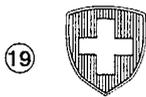


CH 692 594 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 692 594 A5

⑤① Int. Cl.⁷: A 01 N 043/90

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

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑳ Gesuchsnummer: 02646/97

㉗ Inhaber:
Novartis AG, Schwarzwaldallee 215,
4058 Basel (CH)

㉒ Anmeldungsdatum: 17.11.1997

㉔ Patent erteilt: 30.08.2002

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 30.08.2002

㉘ Erfinder:
Christopher Thomas Ball, Vorderbergweg 25,
4106 Therwil (CH)

⑤④ **Pestizides Mittel.**

⑤⑦ Gegenstand der Erfindung ist demgemäss ein Mittel zur Bekämpfung von Insekten beziehungsweise Vertretern der Ordnung Akarina, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es eine mengenmässig variable Kombination von Abamectin (A)

sowie eine oder mehrere der Verbindungen:
Azamethiphos; Chlorfenvinphos; Cypermethrin; Cypermethrin high-cis; Cyromazin; Diafenthiuron; Diazinon; Dichlorvos; Dicrotophos; Dicyclanil; Fenoxycarb; Fluazuron; Furathiocarb; Isazofos; Jodfenphos; Kinoprene; Lufenuron; Methacriphos; Methidathion; Monocrotophos; Phosphamidon; Profenofos; Diofenolan; Pymetrozine; Bromopropylate; Methoprene; Disulfuton; Quinalphos; Tau-Fluvalinat; Thiocyclam; Thiometon; Propetamphos, Formothion, Dienenchlor oder ein Produkt isolierbar aus einem Bacillus thuringiensis-Stamm; und mindestens einen Hilfsstoff enthält;

ein Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen, ein Verfahren zur Herstellung des Mittels, dessen Verwendung und damit behandeltes pflanzliches Vermehrungsgut sowie die Verwendung von Abamectin zur Herstellung des Mittels werden beschrieben.



CH 692 594 A5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mittel, welches eine pestizide Wirkstoffkombination enthält, ein Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen mit diesem Mittel, ein Verfahren zur Herstellung des Mittels, dessen Verwendung und damit behandeltes pflanzliches Vermehrungsgut, sowie die Verwendung von Abamectin und der Verbindungen der nachstehenden Formeln (I) bis (XXXIV) zur Herstellung des Mittels.

In der Literatur werden gewisse Mischungen von Wirkstoffen zur Schädlingsbekämpfung vorgeschlagen. Die biologischen Eigenschaften dieser Mischungen von bekannten Verbindungen vermögen auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung jedoch nicht voll zu befriedigen, weshalb das Bedürfnis besteht, weitere Mischungen mit synergistischen schädlingsbekämpfenden Eigenschaften, insbesondere zur Bekämpfung von Insekten und Vertretern der Ordnung Akarina, zur Verfügung zu stellen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Bereitstellung des vorliegenden Mittels gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist demgemäss ein Mittel zur Bekämpfung von Insekten beziehungsweise Vertretern der Ordnung Akarina, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es eine mengenmässig variable Kombination von Abamectin (A) und einer oder mehrerer der Verbindungen:

- (I) Azamethiphos;
 - (II) Chlorfenvinphos;
 - (III) Cypermethrin, Cypermethrin high-cis;
 - (IV) Cyromazin;
 - (V) Diafenthiuron;
 - (VI) Diazinon;
 - (VII) Dichlorvos;
 - (VIII) Dicrotophos;
 - (IX) Dicyclanil;
 - (X) Fenoxycarb;
 - (XI) Fluazuron;
 - (XII) Furathiocarb;
 - (XIII) Isazofos;
 - (XIV) Jodfenphos;
 - (XV) Kinoprene;
 - (XVI) Lufenuron;
 - (XVII) Methacriphos;
 - (XVIII) Methidathion;
 - (XIX) Monocrotophos;
 - (XX) Phosphamidon;
 - (XXI) Profenofos;
 - (XXII) Diufenolan;
 - (XXIII) Pymetrozine;
 - (XXIV) Bromopropylate;
 - (XXV) Methoprene;
 - (XXVI) Disulfuton;
 - (XXVII) Quinalphos;
 - (XXVIII) Tau-Fluvalinat;
 - (XXIX) Thiocyclam;
 - (XXX) Thiometon;
 - (XXXI) Propetamphos;
 - (XXXII) Formothion;
 - (XXXIII) Dienochlor oder
 - (XXXIV) ein Produkt isolierbar aus einem *Bacillus-thuringiensis*-Stamm;
- jeweils in freier Form oder in Salzform, und mindestens einen Hilfsstoff enthält.

Abamectin ist in The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 3, beschrieben.

(I) S-6-Chlor-2,3-dihydro-2-oxo-1,3-oxazolo[4,5-b]pyridin-3-ylmethyl O,O-Dimethyl Phosphorothioat (Azamethiphos), The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), ist aus The British Crop Protection Council, London, Seite 44;

(II) 2-Chloro-1-(2,4-dichlorophenyl)vinyl Diethyl Phosphat (Chlorfenvinphos), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 174;

(III) (RS)- α -Cyano-3-phenoxybenzyl (1RS)-cis-trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-1,1-dimethylcyclopropancarbonylat (Cypermethrin, Cypermethrin high-cis), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 208;

(IV) N-Cyclopropyl-1,3,5-triazin-2,4,6-triamin (Cyromazin), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 217;

(V) 1-tert-Butyl-3-(2,6-di-isopropyl-4-phenoxyphenyl)thioharnstoff (Diafenthiuron), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 294;

