



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 648 047 A5

⑤ Int. Cl.⁴: C 08 G 18/14
C 08 K 5/05

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 3124/81	⑦③ Inhaber: Baxenden Scandinavia A/S, Soro (DK)
⑳ Anmeldungsdatum: 04.06.1980	⑦② Erfinder: Von Scholten, Bent Henrik Niels, Klampenborg (DK)
⑳⑩ Priorität(en): 14.09.1979 DK 3857/79	⑦④ Vertreter: Patentanwaltbüro Eder & Cie., Basel
㉑ Patent erteilt: 28.02.1985	⑧⑥ Internationale Anmeldung: PCT/DK 80/00034 (En)
④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 28.02.1985	⑧⑦ Internationale Veröffentlichung: WO 81/00715 (En) 19.03.1981

⑤④ **Verfahren zur Herstellung eines Einkomponenten-Polyurethanschaums.**

⑤⑦ Ein Einkomponenten-Polyurethanschaum wird hergestellt, indem man in einen Druckbehälter, der das Prepolymer eines Polyols und insbesondere einen Überschuss an Polyisocyanat zusammen mit einem Schäumungs- und Treibmittel enthält, kurz vor der Abgabe einen Aktivator, der aus einer organischen Hydroxyverbindung mit einem Molekulargewicht von weniger als 200 und wenigstens zwei primären Hydroxylgruppen besteht und bei 20°C flüssig ist, oder ein Gemisch solcher Hydroxyverbindungen zugibt. Der Aktivator kann aus einem Druckbehälter, in dem er unter dem Druck eines Inertgases steht, der höher ist als der Druck in dem Behälter mit dem Prepolymeren, also z.B. mindestens 5 Atm. beträgt, zugegeben werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines Einkomponenten-Polyurethanschaums durch Abgabe eines Prepolymers aus einem Polyol und einem Polyisocyanat aus einem Druckbehälter, in dem das Prepolymer zusammen mit einem Schäum- und Treibmittel enthalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass man kurz vor der Abgabe zu dem Prepolymer in dem Druckbehälter einen Aktivator aus einer organischen Hydroxyverbindung mit einem Molekulargewicht unterhalb 200 und wenigstens zwei primären Hydroxylgruppen und der bei 20 °C flüssig ist, oder ein Gemisch solcher Hydroxyverbindungen zugibt.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivator ein Glykol ist.

3. Verfahren gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Glykol Ethylenglykol, Diethylenglykol, Propylenglykol-1,3, Butandiol-1,4, Pentandiol-1,5, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol oder Glycerin ist.

4. Verfahren gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Glykol Ethylenglykol, Propylenglykol-1,3, Butandiol-1,4 oder Glycerin ist.

5. Verfahren gemäss Ansprüchen 1 bis 4 zur Herstellung von drucklosem Schaum, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Prepolymer mit einem solchen Überschuss an Isocyanat, dass das Äquivalenzverhältnis von Isocyanat zu Hydroxyl zwischen 3:1 und 6:1 beträgt, einsetzt und ein Glykol in einer Menge von 5 bis 10 Gew.-% des Prepolymers zugibt.

6. Verfahren gemäss Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivator in den Druckbehälter mit dem Prepolymer zugegeben wird, indem man aus einem Druckbehälter, in dem der Aktivator unter dem Druck eines Inertgases vorhanden ist, der höher ist als der Druck in dem Behälter mit dem Prepolymer, überführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des Inertgases wenigstens 5 Atm. beträgt.

8. Aktivator zur Ausführung des Verfahrens gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivator aus einer organischen Hydroxyverbindung mit einem Molekulargewicht von weniger als 200 und wenigstens zwei primären Hydroxylgruppen, die bei 20 °C flüssig ist oder einem Gemisch solcher Hydroxyverbindungen besteht.

Aus der GB-Patentschrift 1 175 717 sowie der FR-Offenlegungsschrift 1 542 280 ist es bekannt, Zweikomponenten-Polyurethanschaum dadurch herzustellen, dass die beiden Komponenten sich in je einem Druck unter dem Druck eines Inertgases steht, in den Behälter mit der andern Komponente übertragen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft nun ein Verfahren zur Herstellung eines Einkomponenten-Polyurethanschaums durch Abgabe eines Prepolymers aus einem Polyol und insbesondere einem Überschuss an Polyisocyanat aus einem Druckbehälter, in welchem das Prepolymer zusammen mit einem Schäumungs- und Treibmittel enthalten ist.

