



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 990 020 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.2002 Patentblatt 2002/33

(51) Int Cl.7: **C11D 1/83**, C11D 3/02,
C11D 3/08, C11D 3/12,
C11D 11/00

(21) Anmeldenummer: **98937476.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/03543

(22) Anmeldetag: **12.06.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/59025 (30.12.1998 Gazette 1998/52)

(54) **VERFAHREN ZUM WASCHEN VON WÄSCHE, INSBESONDERE VON BERUFSBEKLEIDUNG**
METHOD FOR WASHING CLOTHES, IN PARTICULAR WORKING CLOTHES
PROCEDE DE LAVAGE DU LINGE, EN PARTICULIER DE VETEMENTS DE TRAVAIL

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

- **SCHNEPF, Christine**
D-41468 Neuss (DE)
- **SHAMAYELI, Khalil**
D-40225 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **20.06.1997 DE 19726287**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 273 377 DE-A- 3 930 791
DE-A- 4 329 064 DE-A- 19 607 800
US-A- 5 658 870

(73) Patentinhaber: **Ecolab GmbH & Co. OHG**
40589 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **MERZ, Thomas**
D-40723 Hilden (DE)

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 990 020 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Waschen von Wäsche, insbesondere Berufsbekleidung, worin die Wäsche in einer üblichen Waschmaschine für gewerbliche Wäschereien mit einer Produktkombination aus einer Alkali- und einer Tensidkomponente gewaschen wird und das Abwasser über eine Membranfiltrationsanlage aufbereitet wird.

[0002] In gewerblichen Wäschereibetrieben werden überwiegend Berufsbekleidung und andere Textilien aus dem Hotel- und Gaststättenbereich, Krankenhausbereich, aus der Lebensmittel-Industrie, wie z.B. Schlachthäusern, Metzgereien etc. sowie Textilien und Berufsbekleidung aus dem Automobilbereich gewaschen. Die bei der Berufsbekleidung und im gewerblichen Bereich auftretenden Verschmutzungen führen häufig zu besonders hohen Belastungen des Abwassers. Man ist bestrebt, das Abwasser aus gewerblichen Wäschereien, bevor es dem öffentlichen Abwassersystem zugeführt wird, aufzubereiten, indem die Schadstoffe entfernt werden.

[0003] Zum Entfernen der Schadstoffe und Verunreinigungen besteht beispielsweise die Möglichkeit, das Abwasser im Anschluß an das Waschverfahren durch Membranfiltrationsanlagen zu leiten. Die bereits bekannten Membranfiltrationsanlagen haben sich auf dem Gebiet der Abwasseraufbereitung als sehr wirksame Systeme erwiesen. Es wurde jedoch festgestellt, daß sich die Membranen beim Aufbereiten von Abwasser aus gewerblichen Wäschereien sehr schnell zusetzen. Untersuchungen haben ergeben, daß das Zusetzen auf die in den Wasch- und Reinigungsmitteln enthaltenen Tenside und Polymeren zurückzuführen ist.

[0004] Aus der internationalen Patentanmeldung WO 92/05235 ist beispielsweise eine flüssige, nichtionische Tensidkombination mit verbesserter Kältestabilität bekannt, die

a) 20 bis 50 Gew.-% eines Alkoholethoxylats, abgeleitet von primären, linearen C₁₂-C₁₅-Alkoholen mit durchschnittlich 2 bis 7 Ethylenoxidgruppen (EO),

b) 20 bis 50 Gew.-% eines Alkoholalkoxylats, abgeleitet von primären C₁₂-C₁₅-Alkoholen mit durchschnittlich 3 bis 7 Ethylenoxidgruppen (EO) und 2 bis 8 Propylenoxidgruppen (PO),

c) 5 bis 50 Gew.-% eines Alkoholethoxylats, abgeleitet von Gemischen primärer linearer und 2-Stellung methylverzweigter C₁₂-C₁₅-Alkohole (Oxoalkohole) mit durchschnittlich 2 bis 8 Ethylenoxidgruppen, enthält.

[0005] Das Problem der Verblockung der Membranen konnte jedoch nicht vollständig gelöst werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Waschen von Wäsche, insbesondere von Berufsbekleidung, in einer üblichen Waschmaschine für gewerbliche Wäschereien und anschließender Aufbereitung des Abwassers über Membranen zur Verfügung zu stellen, worin die Wäsche mit einer Produktkombination aus Tensid- und Alkalikomponenten gewaschen wird, die im wesentlichen die gleiche Reinigungswirkung aufweist wie die aus dem Stand der Technik bekannten Mittel jedoch bei der Abwasseraufbereitung durch Membranfiltrationsanlagen zu keinen Beeinträchtigungen bei der Durchführung der Wasseraufbereitung, insbesondere nicht zum Verblocken der Membranen und somit zur Verringerung der Durchflußrate führt. Gewünscht war darüber hinaus sogar eine Erhöhung der Durchflußrate bei der Abwasseraufbereitung gegenüber dem Durchfluß von reinem Wasser.