- (VI) O,O-Diethyl O-2-Isopropyl-6-methylpyrimidin-4-yl-phosphorothioat (Diazinon), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 243;
- (VII) 2,2-Dichlorvinyl Dimethyl Phosphat (Dichlorvos), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 259;
- 5 (VIII) (E)-2-Dimethylcarbamoyl-1-methylvinyl Dimethyl Phosphat (Dicrotophos), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 322;
- (IX) 5-Cyan-2-cyclopropylamino-4,6-diamino-pyrimidin (Dicyclanil), bekannt aus EP-A-244 360;
- (X) Ethyl 2-(4-Phenoxyphenoxy)ethylcarbamat (Fenoxycarb), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 375;
- 10 (XI) 1-[4-Chloro-3-(3-chloro-5-trifluoromethyl-2-pyridyloxy)phenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl)-harnstoff (Fluazuron), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 475;
- (XII) Butyl 2,3-Dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl N,N'-Dimethyl-N,N'-thiodicarbamat (Furathiocarb), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 448;
- 15 (XIII) O-5-Chlor-1-isopropyl-1H-1,2,4-triazol-3-yl O,O-Diethyl Phosphorothioat (Isazofos), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 502;
- (XIV) O-2,5-Dichloro-4-iodophenyl O,O-Dimethylphosphorothioate (Jodfenphos), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 1102;
- (XV) Prop-2-ynyl (±) (E,E)-3,7,11-trimethyl-dodeca-2,4-dienoat (Kinoprene) aus The Pesticide Manual, 20 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 1102;
- (XVI) (R,S)-1-[2,5-Dichloro-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy)phenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl)-harnstoff (Lufenuron), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 628;
- (XVII) Methyl (E)-3-(Dimethoxyphosphinothioxy)-2-methylacrylate (Methacriphos) aus The Pesticide 25 Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 562;
- (XVIII) S-2,3-Dihydro-5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3-ylmethyl O,O-Dimethyl Phosphorodithioat (Methidathion), aus
- (XIX) Dimethyl (E)-1-Methyl-2-(methylcarbamoyl)vinyl Phosphat (Monocrotophos), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 597;
- 30 (XX) 2-Chloro-2-diethylcarbamoyl-1-methylvinyl Dimethyl Phosphat (Phosphamidon), bekannt aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 679;
- (XXI) O-4-Brom-2-chlorphenyl O-Ethyl S-Propyl Phosphorothioat (Profenofos), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 705;
- (XXII) eine Mischung von 50 bis 80% (2RS,4SR)-4-(2-Ethyl-1,3-dioxolan-4-ylmethoxy)phenyl Phenyl Ether und 50 bis 20% (2RS,4RS)-4-(2-Ethyl-1,3-dioxolan-4-ylmethoxy)-phenyl Phenyl Ether (Diufenolan), 35 aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 363;
- (XXIII) 2,3,4,5-Tetrahydro-3-oxo-4-[(pyridin-3-yl)-methylenamino]-6-methyl-1,2,4-triazin (Pymetrozine), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 868; und
- 40 (XXIV) Isopropyl 4,4'-Dibrombenzilat (Bromopropylate), aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 99;
- (XXV) Isopropyl (E,E)-(R,S)-11-methoxy-3,7,11-trimethyl-dodeca-2,4-dienoat (Methoprene), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 680;
- (XXVI) O,O-Diethyl S-2-Ethylthioethyl Phosphorodithioate (Disulfuton), aus The Pesticide Manual, 10th 45 Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 372;
- (XXVII) O,O-Diethyl O-Chinoxalin-2-yl Phosphorothioate (Quinalphos), aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 890, und
- (XXVIII) (RS)- α -Cyano-3-phenoxybenzyl N-(2-Chlor- α,α,α -trifluor-p-tolyl)-D-valinat (Tau-Fluvalinat), be- 50 kannt aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 428, bekannt.
- (XXIX) N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-yl-amin (Thiocyclam) aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 816;
- (XXX) S-2-Ethylthioethyl O,O-Dimethyl Phosphorodithioate (Thiometon) aus The Pesticide Manual, 9th Ed. (1991), The British Crop Protection Council, London, Seite 819; und
- 55 (XXXI) Propetamphos aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 852;
- (XXXII) Formothion aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 527;
- (XXXIII) Dienochlor aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, 60 London, Seite 523; und
- (XXXIV) Produkte isolierbar aus einem Bacillus-thuringiensis-Stamm aus The Pesticide Manual, 10th Ed. (1994), The British Crop Protection Council, London, Seite 62, bekannt.
- Verbindungen (I) bis (XXXIV), welche mindestens ein basisches Zentrum aufweisen, können z.B. Säureadditionssalze bilden. Diese werden beispielsweise mit starken anorganischen Säuren, wie Mine- 65 ralsäuren, z.B. Perchlorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, salpetrige Säure, einer Phosphorsäure

oder einer Halogenwasserstoffsäure, mit starken organischen Carbonsäuren, wie gegebenenfalls, z.B. durch Halogen, substituierten C₁-C₄-Alkancarbonsäuren, z.B. Essigsäure, wie gegebenenfalls ungesättigten Dicarbonsäuren, z.B. Oxal-, Malon-, Bernstein-, Malein-, Fumar- oder Phthalsäure, wie Hydroxycarbonsäuren, z.B. Ascorbin-, Milch-, Äpfel-, Wein- oder Zitronensäure, oder wie Benzoesäure, oder mit organischen Sulfonsäuren, wie gegebenenfalls, z.B. durch Halogen, substituierten C₁-C₄-Alkan- oder Aryl-sulfonsäuren, z.B. Methan- oder p-Toluolsulfon-säure, gebildet. Ferner können Verbindungen (I) bis (XXXIV) mit mindestens einer aciden Gruppe Salze mit Basen bilden. Geeignete Salze mit Basen sind beispielsweise Metallsalze, wie Alkali- oder Erdalkalimetallsalze, z.B. Natrium-, Kalium- oder Magnesiumsalze, oder Salze mit Ammoniak oder einem organischen Amin, wie Morpholin, Piperidin, Pyrrolidin, einem Mono-, Di- oder Triniederalkylamin, z.B. Ethyl-, Diethyl-, Triethyl- oder Dimethyl-propyl-amin, oder einem Mono-, Di- oder Trihydroxyniederalkylamin, z.B. Mono-, Di- oder Triethanolamin. Weiterhin können gegebenenfalls entsprechende innere Salze gebildet werden. Bevorzugt sind im Rahmen der Erfindung agrochemisch vorteilhafte Salze. Infolge der engen Beziehung zwischen den Verbindungen (I) bis (XXXIV) in freier Form und in Form ihrer Salze sind vorstehend und nachfolgend unter den freien Verbindungen (I) bis (XXXIV) bzw. ihren Salzen sinn- und zweckgemäss gegebenenfalls auch die entsprechenden Salze bzw. die freien Verbindungen (I) bis (XXXIV) zu verstehen. Entsprechendes gilt für Tautomere von Verbindungen (I) bis (XXXIV) und deren Salze. Bevorzugt ist im Allgemeinen jeweils die freie Form. Thiocyclam ist als Hydrogenoxalatsalz bevorzugt.

Bevorzugt sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung Mittel, welche Abamectin und die Verbindungen (I) bis (XXXIV) in freier Form enthalten.

Bevorzugt ist ein Mittel, welches neben Abamectin nur noch eine weitere pestizid wirksame Verbindung (I) bis (XXXIV) enthält. Weiterhin sind Mittel bevorzugt, welche neben Abamectin noch Azamethiphos, oder Fenoxycarb, oder Cypermethrin high-cis, oder Fenoxycarb, oder Profenofos, oder Lufenuron, oder Pymetrozine enthalten.

Ebenfalls bevorzugt sind Mittel, welche eine aus einem Bacillus-thuringiensis-Stamm isolierbare Verbindung enthalten. Insbesondere bevorzugt sind dabei die folgenden insektizid aktiven Verbindungen beziehungsweise Stämme, aus denen sie isoliert werden können:

SAN 415I, San 239I, SAN 401I, H7 (B401), H14, EG2348 (Condor OF[®]), EG2349 (Bollgard[®]), EG2371 (Cutlass[®]), EG2424 (Foil[®], Jackpot[®]); H3a,3b (Javelin[®], Steward[®], Thuricide[®], Vault[®]); CGA237218 (M200, Able[®]), H14, GC91 (Agree[®], Turex[®]), DSM3435, bekannt aus US-P-4 996 156; DSM3440, bekannt aus US-P-4 996 156; HD541, HD571 und HD73; ganz besonders H7 (B401), H14, H3a,3b, CGA237218 (M200), H14, GC91, DSM3435; DSM3440, HD541, HD571 und HD73; insbesondere GC91; H3a,3b; und M200; vor allem GC91.