Ein solches Einkomponenten-Verfahren zur Herstellung von Polyurethanschaum ist im Vergleich zu den Verfahren zur Herstellung von Zweikomponenten-Polyurethanschaumen sehr vorteilhaft, weil es nicht eine komplizierte Vorrichtung aus zwei Behältern, einer Mischeinheit mit einer damit verbundenen Spritzpistole und Vorrichtungen zum Portionieren der Komponenten lediglich durch Bedienung eines Ventils an dem Druckbehälter, welcher das Prepolymer enthält, ausüben kann. Der Druckbehälter kann ein sogenanntes Aerosol sein, der einfach mit einer Hand bedient werden kann, wobei die Schaumabgabe je nach Absicht begonnen und unterbrochen wird und dieses Verfahren ist deshalb ganz

besonders für die Verwendung in der Bauindustrie geeignet, wo der Schaum für Isolierungen, Verklebungen, als Zementersatz, zum Befestigen von Türrahmen und Fensterrahmen und zum Reparieren von Spalten und Rissen, sowie zum Füllen von Hohlräumen verwendet wird.

Dieses bekannte Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass das Prepolymer in dem Druckbehälter eine solche Zusammensetzung haben muss, dass die Härtung des abgegebenen Schaums, die durch die in der Atmosphäre enthaltene Feuchtigkeit bewirkt wird, eine lange Zeit benötigt. Darüber hinaus haben die nach diesem Verfahren bisher hergestellten Schäume den Nachteil, dass sie einen Expansionsdruck nach dem Gelieren des Schaums aufweisen, mit dem Ergebnis, dass es erforderlich ist, Stützen für beispielsweise Türrahmen anzuwenden, bis der Polyurethanschaum durchgehärtet ist.

Das erfindungsgemässe Verfahren vermeidet die ersteren der erwähnten Nachteile und gemäss bevorzugten Ausführungsformen auch die letzteren Nachteile und ist dadurch gekennzeichnet, dass man kurz vor der Abgabe zu dem Prepolymer in dem Druckbehälter einen Aktivator aus einer organischen Hydroxyverbindung mit einem Molekulargewicht 200, die bei 20 °C flüssig ist, oder ein Gemisch aus solchen Hydroxyverbindungen gibt.

Hierdurch wird es ermöglicht, die Härtungszeit des Polyurethanschaums von den üblichen 5 bis 24 Stunden auf wenige Minuten oder auf jede gewünschte Härtungszeit innerhalb dieser beiden Extreme zu verkürzen, und dieses Ergebnis kann sogar mit Einkomponenten-Polyurethanschaum erhalten werden, ohne Aminkatalysator im Aktivatoranteil, so dass das erfindungsgemässe Verfahren die gefährliche Handhabung von giftigen Katalysatoren vermeiden kann. Die Zugabe eines Aktivators der erwähnten Art ist auch im Vergleich zu der Zugabe von Katalysatoren vorteilhaft, weil das Gemisch aus Prepolymer und Aktivator ein längeres Potlife erhält, d.h., dass die Zeit, während der das Gemisch eine Konsistenz beibehält, bei der es versprüht werden kann, verlängert wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren unterscheidet sich von dem Zweikomponentensystem darin, dass die zugegebene Menge an Aktivator gering ist und bis zu jeder gewünschten geringen Menge, die von der gewünschten Wirkung abhängt, variieren kann. Die Menge liegt im allgemeinen unterhalb 15% und typischerweise in der Grössenordnung von 5% und sie kann deshalb einfach in den Druckbehälter mit dem prepolymeren einkomponentigen Polyurethanschaumgemisch eingeführt werden. Die Verwendung eines Zweikomponentensystems macht eine genaue Portionierung der beiden Komponenten innerhalb einer Fehlergrenze von $\pm 2\%$ erforderlich.