[0007] Gegenstand der DE-A-39 30 791 ist ein phosphatfreies Textilwaschmittel, welches 8 bis 22 Gew.-% anionische Tenside, 5 bis 18 Gew.-% nichtionische Tenside, 10 bis 75 Gew.-% Waschalkalien aus der Gruppe der Carbonate und Silikate und 6 bis 12 Gew.-% eines Alkalimetallsalzes eines linearen Polymeren oder Copolymeren der Acrylsäure, Methacrylsäure und der Maleinsäure enthält. Als anionische Tenside kommen beispielsweise C₉₋₁₃-Alkylbenzolsulfonate, als nichtionische Tenside ethoxylierte C₁₀₋₂₀-Alkohole mit 2 bis 10 EO-Gruppen in Betracht. Bevorzugte Waschalkalien sind Na-Bicarbonat und -Carbonat, ferner Na-Metasilikat und Na-Wasserglas. Ferner ist die Verwendung von Copolymeren von Acrylsäure und Maleinsäure bevorzugt.

[0008] In der DE-A-43 29 064 wird eine Gerüststoffkomponente für Wasch- und Reinigungsmittel beschrieben, die auf kristallinen Schichtsilikaten und Imprägniermitteln basiert. Als Imprägniermittel kommen ethoxylierte nichtionische Tenside, Mischungen aus nichtionischen und anionischen Tensiden sowie Schauminhibitoren wie Silikonöle und Paraffinöle in Betracht.

[0009] Die EP-A- 0 273 377 betrifft ein phosphatfreies Waschmittel mit verringerter Schaumneigung, welches zur Verwendung mit enthärtetem Wasser in gewerblichen Wäschereien geeignet ist. Dieses Waschmittel enthält folgende Bestandteile:

0,5 bis 2 Gew.-% C₉₋₁₃-Alkylbenzolsulfonat,

10 bis 15 Gew.-% eines C₁₂₋₁₅-Fettalkohols oder Oxoalkohols mit 2 bis 4 EO-Gruppen,

4 bis 8 Gew.-% eines C₁₂₋₁₅-Fettalkohols oder Oxoalkohols mit 6 bis 8 EO-Gruppen,

0 bis 2 Gew.-% eines gesättigten oder ungesättigten C₁₆₋₁₈-Alkohols mit 3 bis 7 EO-Gruppen,

5 bis 20 Gew.-% eines Zeoliths vom Typ NaA,

40 bis 60 Gew.-% wasserfreie Soda,

2 bis 7 Gew.-% Na-Silikat und

0,5 bis 2 Gew.-% wasserlösliche Polymere mit vergrauungsinhibierender Wirkung, beispielsweise Celluloseether oder Copolymere aus Acrylsäure und Maleinsäure.

[0010] Demgegenüber betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Waschen von Wäsche in einer üblichen Waschmaschine für gewerbliche Wäschereien unter Verwendung einer Produktkombination aus mindestens zwei Komponenten:

(A) einer Waschalkalikomponente, enthaltend

(A1) anionisches Tensid und wasserlösliches Silikat, und/oder

(A2) Alkalihydroxid sowie

(A3) Komplexbildner und

(B) einer Tensidkomponente, enthaltend nichtionisches Tensid, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus C₈₋₁₈-Fettalkoholalkoxylat mit mindestens 5 Alkoxygruppen, C₈₋₁₈-Fettalkoholethoxylat mit mindestens 7 Ethoxygruppen, C₈₋₁₈-Fettalkoholethoxylat/propoxylat mit mindestens 4 Ethoxy- und mindestens 2 Propoxygruppen im Molekül und beliebigen Gemischen der voranstehenden eingesetzt wird und anschließend das Abwasser durch Membranfiltration aufbereitet wird, wobei die Durchflußrate bei einer Laufzeit von 120 h um weniger als 10 % reduziert wird.

[0011] Überraschenderweise wurde festgestellt, daß durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Produktkombination die Durchflußrate durch die Membranen bei der Abwasseraufbereitung nicht nur nicht verschlechtert wird, sondern in vielen Fällen sogar erhöht werden kann, d.h. die Produktkombination anscheinend eine Reinigungswirkung auf die Membranen hat.

[0012] Dieser positive Befund ist zudem unabhängig vom Membranmaterial, so daß insbesondere an den gängigen Membranen auf Basis von Polypropylen, Keramik und Kohlenstoff mit großem Vorteil gearbeitet werden kann.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren kann in üblichen Waschmaschinen für gewerbliche Wäschereien durchgeführt werden. Es sind beim Waschen keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

[0014] Die erfindungsgemäß eingesetzte Waschalkalikomponente (A) kann sowohl in fester als auch in flüssiger Form vorliegen. Liegt die Komponente (A) in fester Form vor, enthält sie vorzugsweise anionisches Tensid und wasserlösliches Silikat (A1) und einen Komplexbildner (A3). Wird die Waschalkalikomponente in flüssiger Form zugesetzt enthält sie vorzugsweise Alkalihydroxyd (A2), insbesondere als wäßrige Lösung, und einen Komplexbildner (A3).

[0015] Als anionisches Tensid können beliebige, auf dem Gebiet der Wasch- und Reinigungsmittel übliche anionische Tenside eingesetzt werden, wie z. B. C₈-C₁₈-Alkylsulfate, C₈-C₁₈-Alkylethersulfate, C₈-C₁₈-Alkansulfonate, C₈-C₁₈-α-Olefin sulfonate, sulfonierte C₈-C₁₈-Fettsäuren, C₈-C₁₈-Alkylbenzolsulfonate, Sulfonbernsteinsäuremomo- und -di-C₁-C₁₂-Alkylester, C₈-C₁₈-Alkylpolyglykolethercarboxylate, C₈-C₁₈-N-Acyltauride, C₈-C₁₈-N-Sarkosinate, C₈-C₁₈-Alkylisethionate sowie Gemische der voranstehenden.

