(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent**

(11) **DD 296 307 A5**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) **C 11 D 1/835**
C 11 D 3:37

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD C 11 D / 342 336 0	(22)	29.06.90	(44)	28.11.91

(71) Akademie der Wissenschaften, Otto-Nuschke-Straße 22/23, O - 1080 Berlin, DE
(72) Janietz, Silvia, Dr. Dipl.-Chem.; Jaeger, Werner, Dr. Dipl.-Chem.; Biering, Holger, Dr.; Hamann, Albrecht, Dipl.-Chem.; Röthling, Thilo, Dr.; Neumann, Wolfgang; Rother, Annette, DE
(73) Institut für Polymerenchemie „Erich Correns", O - 1530 Teltow-Seehof; VEB Chemiekombinat Bitterfeld, O - 4400 Bitterfeld, DE
(74) Akademie der Wissenschaften, Institut für Polymerenchemie „Erich Correns", Kantstraße 55, O - 1530 Teltow-Seehof, DE

(54) Vergrauungsinhibitor und Verfahren zu seiner Herstellung

(55) Vergrauungsinhibitor; Waschmittel; kationische Tenside; kationische Copolymere; Vinylacetat

(57) Die Erfindung betrifft einen Vergrauungsinhibitor und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Der Inhibitor läßt sich vorteilhaft in Waschmittelformulierungen, die auf der Basis von nichtionogenen und kationischen Tensiden aufgebaut sind, einsetzen. Der Waschprozeß eignet sich vor allem bei Geweben, die besonders zur Vergrauung neigen, z. B. Polyestern. Er besteht aus 0,4 bis 1,5% Masseanteilen Poly-1,1-Dimethyl-3,4-Dimethylenpyrrolidoniumchlorid bzw. Copolymeren aus Vinylacetat und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolideniumchlorid oder Copolymeren aus Vinylalkohol und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolidoniumchlorid und wird mit der Molmasse von 5000 bis 20000 in Einsatzmengen von 0,5 bis 1,5% Masseanteilen, bezogen auf die eingesetzte Waschmittelformulierung, verwendet. Die Herstellung des Inhibitors erfolgt, indem kationische Vinylmonomere mit Vinylacetat in Lösung in Gegenwart von 10^{-1} bis 10^{-4} mol/l löslicher Initiatoren bei Temperaturen von 20°C bis zum Siedepunkt des Systems im *p*H-Bereich von 2 bis 7 bei einer Gesamtmonomerkonzentration von 1 bis 4 mol/l radikalisch copolymerisiert und anschließend in einem dafür geeigneten Nichtlöser ausgefällt werden. Dadurch bilden sich wasserlösliche, in wäßriger Lösung aggregierte Strukturen bildende kationische Copolymere, die sich hervorragend als Vergrauungsinhibitoren eignen.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentansprüche:

1. Vergrauungsinhibitor für Waschmittel, die auf der Basis von nichtionogenen und kationischen Tensiden aufgebaut sind, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Inhibitor aus einem wasserlöslichen kationischen Copolymer der Molmasse 5000 bis 20000 der Zusammensetzung von 0,4 bis 1,5% Masseanteilen Poly-1,1-Dimethyl-3,4-Dimethylenpyrrolidoniumchlorid bzw. Copolymeren aus Vinylacetat und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolideniumchlorid oder Copolymeren aus Vinylalkohol und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolidoniumchlorid besteht.
2. Vergrauungsinhibitor nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß er in Einsatzmengen von 0,4 bis 1,5% Masseanteilen, bezogen auf die Waschmittelformulierung, eingesetzt wird.
3. Verfahren zur Herstellung eines Vergrauungsinhibitors, **gekennzeichnet dadurch,** daß kationische Vinylmonomere mit Vinylacetat in Lösung in Gegenwart von 10^{-1} bis 10^{-4} mol/l löslicher Initiatoren bei Temperaturen von 20°C bis zum Siedepunkt des Systems im *p*H-Bereich von 2 bis 7 bei einer Gesamtmonomerkonzentration von 1 bis 4 mol/l radikalisch copolymerisiert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die gebildeten Copolymere zwischen 7 und 99% Vinylacetateinheiten sowie zwischen 99 und 7% Einheiten des kationischen Vinylmonomeren enthalten.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß als kationische Vinylmonomere Dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid sowie kationische Ester oder Amide der Acrylsäure oder Methacrylsäure einzeln oder gemeinsam eingesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß als Lösungsmittel für die Copolymerisation Methanol, Ethanol oder Propanol oder deren Mischungen mit Wasser im Volumenverhältnis 1 zu 5 bis 5 zu 1 eingesetzt werden.