Der Aktivator kann beispielsweise ein Aminoalkohol sein, weil eine solche Verbindung einen besonders starken Einfluss auf die Härtungszeit hat, aber erfindungsgemäss ist der Aktivator vorzugsweise ein Glykol, weil man durch die Verwendung gewisser Glykole erreichen kann, dass der Polyurethanschaum drucklos wird, d.h. dass er keine wesentliche Expansion nach der Gelierung zeigt, so dass das Aufstellen von Stützen vor der Schaumabgabe nicht erforderlich ist. Besonders zu diesem Zweck geeignete Glykole sind gemäss der Erfindung Ethylenglykol, Diethylenglykol, Propylenglykol-1,3, Butandiol-1,4, Pentandiol-1,5, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol und Glycerin. Ethylenglykol, Propylenglykol-1,3, Butandiol-1,4 und Glycerin werden besonders bevorzugt.

Es ist überraschend, dass man einen drucklosen Schaum durch Zugabe von Glykolen als Aktivator zu einem einkomponentigen Polyurethanschaum unmittelbar vor der Verwendung erhält, wenn man berücksichtigt, dass die gleiche Wirkung nicht erzielt wird, wenn man die Glykole schon zu Be-

ginn der Reaktion mit dem Polyisocyanat als Polyolbestandteile verwendet.

Die Menge des verwendeten Aktivators bei dem erfindungsgemässen Verfahren hängt von der gewünschten Härungszeit ab, aber sie ist im allgemeinen viel geringer als die Menge des Prepolymers und beträgt typischerweise 5 bis 10%. Deshalb kann man den Aktivator in einem kleinen Behälter, welcher den grossen Druckbehälter mit dem Prepolymer des Einkomponenten-Polyurethanschaums als ein Extrakt beifügen und der Verwender kann den Aktivator zugeben, wenn er das erfindungsgemässe Verfahren durchführen möchte und dadurch die damit verbundenen Vorteile erzielen, oder er kann die Zugabe des Aktivators lassen, wenn er den Einkomponenten-Polyurethanschaum in üblicher, absolut bekannter Art und Weise, ohne Verkürzung der Härungszeit anwenden möchte.

Einkomponenten-Polyurethanschäume in Druckbehältern werden normalerweise als sogenannte Aerosolbehälter geliefert, d.h. in Druckbehältern, in denen das Prepolymer zusammen mit einem Schäumungs- und Treibmittel, das flüssig ist und eine steile Temperatur-Druck-Kurve aufweist, z.B. einem Freon, vorliegt und die ein Ventil haben, das durch einfaches Niederdrücken des Auslassrohres geöffnet wird. Wegen der Sicherheitsvorschriften bei der Verwendung von Schäumungs- und Treibmitteln für Einkomponenten-Polyurethanschäume, übersteigt der Druck in den Aerosolbehältern nicht 5 Atm und dadurch eröffnet sich die Möglichkeit bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens den Aktivator in einer besonders einfachen Weise zuzugeben, bei der keine besondere Vorrichtung erforderlich ist und bei der es auch nicht notwendig ist, zusammen mit dem Aktivator andere chemische Verbindungen einzuführen, die eine Wirkung auf die Schäumung oder die Härtung haben. Erfindungsgemäss wird der Aktivator vorzugsweise zu dem Prepolymer in dem Druckbehälter zugegeben, indem man aus einem anderen Druckbehälter, in dem sich der Aktivator unter einem Druck eines Inertgases von mehr als 5 Atm befindet, überträgt. Der Druckbehälter mit dem Aktivator kann z.B. ein Aerosolbehälter sein mit einem ähnlichen Ventil wie der Aerosolbehälter mit dem Prepolymer, so dass der Übergang des Aktivators einfach dadurch stattfinden kann, dass man die beiden Auslassöffnungen der beiden Aerosolbehälter gegeneinander drückt.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Aktivator zur Ausführung des erfindungsgemässen Verfahrens, wobei dieser dadurch gekennzeichnet ist, dass er aus einer organischen Hydroxyverbindung mit einem Molekulargewicht unterhalb 200 mit wenigstens zwei primären Hydroxylgruppen, die bei 20 °C flüssig ist, oder einen Gemisch solcher Hydroxyverbindungen besteht.

Zweckmässigerweise wird der Druckbehälter vorzugsweise zu weniger als 50% mit Aktivator und in besonders geeigneter Weise weniger als 33% gefüllt. Hierdurch erreicht man, dass der Aktivator unter nahezu konstantem Druck und ohne wesentlichen Druckanstieg in den das Prepolymer enthaltenden Druckbehälter übertragen werden kann.