[0016] Die anionischen Tenside sind vorzugsweise in einer Menge von 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt in einer Menge von 2 bis 6 Gew.-%, bezogen auf die Waschalkalikomponente A, enthalten.

[0017] Als wasserlösliche Silikate können alle auf dem Gebiet der Wasch- und Reinigungsmittel eingesetzten Silikate verwendet werden. Die Silikate haben hier nicht nur die Funktion eines Waschalkalis, d.h. den pH-Wert zu erhöhen, sondern weisen auch Builder-Eigenschaften auf. Als wasserlösliche Silikate kommen sowohl kristalline als auch amorphe Silikat in Betracht. Besonders geeignet sind kristalline, schichtförmige Natriumsilikate der allgemeinen Formel NaMSi_xO_{2x+1}.yH₂O, wobei M Natrium oder Wasserstoff bedeutet, x eine Zahl von 1,9 bis 4 und y eine Zahl von 0 bis 20 ist und bevorzugte Werte für x 2, 3 oder 4 sind. Derartige kristalline Schichtsilikate werden beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 164 514 beschrieben. Bevorzugte kristalline Schichtsilikate der angegebenen Formel sind solche, in denen M für Natrium steht und x die Werte 2 oder 3 annimmt. Insbesondere sind sowohl β- als auch δ-Natriumdisilikate Na₂Si₂O₅.yH₂O bevorzugt.

[0018] Weiter geeignet sind auch amorphe Natriumsilikate mit einem Modul Na₂O : SiO₂ von 1 : 2 bis 1 : 3,3, vorzugsweise 1 : 2 bis 1 : 2,8 und insbesondere von 1 : 2 bis 1 : 2,6. Besonders bevorzugt werden amorphe Natriumsilikate eingesetzt, welche löseverzögert sind und sekundär Wascheigenschaften aufweisen. Die Löseverzögerung gegenüber herkömmlichen amorphen Natriumsilikaten kann dabei auf verschiedene Weise, beispielsweise durch Oberflächenbehandlung, Compoundierung, Kompaktierung/Verdichtung oder durch Übertrocknung hervorgerufen worden sein. Im Rahmen dieser Erfindung wird unter dem Begriff "amorph" auch "röntgenamorph" verstanden. Dies heißt, daß die Silikate bei Röntgenbeugungsexperimenten keine scharfen Röntgenreflexe liefern, wie sie für kristalline Substanzen typisch sind, sondern allenfalls ein oder mehrere Maxima der gestreuten Röntgenstrahlung, die eine Breite von mehreren Gradeinheiten des Beugungswinkels aufweisen. Es kann jedoch sehr wohl sogar zu besonders guten Builder-

eigenschaften führen, wenn die Silikatpartikel bei Elektronenbeugungsexperimenten verwaschene oder sogar scharfe Beugungsmaxima liefern. Dies ist so zu interpretieren, daß die Produkte mikrokristalline Bereiche der Größe 10 bis einige Hundert nm aufweisen, wobei Werte bis max. 50 nm und insbesondere bis max. 20 nm bevorzugt sind. Derartige sogenannte röntgenamorphe Silikate, welche ebenfalls eine Löseverzögerung gegenüber den herkömmlichen Was-

sergläsern aufweisen, werden beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE-A-44 00 024 beschrieben. Insbesondere bevorzugt sind verdichtete/kompaktierte amorphe Silikate, compoundingierte amorphe Silikate und über-

trocknete röntgenamorphe Silikate.

[0019] Die wasserlöslichen Silikate sind vorzugsweise in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-%, insbesondere 20 bis 50 Gew.-%, bezogen auf die Komponente A, enthalten.

[0020] Als Alkalihydroxide kommen insbesondere KOH und NaOH in Betracht, wobei das zuletzt genannte beson-

ders bevorzugt ist. Die Alkalihydroxide können in einer Menge von 10 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 15 bis 30 Gew.-%, in der Komponente A enthalten sein, wobei bei flüssigen Zubereitungen, das Alkalihydroxid in der Regel als wäßrige Lösung in einer Konzentration von 10 bis 50 Gew.-% vorliegt.

[0021] Als weiteren Bestandteil enthält die Komponente A einen oder mehrere Komplexbildner. Als Komplexbildner können übliche, für Wasch- und Reinigungsmittel geeignete Komplexbildner eingesetzt werden, wobei insbesondere Salze von Polyphosphonsäuren, Salze organischer Polycarbonsäuren, wie Citronensäure, Carboxyasparaginsäure und Nitrilotriessigsäure sowie Gemische der voranstehenden in Betracht kommen. Als Salze von Polyphosphonsäuren werden vorzugsweise die neutral reagierenden Natriumsalze der 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, Diethylen-triamin-penta-methylenphosphonsäure oder Ethylendiamintetramethylenphosphonsäure. Der Komplexbildner wird vorzugsweise in Mengen von 0,1 bis 4,0 Gew.-%, insbesondere von 0,3 bis 2,0 Gew.-% verwendet. Als besonders geeignete Verbindungen haben sich N-(2-Hydroxyethyl)-, NN-bis-methylenphosphonsäure (im Handel beispielsweise unter der Bezeichnung Cublen® R 60 von Zschimmer & Schwarz erhältlich) und das Natrium-Salz der Carboxyasparaginsäure (im Handel beispielsweise unter der Bezeichnung Nervanid® GBS 5 von Rhône-Poulenc erhältlich) herausgestellt.

