

Mikrobizide Mittel

Gegenstand der vorliegenden Anmeldung sind biozide Mittel enthaltend zumindest ein Isothiazolinon aus der Gruppe bestehend aus 1,2-Benzisothiazolin-3-on (BIT) und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) sowie zumindest ein N-Alkyl-Guanidiniumsalz, Verfahren zu deren Herstellung sowie ihre Verwendung zum Schutz von technischen Materialien und Produkten, die von Mikroorganismen befallen werden können.

N-Alkylguanidinsalze verfügen über gute bakterizide Wirksamkeit, gute Wirkgeschwindigkeit und sind sehr gut wasserlöslich. Allerdings kann es beim Einsatz größerer Mengen von N-Alkylguanidiniumsalzen zur Schaumbildung kommen, wodurch der Einsatz erschwert bzw. unmöglich gemacht wird. Weiterhin können in der Praxis zur Erzielung zufriedenstellender Ergebnisse in manchen Fällen sehr hohe Dosiermengen notwendig. Weiterhin kann die hohe Wasserlöslichkeit für Anwendungen im Aussenbereich nachteilig sein, da die Bewitterung schnell zur Auswaschung führt.

Aus US 4,661,503 sind synergistische Mischungen von Dodecylguanidinium-hydrochlorid mit einer Mischung aus 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CMIT) und MIT in einem Gewichtsverhältnis von etwa 3 zu 1, die gute Wirkung gegen Bakterien und Pilze aufweisen soll. Es ist jedoch wünschenswert solche Mischungen weiter zu verbessern.

BIT und seine Salze wie insbesondere seine Natrium-, Kalium- und Lithiumsalze sind seit langem in der Praxis verwendete Wirkstoffe zur Herstellung mikrobizid wirksamer Formulierungen. BIT zeichnet sich durch eine gute chemische und thermische Stabilität aus und verfügt grundsätzlich über eine breite antimikrobielle Wirkung (Bakterien, Pilze, Hefen). Allerdings ist die Wirksamkeit gegen bestimmte Bakterienarten nicht immer zufriedenstellend und die beobachtete Wirkgeschwindigkeit häufig zur Vermeidung mikrobiologisch induzierter Materialschäden nicht ausreichend.

Zur Verbesserung der Wirksamkeit und Effizienz von BIT ist zum Beispiel aus EP 1 005 271 A1 bekannt, MIT und gegebenenfalls weitere Biozide wie zum Beispiel Formaldehyd oder Formaldehyd freisetzende Substanzen zuzugeben.

Aber auch für solche Mischungen ist eine Verbesserung des Wirkungsspektrums, der Wirkgeschwindigkeit oder der insgesamt einzusetzenden Menge an Bioziden wünschenswert.

Es wurden nun biozide Mittel gefunden die enthalten

- (a) zumindest ein Isothiazolinon aus der Gruppe bestehend aus 1,2-Benzisothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on

und

(b) zumindest ein N-Alkyl-Guanidiniumsalz,

wobei, sofern die biozide Mittel als Komponente (a) nur 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on enthält, die biozide Mittel weiterhin entweder

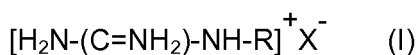
- 5 • kein 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on enthält oder
- 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on enthält, wobei dann das Gewichtsverhältnis von 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on zu 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on mindestens 0,35: 1, vorzugsweise mindestens 1:1, wie beispielsweise 1:1 bis 1000:1, besonders bevorzugt mindestens 2:1, wie beispielsweise 2:1 bis 1000:1, ganz besonders bevorzugt mindestens 10:1, wie beispielsweise 10:1 bis 1000:1 und noch weiter bevorzugt mindestens 50:1, wie beispielsweise 50:1 bis 1000:1 beträgt.

Der Rahmen der Erfindung umfasst neben den genannten Bereichen und Vorzugsbereichen von Formeln und Parametern auch beliebige Kombinationen davon, selbst wenn sie aus praktischen Gründen nachstehend nicht vollständig explizit aufgeführt sind.

Die erfindungsgemäßen Mischungen weisen eine starke Wirkung gegen Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze, Hefen und Algen auf und können zum Schutz von technischen Materialien gegen Befall und Zerstörung durch Mikroorganismen eingesetzt werden.

- 20 Unter N-Alkyl-Guanidiniumsalzen werden erfindungsgemäß Verbindungen verstanden, die zumindest eine Guanidiniumgruppe oder Biguanidgruppe aufweisen, die an zumindest einem ihrer Stickstoff-Atome einen Alkyl-Rest aufweisen oder Verbindungen, in denen jeweils zwei Gruppen ausgewählt aus Guanidiniumgruppen und Biguanidgruppen über zumindest jeweils eines ihrer Stickstoffatome über einen Alkylrest verknüpft sind.
- 25 Beispiele für Verbindungen der letzteren Art umfassen Chlorhexidin und Polyhexanid.

Bevorzugte N-Alkyl-Guanidiniumsalze sind solche der Formel (I)



- in der R für einen C₈–C₁₈ Alkylrest und X⁻ für ein monovalentes Anion oder 1/p Äquivalente eines p-valenten Anions steht, wobei p für eine natürliche Zahl von 2 oder mehr steht.

R steht bevorzugt für n-Dodecyl.

X⁻ steht bevorzugt für Formiat, Acetat, Nitrat, Halogenid wie beispielsweise Chlorid oder Bromid

Besonders bevorzugte Verbindungen der Formel (I) sind n-Dodecylguanidiniumacetat und n-Dodecylguanidiniumchlorid.

Bevorzugte biozide Mittel enthalten als Komponente (a) 1,2-Benzisothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on.

- 5 Die relativen Verhältnisse der Komponenten (a) und (b) können in den erfindungsgemäßen Mischungen über einen weiten Bereich variiert werden.

Beispielsweise beträgt das Gewichtserhältnis der Komponenten (a) und (b) zueinander beispielsweise 10:1 bis 1:10 vorzugsweise 5:1 bis 1:5 und besonders bevorzugt 2:1 bis 1:5.

- 10 Sofern BIT und MIT als Komponente (a) eingesetzt werden beträgt deren Gewichtsverhältnis beispielsweise 1:100 bis 100:1, vorzugsweise 3:1 bis 1:3 und besonders bevorzugt 1,5:1 bis 1:2,5.