Die erfindungsgemässe Wirkstoffkombination enthält den Wirkstoff (A) und einen der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) vorzugsweise in einem Mischungsverhältnis von 100:1 bis 1:6000, besonders 1:50 bis 50:1, insbesondere in einem Verhältnis zwischen 1:20 und 20:1, besonders zwischen 10:1 und 1:10, ganz besonders zwischen 5:1 und 1:5, besonders bevorzugt zwischen 2:1 und 1:2, ebenfalls bevorzugt zwischen 4:1 und 2:1, vor allem im Verhältnis 1:1, oder 5:1, oder 5:2, oder 5:3, oder 5:4, oder 4:1, oder 4:2, oder 4:3, oder 3:1, oder 3:2, oder 2:1, oder 1:5, oder 2:5, oder 3:5, oder 4:5, oder 1:4, oder 2:4, oder 3:4, oder 1:3, oder 2:3, oder 1:2, oder, 1:600, oder 1:300, oder 1:150, oder 1:35, oder 2:35, oder 4:35, oder 1:75, oder 2:75, oder 4:75, oder 1:6000, oder 1:3000, oder 1:1500, oder 1:350, oder 2:350, oder 4:350, oder 1:750, oder 2:750, oder 4:750. Bei diesen Verhältnissen sind einerseits Gewichtsverhältnisse, andererseits aber auch Molverhältnisse gemeint.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, dass die Kombination von Abamectin oder eines seiner Salze, mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) nicht nur eine prinzipiell zu erwartende additive Ergänzung des Wirkungsspektrums auf die zu bekämpfenden Schädlinge hervorruft, sondern dass sie einen synergistischen Effekt erzielt, der die Wirkungsgrenzen beider Präparate unter zwei Aspekten erweitert:

Einmal werden die Aufwandmengen von Abamectin und den Einzelverbindungen (I) bis (XXXIV) bei gleich bleibend guter Wirkung gesenkt. Zum anderen erzielt die kombinierte Mischung auch dort noch einen hohen Grad der Schädlingsbekämpfung, wo beide Einzelsubstanzen im Bereich allzu geringer Aufwandmengen völlig wirkungslos geworden sind. Dies ermöglicht einerseits eine wesentliche Verbreiterung des Spektrums der bekämpfbaren Schädlinge und andererseits eine Erhöhung der Anwendungssicherheit.

Neben der eigentlichen synergistischen Wirkung bezüglich der pestiziden Aktivität zeigen die erfindungsgemässen Mittel jedoch auch noch weitere überraschende Vorteile, welche in einem erweiterten Sinne ebenfalls als synergistisch bezeichnet werden können: So können beispielsweise Schädlinge bekämpft werden, welche mit Abamectin beziehungsweise (I) bis (XXXIV) nicht oder nicht genügend wirksam bekämpft werden, und die erfindungsgemässen Mittel zeigen eine bessere Pflanzenverträglichkeit, also beispielsweise eine verringerte Phytotoxizität, als Abamectin beziehungsweise (I) bis (XXXIV). Die Insekten können zudem in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien bekämpft werden, was bei Abamectin beziehungsweise den Einzelverbindungen (I) bis (XXXIV) teilweise nicht der Fall ist, da diese Verbindungen beispielsweise nur als Adultizide oder nur als Larvizide gegen ganz bestimmte Larvenstadien verwendet werden können. Zudem zeigen Kombinationen von Abamectin mit gewissen Verbindun-

gen (I) bis (XXXIV) ein günstigeres Verhalten beim Mahlen, Mischen, bei der Lagerung und auch beim Versprühen.

Die erfindungsgemässen Mittel sind auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung bei günstiger Warmblüter-, Fisch- und Pflanzenverträglichkeit bereits bei niedrigen Anwendungskonzentrationen präventiv und/oder kurativ wertvoll und weisen ein sehr günstiges biozides Spektrum auf. Die erfindungsgemässen Mittel sind gegen alle oder einzelne Entwicklungsstadien von normal sensiblen, aber auch von resistenten, tierischen Schädlingen, wie Insekten und Vertretern der Ordnung Akarina, wirksam. Die insektizide und/oder akarizide Wirkung der erfindungsgemässen Mittel kann sich dabei direkt, d.h. in einer Abtötung der Schädlinge, welche unmittelbar oder erst nach einiger Zeit, beispielsweise bei einer Häutung, eintritt, oder indirekt, z.B. in einer verminderten Eiablage und/oder Schlupfrate, zeigen, wobei die gute Wirkung einer Abtötungsrate (Mortalität) von mindestens 50 bis 60% entspricht.

Zu den erwähnten tierischen Schädlingen gehören beispielsweise:

aus der Ordnung Lepidoptera

Acleris spp., Adoxophyes spp., Aegeria spp., Agrotis spp., Alabama argillaceae, Amylois spp., Anticarsia gemmatilis, Archips spp., Argyrotaenia spp., Autographa spp., Busseola fusca, Cadra cautella, Carposina nipponensis, Chilo spp., Choristoneura spp., Clysia ambiguella, Cnaphalocrocis spp., Cnephasia spp., Cochylis spp., Coleophora spp., Crocidolomia binotalis, Cryptophlebia leucotreta, Cydia spp., Diatraea spp., Diparopsis castanea, Earias spp., Ephestia spp., Eucosma spp., Eupoecilia ambiguella, Euproctis spp., Euxoa spp., Grapholita spp., Hedyia nubiferana, Heliothis spp., Hellula spp., Hyphantria cunea, Keiferia lycopersicella, Leucoptera scitella, Lithocollethis spp., Lobesia botrana, Lymantria spp., Lyonetia spp., Malacosoma spp., Mamestra brassicae, Manduca sexta, Operophtera spp., Ostrinia nubilalis, Pammene spp., Pandemis spp., Panolis flammea, Pectinophora gossypiella, Phthorimaea operculella, Pieris rapae, Pieris spp., Plutella xylostella, Prays spp., Scirpophaga spp., Sesamia spp., Sparganothis spp., Spodoptera spp., Synanthedon spp., Thaumetopoea spp., Tortrix spp., Trichoplusia ni und Yponomeuta spp.;

aus der Ordnung Coleoptera zum Beispiel

Agriotes spp., Anthonomus spp., Atomaria linearis, Chaetocnema tibialis, Cosmopolites spp., Curculio spp., Dermestes spp., Diabrotica spp., Epilachna spp., Eremnus spp., Leptinotarsa decemlineata, Lissorhoptrus spp., Melolontha spp., Oryzaephilus spp., Otiorhynchus spp., Phlyctinus spp., Popillia spp., Psylliodes spp., Rhizophorthera spp., Scarabeidae, Sitophilus spp., Sitotroga spp., Tenebrio spp., Tribolium spp. und Trogoderma spp.;

aus der Ordnung Orthoptera zum Beispiel Blatta spp., Blattella spp., Grylotalpa spp., Leucophaea maderae, Locusta spp., Periplaneta spp. und Schistocerca spp.;

aus der Ordnung Isoptera zum Beispiel Reticulitermes spp.;

aus der Ordnung Psocoptera zum Beispiel Liposcelis spp.;

aus der Ordnung Anoplura zum Beispiel Haematopinus spp., Linognathus spp., Pediculus spp., Pemphigus spp. und Phylloxera spp.;

aus der Ordnung Mallophaga zum Beispiel Damalinae spp. und Trichodectes spp.;

aus der Ordnung Thysanoptera zum Beispiel Frankliniella spp., Hercinothrips spp., Taeniothrips spp., Thrips palmi, Thrips tabaci und Scirtothrips aurantii;