Die Zugabe des Aktivators kann auch auf andere Weise stattfinden, z.B. kann der Aktivator sich in einem nur zum Teil gefüllten kleinen Behälter ohne Druck befinden und ein Teil des Prepolymers kann aus dem Druckbehälter in diesen kleinen Behälter überführt werden. Durch die Reaktionswärme erhöht sich dann der Druck in dem kleinen Behälter, derart, dass der Inhalt des kleinen Behälters dann in den grossen Behälter überführt wird, in dem ein Vermischen der Gesamtmenge des Prepolymers und des Aktivators dann unmittelbar vor der Abgabe des Schaums stattfindet.

Wendet man das erfindungsgemässe Verfahren mit dem Hauptziel an, einen drucklosen Schaum zu erhalten, so wird

ein Prepolymer aus Polyol und Polyisocyanat mit einem Isocyanatüberschuss, so dass das Äquivalenzverhältnis von Isocyanat zu Hydroxyl zwischen 3:1 und 6:1 liegt, eingesetzt und ein Aktivator, der aus einem Glykol besteht, wird in einer Menge von 5 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Prepolymer, zugegeben.

Der Druckbehälter mit dem Prepolymer aus dem Polyol und dem Polyisocyanat kann die üblichen Additive, wie sie für Polyurethanschäume verwendet werden, wie Weichmacher, oberflächenaktive Mittel und Farbstoffe, die keinen Einfluss auf die Reaktion des Prepolymeren mit einem Aktivator haben, sondern die lediglich für die Überwachung der physikalischen Eigenschaften des gebildeten Schaums oder der Viskosität des Gemisches vor dem Härten dienen, enthalten.

Beispiele

Die Erfindung wird in den folgenden Beispielen beschrieben, in denen als Prepolymer verschiedene Reaktionsprodukte aus einer Polyolkomponente und einem Diphenylmethandiisocyanat verwendet werden. Das Äquivalenzverhältnis der beiden Komponenten wird in einigen Beispielen variiert, um den Bereich zu zeigen, innerhalb dessen man einen drucklosen Schaum bei der Verwendung verschiedener Aktivatoren erhalten kann. Die Druckfreiheit wird bestätigt, indem man die Ausdehnung in Prozent an einer Stelle des Türrahmens, die nicht abgestützt ist, misst.

Beispiel 1

Vergleichsbeispiel

Ein Einkomponenten-Polyurethanschaum in einem Druckbehälter hat folgende Zusammensetzung:

	Gew.-Teile
oxypropyliertes Glycerin (Molgewicht 1000)	100
rohes Diphenylmethan diisocyanat (Funktionalität 2,3)	168
tris-2-Chloroethylphosphat (Weichmacher)	32
Copolymer aus Siloxan und Oxyalkylen (oberflächenaktives Mittel)	2,5
Dimethylaminoethanol	1,5
Gemisch aus Freon 11 und Freon 12	150

Das Gemisch befindet sich in einem Druckbehälter mit einer Standardfüllung von 1 l und einem Druck von 5 Atm bei Raumtemperatur. Das Äquivalenzverhältnis von Isocyanat zu Hydroxyl beträgt 4,04:1.

Nach der Freigabe ist der Schaum in 20 bis 30 Minuten handtrocken und härtet in 5 bis 24 Stunden, je nach der Feuchtigkeit der Luft in 5 bis 10 cm dicken Schichten. Der Schaum ist nicht drucklos, sondern zeigt eine Ausdehnung von 24%, gemessen in der vorerwähnten Weise.

Beispiel 2

Der gleiche Einkomponenten-Polyurethanschaum wie in Beispiel 1 wird verwendet, aber vor der Verwendung gibt man einen Aktivator aus 25 g Ethylenglykol hinzu.

Der abgegebene Schaum ist in 10 bis 15 Minuten handtrocken und härtet in 45 Minuten und zeigt nach der Härtung keine Ausdehnung. Nach der Zugabe des Aktivators ist es auch noch nach 12 Minuten möglich, einen Schaum gleicher Qualität abzugeben.

Beispiel 3 – Vergleichsbeispiel

Ein handelsüblicher Zweikomponenten-Polyurethanschaum wird unter den gleichen Bedingungen wie in den Bei-

spielen 1 und 2 abgegeben und gemessen und zeigt eine Ausdehnung von 18%.