Die erfindungsgemäßen Mittel eignen sich hervorragend als Konservierungsmittel für technische Materialien. Der Begriff „Technische Materialien“ umfasst im Allgemeinen,

- 15 jedoch ohne Limitierung darauf, folgende Materialien und Produkte:

- Anstrichmittel, Farben, Putze und sonstige Beschichtungsmittel
- Stärkelösungen und –slurrys oder andere auf Basis von Stärke hergestellte Produkte wie z.B. Druckverdicker
- Slurrys anderer Rohstoffe wie Farbpigmente (z.B. Eisenoxidpigmente, Rußpigmente, 20 Titandioxidpigmente) oder Slurrys von anorganischen Füllstoffen und Pigmenten wie Kaolin, Calciumcarbonat, Gips, Bentonit, Magnesium Silikate, Smectid oder Talkum.
- Bauchemische Produkte wie Betonadditive beispielsweise auf Basis von Melasse, Ligninsulfonat oder Polyacrylaten, Bituimenemulsionen oder Fugendichtungsmassen
- Leime oder Klebstoffe auf Basis der bekannten tierischen, pflanzlichen oder 25 synthetischen Rohstoffe
- Polymerdispersionen auf Basis von z.B. Polyacrylat, Polystyrolacrylat, Styrolbutadien, Polyvinylacetat u.a.
- Detergentien und Reinigungsmittel für den technischen und Haushaltsbedarf
- Mineralöle und Mineralölprodukte (wie z.B. Dieselkraftstoffe)
- 30 - Kühlschmierstoffe zur Metallverarbeitung auf Basis von Mineralöl-haltigen, halbsynthetischen oder synthetischen Konzentraten
- Hilfsmittel für die Leder-, Textil- oder photochemische Industrie

- Vor- und Zwischenprodukte der chemischen Industrie, z.B. bei der Farbstoffproduktion und -lagerung
- Tinten oder Tuschen
- Wachs und Tonemulsionen

5 Bevorzugt handelt es sich bei den technischen Materialien um:

- Stärke-lösungen und -slurries oder andere auf Basis von Stärke hergestellte Produkte wie z.B. Druckverdicker
 - Slurries anderer Rohstoffe wie Farbpigmente (z.B. Eisenoxidpigmente, Rußpigmente, Titandioxidpigmente) oder Slurries von anorganischen Füllstoffen und Pigmenten wie
- 10 Kaolin, Calciumcarbonat, Gips, Bentonit, Magnesium Silikate, Smectid oder Talkum.

Besonders bevorzugt handelt es sich bei den technischen Materialien um:

- Slurries von anorganischen Füllstoffen und Pigmenten wie Kaolin, Calciumcarbonat, Gips, Bentonit, Magnesium Silikate, Smectid oder Talkum, wobei Slurries von Calciumcarbonat noch weiter bevorzugt sind.

15 Die erfindungsgemäßen Mittel können besonders effizient in einem Verfahren zum Schutz technischer Materialien vor Befall mit und/oder Zerstörung durch Mikroorganismen eingesetzt werden. Sie sind insbesondere wirksam gegen Bakterien, Pilze und Schleimorganismen. Beispielfhaft seien die folgenden Mikroorganismen genannt:

Bakterien:

20 *Alcaligenes* wie *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* wie *Bacillus subtilis*, *Citrobacter* wie *Citrobacter freundii*, *Corynebacterium* wie *Corynebacterium ammoniagenes*, *Enterobacter* wie *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus* wie *Enterococcus hirae*, *Escherichia* wie *Escherichia coli*, *Proteus* wie *Proteus hauseri*, *Pseudomonas* wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* oder *Pseudomonas stutzeri*, *Salmonella* wie

25 *Salmonella enterica*, *Staphylococcus* wie *Staphylococcus aureus*;

Pilze:

Acremonium wie *Acremonium strictum*, *Alternaria* wie *Alternaria tenuis* oder *Alternaria alternata*, *Aspergillus* wie *Aspergillus niger* oder *Aspergillus brasiliensis*, *Candida* wie *Candida albicans*, *Chaetomium* wie *Chaetomium globosum*, *Fusarium* wie *Fusarium solani*, *Geotrichum* wie *Geotrichum candidum*, *Lentinus* wie *Lentinus tigrinus*, *Penicillium* wie *Penicillium glaucum* oder *Penicillium pinophilum*, *Rhodotorula* wie *Rhodotorula rubra* oder *Rhodotorula mucilaginosa*, *Stachybotrys* wie *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma* wie *Trichoderma virens*.

30

Die erfindungsgemäßen Mischungen können als Komponente c) zusätzlich entweder keinen, einen oder mehrere weitere biozide Wirkstoffe enthalten. Beispielsweise können diese weiteren bioziden Wirkstoffen ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Bronopol, Benzylhemiformal, Trimethylen-2-methylisothiazolinon-3-on, N-Methyl-
5 benzisothiazolinon, 2-n-Octylisothiazolin-3-on, Tetramethylolacetylendiharnstoff (TMAD), 1,3-Bis(hydroxymethyl)-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dion (DMDMH), p-Chlor-m-kresol, Dimethylolharnstoff, 1,2-Dibrom-2,4-dicyanobutan, 2,2-Dibrom-3-nitrilopropionsäureamid, Glutardialdehyd, Ethylenglykolhemiformal, Ethylenglykol-bis-hemiformal, N-Methylol-harnstoff, Thiabendazol, Carbendazim, Zink-Pyrithion, Natrium-Pyrithion, 2-
10 Phenoxyethanol, Phenoxypropanol, o-Phenyl-phenol, Chlorophen und quartären Ammoniumsalzen, wie z. B. N-Alkyl-N,N-dimethyl-benzyl-ammoniumchlorid sowie mit den eingangs genannten Einschränkungen CMIT.

Die Anwendungskonzentrationen der erfindungsgemäßen Mittel und das Verhältnis der Komponenten (a) und (b) und den gegebenenfalls enthaltenen, weiteren Wirkstoffen
15 richtet sich nach der Art und dem Vorkommen der zu bekämpfenden Mikroorganismen, der mikrobiellen Ausgangsbelastung, sowie nach der Zusammensetzung des zu schützenden Materials. Die optimale Einsatzmenge für eine bestimmte Anwendung kann vor dem Praxiseinsatz durch Testreihen im Labor in einer dem Fachmann hinlänglich bekannten Weise einfach ermittelt werden.

20 Weiterhin sind von der Erfindung auch die mit den erfindungsgemäßen Mittel behandelten technischen Materialien umfasst.

