Definition entspricht, jedoch mit dem Rest R der oben unter b 1) genannten Alkohole nicht identisch zu sein braucht. Typische Beispiele für geeignete primäre Amine sind Octylamin, Dodecylamin, Octadecylamin, Stearylamin, Oleylamin oder Cetylamin. Selbstverständlich können auch beliebige Gemische derartiger primärer Amine bei der Alkoxylierungsreaktion eingesetzt werden. Im übrigen gelten die oben in Zusammenhang mit b 1) gemachten Ausführungen bezüglich der zum Einsatz gelangenden Alkylenoxide und ihrer Mengen auch bezüglich der Alkohole b 2).

Bei den Alkoholen b 3) handelt es sich um Alkoxylierungsprodukte von Amiden der Formel



wobei

R bezüglich seiner Bedeutung der Definition unter b 1) entspricht mit den Resten R der Komponenten b 1) und b 2) jedoch nicht identisch zu sein braucht.

Typische Beispiele geeigneter Amide sind beispielsweise Octansäureamid, Dodecansäureamid, Ölsäureamid oder Stearinsäureamid. Auch hier können selbstverständlich Gemische der beispielhaft genannten Startermoleküle verwendet werden. Ebenso gelten auch hier die oben im Zusammenhang mit b 1) gemachten Ausführungen bezüglich der Art und Mengenverhältnisse der zum Einsatz gelangenden Alkylenoxide.

Bei der in der Komponente b) gegebenenfalls zusätzlich mitverwendeten Alkoholkomponente b 4) handelt es sich um beliebige ein- oder mehrwertige Etheralkohole, die keine hydrophoben Reste –R der oben beispielhaft genannten Art aufweisen. Vorzugsweise handelt es sich bei der Komponente b 4) um mehrwertige Polyetherpolyole der aus der Polyurethanchemie an sich bekannten Art. Zur Herstellung von Polyetheralkoholen b 4) geeignete Startermoleküle sind beispielsweise einwertige Alkohole wie Methanol, Ethanol oder n-Butanol oder vorzugsweise mindestens zwei im Sinne der Alkoxylierungsreaktion reaktive Wasserstoffatome aufweisende Verbindungen des Molekulargewichtsbereichs 18 bis 342 wie beispielsweise Wasser, Propylenglykol, Trimethylolpropan, Glycerin, Bisphenol A, Ethylendiamin, 2,3-Diaminotoluol, 4,4'-Diaminodiphenylmethan, Sorbit und/oder Saccharose, Die Komponente b 4) kann auch aus einem Alkoxylierungsprodukt eines Gemischs derartiger Startermoleküle bestehen.

Bezüglich der Art und Menge der eingesetzten Alkylenoxide gelten auch hier die bereits oben im Zusammenhang mit der Komponente b 1) gemachten Angaben.

Die Komponente b) besteht, wie bereits ausgeführt, entweder aus einer Einzelkomponente b 1), b 2) oder b 3) oder aus einem Gemisch mehrerer derartiger Einzelkomponenten und/oder einem Gemisch aus einer oder mehrerer derartiger Einzelkomponenten mit mindestens einem Alkohol der unter b 4) genannten Art. Im Falle der Verwendung von derartigen Gemischen können diese durch Abmischung der Einzelkomponenten oder aber auch, was oftmals bevorzugt ist, durch Alkoxylierung eines entsprechenden Startergemischs hergestellt werden.

Die Komponente b) weist, da auch einwertige Alkohole b 1) allein verwendet werden können, eine Hydroxylfunktionalität von mindestens 1, vorzugsweise jedoch eine mittlere Hydroxylfunktionalität von mindestens 1,3 und besonders bevorzugt von 1,5 bis 5 auf. Die mittlere Funktionalität stellt hierbei den Quotienten aus Anzahl der Mole Hydroxylgruppen dividiert durch Anzahl der Mole an ein- und mehrwertigen Alkoholen dar. Das Molekulargewicht bzw. das mittlere Molekulargewicht der Komponenten b), das in bekannter Weise aus der mittleren Funktionalität und dem Hydroxylgruppengehalt berechnet werden kann, liegt bei 188 bis 1 200, vorzugsweise 300 bis 800. Im übrigen muß bezüglich der Art und Mengenverhältnisse der Einzelkomponente b 1) bis b 4) darauf geachtet werden, daß der Anteil an hydrophoben Kohlenwasserstoffresten -R in der Komponente b) 5 bis 82, vorzugsweise 10 bis 40 Gew.-% ausmacht.