[0022] Als weitere Inhaltsstoffe können in der Komponente A auch weitere wasserlösliche Builder, beispielsweise Phosphate, und Soda enthalten sein.

[0023] Als Phosphate sind insbesondere die Natriumsalze der Orthophosphate, der Pyrophosphate und insbesondere der Tripolyphosphate geeignet. Ihr Gehalt beträgt im allgemeinen nicht mehr als 60 Gew.-%, vorzugsweise von 10 bis 60 Gew.-%, insbesondere von 15 bis 40 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Waschkalkalkomponente A.

[0024] Als weiterer möglicher Inhaltsstoff ist Soda, Na_2CO_3 zu nennen, das dazu beiträgt, den pH-Wert der Waschlauge zu erhöhen. Soda kann in einer Menge bis zu 50 Gew.-%, vorzugsweise von 10 bis 50 Gew.-%, insbesondere von 15 bis 30 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Komponente A, enthalten sein.

[0025] Außer den genannten Inhaltsstoffen kann die Waschkalkalkomponente (A) bekannte, in derartigen Waschkalkalzusammensetzungen üblicherweise eingesetzte Zusatzstoffe enthalten, wie Co-Builder, optische Aufheller, Farb- und Duftstoffe, ggf. geringe Mengen nichtionische Tenside sowie geringe Mengen an Neutralsalzen wie Sulfate und Chloride in Form ihrer Natrium- oder Kaliumsalze, sofern diese die positiven Eigenschaften des Verfahrens nicht beeinträchtigen.

[0026] So wurde im Rahmen der Erfindung festgestellt, daß Cellulosederivate, die vielfach als Vergrauungsinhibitoren in Waschmitteln eingesetzt werden, oft einen negativen Einfluß auf die Filtrierbarkeit des Abwassers durch Membranen haben. Die Komponente A ist daher ebenso wie die Komponente B des erfindungsgemäßen Verfahrens, vorzugsweise frei von Cellulosederivaten, wie beispielsweise Carboxymethylcellulose, Hydroxyalkylcellulose und Alkylcellulose.

[0027] Als nichtionische Tenside der Komponente B werden C_{8-18} -Alkoholalkoxylate (B1) eingesetzt.

[0028] Die C_{8-18} -Alkoholalkoxylate leiten sich vorzugsweise von primären, gesättigten Alkoholen mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen ab, in denen der Alkoholrest linear oder in 2-Stellung methylverzweigt sein kann bzw. lineare und methylverzweigte Reste im Gemisch enthalten kann, so wie sie üblicherweise in Oxoalkoholresten vorliegen.

[0029] Als primäre, gesättigte und lineare Alkohole werden vorzugsweise Gemische eingesetzt, wie sie beispielsweise in Alkoholgemischen nativen Ursprungs vorliegen, die z.B. durch Synthese nach der Methode von Ziegler bzw. aus nativen Fettsäuren durch Reduktion erhalten werden können.

[0030] Die Oxoalkohole stellen üblicherweise ein Gemisch linearer und in 2-Stellung methylverzweigter Alkanole dar, worin der Anteil der linearen Alkohole im allgemeinen überwiegt. Die Alkoholreste weisen 12 bis 15, vorzugsweise 13 bis 14 Kohlenstoffatome auf. Technische Gemische können zusätzlich Anteile mit 11 bis 15 Kohlenstoffatomen enthalten.

[0031] Die C_{8-18} -Alkoholalkoxylate weisen mindestens 5, besonders bevorzugt mindestens 7 Alkoxygruppen auf. Als Alkoxygruppen enthält die Komponente B1 Ethylenoxidreste (EO) und/oder Propylenoxidreste (PO). Enthält die Komponente B1 nur EO-Gruppen, so beträgt der Ethoxylierungsgrad mindestens 7. Sind sowohl EO-Gruppen als auch PO-Gruppen enthalten, so beträgt die Zahl der EO-Gruppen vorzugsweise 4 bis 8 und die Zahl der PO-Gruppen 2 bis 8, insbesondere 3 bis 4. Die EO-Gruppen und PO-Gruppen können statistisch verteilt sein, doch werden vorzugsweise

solche Verbindungen eingesetzt, bei denen der Alkoholrest zunächst vollständig ethoxyliert und anschließend daran propoxyliert ist, so wie es durch die schematische Formel $R-(EO)_x-(PO)_y$ wiedergegeben wird. In dieser Formel steht R für den Alkoholrest, x für die Anzahl der EO-Gruppen und y für die Anzahl der PO-Gruppen.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform wird als Tensidkomponente ein Gemisch (B2) aus Alkoholethoxylaten enthaltend

(a) 20 bis 80 Gew.-% Alkoholalkoxylate, abgeleitet von primären, linearen oder in 2-Stellung methylverzweigten C_{12} - C_{18} -Alkoholen mit durchschnittlich 5 oder mehr Ethylenoxidgruppen (EO), und

(b) 80 bis 20 Gew.-% Alkoholalkoxylate, abgeleitet von primären, linearen oder in 2-Stellung methylverzweigten C_{12} - C_{18} -Alkoholen (Oxoalkohole) mit durchschnittlich 4 bis 8 Ethylenoxidgruppen und 3 bis 8 Propylenoxidgruppen (PO) eingesetzt.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Tensidkomponente B das Fettalkoholalkoxylat vorzugsweise in einer Menge von 50 bis 90 Gew.-%, bezogen auf die Komponente B, und zwischen 10 und 50 Gew.-% weitere übliche Bestandteile, die die Waschleistung erhöhen und die Abwasseraufbereitung über Membranen nicht negativ beeinflussen.