Im Allgemeinen sind in Summe 2 bis 50,000 ppm der Komponenten (a) und (b), bevorzugt 5 bis 5,000 ppm, besonders bevorzugt 10 bis 2,000 ppm und besonders bevorzugt 200 bis 1,000 ppm im technischen Material zur Konservierung enthalten. Von der Erfindung
25 sind daher auch technische Materialien umfasst, die mit erfindungsgemäßigem Mittel behandelt wurden, bzw in einer anderen Ausführungsform die vorgenannten Mengen der Komponenten (a) und (b) enthalten.

In den erfindungsgemäßen Mitteln kann die Summe aus den Komponenten (a) und (b) in einem breiten Bereich variiert werden. Im allgemeinen beträgt die Summe der
30 Komponenten (a) und (b) 1 bis 80 Gew.%, bevorzugt 2 bis 70 Gew.% und besonders bevorzugt 4 bis 50 Gew.% bezogen auf das Gesamtgewicht den erfindungsgemäßen Mittel.

Der Anteil an gegebenenfalls in den erfindungsgemäßen Mitteln eingesetzten, weiteren Wirkstoffen als Komponente (c) kann in einem weiten Bereich variieren und hängt stark
35 von der Natur des Wirkstoffes und dem zu schützenden Medium ab. Im Allgemeinen kann er zwischen 0,2 und 20 Gew.%, bevorzugt zwischen 0,5 und 10 Gew.% und besonders

bevorzugt zwischen 0,5 und 5 Gew-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Konzentrate oder Formulierungen liegen.

In weiteren Aspekten umfasst die Erfindung die jeweils unabhängige Verwendung von MIT oder BIT oder N-Alkylguanidiniumsalze zur Herstellung der erfindungsgemäßen Mittel oder technischen Materialien.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel kann, in Abhängigkeit von ihren jeweiligen physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften, entweder separat in Form einer Zudosierung der Einzelwirkstoffe zum zu schützenden technischen Material erfolgen, wobei je nach den Erfordernissen des zu lösenden Konservierungsproblems eine individuelle Einstellung des Konzentrationsverhältnisses vorgenommen werden kann, oder es kann die Zudosierung eines fertigen bioziden Mittels enthaltend die Komponenten (a) und (b) erfolgen.

Die Formulierung der erfindungsgemäßen Mittel ist beliebig und kann beispielsweise in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Pulvern, Schäumen, Pasten, Granulaten, Aerosolen und Mikroverkapselungen in polymeren Stoffen erfolgen.

Die erfindungsgemäßen Mittel können daher jeweils weiterhin enthalten oder auch nicht:

- Grenzflächenaktive Stoffe, wie beispielsweise Tenside. Tenside können beispielsweise nichtionische, kationische und amphotere Tenside, vorzugsweise anionische Tenside sein. Geeignete anionische Tenside sind beispielsweise Alkylsulfate, Alkylethersulfate, Alkylarylsulfonate, Alkylsuccinate, Alkylsulfosuccinate, N-Alkoilsarkosinate, Acyltaurate, Acylisethionate, Alkylphosphate, Alkyletherphosphate, Alkylethercarboxylate, Alpha-Olefinsulfonate, insbesondere die Alkali- und Erdalkalimetallsalze, z.B. Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, sowie Ammonium- und Triethanolamin-Salze. Die Alkylethersulfate, Alkyletherphosphate und Alkylethercarboxylate können jeweils beispielsweise zwischen 1 bis 10 Ethylenoxid- oder Propylenoxid-Einheiten, bevorzugt 1 bis 3 Ethylenoxideinheiten aufweisen. Geeignet sind zum Beispiel Natriumlaurylsulfat, Ammoniumlaurylsulfat, Natriumlaurylethersulfat, Ammoniumlaurylethersulfat, Natriumlaurylsarkosinat, Natriumoleylsuccinat, Ammoniumlaurylsulfosuccinat, Natriumdodecylbenzolsulfonat, Triethanolamindodecyl-benzolsulfonat.
- Benetzungsmittel, wie beispielsweise Alkali-, Erdalkali-, Ammoniumsalze von aromatischen Sulfonsäuren, z.B. Lignin-, Phenol-, Naphthalin- und Dibutyl-naphthalinsulfonsäure, sowie von Fettsäuren, Alkyl- und Alkylarylsulfonaten, Alkyl-, Laurylether- und Fettalkoholsulfaten, sowie Salze sulfatierter Hexa-, Hepta- und Octadecanole oder Fettalkoholglycolethern, Kondensationsprodukte von

sulfoniertem Naphthalin und seinen Derivaten mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw. der Naphthalinsulfonsäuren mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoctylphenoether, ethoxyliertes Isooctyl-, Octyl- oder Nonylphenol, Alkylphenol- oder Tributylphenylpolyglycolether, Alkylarylpolyetheralkohole, Isotridecylalkohol, Fettalkoholethylenoxid-Kondensate, ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylenalkylether oder Polyoxypropylen, Laurylalkoholpolyglycoletheracetat, Sorbitester, Lignin-Sulfitablaugen oder Methylcellulose.