aus der Ordnung Heteroptera zum Beispiel Cimex spp., Distantiella theobroma, Dysdercus spp., Euschistus spp., Eurygaster spp., Leptocorisa spp., Nezara spp., Piesma spp., Rhodnius spp., Sahlbergella singularis, Scotinophara spp. und Triatoma spp.;

aus der Ordnung Homoptera zum Beispiel Aleurothrixus floccosus, Aleyrodes brassicae, Aonidiella spp., Aphididae, Aphis spp., Aspidiotus spp., Bemisia tabaci, Ceroplaster spp., Chrysomphalus aonidium, Chrysomphalus dictyospermi, Coccus hesperidum, Empoasca spp., Eriosoma lanigerum, Erythro-neura spp., Gascardia spp., Laodelphax spp., Lecanium corni, Lepidosaphes spp., Macrosiphus spp., Myzus spp., Nephrotettix spp., Nilaparvata spp., Paratortia spp., Pemphigus spp., Planococcus spp., Pseudaulacaspis spp., Pseudococcus spp., Psylla spp., Pulvinaria aethiopica, Quadraspidiotus spp., Rhopalosiphum spp., Saissetia spp., Scaphoideus spp., Schizaphis spp., Sitobion spp., Trialeurodes vaporariorum, Trioza erytrae und Unaspis citri;

aus der Ordnung Hymenoptera zum Beispiel Acromyrmex, Atta spp., Cephus spp., Diprion spp., Diphonidae, Gilpinia polytoma, Hoplocampa spp., Lasius spp., Monomorium pharaonis, Neodiprion spp., Solenopsis spp. und Vespa spp.;

aus der Ordnung Diptera zum Beispiel Aedes spp., Antherigona soccata, Bibio hortulanus, Calliphora erythrocephala, Ceratitis spp., Chrysomyia spp., Culex spp., Cuterebra spp., Dacus spp., Drosophila melanogaster, Fannia spp., Gastrophilus spp., Glossina spp., Hypoderma spp., Hyppobosca spp., Liriomyza spp., Lucilia spp., Melanagromyza spp., Musca spp., Oestrus spp., Orseolia spp., Oscinella frit, Pegomyia hyoscyami, Phorbia spp., Rhagoletis pomonella, Sciara spp., Stomoxys spp., Tabanus spp., Tannia spp. und Tipula spp.;

aus der Ordnung Siphonaptera zum Beispiel Ceratophyllus spp. und Xenopsylla cheopis;

aus der Ordnung Thysanura zum Beispiel Lepisma saccharina und

aus der Ordnung Akarina Vertreter der Familien Argasidae, Ixodidae, Dermanyssidae, Sarcoptidae, Psoroptidae, Anocentor spp., Argas spp., Boophilus spp., Cheyletiella spp., Chorioptes spp., Demodex spp., Dermacentor spp., Dermanyssus gallinae, Haemophysalis spp., Hyalomma spp., Ixodes spp., Lyn-

xacarus spp., Notoedres spp., Otodectes spp., Ornithodoros spp., Ornithonyssus spp., Otobius spp., Pneumonyssus spp., Psoroptes spp., Rhipicephalus spp., Sarcoptes spp.; besonders

Acarus siro, Aceria sheldoni, Aculus schlechtendali, Amblyomma spp., Argas spp., Boophilus spp., Brevipalpus spp., Bryobia praetiosa, Calipitimerus spp., Chorioptes spp., Dermanyssus gallinae, Eotetranychus carpini, Eriophyes spp., Hyalomma spp., Ixodes spp., Olygonychus pratensis, Ornithodoros spp., Panonychus spp., Phyllocoptruta oleivora, Polyphagotarsonemus latus, Psoroptes spp., Rhipicephalus spp., Rhizoglyphus spp., Sarcoptes spp., Tarsonemus spp. und Tetranychus spp.

Mit den erfindungsgemässen Wirkstoffgemischen kann man insbesondere an Pflanzen, vor allem an Nutz- und Zierpflanzen in der Landwirtschaft, im Gartenbau und im Forst, oder an Teilen, wie Früchten, Blüten, Laubwerk, Stängeln, Knollen oder Wurzeln, solcher Pflanzen auftretende Schädlinge des erwähnten Typus bekämpfen, d.h. eindämmen oder vernichten, wobei zum Teil auch später zuwachsende Pflanzenteile noch gegen diese Schädlinge geschützt werden.

Das erfindungsgemässe Pestizidgemisch kann mit Vorteil zur Schädlingsbekämpfung in Getreide, wie Mais oder Sorghum; in Obst, z.B. Kern-, Stein- und Beerenobst, wie Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Pfirsichen, Mandeln, Kirschen oder Beeren, z.B. Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren; in Hülsenfrüchten, wie Bohnen, Linsen, Erbsen oder Soja; in Ölfrüchten, wie Raps, Senf, Mohn, Oliven, Sonnenblumen, Kokos, Rizinus, Kakao oder Erdnüssen; in Gurkengewächsen, wie Kürbissen, Gurken oder Melonen; in Faserpflanzen, wie Baumwolle, Flachs, Hanf oder Jute; in Zitrusfrüchten, wie Orangen, Zitronen, Pampelmusen oder Mandarinen; in Gemüse, wie Spinat, Kopfsalat, Spargel, Kohlrarten, Möhren, Zwiebeln, Tomaten, Kartoffeln oder Paprika; in Lorbeer- und Pfeffergewächsen, wie Avocado, Cinnamomum oder Kampfer; oder in Tabak, Nüssen, Kaffee, Eierfrüchten, Zuckerrohr, Tee, Pfeffer, Weinreben, Hopfen, Bananengewächsen, Naturkautschukgewächsen oder Zierpflanzen,

vor allem in Mais, Sorghum, Kern- und Steinobst, Hülsenfrüchten, Gurkengewächsen, Baumwolle, Zitrusfrüchten, Gemüse, Eierfrüchten, Weinreben, Hopfen oder Zierpflanzen, besonders in Mais, Sorghum, Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Pfirsichen, Bohnen, Erbsen, Soja, Oliven, Sonnenblumen, Kokos, Kakao, Erdnüssen, Gurken, Kürbissen, Zitrusfrüchten, Kohlrarten, Tomaten, Kartoffeln, Weinreben oder Baumwolle, besonders bevorzugt in Weinreben, Zitrusfrüchten, Äpfeln, Birnen, Tomaten und Baumwolle eingesetzt werden.

Weitere Anwendungsgebiete der erfindungsgemässen Wirkstoffgemische sind der Schutz von Vorräten und Lagern und von Material sowie im Hygienesektor insbesondere der Schutz von Haus- und Nutztieren vor Schädlingen des erwähnten Typus.

Bei den erfindungsgemässen Schädlingsbekämpfungsmitteln handelt es sich je nach angestrebten Zielen und gegebenen Verhältnissen um emulgierbare Konzentrate, Suspensionskonzentrate, direkt versprüh- oder verdünnbare Lösungen, streichfähige Pasten, verdünnte Emulsionen, Spritzpulver, lösliche Pulver, dispergierbare Pulver, benetzbare Pulver, Stäubemittel, Granulate oder Verkapselungen in polymeren Stoffen, welche Abamectin und einen der weiteren erfindungsgemässen Wirkstoffe (I) bis (XXIV) enthalten.