Als gegebenenfalls mit dem Reaktionsprodukt aus a 1) und b) abzumischende Polyisocyanatkomponente a 2) kommen grundsätzlich Polyisocyanate oder Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe der bereits unter a 1) genannten Art in Betracht, wobei selbstverständlich die Komponenten a 1) und a 2) nicht die gleiche Zusammensetzung aufweisen müssen. Vorzugsweise liegt der Gehalt der Komponente a 2) an Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren bei 35 bis 60 Gew.-%. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Polyisocyanatkomponente a 1) mit der Alkoholkomponente b) innerhalb des Temperaturbereichs von 40–180°C, vorzugsweise im Temperaturbereich von 60–120°C zur Reaktion gebracht, wobei die Mengenverhältnisse der Komponenten einem NCO/OH-Äquivalentverhältnis von 1:0,01 bis 1:0,5, vorzugsweise von 1:0,05 bis 1:0,3 entsprechen. Die Modifizierungsreaktion kann chargenweise oder gegebenenfalls kontinuierlich durch Zudosierung der Alkoholkomponente b) zu einem Strom der Polyisocyanatkomponente a 1) erfolgen.

Die gegebenenfalls anschließende Abmischung des Umsetzungsproduktes aus a 1) und b) mit der Polyisocyanatkomponente a 2) erfolgt vorzugsweise durch einfaches Verrühren der Komponenten bei Raumtemperatur.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind selbstverständlich Art und Mengenverhältnisse der Ausgangskomponenten im Rahmen der oben gemachten Offenbarung so zu wählen, daß die resultierenden erfindungsgemäßen Gemische den oben gemachten Angaben bezüglich NCO-Gehalt, sowie Isomeren- und Homologengehalt entsprechen.

Die erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemische stellen wertvolle Ausgangsmaterialien zur Herstellung von Polyurethanschaumstoffen, insbesondere Polyurethan-Hartschaumstoffen dar. Sie werden hierzu anstelle der bislang eingesetzten Polyisocyanatgemische der Diphenylmethanreihe mit den üblichen Ausgangsmaterialien eingesetzt, wobei jedoch als Treibmittel vorzugsweise „alternative“ Treibmittel zum Einsatz gelangen. Hierzu gehören neben niedrigsiedenden aliphatischen Kohlenwasserstoffen wie Propan und/oder Butan insbesondere Wasserstoff enthaltende Halogen-, d. h. insbesondere Fluorchlorkohlenwasserstoffe, wie beispielsweise 1,1-Difluor-1-chlor-ethan, 1,1,1-Trifluor-2-fluorethan, 1,1,1-Trifluor-2,2-dichlorethan, 1-Fluor-1,1-dichlorethan und insbesondere Monochlordifluormethan.

Diese „alternativen“ Treibmittel werden bei der Herstellung der Schaumstoffe oftmals in Kombination mit Wasser als chemischem Treibmittel (Kohlendioxidbildung) verwendet. Wasser als alleiniges Treibmittel ist ebenfalls möglich.

Die nachfolgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung, ohne diese zu beschränken. In den nachfolgenden Beispielen werden folgende Ausgangsmaterialien eingesetzt:

Polyisocyanat 1:

Polyisocyanatgemisch der Diphenylmethanreihe bestehend aus 90 Gew.-% Diisocyanatodiphenylmethan-Isomeren und 10 Gew.-% höherkernigen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe (Zusammensetzung des Diisocyanat-Anteils: 90,7 Gew.-% 4,4', 9,0 Gew.-% 2,4'- und 0,3 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan). Die Viskosität (25°C) liegt bei 25 mPa · s.

Polyisocyanat 2:

Polyisocyanatgemisch der Diphenylmethanreihe bestehend aus 50 Gew.-% Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren und 50 Gew.-% an höherkernigen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe (Zusammensetzung des Diisocyanat-Anteils: 95,8 Gew.-% 4,4', 4,0 Gew.-% 2,4'-, 0,2 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan). Die Viskosität (25°C) liegt bei 190 mPa · s.

Polyisocyanat 3:

Polyisocyanatgemisch der Diphenylmethanreihe bestehend aus 44 Gew.-% Diisocyanatdiphenylmethan-Isomeren und 56 Gew.-% an höherkernigen Polyisocyanaten der Diphenylmethanreihe (Zusammensetzung des Diisocyanat-Anteils: 94,5 Gew.-% 4,4', 5,2 Gew.-% 2,4'- und 0,2 Gew.-% 2,2'-Diisocyanatodiphenylmethan). Die Viskosität (25°C) liegt bei 420 mPa · s.