- Emulgatoren, wie beispielsweise Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze von gradkettigen aliphatischen Carbonsäuren der Kettenlänge C_{12} - C_{20} , Natriumhydroxyoctadecansulfonat, Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze von Hydroxyfettsäuren der Kettenlänge C_{12} - C_{20} und deren Sulfierungs- bzw. Acetylierungsprodukte, Alkylsulfate, auch als Triethanolaminsalze, Alkyl- $(C_{10}$ - $C_{20})$ -sulfonate, Alkyl $(C_{10}$ - $C_{20})$ -arylsulfonate, Dimethyldialkyl $(C_8$ - $C_{18})$ -ammoniumchlorid, Acyl-, Alkyl-, Oleyl- und Alkylaryloxethylate und ihre Sulfierungsprodukte, Alkalisalze der Sulfobernsteinsäureester mit aliphatischen gesättigten einwertigen Alkoholen der Kettenlänge C_4 - C_{16} , Sulfobernsteinsäure-4-Ester mit Polyethylenglykolethern von einwertigen aliphatischen Alkoholen der Kettenlänge C_{10} - C_{12} (Di-Natriumsalz), Sulfobernsteinsäure-4-Ester mit Polyethylenglykolnonylphenylether (Di-Natriumsalz), Sulfobernsteinsäure bis-cyclohexylester (Natriumsalz), Ligninsulfonsäure sowie deren Calcium-, Magnesium-, Natrium- und Ammoniumsalze, Polyoxyethylen-sorbitanmonooleat mit 20 Ethylenoxidgruppen, Harzsäuren, hydrierte und dehydrierte Harzsäuren sowie deren Alkalisalze, dodecyliertes Diphenyletherdisulfonsaures Natrium sowie Copolymere aus Ethylenoxyd und Propylenoxyd mit einem Mindestgehalt von 10 Gew.-% Ethylenoxid. Vorzugsweise werden als Emulgatoren verwendet: Natriumlaurylsulfat, Natriumlaurylethersulfat, ethoxyliert (3 Ethylenoxidgruppen); die Polyethylenglykol(4-20)ether des Oleylalkohols sowie die Polyethenoxid-(4-14)ether von Nonylphenol.
- Dispergiermittel, wie beispielsweise Alkylphenolpolyglycolether.
- Stabilisatoren, wie z.B. Cellulose und Cellulosederivate.
- Haftmittel und Verdicker, wie Carboxymethylcellulose, natürliche und synthetische pulvrige, körnige oder latexförmige Polymere verwendet werden, wie Gummiarabicum, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, sowie natürliche Phospholipide, wie Kephalline und Lecithine und synthetische Phospholipid sowie mineralische oder pflanzliche Öle.

- Spreitmittel, wie beispielsweise Isopropylmyristat, Polyoxyethylen-nonylphenylether und Polyoxyethylen-laurylphenylether.
- Organische Lösungsmittel, wie beispielsweise ein- oder mehrwertige Alkohole, Ester, Ketone und Kohlenwasserstoffe. Beispiele für geeignete Lösungsmittel sind Paraffine, z.B. Erdölfraktionen, mineralische und pflanzliche Öle, Butanol oder Glykol sowie deren Ether und Ester, Ketone wie Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon oder Cyclohexanon.
- Duftstoffe und Farbstoffe, wie anorganische Pigmente, z.B. Eisenoxid, Titanoxid, Ferrocyannblau und organische Farbstoffe, wie Alizarin-, Azo- und Metallphthalocyaninfarbstoffe und Spurennährstoffe wie Salze von Eisen, Mangan, Bor, Kupfer, Kobalt, Molybdän und Zink.
- Entstaubungsmittel, wie beispielsweise Polyglykole und Polyglykoether. Die zumindest im Wesentlichen festen Formulierungen können dabei beispielsweise jeweils 0,01 bis 2, vorzugsweise 0,05 bis 1, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,5 Gew.-% an Entstaubungsmitteln enthalten.
- Puffersubstanzen, Puffersysteme oder pH-Wert-Regulatoren. Die zumindest im Wesentlichen festen Formulierungen können dabei beispielsweise jeweils 0,01 bis 10, vorzugsweise 0,1 bis 5, Gew.-% an Puffersubstanzen, Puffersystemen oder pH-Wert-Regulatoren enthalten.
- Feste Trägerstoffe wie beispielsweise natürliche Gesteinsmehle, wie Kaoline, Tonerden, Talkum, Kreide, Quarz, Attapulgit, Montmorillonit oder Diatomeenerde sowie synthetische Gesteinsmehle, wie hochdisperse Kieselsäure, Aluminiumoxid und Silikate;

Als feste Trägerstoffe insbesondere für Granulate sind beispielsweise geeignet: gebrochene und fraktionierte natürliche Gesteine wie Calcit, Marmor, Bims, Sepiolith, Dolomit sowie synthetische Granulate aus anorganischen und organischen Mehlen sowie Granulate aus organischem Material wie Sägemehl, Kokosnußschalen, Maiskolben und Tabakstengen;
- Wasser

Der besondere Vorteil der Erfindung liegt in der Bereitstellung ungewöhnlich stark wirksamer, überwiegendst synergistischer biozider Mittel mit einem breiten Wirkungsspektrum und hoher Wirkgeschwindigkeit, die gegenüber Kombinationen von BIT und MIT allein deutlich erhöht sind.

Beispiele

Das Wachstum von Bakterien und Pilzen bei der Zugabe verschiedener biozider Mischungen wurde überprüft. Die Konzentration, ab der kein Wachstum mehr detektiert wird, wird als minimale Hemmkonzentration (MHK) angegeben. Die Vorkultivierung der Bakterien, die in den Test eingesetzt wurden, erfolgte auf Trypton-Soja-Agar. Die Vorkultivierung der Pilze, die in den Test eingesetzt wurden, erfolgte auf Malzextrakt-Agar. Die Überprüfung des Wachstums in den MHK-Tests erfolgte in Trypton-Soja-Bouillion (Bakterien) bzw. Malzextrakt-Bouillion (Pilze). Die Organismen wurden bei 26 °C und einer relativen Luftfeuchte von 70 bis 80 % inkubiert. Die Bakterien wurden nach 4 Tage, die Pilze nach 7 Tage ausgewertet.

Der synergistische Index (SI) wurde nach der von Kull et al. (F.C. Kull *et al.*, Applied Microbiology 9 (1961), 538 - 541) beschriebenen Methode bestimmt.

Dabei gilt folgende Beziehung: $SI = QA/Qa + QB/Qb$

$$Qa \times \frac{MHK(A+B)}{MHK(A)} \oplus Qb \times \frac{MHK(A+B)}{MHK(B)} = SI$$

Q_a = Anteil von Substanz A

Q_b = Anteil von Substanz B

MHK(A) = Konzentration von Substanz A, die das Keimwachstum unterbindet

MHK(B) = Konzentration von Substanz B, die das Keimwachstum unterbindet

MHK(A+B) = Konzentration von A+B, die das Keimwachstum unterbindet

Wenn SI einen Wert von über 1 aufweist, bedeutet dies, dass ein Antagonismus vorliegt.

Wenn SI den Wert 1 annimmt, bedeutet dies, dass eine Addition der Wirkung gegeben ist.

Wenn SI von unter 1 annimmt, bedeutet dies, dass ein Synergismus besteht.

Beispiel 1

Die Wirkung einer Wirkstoffkombination von BIT und MIT im Gewichtsverhältnis von 1:1 und variierenden Mengen an Dodecylguanidin Hydrochlorid (DGH, Angaben beziehen sich ebenfalls auf Gewichtsverhältnisse) wurde getestet.