Die Wirkstoffe werden in diesen Mitteln in reiner Form, die festen Wirkstoffe z.B. in einer speziellen Korngrösse, oder vorzugsweise zusammen mit – mindestens – einem der in der Formulierungstechnik üblichen Hilfsstoffe, wie Streckmitteln, z.B. Lösungsmitteln oder festen Trägerstoffen, oder wie oberflächenaktiven Verbindungen (Tensiden), eingesetzt.

Als Lösungsmittel können z.B. in Frage kommen: gegebenenfalls partiell hydrierte aromatische Kohlenwasserstoffe, bevorzugt die Fraktionen C₈ bis C₁₂ von Alkylbenzolen, wie Xylolgemische, alkylierte Naphthaline oder Tetrahydronaphthalin, aliphatische oder cycloaliphatische Kohlenwasserstoffe, wie Paraffine oder Cyclohexan, Alkohole, wie Ethanol, Propanol oder Butanol, Glykole sowie deren Ether und Ester, wie Propylenglykol, Dipropylenglykolether, Ethylenglykol oder Ethylenglykolmono-methyl- oder -ethyl-ether, Ketone, wie Cyclohexanon, Isophoron oder Diacetonalkohol, stark polare Lösungsmittel, wie N-Methylpyrrolid-2-on, Dimethylsulfoxid oder N,N-Dimethylformamid, Wasser, gegebenenfalls epoxidierte Pflanzenöle, wie gegebenenfalls epoxidiertes Raps-, Rizinus-, Kokosnuss- oder Sojaöl, und Silikonöle.

Als feste Trägerstoffe, z.B. für Stäubemittel und dispergierbare Pulver, werden in der Regel natürliche Gesteinsmehle verwendet, wie Calcit, Talkum, Kaolin, Montmorillonit oder Attapulgit. Zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften können auch hochdisperse Kieselsäuren oder hochdisperse saugfähige Polymerisate zugesetzt werden. Als gekörnte, adsorptive Granulatträger kommen poröse Typen, wie Bimsstein, Ziegelbruch, Sepiolit oder Bentonit, und als nicht sorptive Trägermaterialien Calcit oder Sand infrage. Darüber hinaus kann eine Vielzahl von granulierten Materialien anorganischer oder organischer Natur, insbesondere Dolomit oder zerkleinerte Pflanzenrückstände, verwendet werden.

Als oberflächenaktive Verbindungen kommen, je nach Art des zu formulierenden Wirkstoffs, nichtionische, kationische und/oder anionische Tenside oder Tensidgemische mit guten Emulgier-, Dispergier- und Netzzeigenschaften in Betracht. Die nachstehend aufgeführten Tenside sind dabei nur als Beispiele anzusehen; in der einschlägigen Literatur werden viele weitere in der Formulierungstechnik gebräuchliche und erfindungsgemäss geeignete Tenside beschrieben.

Als nichtionische Tenside kommen in erster Linie Polyglykoletherderivate von aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkoholen, gesättigten oder ungesättigten Fettsäuren und Alkylphenolen infrage, die 3 bis 30 Glykolethergruppen und 8 bis 20 Kohlenstoffatome im (aliphatischen) Kohlenwasserstoffrest und

6 bis 18 Kohlenstoffatome im Alkylrest der Alkylphenole enthalten können. Weiterhin geeignet sind wasserlösliche, 20 bis 250 Ethylenglykolether- und 10 bis 100 Propylenglykolethergruppen enthaltende, Polyethylenoxid-Addukte an Polypropylenglykol, Ethylendiaminopolypropylenglykol und Alkylpolypropylenglykol mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen in der Alkylkette. Die genannten Verbindungen enthalten üblicherweise pro Propylenglykol-Einheit 1 bis 5 Ethylenglykol-Einheiten. Als Beispiele seien Nonylphenolpolyethoxyethanole, Ricinusölpolyglykolether, Polypropylen-Polyethylenoxid-Addukte, Tributylphenoxypolyethoxyethanol, Polyethylen-glykol und Octylphenoxypolyethoxyethanol erwähnt. Ferner kommen Fettsäureester von Polyoxyethylensorbitan, wie das Polyoxyethylensorbitan-trioleat, in Betracht.

Bei den kationischen Tensiden handelt es sich vor allem um quarternäre Ammoniumsalze, welche als Substituenten mindestens einen Alkylrest mit 8 bis 22 C-Atomen und als weitere Substituenten niedrige, gegebenenfalls halogenierte, Alkyl-, Benzyl- oder niedrige Hydroxyalkylreste aufweisen. Die Salze liegen vorzugsweise als Halogenide, Methylsulfate oder Ethylsulfate vor. Beispiele sind das Stearyl-trimethylammoniumchlorid und das Benzyl-di-(2-chloretethyl)-ethyl-ammoniumbromid.

Geeignete anionische Tenside können sowohl wasserlösliche Seifen als auch wasserlösliche synthetische oberflächenaktive Verbindungen sein. Als Seifen eignen sich die Alkali-, Erdalkali- und gegebenenfalls substituierten Ammoniumsalze von höheren Fettsäuren (C₁₀-C₂₂), wie die Natrium- oder Kaliumsalze der Öl- oder Stearinsäure, oder von natürlichen Fettsäuregemischen, die beispielsweise aus Kokosnuss- oder Tallöl gewonnen werden können; ferner sind auch die Fettsäuremethyl-aurin-salze zu erwähnen. Häufiger werden jedoch synthetische Tenside verwendet, insbesondere Fettsulfonate, Fettsulfate, sulfonierte Benzimidazol-derivate oder Alkylarylsulfonate. Die Fettsulfonate und -sulfate liegen in der Regel als Alkali-, Erdalkali- oder gegebenenfalls substituierte Ammoniumsalze vor und weisen im Allgemeinen einen Alkylrest mit 8 bis 22 C-Atomen auf, wobei Alkyl auch den Alkylteil von Acylresten einschliesst; beispielhaft genannt seien das Natrium- oder Calcium-Salz der Ligninsulfonsäure, des Dodecylschwefelsäureesters oder eines aus natürlichen Fettsäuren hergestellten Fettalkoholsulfatgemisches. Hierher gehören auch die Salze der Schwefelsäureester und Sulfonsäuren von Fettalkohol-Ethylenglykol-Addukten. Die sulfonierten Benzimidazol-derivate enthalten vorzugsweise 2 Sulfonsäuregruppen und einen Fettsäurerest mit etwa 8 bis 22 C-Atomen. Alkylarylsulfonate sind beispielsweise die Natrium-, Calcium- oder Triethanolammoniumsalze der Dodecylbenzolsulfonsäure, der Dibutyl-naphthalinsulfonsäure oder eines Naphthalinsulfonsäure-Formaldehyd-Kondensationsproduktes. Ferner kommen auch entsprechende Phosphate, wie Salze des Phosphorsäureesters eines p-Nonylphenol-(4-14)-Ethylenglykol-Adduktes oder Phospholipide, infrage.