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft einen neuen Vergrauungsinhibitor, der sich üblichen Waschmitteln, die nichtionogene und kationische Tenside enthalten, zusetzen läßt, und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Der erfindungsgemäße Inhibitor vermindert die Vergrauung von Geweben, z.B. Polyestern, im Waschprozeß.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Beim Waschen von Geweben wird vielfach eine faserspezifische Vergrauung beobachtet. Es ist bekannt, daß insbesondere die hydrophobe Oberfläche von Polyester zu einer Schmutzadsorption neigt. Zur Verhinderung der Vergrauung im Waschprozeß sind verschiedene chemische Substanzen als Inhibitoren bekannt.
Weit verbreitet ist der Einsatz von Polymeren vom Typ Carboxymethylcellulose. DD-PS 129565, DD-PS 251044, DD-PS 254746, DD-PS 265422, DE-OS 2249812, DE-OS 2909757 und DE-OS 3144470 beschreiben den Einsatz von Na-Carboxymethylcellulose, Methylcellulose oder Hydroxypropylcellulose. Diese Verbindungen zeigen insbesondere bei Polyesterfasern nicht die gewünschten Ergebnisse. In DD-PS 272661 wird eine polyfunktionelle Komponente, bestehend aus Copolymeren von Peroxidikarbonsäuren oder deren Salzen, beschrieben, die als Builderbestandteil, Bleichmittel und Vergrauungsinhibitor wirkt. DD-PS 247807 beschreibt den Einsatz von Dibutylphthalat zur Verhinderung der Vergrauung. Aufgrund der hohen Alkalität der beschriebenen Waschmittel kommt es bereits bei der Lagerung zur Verseifung des Dibutylphthalats. Die Wirksamkeit der Zersetzungsprodukte besteht zwar weiterhin, jedoch weisen die Waschmittel einen unangenehmen Geruch nach Butanol auf. DD-PS 254208, DE-OS 3410810 und DE-OS 3412188 beschrieben den Einsatz von Polyvinylpyrrolidonen, Polyvinylalkohol, Polyacrylaten und Polyvinylacetaten. Diese Mittel belegen die Gewebeoberfläche, so daß der Pigmentschmutz nicht adsorbiert wird. Dadurch tritt jedoch eine höhere Inkrustation des Gewebes ein. Copolymere aus Acrylsäure und Maleinsäureanhydrid als Vergrauungsinhibitor werden in den DE-OS 3522389, DE-OS 3812530 und DE-OS 3625268 beschrieben. Aufgrund ihres anionischen Charakters sind sie nicht mit kationischen Tensiden einzusetzen.
Zur Herstellung kationischer Copolymerer des Polyvinylalkohols sind Verfahren bekannt, bei denen kationische Copolymere des Vinylacetats als Zwischenprodukte auftreten. So werden in Kabunshi Kagahu **8**, 467 (1951) die Copolymerisation von Vinylacetat mit Vinylpyridin und in der DE-OS 3026356 die Copolymerisation von Vinylestern mit Acrylamidderivaten genannt.
US-PS 3597313 beschreibt die Copolymerisation von Vinylacetat mit Dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid (DMDAAC) u.a. kationischen Copolymeren, die maximal 20 Mol-% kationische Gruppen enthalten. In allen Fällen werden die kationischen Copolymeren des Vinylacetats zu kationischen Copolymeren des Vinylalkohols verseift. Diese Verfahren haben den Nachteil, daß z.B. bei Verwendung von DMDAAC der Anteil an kationischen Gruppen im Copolymer auf 1 bis 20 Mol-% begrenzt ist und daß diese Polymeren, wie in US-PS 3597313 beschrieben, streng linear sind. Es ist bisher kein Verfahren bekannt, daß zu wasserlöslichen, kationischen Copolymeren mit aggregierter Struktur in Lösung führt, bei dem keine vernetzenden Comonomeren eingesetzt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein chemisches Mittel für den Einsatz als Vergrauungsinhibitor in Waschformulierungen, die auf der Basis von nichtionogenen und kationischen Tensiden aufgebaut sind, und ein ökonomisch günstiges Verfahren zu seiner Herstellung zu entwickeln. Durch den erfindungsgemäßen Inhibitor soll der Vergrauungseffekt an Geweben, die stark zur Vergrauung neigen, z. B. Polyestern, stark vermindert werden, ohne daß das Gewebe verletzt wird oder Geruchsbelästigungen auftreten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wasserlösliches kationisches Copolymer und ein technisch einfaches Verfahren zu seiner Herstellung zu entwickeln, daß in wäßriger Lösung aggregierte Strukturen bildet und sich aufgrund seiner Eigenschaften als Vergrauungsinhibitor in Waschmitteln eignet, die auf der Basis von nichtionogenen und kationischen Tensiden aufgebaut sind.
Erfindungsgemäß besteht das als Vergrauungsinhibitor eingesetzte Mittel aus 0,4 bis 1,5% Masseanteilen Poly-1,1-Dimethyl-3,4-Dimethylenpyrrolidoniumchlorid bzw. Copolymeren aus Vinylacetat und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolideniumchlorid oder Copolymeren aus Vinylalkohol und Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolidoniumchlorid, deren Molmassen 5000 bis 20000 betragen. Die Einsatzmenge, bezogen auf die Waschmittelformulierung, beträgt 0,4 bis 1,5%.