Angegeben sind in

Tabelle 1: Die MHK-Werte für verschiedene Bakterien

Tabelle 2: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 1

Tabelle 3: Die MHK-Werte für verschiedene Pilze

Tabelle 4: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 3

Tabelle 1:

Stamm	BIT:MIT (1:1)	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Bacillus subtilis</i>	10	5	5	2.5	5	5
<i>Citrobacter freundii</i>	25	10	10	5	10	10
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	62.5	5	5	2.5	5	5
<i>Enterococcus hirae</i>	25	5	5	1.75	5	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	25	25	25	25	25	50
<i>Staphylococcus aureus</i>	25	2.5	1	1	2.5	2.5

Tabelle 2:

Stamm	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9
<i>Bacillus subtilis</i>	0.75	0.80	0.45	0.95
<i>Citrobacter freundii</i>	0.70	0.76	0.44	0.94
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	0.54	0.63	0.41	0.91
<i>Enterococcus hirae</i>	0.60	0.68	0.29	0.92
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0.75	0.70	0.60	0.55
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.55	0.26	0.33	0.91

Tabelle 3:

Stamm	BIT:MIT (1:1)	9 : 1	4 : 1	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Acremonium strictum</i>	25	10	7.5	2.5	1	1	2.5	5
<i>Alternaria alternata</i>	25	10	7.5	7.5	2.5	2.5	5	5
<i>Candida albicans</i>	50	25	25	25	25	10	25	25
<i>Fusarium solani</i>	62.5	37.5	37.5	37.5	25	37.5	37.5	50
<i>Geotrichum candidum</i>	50	37.5	25	25	25	10	25	25
<i>Penicillium pinophilum</i>	175	50	50	17.5	10	10	17.5	17.5
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	50	25	25	25	25	10	25	25
<i>Stachybotrys chartarum</i>	50	50	25	25	25	10	25	25
<i>Trichoderma virens</i>	175	25	37.5	25	25	25	10	37.5

Tabelle 4:

Stamm	9 : 1	4 : 1	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9
<i>Acremonium strictum</i>	0.56	0.54	0.30	0.14	0.17	0.46
<i>Alternaria alternata</i>	0.56	0.54	0.90	0.34	0.42	0.92
<i>Candida albicans</i>	0.55	0.60	0.75	0.80	0.36	0.95
<i>Fusarium solani</i>	0.62	0.63	0.68	0.46	0.72	0.74
<i>Geotrichum candidum</i>	0.83	0.60	0.75	0.80	0.36	0.95
<i>Penicillium pinophilum</i>	0.54	0.80	0.55	0.37	0.47	0.91
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	0.55	0.60	0.75	0.80	0.36	0.95
<i>Stachybotrys chartarum</i>	1.10	0.60	0.75	0.80	0.36	0.95
<i>Trichoderma virens</i>	0.20	0.37	0.40	0.46	0.56	0.92

Beispiel 2

- 5 Die Wirkung einer Wirkstoffkombination von BIT und MIT im Gewichtsverhältnis von 1:2 und variierenden Mengen an Dodecylguanidin Hydrochlorid (DGH, Angaben beziehen sich ebenfalls auf Gewichtsverhältnisse) wurde getestet.

Angegeben sind in

Tabelle 5: Die MHK-Werte für verschiedene Bakterien

- 10 Tabelle 6: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 5

Tabelle 7: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Bakterien

Tabelle 8: Die MHK-Werte für verschiedene Pilze

Tabelle 9: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 8

Tabelle 10: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Pilze

- 15 Tabelle 5:

Stamm	BIT:MIT (1:2)	3 : 2	1 : 1	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	25	5	5	5	2.5	5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	37.5	10	10	10	10	10
<i>Enterococcus hirae</i>	25	5	5	5	3.75	5
<i>Proteus hauseri</i>	10	5	5	10	10	10

Tabelle 6

Stamm	3 : 2	1 : 1	1 : 4	1 : 9
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	0.52	0.60	0.84	0.46
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0.56	0.63	0.85	0.93
<i>Enterococcus hirae</i>	0.52	0.60	0.84	0.69
<i>Proteus hauseri</i>	0.50	0.50	1.00	1.00

Tabelle 7

Stamm	MHK [ppm]			SI
	BIT / MIT (1 : 2)	(BIT / MIT (1 : 2)) : DGH (4 : 1)	DGH	
<i>Alcaligenes faecalis</i>	5	5	10	0.90
<i>Bacillus subtilis</i>	10	5	2.5	0.80
<i>Citrobacter freundii</i>	17.5	10	5	0.86
<i>Staphylococcus aureus</i>	25	2.5	1	0.58

Tabelle 8

Stamm	BIT:MIT (1:2)	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4	DGH
<i>Acremonium strictum</i>	25	10	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<i>Alternaria alternata</i>	37.5	10	5	5	5	5	5	5
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	250	75	75	82.5	25	50	37.5	37.5
<i>Aureobasidium pullulans</i>	25	17.5	10	5	5	5	5	5
<i>Candida albicans</i>	50	25	25	25	25	25	25	25
<i>Chaetomium globosum</i>	250	75	50	50	50	*	25	25
<i>Fusarium solani</i>	50	25	25	17.5	10	25	25	25

Stamm	BIT:MIT (1:2)	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4	DGH
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	50	25	25	10	10	10	25	25
<i>Trichoderma virens</i>	250	50	50	50	25	25	25	25

* nicht bestimmt

Tabelle 9

Stamm	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4
<i>Acremonium strictum</i>	0.76	0.56	0.46	0.55	0.64	0.82
<i>Alternaria alternata</i>	0.44	0.31	0.48	0.57	0.65	0.83
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	0.47	0.64	1.08	0.38	0.88	0.83
<i>Aureobasidium pullulans</i>	0.98	0.72	0.52	0.60	0.68	0.84
<i>Candida albicans</i>	0.55	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90
<i>Chaetomium globosum</i>	0.57	0.56	0.92	1.10	*	0.82
<i>Fusarium solani</i>	0.55	0.60	0.49	0.30	0.80	0.90
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	0.55	0.60	0.28	0.30	0.32	0.90
<i>Trichoderma virens</i>	0.38	0.56	0.92	0.55	0.64	0.82

* nicht bestimmt

Tabelle 10

Stamm	MHK [ppm]			SI
	BIT / MIT (1 : 2)	DHG	(BIT / MIT (1 : 2)) : DGH (1 : 1)	
<i>Stachybotrys chartarum</i>	50	7.5	10	0.77
<i>Paecilomyces formosus</i>	10	5	7.5	0.79
<i>Geotrichum candidum</i>	50	10	10	0.60
<i>Penicillium pinophilum</i>	75	7.5	10	0.73

Die obigen Tabellen 1-10 zeigen deutlich, dass für erfindungsgemäße Dreiermischungen aus BIT, MIT und DGH in verschiedenen Mischungsverhältnissen ein ausgeprägter Synergismus gegen verschiedene Bakterien und Pilze vorhanden ist.