[0034] Als weiteren Bestandteil kann die Komponente B vorzugsweise einen oder mehrere C_{1-4} -Alkylalkohole enthalten, die vorzugsweise in einer Menge von 2 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Komponente B, enthalten sind. Als C_{1-4} -Alkylalkohole sind Methanol und Ethanol besonders bevorzugt.

[0035] Die Waschleistung im erfindungsgemäßen Verfahren kann weiter erhöht werden, indem der Tensidkomponente B ein oder mehrere Fettalkohole als Waschkraftverstärker zugesetzt werden. Als Fettalkohole eignen sich insbesondere Fettalkohole mit 8 bis 18 Kohlenstoffatomen oder deren Gemische, wie sie aus natürlich vorkommenden Fetten und Ölen gewonnen werden können.

[0036] Die Fettalkohole können in einer Menge bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise von 5 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt von 10 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Tensidkomponente B, enthalten sein.

[0037] Die Tensidkomponente B kann wasserfrei sein oder bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-% Wasser enthalten. Für die Dosierbarkeit und die Lagerstabilität spielt der Wassergehalt nur eine untergeordnete Rolle. Da es sich bei den nichtionischen Tensiden B1 jedoch um technische Produkte handelt, die in unterschiedlicher Qualität und Reinheit erhalten und angeboten werden, kann es vorkommen, daß sich die Konzentrate bei dem Einsatz bestimmter technischer Produktchargen trüben oder auch gelartige Niederschläge bilden. Diese Trübungen und Ausfällungen werden durch den Zusatz von Wasser zuverlässig vermieden. Im allgemeinen reichen hierfür Zusätze von 5 bis 10 Gew.-% aus.

[0038] Die Mittel können weitere Zusätze enthalten, sofern gewährleistet ist, daß diese löslich sind und die vorteilhaften Eigenschaften der Konzentrate nicht verändern. Hierzu zählen insbesondere Farb- und Duftstoffe, mit denen die Eigenfarbe bzw. der Eigengeruch der Gemische überdeckt wird. Weitere Lösungsmittel können zwar grundsätzlich zugefügt werden, jedoch sind sie im allgemeinen nicht erforderlich.

[0039] Die Tensidkomponente B verhält sich üblicherweise wie eine newtonsche Flüssigkeit, d.h. ihre Viskosität ist unabhängig von den einwirkenden Scherkräften. Derartige Mittel sind daher leicht zu fördern und zu dosieren, wobei sich ihre Viskosität in Abhängigkeit von der Temperatur vergleichsweise wenig ändert. Sie sind selbst nach mehrmonatiger Lagerung im Klimaschrank bei wiederholt wechselnden Temperaturen zwischen minus 10°C und plus 40°C lagerstabil, d.h. sie neigen nicht zum Entmischen. Die Konzentrate besitzen mindestens bis 0°C eine flüssige Konsistenz. Zwischen minus 10°C und 0°C können sie in flüssiger oder fester Form vorliegen. Auch die bei diesen Temperaturen in fester Form vorliegenden Konzentrate ergeben beim Auftauen wiederum klare und homogene Flüssigkeiten. Diese Eigenschaften machen sie besonders geeignet für eine vollautomatische Dosierung in gewerblichen Wäsche-reibetrieben.

[0040] Weitere geeignete Produktzusätze können optische Aufheller, Enzyme, Bleichmittel aus der Klasse der Per-Verbindungen, die üblicherweise zusammen mit Aktivatoren eingesetzt werden, Aktivchlorverbindungen sowie Farb- und Duftstoffe sein.

[0041] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Waschen stark verschmutzter Berufsbekleidung und zeichnet sich durch eine hohe Waschkraft gegenüber mineralöhlhaltigen Anschmutzungen aus.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Wäsche im letzten Spülbad mindestens eine quartäre Ammoniumverbindung zugesetzt. Als quartäre Ammoniumverbindungen sind beliebige Ammoniumverbindungen geeignet, die die Membran bei der Abwasseraufbereitung nicht verblocken, wobei sich Didecyldimethylammoniumchlorid als besonders geeignet erwiesen hat. Die quartäre Ammoniumverbindung wird dem letzten Spülbad vorzugsweise in einer Menge bis zu 10 g/l, besonders bevorzugt von 0,05 bis 2 g/l, insbesondere von 0,1 bis 1 g/l Spülwasser, zugesetzt.

[0043] Das aus der Durchführung des Waschverfahrens einschließlich der gegebenenfalls durchgeführten Spülgänge erhaltene Abwasser wird erfindungsgemäß aufbereitet, indem es über eine Membranfiltrationsanlage geleitet wird. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Abwasser durch mehrere hintereinander angeordnete Membranen

geleitet. Es ist auch möglich, das Abwasser sowie das vorgereinigte Abwasser mehrfach durch eine Membran zu leiten. Die Anzahl der hintereinander angeordneten Membranen wird üblicherweise in Abhängigkeit von der aufzuarbeitenden Wassermenge pro Zeiteinheit bestimmt und hängt von der Größe der Membran ab.