Die Herstellung des als Vergrauungsinhibitors geeigneten Stoffes erfolgt, indem Vinylacetat und kationische Vinylmonomere in Lösung radikalisch polymerisiert werden, wobei der *p*H-Wert der polymerisierenden Mischung bei 2 bis 7 gehalten wird. Die Einstellung des *p*H-Wertes kann durch Zusatz geeigneter Puffersysteme, z. B. von Natriumacetat oder Initiatoren erfolgen. Die Gesamtmonomerkonzentration kann zwischen 1 und 4 mol/l liegen. Als Lösungsmittel werden kurzkettige Alkohole, vorzugsweise Methanol oder Ethanol sowie deren Mischungen mit Wasser im Volumenanteil 1:5 bis 5:1 verwendet.
Die Polymerisation kann mit beliebigen, im jeweiligen Lösungsmittel löslichen Initiatoren durchgeführt werden, z. B. mit Ammoniumpersulfat, Azo-bis-4-cyanopentansäure, AIBN, in Konzentrationen von 10^{-1} bis 10^{-4} mol/l. Die Polymerisationstemperatur wird zwischen Raumtemperatur und dem Siedepunkt des Systems, vorzugsweise ab 50 °C, gewählt.
Als kationische Copolymere werden beliebige kationische Vinylmonomere, vorzugsweise Dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid oder kationische Ester oder Amide der Acrylsäure oder Methacrylsäure verwendet. Dabei können die kationischen Comonomere einzeln oder in beliebiger Zahl und beliebigen Verhältnis kombiniert eingesetzt werden.
Die Zusammensetzung der Copolymere wird durch das Verhältnis der Comonomere in der Ausgangsmonomermischung sowie durch die Monomergesamtkonzentration bestimmt. Die Polymerisation selbst kann sowohl chargenweise als auch halbkontinuierlich unter Dosierung eines der Comonomere erfolgen. Zur Gewinnung von Copolymeren mit einheitlicher Zusammensetzung bei hohem Umsatz ist es zweckmäßig, das kationische Vinylmonomere während der Polymerisation zu dosieren. Durch geeignete Wahl des Verhältnisses der Konzentrationen der Comonomere gelingt es, Copolymere zu synthetisieren, die zwischen 7 und 99 Mol-% Vinylacetat sowie zwischen 99 und 7 Mol-% kationische Gruppen enthalten. Dazu können die Reaktionsbedingungen in bekannter Weise mit Hilfe der r-Werte ermittelt werden.
Die Copolymere können als Polymerisationslösung oder als Pulver, durch Ausfällen mit Aceton oder Ether isoliert, eingesetzt werden.
Die wäßrigen Lösungen der Copolymere bilden aggregierte Strukturen, die in bekannter Weise durch Streulichtphotometrie nachgewiesen werden können.
Wird der erfindungsgemäß hergestellte Stoff als Vergrauungsinhibitor in einer Konzentration von 0,4 bis 1,5%, bezogen auf den Waschmittelanteil, in die Waschmittelformulierung, die auf der Basis von nichtionogenen und kationischen Tensiden aufgebaut ist, eingebracht, so zeigt das nachfolgende Beispiel 2 eine deutliche Verminderung der Vergrauung der Gewebe, insbesondere von Polyestern.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1
In einem 500-ml-Dreihalskolben, der mit Rührer, Rückflußkühler, welcher bei –15 °C betrieben wird, und einem Einleitungsrohr für Stickstoff versehen ist, werden 100 ml einer 4molaren methanolischen Lösung der Monomere DMDAAC 50 Mol-% und Vinylacetat 50 Mol-% eingefüllt. Bei Raumtemperatur wurde die Lösung eine Stunde mit Stickstoff gespült. Danach werden $4{,}5 \cdot 10^{-2}$ mol/l APS als Radikal-Initiator zugegeben und bei 60 °C unter Stickstoff 7 Stunden bei einem *p*H-Wert von 3 polymerisiert. Danach wird ein Umsatz von ca. 80% erreicht. Durch anschließendes Einblasen von Methanoldampf wird nicht umgesetztes Vinylacetat ausgetrieben. Die so erhaltenen methanolischen hydrolysestabilen Polymerlösungen sind ca. 40 bis 50%ig. Zur Isolierung der Polymere kann die Polymerlösung auch durch Eingießen der methanolischen Lösung in einen Nichtlöser wie z. B. Aceton ausgefällt werden. Das Copolymer enthält 60 Mol-% kationische Gruppen.
Entsprechend der Verfahrensweise im Beispiel 1 wurden die in Tabelle 1 zusammengefaßten Ergebnisse erzielt. Dabei bedeuten:
DMDAAC: Dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid
AE: 2-Acryloxyethyl-trimethylammoniumsulfat
MAE: 2-Methacryloxyethyl-triammoniumsulfat
AIBN: Azoisobutyronitril
APS: Ammoniumperoxidisulfat
AZP: 4,4-Azo-bis(-4-Cyanpentansäure)
Als Polymer mit katonischen Gruppen entsteht erfindungsgemäß das Poly-1,1-dimethyl-3,4-dimethylenpyrrolidoniumchlorid oder dessen Copolymer mit Vinylacetateinheiten.