Beispiel 3

Die Wirkung einer Wirkstoffkombination von BIT und Dodecylguanidin Hydrochlorid (DGH, Angaben beziehen sich ebenfalls auf Gewichtsverhältnisse) in verschiedenen Gewichtsverhältnissen wurde getestet.

5

Angegeben sind in

- Tabelle 11: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Pilze bei einem Gewichtsverhältnis BIT zu DGH von 3:2
- 10 Tabelle 12: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Bakterien
- Tabelle 13: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 12
- Tabelle 14: Die MHK-Werte und Synergieindices für *Staphylococcus aureus* bei verschiedenen Gewichtsverhältnissen BIT zu DGH
- Tabelle 15: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Pilze
- 15 Tabelle 16: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 15
- Tabelle 17: Die MHK-Werte und Synergieindices für *Candida albicans* bei verschiedenen Gewichtsverhältnissen BIT zu DGH

Tabelle 11

Stamm	MHK [ppm]			SI
	BIT	BIT : DGH (3 : 2)	DGH	
<i>Alcaligenes faecalis</i>	2.5	2.5	10	0.70
<i>Bacillus subtilis</i>	5	2.5	3.75	0.56
<i>Citrobacter freundii</i>	10	5	5	0.70
<i>Corynebacterium ammoniagenes</i>	37.5	2.5	2.5	0.44
<i>Enterobacter aerogenes</i>	25	10	10	0.64
<i>Enterococcus hirae</i>	10	2.5	2.5	0.55
<i>Proteus hauseri</i>	7.5	5	10	0.60
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	50	25	25	0.70
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	10	5	5	0.70
<i>Salmonella enterica</i>	10	5	10	0.50

Tabelle 12

Stamm	BIT	1 : 1	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Bacillus subtilis</i>	5	3.75	2.5	2.5	3.75
<i>Enterobacter aerogenes</i>	25	10	10	10	10
<i>Proteus hauseri</i>	7.5	7.5	5	7.5	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	50	25	25	25	25

Tabelle 13

Stamm	1 : 1	1 : 4	1 : 9
<i>Bacillus subtilis</i>	0.88	0.63	0.64
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0.70	0.88	0.94
<i>Proteus hauseri</i>	0.88	0.53	0.78
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0.75	0.90	0.95

Tabelle 14

Wirkstoff	Mischungsverhältnis	MHK [ppm]	SI
BIT		5	
BIT : DGH	3 : 2	1	0.52
BIT : DGH	1 : 1	1	0.60
BIT : DGH	2 : 3	0.1	0.07
DGH		1	

Tabelle 15

	BIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Acremonium strictum</i>	17.5	7.5	10	1.75	3.75	5	5	5	7.5
<i>Aureobasidium pullulans</i>	25	10	10	5	5	5	7.5	7.5	10
<i>Chaetomium globosum</i>	100	75	37.5	17.5	37.5	37.5	25	25	37.5
<i>Fusarium solani</i>	37.5	37.5	10	5	10	10	17.5	10	25

	BIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9	DGH
<i>Geotrichum candidum</i>	25	10	10	5	10	10	10	10	10
<i>Penicillium pinophilum</i>	37.5	17.5	10	5	5	7.5	5	5	5
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	25	25	10	5	10	10	10	10	25
<i>Trichoderma virens</i>	87.5	37.5	25	17.5	25	25	37.5	25	37.5

Tabelle 16:

	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	1 : 4	1 : 9
<i>Acremonium strictum</i>	0.49	0.72	0.16	0.36	0.51	0.59	0.63
<i>Aureobasidium pullulans</i>	0.46	0.52	0.32	0.35	0.38	0.66	0.71
<i>Chaetomium globosum</i>	0.88	0.50	0.29	0.69	0.75	0.58	0.63
<i>Fusarium solani</i>	1.05	0.29	0.16	0.33	0.35	0.65	0.39
<i>Geotrichum candidum</i>	0.46	0.52	0.32	0.70	0.76	0.88	0.94
<i>Penicillium pinophilum</i>	0.77	0.61	0.48	0.57	0.98	0.83	0.91
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	1.00	0.40	0.20	0.40	0.40	0.40	0.40
<i>Trichoderma virens</i>	0.49	0.36	0.31	0.48	0.51	0.89	0.63

Tabelle 17:

	BIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 1	2 : 3	DGH
MHK [ppm]	25	10	10	5	10	10	25
SI		0.40	0.40	0.20	0.40	0.40	

5

Die obigen Tabellen 11-17 zeigen deutlich, dass für erfindungsgemäße Zweiermischungen aus BIT und DGH in verschiedenen Mischungsverhältnissen ein ausgeprägter Synergismus gegen verschiedene Bakterien und Pilze vorhanden ist.

Beispiel 4

Die Wirkung einer Wirkstoffkombination von MIT und Dodecylguanidin Hydrochlorid (DGH, Angaben beziehen sich ebenfalls auf Gewichtsverhältnisse) in verschiedenen Gewichtsverhältnissen wurde getestet.

