

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/128304 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

C07D 401/04 (2006.01) A01N 43/56 (2006.01)
C07D 417/04 (2006.01) A01N 43/78 (2006.01)
C07D 417/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/055645

(22) Internationales Anmeldedatum:

11. April 2011 (11.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

61/325,094 16. April 2010 (16.04.2010) US
10160189.6 16. April 2010 (16.04.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BAYER CROPSCIENCE AG** [DE/DE]; Al-
fred-Nobel-Str. 50, 40789 Monheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRETSCHNEIDER,**
Thomas [DE/DE]; Talstr. 29b, 53797 Lohmar (DE).
KÖHLER, Adeline [FR/DE]; Brüderstrasse 20, 42105
Wuppertal (DE). **FISCHER, Reiner** [DE/DE]; Nelly-
Sachs-Str.23, 40789 Monheim (DE). **FÜBLEIN, Martin**
[DE/DE]; Witzelstr. 9, 40225 Düsseldorf (DE). **JES-**
CKE, Peter [DE/DE]; Kalmüntener Straße 44a, 51467
Bergisch Gladbach (DE). **KLUTH, Joachim** [DE/DE];
Virneburgstr.69, 40764 Langenfeld (DE). **MÜHLTHAU,**
Friedrich August [AT/DE]; Wiesbadener Weg 8, 65812
Bad Soden am Taunus (DE). **VOERSTE, Arnd**
[DE/DE]; Mozartstr. 3-5, 50674 Köln (DE). **MALSAM,**
Olga [DE/DE]; Vor dem Klosterhof 19, 51503 Rösrath
(DE). **GÖRGENS, Ulrich** [DE/DE]; Fester Str.37, 40882

Ratingen (DE). **SATO, Yoshitaka** [JP/JP]; 2-10-10 To-
yosatonomori, Tsukuba-shi, Ibaraki 3002648 (JP).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER CROPSCIENCE**
AG; Business Planning and Administration, Law and Pa-
tents, Patents and Licensing, Alfred-Nobel-Str. 50, Buil-
ding 6100, 40789 Monheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: NOVEL HETEROCYCLIC COMPOUNDS AS PEST CONTROL AGENTS

(54) Bezeichnung : NEUE HETEROCYCLISCHE VERBINDUNGEN ALS SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL

(57) Abstract: The invention relates to novel amides and thioamides, to a method for the producing same, and to the use thereof
for treating animal pests, primarily arthropods and in particular insects.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Anmeldung betrifft neue Amide und Thioamide, Verfahren zu Ihrer Herstellung und
ihre Verwendung zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, vor allem von Arthropoden und insbesondere von Insekten.



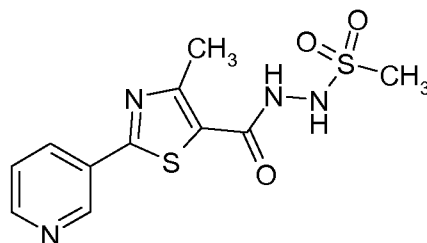
WO 2011/128304 A2

Neue heterocyclische Verbindungen als Schädlingsbekämpfungsmittel

Die vorliegende Anmeldung betrifft neue Amide und Thioamide, Verfahren zu Ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, zu denen Arthropoden und insbesondere Insekten zählen.

- 5 Bestimmte Amide und Thioamide sind bereits als insektizid wirksame Verbindungen bekannt geworden (vgl. DE 2221647, WO 2009/149858, WO 2010/129497).

Ferner ist die Verbindung der Formel

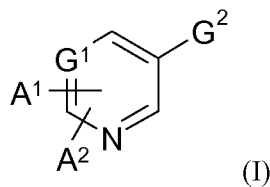


- 10 bekannt geworden (CAS Registry No. 262855-20-9), für die aber keine Verwendung beschrieben wurde.

- 15 Moderne Pflanzenschutzmittel müssen vielen Anforderungen genügen, beispielsweise in Bezug auf Höhe, Dauer und Breite ihrer Wirkung und möglichen Verwendung. Es spielen Fragen der Toxizität, der Kombinierbarkeit mit anderen Wirkstoffen oder Formulierungsmitteln eine Rolle sowie die Frage des Aufwands, der für die Synthese eines Wirkstoffs betrieben werden muss. Ferner können Resis-
- 15 tenzen auftreten. Aus all diesen Gründen kann die Suche nach neuen Pflanzenschutzmitteln nicht als abgeschlossen betrachtet werden und es besteht ständig Bedarf an neuen Verbindungen mit gegenüber den bekannten Verbindungen zumindest in Bezug auf einzelne Aspekte verbesserten Eigenschaften.