Die Mittel enthalten in der Regel 0,1 bis 99%, insbesondere 0,1 bis 95%, eines Gemisches des Wirkstoffes (A) mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV), und 1 bis 99,9%, insbesondere 5 bis 99,9% – mindestens –, eines festen oder flüssigen Hilfsstoffes, wobei in der Regel 0 bis 25%, insbesondere 0,1 bis 20%, der Mittel Tenside sein können (% bedeutet jeweils Gewichtsprozent). Während als Handelsware eher konzentrierte Mittel bevorzugt werden, verwendet der Endverbraucher in der Regel verdünnte Mittel, die wesentlich geringere Wirkstoffkonzentrationen aufweisen. Bevorzugte Mittel setzen sich insbesondere folgendermassen zusammen (% = Gewichtsprozent):

Emulgierbare Konzentrate:

Wirkstoffgemisch:	1 bis 90%, vorzugsweise 5 bis 20%
Tensid:	1 bis 30%, vorzugsweise 10 bis 20%
Lösungsmittel:	5 bis 98%, vorzugsweise 70 bis 85%

Stäubemittel:

Wirkstoffgemisch:	0, 1 bis 10%, vorzugsweise 0,1 bis 1%
fester Trägerstoff:	99,9 bis 90%, vorzugsweise 99,9 bis 99%

Suspensionskonzentrate:

Wirkstoffgemisch:	5 bis 75%, vorzugsweise 10 bis 50%
Wasser:	94 bis 24%, vorzugsweise 88 bis 30%
Tensid:	1 bis 40%, vorzugsweise 2 bis 30%

Benetzbare Pulver:

Wirkstoffgemisch:	0,5 bis 90%, vorzugsweise 1 bis 80%
Tensid:	0,5 bis 20%, vorzugsweise 1 bis 15%
fester Trägerstoff:	5 bis 99%, vorzugsweise 15 bis 98%

Granulate:

Wirkstoffgemisch: 0,5 bis 30%, vorzugsweise 3 bis 15%
 5 fester Trägerstoff: 99,5 bis 70%, vorzugsweise 97 bis 85%

Die erfindungsgemässen Mittel können auch weitere feste oder flüssige Hilfsstoffe, wie Stabilisatoren, z.B. gegebenenfalls epoxidierte Pflanzenöle (z.B. epoxidiertes Kokosnussöl, Rapsöl oder Sojaöl), Entschäumer, z.B. Silikonöl, Konservierungsmittel, Viskositätsregulatoren, Bindemittel und/oder Haftmittel, sowie Düngemittel oder andere Wirkstoffe zur Erzielung spezieller Effekte, z.B. Bakterizide, Fungizide, Nematizide, Molluskizide oder Herbizide, enthalten.

Die erfindungsgemässen Mittel werden in bekannter Weise hergestellt, bei Abwesenheit von Hilfsstoffen z.B. durch Mahlen, Sieben und/oder Pressen eines festen Wirkstoffs oder Wirkstoffgemisches, z.B. auf eine bestimmte Korngrösse, und bei Anwesenheit von mindestens einem Hilfsstoff z.B. durch inniges Vermischen und/oder Vermahlen des Wirkstoffs oder Wirkstoffgemisches mit dem (den) Hilfsstoff(en). Das Verfahren zur Herstellung der Mittel ist deshalb ein weiterer Gegenstand der Erfindung.

Die Gemische von Abamectin mit einer oder mehreren der Verbindungen (I) bis (XXXIV) werden vorzugsweise mit den in der Formulierungstechnik üblichen Hilfsmitteln eingesetzt und werden daher z.B. zu emulgierbaren Konzentraten, direkt versprühbaren oder verdünnbaren Lösungen, verdünnten Emulsionen, Spritzpulvern, löslichen Pulvern, Stäubemitteln, Granulaten, auch zu Verkapselungen in z.B. polymeren Stoffen in bekannter Weise verarbeitet. Die Anwendungsverfahren wie Versprühen, Vernebeln, Verstäuben, Benetzen, Verstreuen oder Giessen werden gleich wie die Art der Mittel den angestrebten Zielen und den gegebenen Verhältnissen entsprechend gewählt.

Die Anwendungsverfahren für die Mittel, also die Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen des erwähnten Typus, wie, je nach angestrebten Zielen und gegebenen Verhältnissen zu wählendes, Versprühen, Vernebeln, Bestäuben, Bestreichen, Beizen, Streuen oder Giessen, und die Verwendung der Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen des erwähnten Typus sind weitere Gegenstände der Erfindung. Typische Anwendungskonzentrationen liegen dabei zwischen 0,1 und 1000 ppm, bevorzugt zwischen 0,1 und 500 ppm, Wirkstoff. Die Aufwandmenge kann innerhalb weiter Bereiche variieren und hängt von der Beschaffenheit des Bodens, der Art der Anwendung (Blattapplikation; Saatbeizung; Anwendung in der Saatzfurche), der Kulturpflanze, dem zu bekämpfenden Schädling, den jeweils vorherrschenden klimatischen Verhältnissen und anderen durch Anwendungsart, Anwendungszeitpunkt und Zielkultur bestimmten Faktoren ab. Die Aufwandmengen pro Hektar betragen im Allgemeinen 1 bis 2000 g Wirkstoff pro Hektar, insbesondere 10 bis 1000 g/ha, vorzugsweise 20 bis 600 g/ha.

Ein bevorzugtes Anwendungsverfahren auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes ist das Aufbringen auf das Blattwerk der Pflanzen (Blattapplikation), wobei sich Applikationsfrequenz und Aufwandmenge auf den Befallsdruck des jeweiligen Schädlings ausrichten lassen. Die Wirkstoffe können aber auch durch das Wurzelwerk in die Pflanzen gelangen (systemische Wirkung), indem man den Standort der Pflanzen mit einem flüssigen Mittel trinkt oder die Wirkstoffe in fester Form in den Standort der Pflanzen, z.B. in den Boden, einbringt, z.B. in Form von Granulat (Bodenapplikation). Bei Wasserreiskulturen kann man solche Granulate dem überfluteten Reisfeld zudosieren.

Die erfindungsgemässen Mittel eignen sich auch für den Schutz von pflanzlichem Vermehrungsgut, z.B. Saatgut, wie Früchten, Knollen oder Körnern, oder Pflanzenstecklingen, vor tierischen Schädlingen. Das Vermehrungsgut kann dabei vor dem Ausbringen mit dem Mittel behandelt, Saatgut z.B. vor der Aussaat gebeizt, werden. Die erfindungsgemässen Wirkstoffe können auch auf Samenkörner aufgebracht werden (Coating), indem man die Körner entweder in einem flüssigen Mittel trinkt oder sie mit einem festen Mittel beschichtet. Das Mittel kann auch beim Ausbringen des Vermehrungsguts auf den Ort der Ausbringung, z.B. bei der Aussaat in die Saatzfurche, appliziert werden. Diese Behandlungsverfahren für pflanzliches Vermehrungsgut und das so behandelte pflanzliche Vermehrungsgut sind weitere Gegenstände der Erfindung.

Die folgenden Beispiele dienen der Erläuterung der Erfindung. Sie schränken die Erfindung nicht ein.

55

60

65

Formulierungsbeispiele (% = Gewichtsprozent, Wirkstoffverhältnisse = Gewichtsverhältnisse)

Beispiel F1: Emulsions-Konzentrate

	a)	b)	c)
5 Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:3]	25%	40%	50%
Ca-Dodecylbenzolsulfonat	5%	8%	6%
Ricinusölpolyethylenglykoether (36 Mol EO)	5%		
10 Tributylphenolpolyethylenglykoether (30 Mol EO)		12%	4%
Cyclohexanon		15%	20%
Xylogemisch	65%	25%	20%

15 EO bedeutet den Ethoxylierungsgrad von Ricinusöl beziehungsweise Tributylphenol.
Aus solchen Konzentraten können durch Verdünnen mit Wasser Emulsionen jeder gewünschten Konzentration hergestellt werden.