Tabelle 1

Nr.	Kation.-Art	Monom. Mol-%	Ges. mol/l	Initiator Art	mol/l	Lös.-Mittel	Temp. °C	pH	kation. Gruppen im Polymeren Mol-%
1	DMDAAC	100	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	100
2	DMDAAC	95	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	99
3	DMDAAC	70	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	87
4	DMDAAC	50	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	68
5	DMDAAC	40	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	59
6	DMDAAC	1	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	7
7	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	3	68
8	DMDAAC	40	4	APS	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	3	68
9	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-2}$	Alkohol	78	3	68
10	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-2}$	Wasser/Methanol	60	3	68
11	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-2}$	Wasser/Methanol	60	3	68
12	DMDAAC	40	3	APS	$4{,}5 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	2	68
13	DMDAAC	40	1	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	68
14	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-1}$	Methanol	60	2	68
15	DMDAAC	40	3	APS	$1 \cdot 10^{-4}$	Methanol	60	3	68
16	DMDAAC	40	3	AZP	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	3	68
17	AE	40	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	68
18	MAE	40	3	AIBN	$1 \cdot 10^{-2}$	Methanol	60	7	68

Beispiel 2
Zusammensetzung der Rezepturen

Tabelle 2

	V1	V2	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
C_{16}–C_{18}-Alkylpolyglykolether EO 9–10	–	4,8	–	–	–	–	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
C_{12}–C_{15}-Fettalkohol ethoxyliert EO 8	9,6	–	9,6	9,6	9,6	9,6	–	–	–	–	–	–
Nonylphenolpolyglykolether EO 5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EO 9–10	–	4,8	–	–	–	–	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Soda	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Na-metasilikat 5er Hydr.	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7
Na-sulfat	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
Na-hexametaphosphat	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Entschäumer	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Parfümöl	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Hochdisperse-Kieselsäure	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Polymer 1 100 Mol-% DMDAAC	–	–	–	–	–	0,6	–	–	–	0,6	–	–
Polymer 2 99 Mol-% DMDAAC	–	–	0,6	–	–	–	0,6	–	–	–	–	–
Polymer 3 87 Mol-% DMDAAC	–	–	–	0,6	–	–	–	0,6	–	–	–	–
Polymer 4 68 Mol-% DMDAAC	–	–	–	–	0,6	–	–	–	0,6	–	–	–
Polymer 5 59 Mol-% DMDAAC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6	–
Polymer 6 7 Mol-% DMDAAC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6