[0044] Das Abwasser kann so lange durch die Membranen geleitet werden bzw. durch die Membranen im Kreis geführt werden, bis das Wasser über eine ausreichende Reinheit verfügt. Um die Kosten des Gesamtwaschverfahrens, insbesondere den Wasserbedarf, zu senken, kann das über die Membranen auf diese Weise gereinigte Wasser je nach Anforderungen für die Vorwäsche und in Abhängigkeit von der Qualität der Membran auch für die Klarwäsche und/oder für das erste oder zweite Spülbad verwendet werden.

[0045] Der bei der Membranfiltration erhaltene Rückstand kann in an sich bekannter Weise der Abfallentsorgung zugeführt werden.

Beispiele

Beispiel 1 (erfindungsgemäß)

[0046] Zum Waschen von Berufsbekleidung wurde eine Waschlauge verwendet, die 0,33 g/l einer Waschkalkalkomponente A und 0,16 g/l einer Tensidkomponente B enthält. Diese Produkte hatten folgende Zusammensetzung (in Gew.-%):

A: Natriumtriphosphat	20,0
Natriumalkylbenzolsulfonat	2,5
Natriumsilikat ($\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O} = 1 : 1$):	47,0
Acrylsäure-Maleinsäure-Copolymerisat als Na-Salz:	2,0
Na-Hydroxyethandiphosphonat:	0,4
Natriumcarbonat	25,0
$\text{C}_{12/14}$ -Fettalkohol + 5 EO + 4 PO:	1,5

Rest Wasser, Parfüm, optischer Aufheller

B: $\text{C}_{12/14}$ -Fettalkohol + 5 EO + 4 PO	75,0
Isotridecanol + 5 EO	21,0

Rest Parfüm und Wasser

[0047] Das nach Beendigung des Waschvorgangs anfallende Abwasser wurde auf einen pH-Wert von 8 eingestellt und mit einer Temperatur von ca. 45 °C durch eine Polypropylenmembran der Firma Microdyn (Porendurchmesser 0,2 µm) filtriert. Dabei betrug der Eingangsdruck 0,8 bar und der Ausgangsdruck 0,4 bar.

[0048] Als Vergleichswert wurde der Durchfluß von reinem Wasser bei 20 °C vor dem Durchleiten der Lösung ($t = 0$) und nach Abschluß des Versuchs ($t = \infty$) bestimmt.

Beispiel 2 (Vergleich)

[0049] Eine wäßrige Lösung, die 0,05 Gew.-% eines herkömmlichen Textilwaschmittels folgender Zusammensetzung enthält, wurde wie in Beispiel 1 geprüft. Vergleichsprodukt:

- 88 Gew.-% Gemisch aus Natriumcitrat und Natriumglukonat
- 11 Gew.-% Gemisch aus Carboxymethylcellulose und Methylcellulose
- 1 Gew.-% nichtionisches Tensid

[0050] Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Beispiel 1		Beispiel 2	
Zeit/min.	L/hqm bar	Zeit/min.	L/hqm bar
0	3500 (Wasserwert)	0	3500 (Wasserwert)
1	3590	5	2800

(fortgesetzt)

5

10

15

Beispiel 1		Beispiel 2	
Zeit/min.	L/hqm bar	Zeit/min.	L/hqm bar
5	3510	5	2380
15	3500	15	1960
30	3490	30	1540
45	3300	45	1420
60	3290	60	1380
75	3260	75	1260
90	3260	90	1240
105	3210	-	-
120	3210	-	-
∞	3400 (Wasserwert)	∞	1400 (Wasserwert)

20

[0051] Aus den Versuchen wird deutlich, daß die Leistung der Membran im Beispiel 1 (erfindungsgemäß) gegenüber ihrer Leistung unter Einsatz von reinem Wasser kaum verändert wurde. Auf der anderen Seite sank in Beispiel 2 (Vergleich) die Leistung der Membran kontinuierlich ab und konnte auch durch Spülen mit Wasser nicht wieder regeneriert werden.

25

Patentansprüche

30

- Verfahren zum Waschen von Wäsche in einer üblichen Waschmaschine für gewerbliche Wäschereien unter Verwendung einer Produktkombination aus mindestens zwei Komponenten:

(A) einer Waschalkalikomponente, enthaltend

(A1) anionisches Tensid und wasserlösliches Silikat, und/oder

(A2) Alkalihydroxid sowie

(A3) Komplexbildner, und

35

(B) einer Tensidkomponente, enthaltend nichtionisches Tensid, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus C₈-C₁₈-Fettalkoholalkoxylat mit mindestens 5 Alkoxygruppen, C₈-C₁₈-Fettalkoholethoxylat mit mindestens 7 Ethoxygruppen, C₈-C₁₈-Fettalkoholethoxylat/propoxylat mit mindestens 4 Ethoxy- und mindestens 2 Propoxygruppen im Molekül und beliebigen Gemischen der voranstehenden eingesetzt wird und anschließend das Abwasser durch Membranfiltration aufbereitet wird, wobei die Durchflußrate bei einer Laufzeit von 120 h um weniger als 10 % reduziert wird.