- 20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Verbindungen bereitzustellen, durch die das Spektrum der Schädlingsbekämpfungsmittel unter verschiedenen Aspekten verbreitert wird.

Gelöst wird die Aufgabe, sowie weitere nicht explizit genannte Aufgaben, die aus den hierin diskutierten Zusammenhängen ableitbar oder erschließbar sind, durch neue Verbindungen der Formel (I),

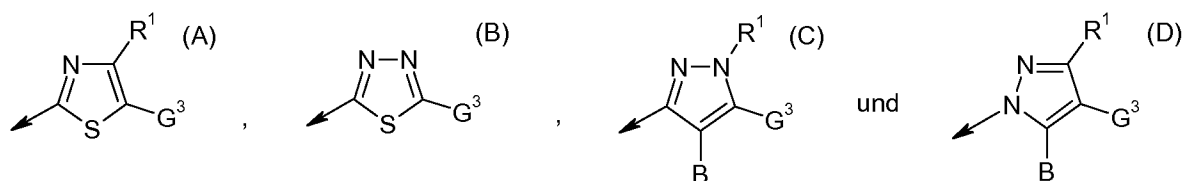


worin

A^1 und A^2 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Alkyl, Cycloalkyl oder Alkoxy stehen,

5 G^1 für N oder C- A^1 steht und

G^2 für einen Rest aus der Reihe



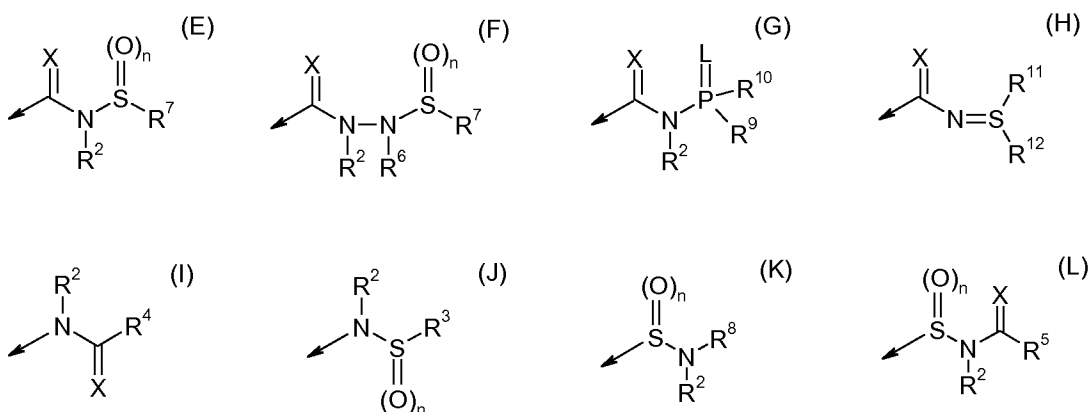
steht, worin der Pfeil die Bindung zum benachbarten Ring markiert,

10 R^1 im Falle der Heterocyclen (A) und (D) für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Alkyl, Alkoxy, Amino, Alkylamino, Dialkylamino, Alkylthio oder Haloalkyl steht, und,

R^1 im Falle von Heterocyclen (C) für Wasserstoff, Alkyl oder Haloalkyl steht,

B für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Alkyl, Cycloalkyl, Haloalkyl, Amino, Alkylamino, Dialkylamino, Alkylthio oder Alkoxy steht und

15 G^3 für einen Rest aus der Reihe



steht, worin der Pfeil die Bindung zu G^2 markiert und die Reste (E), (F), (G), (H), (K) und (L) mit den Heterocyclen (A), (B), (C) und (D) kombiniert werden können, der Rest (I) mit dem Heterocyclus (A) und der Rest (J) mit den Heterocyclen (A), (C) und (D),