5

Angegeben sind in

Tabelle 18: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Bakterien bei einem Gewichtsverhältnis MIT zu DGH von 9:1

Tabelle 19: Die MHK-Werte und Synergieindices für *Escherichia coli*

10 Tabelle 20: Die MHK-Werte und Synergieindices für verschiedene Pilze

Tabelle 21: Die Synergieindices berechnet für die Ergebnisse gemäß Tabelle 20

Tabelle 22: Die MHK-Werte und Synergieindices für *Alternaria alternata* bei verschiedenen Gewichtsverhältnissen MIT zu DGH

Tabelle 23: Die MHK-Werte und Synergieindices für *Stachybotrys chartarum* bei
15 verschiedenen Gewichtsverhältnissen MIT zu DGH

Tabelle 18:

Stamm	MIT	9 : 1	DGH	SI
<i>Bacillus subtilis</i>	25	10	2.5	0,76
<i>Salmonella enterica</i>	17.5	10	10	0,61
<i>Staphylococcus aureus</i>	50	5	1	0,59

Tabelle 19

	MIT	3 : 2	1 : 4	1 : 9	DGH
MHK [ppm]	25	7.5	5	2.5	5
SI		0.78	0.84	0.46	

20

Tabelle 20

Stamm	MIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 4	DGH
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	1000	175	62.5	50	*	25
<i>Candida albicans</i>	250	50	50	25	25	25
<i>Chaetomium globosum</i>	500	62.5	50	50	25	25

Stamm	MIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 4	DGH
<i>Fusarium solani</i>	250	50	50	25	25	25
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	250	50	25	25	25	25
<i>Trichoderma virens</i>	750	62.5	62.5	37.5	25	25

*nicht bestimmt

Tabelle 21

Stamm	9 : 1	4 : 1	3 : 2	1 : 4
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	0.86	0.55	0.83	*
<i>Candida albicans</i>	0.38	0.56	0.46	0.82
<i>Chaetomium globosum</i>	0.36	0.48	0.86	0.81
<i>Fusarium solani</i>	0.38	0.56	0.46	0.82
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	0.38	0.28	0.46	0.82
<i>Trichoderma virens</i>	0.33	0.57	0.63	0.81

*nicht bestimmt

5

Tabelle 22

	MIT	9 : 1	4 : 1	3 : 2	2 : 3	1 : 4	1 : 9	DGH
MHK [ppm]	100	25	25	5	10	10	5	10
SI		0.48	0.70	0.23	0.64	0.82	0.46	

Tabelle 23

	MIT	9 : 1	4 : 1	DGH
MHK [ppm]	250	50	25	10
SI		0.68	0.58	

- 10 Die obigen Tabellen 18-23 zeigen deutlich, dass für erfindungsgemäße Zweiermischungen aus MIT und DGH in verschiedenen Mischungsverhältnissen ein ausgeprägter Synergismus gegen verschiedene Bakterien und Pilze vorhanden ist.

Beispiel 5: Mikrobiologischer Belastungstest

Mit einem mikrobiologischen Belastungstest wurde die Anfälligkeit wasserbasierter Systeme gegen mikrobiellen Befall und die Wirkung von Konservierungsmitteln überprüft.

- 5 Hierzu wurden die Konservierungsmittel in definierten Konzentrationen in die wasserbasierten Systeme eingearbeitet. Zur Simulation praxisnaher Bedingungen wurden die Proben nach Einarbeitung der jeweiligen Biozidprodukte in den angegebenen Konzentrationen für 3 Tage bei 60 °C einer thermischen Belastung ausgesetzt, um labile Wirkstoffbestandteile in den Biozidprodukten bereits in dieser Phase des Versuchs durch
10 anschließende Unwirksamkeit zu identifizieren. Danach erfolgte über einen Versuchszeitraum von 6 Wochen eine Kontamination mit Mikroorganismen wie unten angegeben im wöchentlichen Abstand, so dass nach jeder Kontamination ca. 10^6 - 10^7 Bakterien pro/g enthalten sind. 3 und 7 Tage nach jeder Kontamination wurde durch Keimzahlbestimmung festgestellt, ob vollständige Abtötung (= 0 Bakterien pro/g) oder
15 zumindest Vermehrungshemmung (auf 10^5 - 10^1 Bakterien pro/g) der eingebrachten Mikroorganismen im Vergleich zu den nicht konservierten Kontrollproben eingetreten ist.

- Als wasserbasiertes System wurde eine Aufschlämmung von Calciumcarbonat (Calciumcarbonatslurry) mit einem Feststoffanteil von 75 Gew.-% durchgeführt. Als Mikroorganismen wurden für den Versuch folgende Bakterienarten in Mischung
20 eingesetzt:

Pseudomonas aeruginosa, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas oleovorans*, *Pseudomonas rubescens*, *Pseudomonas stutzeri*, *Alcaligenes faecalis*, *Citrobacter freundii*, *Corynebacterium* sp..

- Eine sehr gute Wirksamkeit wird erreicht, wenn die konservierten Proben eine
25 vollständige Abtötung (= 0 Bakterien pro/g) der eingebrachten Mikroorganismen bewirken (3= sehr gut). Eine gute Wirkung liegt dann vor, wenn im Vergleich zur unkonservierten Probe ein stark reduziertes Mikrobenniveau beobachtet wird (auf 10^3 - 10^1 Bakterien pro/g)

- Eine mäßige Wirkung liegt dann vor, wenn im Vergleich zur unkonservierten Probe ein
30 leicht reduziertes Mikrobenniveau beobachtet wird. (auf 10^4 - 10^3 Bakterien pro/g). Eine mangelhafte Wirkung liegt dann vor, wenn im Vergleich zur unkonservierten Probe keine oder eine nur geringfügige Reduktion des Mikrobenniveaus beobachtet wird (auf 10^7 - 10^5 Bakterien pro/g).

Die erzielten Ergebnisse sind in Tabelle 24 angegeben.

- 35 Tabelle 24

Dosierung der Biozidgemische	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5	Woche 6
BIT / MIT (je 2,5%)						
500 ppm	2	1	1	1	0	0
750 ppm	3	2	1	1	0	0
1000 ppm	3	3	2	1	0	0
500 ppm + 100 ppm DGH	3	3	3	3	2	2

500 ppm: Zugabe von 0,05 % eines flüssigen Gemischs von BIT (2,5%) und MIT (2,5%) zur fertigen Calciumcarbonatslurry

5 Beurteilung der Konservierung

0 = mangelhaft (10^7 – 10^5 Bakterien pro/g)

1 = mäßig (10^4 - 10^3 Bakterien pro/g)

2 = gut (10^3 – 10^1 Bakterien pro/g)

3 = sehr gut (0 Bakterien pro/g)

10

Wie obiger Tabelle zu entnehmen ist, kann durch Zugabe von DGH die Wirkung von aus dem Stand der Technik bekannten Mischungen von BIT und MIT verstärkt werden und es resultieren antimikrobiell, insbesondere antibakteriell widerstandsfähigere Suspensionen, Dispersionen oder Aufschlämmungen von Mineralien, Füllstoffen oder Pigmenten.