Polyethergemisch 1:

Polyethergemisch, hergestellt durch Propoxylierung eines Gemischs aus Glycerin und Stearylalkohol im Molverhältnis 1:1 unter Verwendung von 2,303 Mol Propylenoxyd pro Mol an reaktiven Wasserstoffatomen des Startergemischs.

OH-Zahl (mg KOH/g):	247
Wassergehalt (Gew.-%):	0,03
Schmelzpunkt (°C):	37–30
mittlere Funktionalität:	2
mittleres Molekulargewicht:	ca. 450
Gehalt an -R (Gew.-%):	26

Polyethergemisch 2:

Polyethergemisch, hergestellt durch Alkoxylierung eines Gemisches aus Glycerin und Stearylalkohol im Molverhältnis 1:1 unter Verwendung eines Gemisches aus 1,729 Mol Propylenoxid und 0,75 Mol Ethylenoxid pro Mol an reaktiven Wasserstoffatomen des Startergemisches.

OH-Zahl (mg KOH/g):	252
Wassergehalt (Gew.-%):	0,04
Schmelzpunkt (°C):	36–38
mittlere Funktionalität:	2
mittleres Molekulargewicht:	ca. 440
Gehalt an –R (Gew.-%):	26,6

Polyethergemisch 3:

Polyethergemisch, hergestellt durch Alkoxylierung eines Gemisches aus Glycerin und Dodecylalkohol im Molverhältnis 1:4,5 unter Verwendung von 1,727 Mol Propylenoxid pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen des Startergemisches.

OH-Zahl (mg KOH/g):	242
Wassergehalt (Gew.-%):	0,01
Viskosität (mPa · s/25°C):	26
mittlere Funktionalität:	1,36
mittleres Molekulargewicht:	ca. 310
Gehalt an –R (Gew.-%):	45

Polyethergemisch 4:

Polyethergemisch, hergestellt durch Alkoxylierung eines Gemisches aus Glycerin und Nonylalkohol im Molverhältnis 1:1 unter Verwendung eines Gemisches aus 2,862 Mol Propylenoxid und 1,258 Mol Ethylenoxid pro Mol an aktiven Wasserstoffatomen des Startergemisches.

OH-Zahl (mg KOH/g):	195
Wassergehalt (Gew.-%):	0,03
Viskosität (mPa · s/25°C):	84
mittlere Funktionalität:	2
mittleres Molekulargewicht:	ca. 570
Gehalt an –R (Gew.-%):	23

Beispiel 1

In einem mit Rührer, Tropftrichter, Thermometer, Stickstoffzu- und -ableitung versehenen Dreihalskolben werden 575 g Polyisocyanat 2 vorgelegt. Unter Rühren und Stickstoffatmosphäre werden anschließend bei 60°C während eines Zeitraumes von 3 Stunden 25 g Polyethergemisch 1 zugetropft. Danach wird unter weiterem Rühren das Umsetzungsprodukt eine Stunde bei 60°C gehalten und danach auf Raumtemperatur abgekühlt. Die Eigenschaften des resultierenden Umsetzungsproduktes sind in nachstehender Tabelle 1 zusammengefaßt.

Beispiel 2

Entsprechend Beispiel 1 werden 760 g Polyisocyanat 2 mit 40 g Polyethergemisch 2 umgesetzt. 600 g des erhaltenen Produktes werden weiteren 400 g des Polyisocyanats 2 abgemischt. Die Eigenschaften des resultierenden Endproduktes sind in der nachstehenden Tabelle 1 zusammengefaßt.

Beispiel 3

Entsprechend Beispiel 1 werden 442,5 g Polyisocyanat 2 mit 57,5 g Polyethergemisch 4 umgesetzt. Die Eigenschaften des resultierenden Endproduktes sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Beispiel 4

Entsprechend Beispiel 1 werden 900 g Polyisocyanat 1 mit 100 g des Polyethergemisches 3 umgesetzt. Die Eigenschaften des resultierenden Endproduktes sind in nachstehender Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Produkteigenschaften

Substanz	Viskosität mPa · s (25°C)	NCO-Gehalt Gew.-%
Beispiel 1	403	29,57
Beispiel 2	397	29,7
Beispiel 3	1316	26,62
Beispiel 4	47	27,6
Polyisocyanat 3	420	31,2

Verwendungsbeispiele I–V

Die gemäß Beispielen 1–4 erhaltenen erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemische und das Polyisocyanat 3 als Vergleichssubstanz werden zur Herstellung von Hartschaumprüfkörpern eingesetzt. Hierbei wird wie folgt verfahren:

Ausgangsmaterialien

100 Gew.-Tle. eines Polyolgemisches der OH-Zahl 500 mit einer Viskosität bei 25°C von 1000 mPa · s, bestehend aus:

1. 20 Gew.-Tln. eines Polyethers der OH-Zahl 470, hergestellt durch Propoxylierung von 2,3-Diaminotoluol und anschließende Ethoxylierung des Propoxylierungsproduktes (PO:EO-Gewichtsverhältnis = 1:1,25),
 2. 40 Gew.-Teile eines Polyethers der OH-Zahl 415, hergestellt durch Propoxylierung eines Gemisches von 1 Mol Rohrzucker, 3,15 Mol Ethylenglykol, 2,45 Mol Propylenglykol und 0,13 Mol Wasser,
 3. 25 Gew.-Tln. eines Polyethers der OH-Zahl 630, hergestellt durch Propoxylierung von Ethylendiamin,
 4. 7 Gew.-Tln. Glycerin, und
 5. 8 Gew.-Tln. Tris-(chlorisopropyl)-phosphat,
- 1,5 Gew.-Tle. eines handelsüblichen Polyetherpolysiloxan-Schaumstabilisators (Tegostab B 8404 der Firma Goldschmidt AG, Essen),
 1,3 Gew.-Tle. N,N-Dimethyl-cyclohexylamin als Katalysator,
 2,0 Gew.-Tle. Wasser als Treibmittel,
 12 Gew.-Tle. Chloridfluormethan als weiteres Treibmittel,
 165–194 Gew.-Tle. des Polyisocyanats oder des Polyisocyanatgemisches (jeweils entsprechend einer Isocyanat-Kennzahl von 110).

Das Gemisch aus Polyol, Flammenschutzmittel, Stabilisator, Aktivator und Wasser wird jeweils einem Mehrkomponenten-Dosiermischaggregat zugeführt und mit Chloridfluormethan und Polyisocyanat in einem Mischkopf vermischt und sofort in eine allseits geschlossene Form eingetragen.

Die Mischung beginnt jeweils sofort aufzuschäumen. Sie bindet jeweils nach ca. 30 sec ab. Nach 15 min wird das Formteil (100 cm × 100 cm × 7 cm) entformt. Das Formteil hat eine allseitig geschlossene Deckschicht und einen zelligen Kern.

Die Beurteilung der Formteile und ihre Eigenschaften sind in nachfolgender Tabelle 2 aufgeführt. Das Verwendungsbeispiel V ist ein Vergleichsbeispiel unter Verwendung von unmodifiziertem Polyisocyanat 3, das bezüglich seiner Kenndaten weitgehend dem erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemisch gemäß Beispiel 1 entspricht.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, bestehen deutliche Unterschiede bezüglich der physikalischen Eigenschaften der Polyurethan-Hartschaumstoffe. Die mit den erfindungsgemäßen Polyisocyanatgemischen gemäß Beispielen 1–4 erhaltenen Schaumstoffe sind dem mit Polyisocyanat 3 hergestellten Vergleichsschaumstoff bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften überlegen. Insbesondere die Zellgröße der erfindungsgemäßen Schaumstoffe ist deutlich kleiner als diejenige des Vergleichsprodukts. Die Eigenschaften der Schaumstoffe und die Löslichkeit von Chloridfluormethan bei 25°C in den eingesetzten Polyisocyanaten sind in nachstehender Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

Verwendungsbeispiel	I	II	III	IV	V
Polyisocyanat (Gew.-Tle.)	gemäß Bsp. 1 (175)	gemäß Bsp. 2 (174)	gemäß Bsp. 3 (194)	gemäß Bsp. 4 (187)	Polyisocyanat 3 (165)
Löslichkeit von Chlordifluormethan (g) in 100 g Polyisocyanat	2,26	2,31	2,17	2,19	1,94
mittlere Zellgröße, Stereoscan- Aufnahmen (mm ³)	0,022	0,015	0,027	0,029	0,039
Offenzelligkeit, ASTM D 2856-70 nicht korrigiert (%)	8	7	–	–	15
max. Dimensionsänderung nach Lagerung (Vol.-%):					
24 h, –30°C, DIN 53 431	+0,1	+0,1	+0,1	–0,1	+0,2
24 h, +100°C, DIN 53 431	–1,1	–0,7	–0,5	+0,8	–0,9
24 h, +70°C, 95 % r. F. ASTM 2126 F.	+0,8	+0,6	+0,8	+0,6	+1,0
7 d, +70°C, 95 % r. F. ASTM 2126 F.	+0,4	+0,4	+0,6	+0,5	+0,6