20 Beispiel F2: Lösungen

	a)	b)	c)	d)
25 Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:10]	80%	10%	5%	95%
Ethylenglykolmonomethylether		20%		
Polyethylenglykol Molgewicht 400	–	70%		
N-Methyl-2-pyrrolidon	20%	–		
Epoxidiertes Kokosnussöl			1%	5%
30 Benzin (Siedegrenzen 160–190°C)			94%	

Die Lösungen sind zur Anwendung in Form kleinster Tropfen geeignet.

35 Beispiel F3: Granulate

	a)	b)	c)	d)
40 Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 2:1]	5%	10%	8%	21%
Kaolin	94%		79%	54%
Hochdisperse Kieselsäure	1%		13%	7%
Attapulgit		90%		18%

45 Die Wirkstoffe werden zusammen in Dichlormethan gelöst, auf den Träger aufgesprüht und das Lösungsmittel anschliessend im Vakuum abgedampft.

Beispiel F4: Stäubemittel

	a)	b)
50 Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:1]	2%	5%
Hochdisperse Kieselsäure	1%	5%
Talkum	97%	
55 Kaolin		90%

Durch inniges Vermischen der Trägerstoffe mit den Wirkstoffen erhält man gebrauchsfertige Stäubemittel.

60

65

Beispiel F5: Spritzpulver

	a)	b)	c)	
5	Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:75]	25%	50%	75%
	Na-Ligninsulfonat	5%	5%	
	Na-Laurylsulfat	3%		5%
10	Na-Diisobutyl-naphthalin-sulfonat		6%	10%
	Octylphenolpolyethylenglykol-ether (7–8 Mol EO)		2%	–
	Hochdisperse Kieselsäure	5%	10%	10%
15	Kaolin	62%	27%	–

Die Wirkstoffe werden mit den Zusatzstoffen vermischt und in einer geeigneten Mühle gut vermahlen. Man erhält Spritzpulver, die sich mit Wasser zu Suspensionen jeder gewünschten Konzentration verdünnen lassen.

20 Beispiel F6: Emulsions-Konzentrat

	Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:350]	10%
	Octylphenolpolyethylenglykolether (4–5 Mol EO)	3%
25	Ca-Dodecylbenzolsulfonat	3%
	Ricinusölpolyglykolether (36 Mol EO)	4%
	Cyclohexanon	30%
30	Xylolgemisch	50%

Aus diesem Konzentrat können durch Verdünnen mit Wasser Emulsionen jeder gewünschten Konzentration hergestellt werden.

35 Beispiel F7: Stäubemittel

	a)	b)	
	Wirkstoffgemisch (2:3)	5%	8%
40	Talkum	95%	–
	Kaolin		92%

Man erhält anwendungsfertige Stäubemittel, indem die Wirkstoffe mit dem Träger vermischt und auf einer geeigneten Mühle vermahlen werden.

45 Beispiel F8: Extruder-Granulat

	Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:4]	10%
	Na-Ligninsulfonat	2%
50	Carboxymethylcellulose	1%
	Kaolin	87%

Die Wirkstoffe werden mit den Zusatzstoffen vermischt, vermahlen und mit Wasser angefeuchtet. Dieses Gemisch wird extrudiert, granuliert und anschliessend im Luftstrom getrocknet.

Beispiel F9: Umhüllungs-Granulat

	Wirkstoffgemisch [Abamectin: Verbindung (I) bis (XXXIV) = 1:300]	3%
60	Polyethylenglykol (Molgewicht 200)	3%
	Kaolin	94%

Die fein gemahlene Wirkstoffe werden in einem Mischer auf das mit Polyethylenglykol angefeuchtete Kaolin gleichmässig aufgetragen. Auf diese Weise erhält man staubfreie Umhüllungs-Granulate.

Beispiel F10: Suspensions-Konzentrat

	Wirkstoffgemisch (2:350)	40%
5	Ethylenglykol	10%
	Nonylphenolpolyethylenglykolether (15 Mol EO)	6%
	Na-Ligninsulfonat	10%
10	Carboxymethylcellulose	1%
	37%ige wässrige Formaldehyd-Lösung	0,2%
	Silikonöl in Form einer 75%igen wässrigen Emulsion	0,8%
15	Wasser	32%

Die fein gemahlene Wirkstoffe werden mit den Zusatzstoffen innig vermischt. Man erhält so ein Suspensions-Konzentrat, aus welchem durch Verdünnen mit Wasser Suspensionen jeder gewünschten Konzentration hergestellt werden können.

Es ist oft praktischer, den Wirkstoff (A) und einen der Mischpartner (I) bis (XXXIV) einzeln zu formulieren und sie dann erst kurz vor dem Ausbringen im Applikator im gewünschten Mischungsverhältnis als «Tankmischung» im Wasser zusammenzubringen.

Biologische Beispiele (% = Gewichtsprozent, sofern nichts anderes angegeben)

Ein synergistischer Effekt liegt immer dann vor, wenn die Wirkung We der Kombination eines Wirkstoffes (A) mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) grösser ist als die Summe der Wirkung der einzeln applizierten Wirkstoffe:

$$We > X + Y \quad (B)$$

Die zu erwartende pestizide Wirkung We für eine gegebene Kombination zweier Pestizide kann aber auch wie folgt berechnet werden (vgl. Colby, S. R., «Calculating synergistic and antagonistic response of herbicide combinations», Weeds 15, Seiten 20–22, 1967):

$$We = X + \frac{Y(100 - X)}{100} \quad (C)$$

Dabei bedeuten:

X = Prozent Mortalität bei Behandlung mit Abamectin mit p kg Aufwandmenge pro Hektar im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (= 0%).

Y = Prozent Mortalität bei Behandlung mit einer Verbindung (I) bis (XXXIV) mit q kg Aufwandmenge pro Hektar im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle.

We = Erwartete pestizide Wirkung (Prozent Mortalität im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle) nach Behandlung mit Abamectin und einer Verbindung (I) bis (XXXIV) bei einer Aufwandmenge von p + q kg Wirkstoff pro Hektar.

Ist die tatsächlich beobachtete Wirkung grösser als der zu erwartende Wert We , so liegt Synergismus vor.

Beispiel B1: Wirkung gegen Bemisia tabaci

Buschbohnenpflanzen werden in Gazekäfige gestellt und mit Adulten von Bemisia tabaci besiedelt. Nach erfolgter Eiablage werden alle Adulten entfernt. 10 Tage später werden die Pflanzen mit den darauf befindlichen Nymphen mit einer wässrigen Suspensionsspritzbrühe, die 50 ppm des Wirkstoffgemisches enthält, besprüht. Nach weiteren 14 Tagen wird der prozentuale Schlupf der Eier im Vergleich zu unbehandelten Kontrollansätzen ausgewertet.

Bei diesem Versuch zeigen die Kombinationen von Abamectin mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) einen synergistischen Effekt. Insbesondere zeigt eine Suspensionsspritzbrühe, die 40 ppm Abamectin und 10 ppm der Verbindung (11) enthält, eine gute Wirkung.