Beispiel 4

454 g eines Einkomponenten-Polyurethanschaums der gleichen Zusammensetzung wie in Beispiel 1 werden in einen Standard-530 ml-Druckbehälter gefüllt. 30 g Propandiol-1,3 werden in einen Druckbehälter mit einer Kapazität von 100 ml gefüllt und der Behälter wird mit Stickstoffgas auf einen Druck von 12 Atm gebracht. Der Inhalt des kleinen Behälters wird in den grossen Behälter überführt, indem man die Abgaberohre der Behälter verbindet und gegeneinanderdrückt so dass sich die Ventile öffnen, wodurch der Aktivator (Propandiol-1,3) in den grösseren Behälter durch den Stickstoffdruck eingepresst wird. Nach kurzem Schütteln wird der Schaum abgegeben. Er ist in 8 Minuten handtrocken, härtet in 50 Minuten und zeigt keine Ausdehnung.

Beispiel 5

Beispiel 4 wird wiederholt, jedoch werden die 30 g Propandiol-1,3 durch 36 g Butandiol-1,4 ersetzt und anstelle von Stickstoff wird Druckluft verwendet. Der abgegebene Schaum ist in 8 Minuten handtrocken und härtet in 50 Minuten und zeigt keine Ausdehnung.

Beispiel 6

Ein Einkomponenten-Polyurethanschaum in einem Druckbehälter hat folgende Zusammensetzung:

	Gew.-Teile
oxypropyliertes Trimethylpropan (Molgewicht 1000)	100
rohes Diphenylmethandiisocyanat	168
tris-Chloropropylphosphat	32
Copolymer aus Siloxan und Oxalkylen	2,5
Dimethyldodecylamin	1,1
Gemisch aus Freon 11 und Freon 12	150

Das Gemisch befindet sich in einem Druckbehälter mit einer Standardfüllung von 1 l und bei einem Druck von 5 Atm bei Raumtemperatur.

Ein Aktivator aus 43,5 g Diethylenglykol befindet sich in einem kleinen Druckbehälter mit einer Kapazität von 200 ml unter einem Kohlendioxiddruck von 10 Atm bei Raumtemperatur.

Der Aktivator wird in der in Beispiel 4 beschriebenen Weise in den Druckbehälter mit dem Einkomponenten-Polyurethanschaum überführt, wodurch der Druck in dem grösseren Behälter auf 7 Atm steigt. Nach kurzem Schütteln wird der Schaum abgegeben. Er ist handtrocken in 12 Minuten und härtet in 1 Stunde.

Beispiel 7

Beispiel 6 wird wiederholt, jedoch unter Verwendung von 42 g Pentandiol-1,5 als Aktivator. Der gebildete Schaum ist nach 7 Minuten handtrocken und härtet nach 40 Minuten. Er zeigt eine Ausdehnung von 3%.

Beispiele 8, 9 und 10

Ein Einkomponenten-Polyurethanschaumgemisch wird durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt:

	Gew.-Teile
oxypropyliertes Glycerin (Molgewicht 1000)	100
rohes Diphenylmethandiisocyanat (Funktionalität 2,2)	180

tris-Chloropropylphosphat	50
Copolymer aus Siloxan und Oxyalkylen	3,0
Dimethylpiperazin	1,0
5 Gemisch von Freons	150

Das Gemisch wird in Mengen von jeweils 250 g in Standarddruckbehälter mit einer Kapazität von 300 ml gegeben und wird aktiviert, indem man unmittelbar vor der Verwendung folgende Aktivatoren einführt: 33 g Triethylenglykol (Beispiel 8), 42 g Tetraethylenglykol (Beispiel 9) und 13,5 g Glycerin (Beispiel 10). Die gebildeten Schäume haben die in Tabelle 1 gezeigten Eigenschaften.