Polymer 2 bis 6 sind Copolymere von DMDAAC/Vinylacetat

Beispiel 3 Anwendung als Vergrauungsinhibitor
Die Gewichtsangaben sind in Gramm und die Gesamtmenge der einzelnen Versuchsmuster bezieht sich auf eine Waschmaschinenfüllung.
Zur Prüfung der Vergrauungsinhibierung wurden 4 Prüflinge aus Polyestergewebe in den Abmessungen 10 cm × 10 cm hergestellt und deren Weißgrad mit dem Leukometer bestimmt, wobei der Prüfling mit dem Prüfmaterial 3lagig unterlegt wurde. Aus allen Einzelwerten wurde der arithmetische Mittelwert bestimmt. Anschließend wurden die Prüflinge in einer Haushaltswaschmaschine bei 40 °C mit der jeweiligen Waschmittelformulierung gewaschen, wobei 125 g des Waschmittels in 2 l Wasser gelöst und darin 15 ml eines Testschmutzes jaus 3,5 % Gasruß, 3,5 % Lanolin, 31,0 % Mineralöl und 62,0 % Masseanteilen Perchlorethylen emulgiert wurden. Nach Ende der Waschzeit erfolgte ein dreimaliger Spülvorgang.
Anschließend wurden die Prüflinge an der Luft getrocknet und der Weißgrad wurde erneut bestimmt. Die Differenz aus den Reflexionswerten vor dem Waschen und nach dem Waschen wurde als Maß für die Vergrauung bewertet.
Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3

Rezeptur	Reflexions-grad vor d. Waschen	Reflexions-grad nach d. Waschen	Reflexionsgrad-differenz
V 1	84,0	76,06	7,94
V 2	84,25	75,22	9,03
E 1	84,06	80,94	3,12
E 2	83,97	78,54	5,43
E 3	84,10	81,77	2,33
E 4	84,01	83,03	0,98
E 5	83,78	73,98	9,8
E 6	83,89	75,41	8,48
E 7	84,12	81,68	2,44
E 8	84,05	80,04	4,01
E 9	84,06	77,04	7,02
E 10	83,94	79,3	4,64

Beispiel 4
Zusätzlich wurde das Primärwaschvermögen gegenüber einem handelsüblichen Standardwaschmittel geprüft.
Künstlich angeschmutzte Prüflinge wurden bei 40 °C im Waschautomaten mit 125 g Waschmittel gewaschen und anschließend dreimal gespült. Mit dem Leukometer wurden die Reflexionswerte der Prüflinge vor und nach dem Waschen gemessen. Das Waschvermögen wurde ausgedrückt als Aufhellungsdifferenz gegenüber dem Standardwaschmittel. Die Ergebnisse werden in Tabelle 4 dargestellt.
Der verwendete Testschmutz bestand aus 26,5 % Olein, 26,5 % Stearin, 5,5 % Acetylenruß, 25,5 % Ammoniaklösung, 25%igem 13 % Mineralöl, 2,5 % Eisenoxid Schwarz und 0,5 % Masseanteilen Eisenoxid gelb.

Tabelle 4

Rezeptur	(R_1) Reflexionswert vor dem Waschen	(R_2) Reflexionswert nach dem Waschen	Differenz $R_2 - R_1$	Vergleich zum Standard $(R_2 - R_1)_{St}(R_2 - R_1)$
Standard	38,41	70,78	32,27	–
V 1	38,48	74,15	35,67	–3,3
V 2	39,65	69,66	30,01	2,36
E 1	38,25	72,0	33,75	–1,38
E 2	38,64	71,74	33,1	–0,73
E 3	37,86	70,04	32,18	0,19
E 4	39,26	72,14	32,88	–0,51
E 5	38,54	70,92	32,88	–0,01
E 6	38,32	68,54	30,22	2,15
E 7	38,59	66,57	29,98	2,39
E 8	39,40	71,02	31,62	0,75
E 9	38,53	70,53	32,00	0,65
E 10	39,21	71,81	31,62	–0,43

Aus den Ergebnissen läßt sich ableiten, daß durch den Zusatz der erfindungsgemäßen Mittel die Vergrauung von Polyestergeweben im Waschprozeß reduziert wird. Das Primärwaschvermögen wird dabei nicht wesentlich negativ beeinflußt.