15

Patentansprüche

1. Biozide Mittel, enthaltend

(a) zumindest ein Isothiazolinon aus der Gruppe bestehend aus 1,2-Benzisothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on

5 und

(b) zumindest ein N-Alkyl-Guanidiniumsalz,

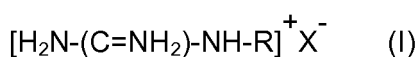
wobei, sofern die biozide Mittel als Komponente (a) nur 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on enthält, die biozide Mittel weiterhin entweder

- kein 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on enthält oder

10 • 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on enthält, wobei dann das Gewichtsverhältnis von 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on zu 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on mindestens 0,35: 1, vorzugsweise mindestens 1:1, wie beispielsweise 1:1 bis 1000:1, besonders bevorzugt mindestens 2:1, wie beispielsweise 2:1 bis 1000:1, ganz besonders bevorzugt mindestens 10:1, wie beispielsweise 10:1 bis 1000:1 und noch weiter bevorzugt mindestens 50:1, wie beispielsweise 50:1 bis 1000:1 beträgt.

2. Biozide Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass sie 1,2-Benzisothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on enthalten.

3. Biozide Mittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet dass sie als
20 zumindest ein N-Alkyl-Guanidiniumsalz solche der Formel (I) enthalten,



in der R für einen C₈–C₁₈ Alkylrest und X⁻ für ein monovalentes Anion oder 1/p Äquivalente eines p-valenten Anions steht, wobei p für eine natürliche Zahl von 2 oder mehr steht.

25 4. Biozide Mittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Formel (I) R für n-Dodecyl steht.

5. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtserhältnis der Komponenten (a) und (b) zueinander 10:1 bis 1:10 vorzugsweise 5:1 bis 1:5 und besonders bevorzugt 2:1 bis 1:5 beträgt.

30 6. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtserhältnis von BIT und MIT 1:100 bis 100:1, vorzugsweise 3:1 bis 1:3 und besonders bevorzugt 1,5:1 bis 1:2,5 beträgt.

7. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe aus den Komponenten (a) und (b) 1 bis 80 Gew.%, bevorzugt 2 bis 70 Gew.% und besonders bevorzugt 4 bis 50 Gew.% bezogen auf das Gesamtgewicht des bioziden Mittels beträgt.
- 5 8. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Komponente c) zusätzlich entweder keinen, einen oder mehrere weitere biozide Wirkstoffe enthalten, die vorzugsweise ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Bronopol, Benzylhemiformal, Trimethylen-2-methylisothiazolinon-3-on, N-Methyl-benzisothiazolinon, 2-n-Octylisothiazolin-3-on, 10 Tetramethylolacetylendiarnstoff (TMAD), 1,3-Bis(hydroxymethyl)-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dion (DMDMH), p-Chlor-m-kresol, Dimethylolharnstoff, 1,2-Dibrom-2,4-dicyanobutan, 2,2-Dibrom-3-nitrilopropionsäureamid, Glutardialdehyd, Ethylenglykolhemiformal, Ethylenglykol-bis-hemiformal, N-Methylol-harnstoff, Thiabendazol, Carbendazim, Zink-Pyrithion, Natrium-Pyrithion, 2-Phenoxyethanol, Phenoxypropanol, o-Phenyl-phenol, Chlorophen und quartären Ammoniumsalzen, wie z. B. N-Alkyl-N,N-dimethyl-benzylammoniumchlorid sowie CMIT.
- 15 9. Biozide Mittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie 0,2 und 20 Gew.%, bevorzugt zwischen 0,5 und 10 Gew.% und besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 5 Gew.% der Komponente c) bezogen auf das Gesamtgewicht des bioziden Mittels enthalten.
- 20 10. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Pulvern, Schäumen, Pasten, Granulaten, Aerosolen und Mikroverkapselungen in polymeren Stoffen vorliegen.
- 25 11. Biozide Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie jeweils unabhängig voneinander weiterhin enthalten oder jeweils nicht: Grenzflächenaktive Stoffe, Benetzungsmittel, Emulgatoren, Dispergiermittel, Stabilisatoren, Haftmittel und Verdicker, Spreitmittel, Organische Lösungsmittel, Duftstoffe und Farbstoffe, Puffersubstanzen, Puffersysteme oder pH-Wert-Regulatoren, Feste Trägerstoffe, Wasser.
- 30 12. Technische Materialien enthaltend ein biozides Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Technische Materialien nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um folgende handelt:

- Beschichtungsmittel, wie Anstrichmittel, Farben, Putze
- Stärkelösungen und –slurrys oder andere auf Basis von Stärke hergestellte Produkte wie z.B. Druckverdicker
- Slurrys anderer Rohstoffe wie Farbpigmente (z.B. Eisenoxidpigmente, Rußpigmente, Titandioxidpigmente) oder Slurrys von anorganischen Füllstoffen und Pigmenten wie Kaolin, Calciumcarbonat, Gips, Bentonit, Magnesium Silikate, Smectid oder Talkum.
- Bauchemische Produkte wie Betonadditive beispielsweise auf Basis von Melasse, Ligninsulfonat oder Polyacrylaten, Bituimenemulsionen oder Fugendichtungsmassen
- Leime oder Klebstoffe auf Basis der bekannten tierischen, pflanzlichen oder synthetischen Rohstoffe
- Polymerdispersionen auf Basis von z.B. Polyacrylat, Polystyrolacrylat, Styrolbutadien, Polyvinylacetat u.a.
- Detergentien und Reinigungsmittel für den technischen und Haushaltsbedarf
- Mineralöle und Mineralölprodukte wie z.B. Dieselmotorenstoffe
- Kühlschmierstoffe zur Metallverarbeitung auf Basis von Mineralöl-haltigen, halbsynthetischen oder synthetischen Konzentraten
- Hilfsmittel für die Leder-, Textil- oder photochemische Industrie
- Vor- und Zwischenprodukte der chemischen Industrie, z.B. bei der Farbstoffproduktion und –lagerung
- Tinten oder Tuschen
- Wachs und Tonemulsionen

14. Verfahren zum Schutz technischer Materialien vor Befall mit und/oder Zerstörung durch oder Bekämpfung von Mikroorganismen, dadurch gekennzeichnet, dass das technische Material mit zumindest einem bioziden Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in Kontakt gebracht wird.

15. Verwendung von 1,2-Benzisothiazolin-3-on oder 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on oder N-Alkyl-Guanidiniumsalzen zur Herstellung der bioziden Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder der technischen Materialien nach Anspruch 12 oder 13.