15 Tabelle 1

Beispiel	handtrocken/min	gehärtet/min	Ausdehnung
8	7	50	3
20 9	10	60	4
10	12	75	0

Beispiel 11

25 Ein Druckbehälter mit einem Einkomponenten-Polyurethanschaumgemisch wie in den Beispielen 8 bis 10 wird druckfest mit einem kleinen 50 ml Druckbehälter, enthaltend 14 g Methylenglykol, das sich nicht unter Druck befindet, derart verbunden, dass der kleine Behälter unten und der 30 grosse oben ist. Werden die Ventile der Behälter geöffnet, so wird das Polyurethanschaumgemisch in den kleinen Behälter eingepresst, bis der letztere voll ist und sich der Druck ausgeglichen hat. Die beiden verbundenen Behälter werden kurz geschüttelt und dann so gestellt, dass sich der kleine Behälter 35 oben befindet. Das Gemisch in dem kleinen Behälter beginnt zu reagieren, wodurch Wärme entwickelt wird und dadurch erhöht sich der Druck und der Inhalt des kleinen Behälters leert sich in den grösseren Behälter. Nach dem Trennen der beiden Behälter kann der aktivierte Schaum aus dem grossen 40 Behälter abgegeben werden. Er ist nach 15 Minuten handtrocken, härtet in 1 Stunde und zeigt keine Ausdehnung.

Beispiel 12

Die Beispiele 8 bis 10 werden wiederholt, jedoch unter 45 Verwendung von 14 g Aktivator eines Gemisches aus gleichen Teilen Glycerin und Ethylenglykol. Der gebildete Schaum härtet in 1 Stunde ohne Ausdehnung.

Beispiel 13

50 Beispiel 12 wird wiederholt unter Verwendung von 15 g Aktivator aus einem Gemisch im Verhältnis 1:2 von Trimethylolpropan und Ethylenglykol. Der gebildete Schaum härtet in 50 Minuten ohne Ausdehnung.

Beispiele 14 bis 20

Aus einem Grund-Polyolgemisch der folgenden Zusammensetzung:

	Teile
60 oxypropyliertes Glycerin (Molgewicht 1000)	100
tris-(Chloropropyl)-phosphat	50
Copolymer aus Siloxan und Oxyalkylen	3,0
Dimethylhexadecylamin	1,3

65 werden eine Reihe von Prepolymeren mit unterschiedlichen Überschüssen an Diphenylmethandiisocyanat, wie in Tabelle 2 gezeigt wird, hergestellt, und diese Prepolymeren werden in

Standard-Druckbehälter mit einer Kapazität von 300 ml zusammen mit einer konstanten Menge eines Treibmittels, welches ein Gemisch aus Freon 11 und Freon 12 ist, eingefüllt.

Tabelle 2

Beispiel Nr.	Grund-Polyol g	Isocyanat g	Treibmittel g	NCO/OH-Verhältnis im Prepolymer
14	85	80	85	3,4:1
15	80	85	85	3,8:1
16	75	90	85	4,3:1
17	70	95	85	4,9:1
18	65	100	85	5,6:1
19	60	105	85	6,3:1
20	55	110	85	7,2:1

Dann stellt man aus diesen Mischungen Schäume her, nachdem man einen Aktivator, bestehend aus Ethylenglykol, aus einem Druckbehälter mit einer Kapazität von 60 ml zugegeben hat. Die Menge des verwendeten Aktivators und die Eigenschaften der Schäume werden in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

Beispiel Nr.	Aktivator g	Hand-trocken/min	Expansion %
14	11,5	5	0

Schaum ist etwas weich

15	12,5	7	0	ausgezeichneter Schaum
16	13,5	11	0	ausgezeichneter Schaum
17	15	12	0	ausgezeichneter Schaum
18	16,5	21	0	ausgezeichneter Schaum
19	18,0	23	0	Schaum etwas brüchig
20	19,0	35	0	Schaum ist sehr brüchig

Beispiel 21

Der gleiche Einkomponenten-Polyurethanschaum wie in Beispiel 1 wird verwendet, jedoch wird vor der Verwendung ein Aktivator aus 9 g Diethanolamin und 18 g Ethylenglykol zugegeben. Der abgegebene Schaum ist in 5 Minuten handtrocken und härtet in 20 Minuten.

Beispiel 22

Beispiel 21 wird wiederholt, jedoch wird der Aktivator durch 10 g Triethanolamin und 20 g Propandiol-1,3 ersetzt. Der abgegebene Schaum ist nach 4 Minuten handtrocken und härtet in 15 Minuten.

Beispiel 23

Beispiel 2 wird wiederholt, aber man lässt Dimethylolaminoethanol aus dem Einkomponenten-Polyurethanschaumgemisch weg und gibt stattdessen 25 g Ethylenglykol zu. Man erhält das gleiche Ergebnis wie in Beispiel 2.