Beispiel B2: Wirkung gegen Spodoptera-littoralis-Raupen

Junge Sojapflanzen werden mit einer wässrigen Emulsions-Spritzbrühe, die 360 ppm des Wirkstoffgemisches enthält, besprüht. Nach dem Antrocknen des Spritzbelages werden die Sojapflanzen mit 10

Raupen des dritten Stadiums von *Spodoptera littoralis* besiedelt und in einen Plastikbehälter gegeben. 3 Tage später erfolgt die Auswertung. Aus dem Vergleich der Anzahl toter Raupen und des Frassschadens auf den behandelten zu denjenigen auf den unbehandelten Pflanzen wird die prozentuale Reduktion der Population bzw. die prozentuale Reduktion des Frassschadens (% Wirkung) bestimmt.

5 Bei diesem Versuch zeigen die Kombinationen von Abamectin mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) einen synergistischen Effekt. Insbesondere zeigen eine Suspensionsspritzbrühe, die 200 ppm Abamectin und 160 ppm der Verbindung (II) und eine Suspensionsspritzbrühe, die 180 ppm Abamectin und 180 ppm der Verbindung (XVI) enthalten, eine gute Wirkung.

10 Beispiel B3: Ovizide Wirkung auf *Lobesia botrana*

Auf Filterpapier abgelegte Eier von *Lobesia botrana* werden für kurze Zeit in eine acetonisch-wässrige Testlösung, die 400 ppm des zu prüfenden Wirkstoffgemisches enthält, eingetaucht. Nach dem Antrocknen der Testlösung werden die Eier in Petrischalen inkubiert. Nach 6 Tagen wird der prozentuale Schlupf der Eier im Vergleich zu unbehandelten Kontrollansätzen ausgewertet (% Schlupfreaktion).

15 Bei diesem Versuch zeigen die Kombinationen von Abamectin mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) einen synergistischen Effekt. Insbesondere zeigen eine Suspensionsspritzbrühe, die 300 ppm Abamectin und 100 ppm der Verbindung (III) und eine Suspensionsspritzbrühe, die 200 ppm Abamectin und 200 ppm der Verbindung (XVI) enthalten, eine gute Wirkung.

20 Beispiel B4: Ovizide Wirkung auf *Heliothis virescens*

Auf Filterpapier abgelegte Eier von *Heliothis virescens* werden für kurze Zeit in eine acetonisch-wässrige Testlösung, die 400 ppm des zu prüfenden Wirkstoffgemisches enthält, eingetaucht. Nach dem Antrocknen der Testlösung werden die Eier in Petrischalen inkubiert. Nach 6 Tagen wird der prozentuale Schlupf der Eier im Vergleich zu unbehandelten Kontrollansätzen ausgewertet (% Schlupfreaktion).

25 Bei diesem Versuch zeigen die Kombinationen von Abamectin mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) einen synergistischen Effekt. Insbesondere zeigen eine Suspensionsspritzbrühe, die 240 ppm Abamectin und 160 ppm der Verbindung (XII) und eine Suspensionsspritzbrühe, die 300 ppm Abamectin und 100 ppm der Verbindung (V) enthalten, eine gute Wirkung.

Beispiel B5: Wirkung gegen *Plutella-xylostella*-Raupen

35 Junge Kohlpflanzen werden mit einer wässrigen Emulsions- Spritzbrühe, die 440 ppm des Wirkstoffes enthält, besprüht. Nach dem Antrocknen des Spritzbelages werden die Kohlpflanzen mit 10 Raupen des dritten Stadiums von *Plutella xylostella* besiedelt und in einen Plastikbehälter gegeben. 3 Tage später erfolgt die Auswertung. Aus dem Vergleich der Anzahl toter Raupen und des Frassschadens auf den behandelten zu denjenigen auf den unbehandelten Pflanzen wird die prozentuale Reduktion der Population bzw. die prozentuale Reduktion des Frassschadens (% Wirkung) bestimmt.

40 Bei diesem Versuch zeigen die Kombinationen von Abamectin mit einem der Wirkstoffe (I) bis (XXXIV) einen synergistischen Effekt. Insbesondere zeigen eine Suspensionsspritzbrühe, die 400 ppm Abamectin und 40 ppm der Verbindung (VII) und eine Suspensionsspritzbrühe, die 220 ppm Abamectin und 220 ppm der Verbindung (IV) enthalten, eine gute Wirkung.

45 **Patentansprüche**

1. Mittel zur Bekämpfung von Insekten beziehungsweise Vertretern der Ordnung Akarina, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es eine mengenmässig variable Kombination von Abamectin (A), und einer oder mehrerer der Verbindungen:

- (I) Azamethiphos;
- (II) Chlorfenvinphos;
- (III) Cypermethrin, Cypermethrin high-cis;
- (IV) Cyromazin;
- 55 (V) Diafenthiuron;
- (VI) Diazinon;
- (VII) Dichlorvos;
- (VIII) Dicrotophos;
- (IX) Dicyclanil;
- 60 (X) Fenoxycarb;
- (XI) Fluazuron;
- (XII) Furathiocarb,
- (XIII) Isazofos;
- (XIV) Jodfenphos;
- 65 (XV) Kinoprene;

- (XVI) Lufenuron;
 (XVII) Methacriphos;
 (XVIII) Methidathion;
 (XIX) Monocrotophos;
 5 (XX) Phosphamidon;
 (XXI) Profenofos;
 (XXII) Diofenolan;
 (XXIII) Pymetrozine;
 (XXIV) Bromopropylate;
 10 (XXV) Methoprene;
 (XXVI) Disulfuton;
 (XXVII) Quinalphos;
 (XXIII) Tau-Fluvalinat;
 (XXIX) Thiocyclam;
 15 (XXX) Thiometon;
 (XXXI) Propetamphos;
 (XXVII) Formothion;
 (XXXIII) Dienochlor; oder
 (XXXIV) ein Produkt isolierbar aus einem *Bacillus-thuringiensis*-Stamm, subsp. *Kurstaki* (GC 91);
 20 jeweils in freier Form oder in Salzform, und mindestens einen Hilfsstoff enthält.
 2. Mittel gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es Azamethiphos enthält.
 3. Mittel gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es Cypermethrin high-cis enthält.
 4. Mittel gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es Fenoxycarb enthält.
 5. Verfahren zur Bekämpfung von Insekten beziehungsweise Vertretern der Ordnung Akarina, da-
 25 durch gekennzeichnet, dass man ein Mittel wie in einem der Ansprüche 1 bis 4 beschrieben auf die
 Schädlinge oder ihren Lebensraum appliziert.
 6. Verfahren gemäss Anspruch 5 zum Schutz von pflanzlichem Vermehrungsgut, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass man das Vermehrungsgut oder den Ort der Ausbringung des Vermehrungsguts behan-
 delt.
 7. Verfahren zur Herstellung eines mindestens einen Hilfsstoff enthaltenden Mittels wie in einem der
 30 Ansprüche 1 bis 4 beschrieben, dadurch gekennzeichnet, dass man die Wirkstoffe mit dem (den) Hilfs-
 stoff(en) innig vermischt.
 8. Pflanzliches Vermehrungsgut, behandelt gemäss dem in Anspruch 6 beschriebenen Verfahren.
 9. Verwendung eines Mittels wie in einem der Ansprüche 1 bis 4 beschrieben in einem Verfahren wie
 35 in einem der Ansprüche 5 oder 6 beschrieben.
 10. Verwendung von Abamectin zur Herstellung eines Mittels wie in einem der Ansprüche 1 bis 4 be-
 schrieben.

40

45

50

55

60

65