40

45

- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als anionisches Tensid C₈-C₁₈-Alkylsulfate, C₈-C₁₈-Alkylethersulfate, C₈-C₁₈-Alkansulfonate, C₈-C₁₈- α -Olefin sulfonate, sulfonierte C₈-C₁₈-Fettsäuren, C₈-C₁₈-Alkylbenzolsulfonate, Sulfonbemsteinsäuremono- und -di-C₁-C₁₂-Alkylester, C₈-C₁₈-Alkylpolyglykolethercarboxylate, C₈-C₁₈-N-Acyltauride, C₈-C₁₈-N-Sarkosinate, C₈-C₁₈-Alkylisethionate sowie Gemische der voranstehenden enthalten sind.

50

- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das wasserlösliche Silikat ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus kristallinen, schichtförmigen Natriumsilikaten der allgemeinen Formel NaMSi_xO_{2x+1}·yH₂O, wobei M Natrium oder Wasserstoff bedeutet, x eine Zahl von 1,9 bis 4 und y eine Zahl von 0 bis 20 ist und amorphen Natriumsilikaten mit einem Modul Na₂O : SiO₂ von 1 : 2 bis 1 : 3,3 sowie beliebigen Gemischen der voranstehenden.

55

- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Komplexbildner ausgewählt ist aus Polyphosphonsäuren, deren Salzen und Salzen organischer Polycarbonsäuren.

- Verfahren nach der Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Komplexbildner ausgewählt ist aus 1-Hydroxy-

ethan-1,1-diphosphonsäure, Diethylentriaminpentamethylenphosphonsäure, Ethylen-diamintetramethylenphosphonsäure, N-(2-Hydroxyethyl)-NN-bis-methylenphosphonsäure und deren Salzen sowie Carboxyasparaginsäure und deren Salzen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als nichtionisches Tensid ein Gemisch, enthaltend

- (a) 20 bis 80 Gew.-% Alkoholalkoxylate, abgeleitet von primären, linearen oder in 2-Stellung methylverzweigten C₁₂-C₁₈-Alkoholen mit durchschnittlich 5 oder mehr Ethylenoxidgruppen (EO), und
- (b) 80 bis 20 Gew.-% Alkoholalkoxylate, abgeleitet von primären, linearen oder in 2-Stellung methylverzweigten C₁₂-C₁₈-Alkoholen (Oxoalkohole) mit durchschnittlich 4 bis 8 Ethylenoxidgruppen und 3 bis 8 Propylenoxidgruppen (PO),

verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Komponente B 2 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Komponente B, eines oder mehrerer C₁-C₄-Alkylalkohole enthält.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Komponente B 5 bis 20 Gew.-% C₈-C₁₈-Fettalkohol, bezogen auf die Komponente B, enthält.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Komponenten A und B frei sind von Cellulosederivaten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wäsche nach dem Waschen gespült wird, wobei dem letzten Spülbad eine quartäre Ammoniumverbindung zugesetzt wird.

Claims

1. A process for washing laundry in a standard washing machine for institutional laundries using a product combination of at least two components,

(A) a washing alkali component containing

- (A1) anionic surfactant and water-soluble silicate and/or
- (A2) alkali metal hydroxide and
- (A3) complexing agent and

(B) a surfactant component containing nonionic surfactant selected from the group consisting of C₈₋₁₈ fatty alcohol alkoxylate containing at least 5 alkoxy groups, C₈₋₁₈ fatty alcohol ethoxylate containing at least 7 ethoxy groups, C₈₋₁₈ fatty alcohol ethoxylate/propoxylate containing at least 4 ethoxy groups and at least 2 propoxy groups in the molecule and mixtures thereof,

and subsequently treating the wastewater by membrane filtration, the throughflow rate being reduced by less than 10% over an operating time of 120 h.

2. A process as claimed in claim 1, **characterized in that** C₈₋₁₈ alkyl sulfates, C₈₋₁₈ alkyl ether sulfates, C₈₋₁₈ alkane sulfonates, C₈₋₁₈ α -olefin sulfonates, sulfonated C₈₋₁₈ fatty acids, C₈₋₁₈ alkyl benzene sulfonates, sulfosuccinic acid mono- and di-C₁₋₁₂-alkyl esters, C₈₋₁₈ alkyl polyglycol ether carboxylates, C₈₋₁₈-N-acyl taurides, C₈₋₁₈-N-sarcosinates, C₈₋₁₈ alkyl isethionates and mixtures thereof is/are present the anionic surfactant.

3. A process as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the water-soluble silicate is selected from the group consisting of crystalline layer-form sodium silicates corresponding to the general formula NaMSi_xO_{2x+1}AyH₂O, where M is sodium or hydrogen, x is a number of 1.9 to 4 and y is a number of 0 to 20 and amorphous sodium silicates with a modulus (Na₂O:SiO₂ ratio) of 1:2 to 1:3.3 and mixtures thereof.

4. A process as claimed in any of claims 1 to 3, **characterized in that** the complexing agent is selected from polyphos-

phonic acids, salts thereof and salts of organic polycarboxylic acids

5. A process as claimed in claim 4, **characterized in that** the complexing agent is selected from 1-hydroxyethane-1,1-diphosphonic acid, diethylene triamine pentamethylene phosphonic acid, ethylene diamine tetramethylene phosphonic acid, N-(2-hydroxyethyl)-N,N-bis-methylene phosphonic acid and salts thereof and carboxyaspartic acid and salts thereof.

6. A process as claimed in any of claims 1 to 5, **characterized in that** a mixture containing

(a) 20 to 80% by weight of alcohol alkoxylates derived from primary linear or 2-methyl-branched C₁₂₋₂₂ alcohols containing on average 5 or more ethylene oxide groups (EO) and

(b) 80 to 20% by weight of alcohol alkoxylates derived from primary linear or 2-methyl-branched C₁₂₋₂₂ alcohols (oxo alcohols) containing on average 4 to 8 ethylene oxide groups and 3 to 8 propylene oxide groups (PO)

is used as the nonionic surfactant.

7. A process as claimed in any of claims 1 to 6, **characterized in that** component B contains 2 to 10% by weight, based on component B, of one or more C₁₋₄ alkyl alcohols, more particularly methanol and/or ethanol.

8. A process as claimed in any of claims 1 to 7, **characterized in that** component B contains 5 to 20% by weight of C₈₋₁₈ fatty alcohol, based on component B.

9. A process as claimed in any of claims 1 to 8, **characterized in that** components A and B are free from cellulose derivatives.

10. A process as claimed in any of claims 1 to 9, **characterized in that** the laundry is rinsed after washing, a quaternary ammonium compound being added in the final rinse.

Revendications

1. Procédé de lavage du linge dans un lave-linge usuel pour les blanchisseries industrielles, en utilisant une combinaison de produits constituée d'au moins deux composants:

(A) un composant détergent-alcalin contenant

(A1) un tensioactif anionique et un silicate soluble dans l'eau, et/ou

(A2) un hydroxyde de métal alcalin et

(A3) un agent complexant, et

(B) un composant tensioactif contenant un tensioactif non ionique sélectionné parmi le groupe constitué d'un alcoxyolate d'alcool gras en C₈-C₁₈ avec au moins 5 groupes alcoxy, d'un éthoxyolate d'alcool gras en C₈-C₁₈ avec au moins 7 groupes éthoxy, d'un éthoxyolate/propoxyolate d'alcool gras en C₈-C₁₈ dont la molécule comporte au moins 4 groupes éthoxy et au moins 2 groupes propoxy et de n'importe quels mélanges des composés ci-dessus, les eaux usées étant ensuite épurées par filtration membranaire, le taux du débit étant réduit de moins de 10 % sur un temps de marche de 120 heures.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sont contenus comme tensioactif anionique, des alkylsulfates en C₈-C₁₈, des alkyléthersulfates en C₈-C₁₈, des alcanesulfonates en C₈-C₁₈, des sulfonates α -oléfiniques en C₈-C₁₈, des acides gras sulfonés en C₈-C₁₈, des alkylbenzènesulfonates en C₈-C₁₈, des mono- et des dialkyl-esters en C₁-C₁₂ d'acide sulfosuccinique, des alkylpolyglycoléthercarboxylates en C₈-C₁₈, des N-acyltaurides en C₈-C₁₈, des N-sarcosinates en C₈-C₁₈, des alkyliséthionates en C₈-C₁₈, ainsi que des mélanges des composés ci-dessus.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le silicate soluble dans l'eau est sélectionné parmi le groupé se composant des silicates de sodium lamellaires cristallins de la formule générale NaM-Si_xO_{2x+1}·yH₂O, dans laquelle M représente le sodium ou l'hydrogène, x correspond à un nombre compris entre 1,9 et 4 et y est un nombre de 0 à 20, et des silicates de sodium amorphes présentant un module Na₂O:SiO₂ de 1:2 à 1:3,3, ainsi

que des mélanges quelconques des composés ci-dessus.

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'agent complexant est sélectionné parmi les acides polyphosphoniques, les sels de ceux-ci et les sels d'acides polycarboxyliques organiques.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'agent complexant est sélectionné parmi l'acide 1-hydroxy-éthan-1,1-disphosphorique, l'acide diéthylénotriaminopentaméthylène phosphonique, l'acide éthylène-diaminotétraméthylène phosphonique, l'acide N-(2-hydroxyéthyl)-NN-bis-méthylène phosphonique et les sels de ceux-ci, ainsi que l'acide carboxyasparagique et les sels de celui-ci.

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme tensioactif non ionique un mélange renfermant

- (a) 20 à 80 % en poids d'alcoylates d'alcools, dérivés d'alcools primaires, linéaires ou à ramification méthyle en position 2, en C₁₂-C₁₈, comportant en moyenne au moins 5 groupes d'oxyde d'éthylène (EO), et
(b) 80 à 20 % en poids d'alcoylates d'alcools dérivés d'alcools primaires, linéaires ou à ramification méthyle en position 2, en C₁₂-C₁₈ (oxyalcools) comportant en moyenne 4 à 8 groupes d'oxyde d'éthylène et 3 à 8 groupes d'oxyde de propylène (PO).

7. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le composant B renferme (par rapport au composant B) 2 à 10 % en poids d'un ou de plusieurs alcools alkyls en C₁-C₄.

8. Procédé selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le composant B renferme (par rapport au composant B) 5 à 20 % en poids d'un alcool gras en C₈-C₁₈.

9. Procédé selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les composants A et B sont exempts de dérivés celluloses.

10. Procédé selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le linge est rincé après le lavage, le dernier bain de rinçage étant additionné d'un composé d'ammonium quaternaire.