X für Sauerstoff oder Schwefel steht,

5 n für 1 oder 2 steht,

R^2 für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, Alkyl, Halogenalkyl, Cyanoalkyl, Alkoxy, Halogenalkoxy, Alkenyl, Alkoxyalkyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes Alkylcarbonyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes Alkoxy carbonyl, gegebenenfalls durch Halogen, Alkyl, Alkoxy, Halogenalkyl und Cyano substituiertes Cycloalkylcarbonyl, oder ein
10 Kation, wie beispielsweise ein ein- oder zweiwertiges Metallion oder ein gegebenenfalls durch Alkyl oder Arylalkyl substituiertes Ammonium-Ion, steht,

R^3 und R^7 unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel,
15 Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe stehen,

R^2 und R^3 auch zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der
20 ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

R^4 und R^5 unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkoxy, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe
25 Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe stehen,

R^8 für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkoxy, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauer-

30

stoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe steht,

5 R^2 und R^4 auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

10 R^2 und R^5 auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

R^6 für Wasserstoff oder Alkyl steht,

15 R^2 und R^6 auch gemeinsam mit den Stickstoffatomen an die sie gebunden sind, für einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring stehen können, der mindestens ein weiteres Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

20 R^2 und R^7 auch zusammen mit der N-S(O)_n-Gruppe im Rest (E), an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

25 R^6 und R^7 auch zusammen mit der N-S(O)_n Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

30 R^2 und R^8 auch zusammen mit dem N-Atom, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein

oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

L für Sauerstoff oder Schwefel steht,

5 R^9 und R^{10} unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Rest aus der Reihe Alkyl, Alkenyl, Alkinyl, Alkoxy, Alkenyloxy, Alkinyloxy, Cycloalkyl, Cycloalkyloxy, Cycloalkenyloxy, Cycloalkylalkoxy, Alkylthio, Alkenylthio, Phenoxy, Phenylthio, Benzyl-
oxy, Benzylthio, Heteroaryloxy, Heteroarylthio, Heteroarylalkoxy und Heteroarylalkylthio
stehen.

10 R^9 und R^{10} auch gemeinsam mit dem Phosphoratom, an das sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder zwei Heteroatome aus der Reihe Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Schwefel enthalten kann und

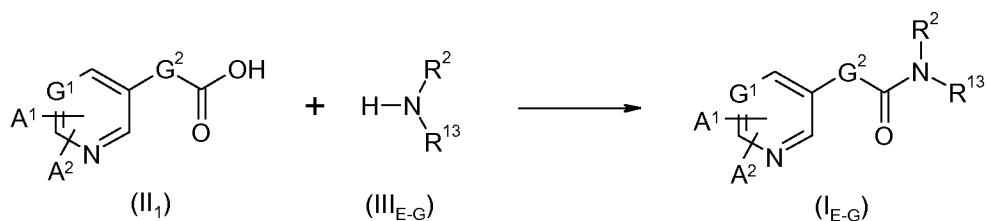
R¹¹ und R¹² unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Rest aus der
15 Reihe Alkyl, Alkenyl, Alkinyl, Phenyl und Phenylalkyl stehen,

sowie Salze und N-Oxide der Verbindungen der Formel (I), mit der Maßgabe, dass R⁷ in der Gruppe (F) nicht für Methyl steht, wenn G¹ für C-H steht, G² für den Rest (A) steht, R¹ für Methyl steht, n für 2 steht, X für Sauerstoff steht und A¹, R² und R⁶ für Wasserstoff stehen.

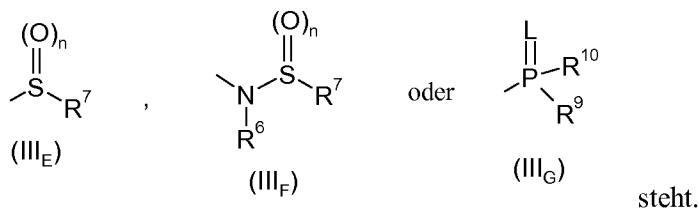
Weiter wurde gefunden, dass man die neuen Verbindungen der Formel (I) nach den im Folgenden
20 beschriebenen Verfahren erhalten kann.

Abhängig vom Rest G^3 lassen sich die Verbindungen der Formel (I) in die Substrukturen (I_E) bis (I_L) unterteilen.

Verbindungen der Formel (I_{E-G}) können beispielsweise durch Umsetzung der heterocyclischen Carbonsäuren der Formel (II₁) oder deren Säurechloriden mit Aminderivaten der Formel (III_{E-G}) hergestellt werden.

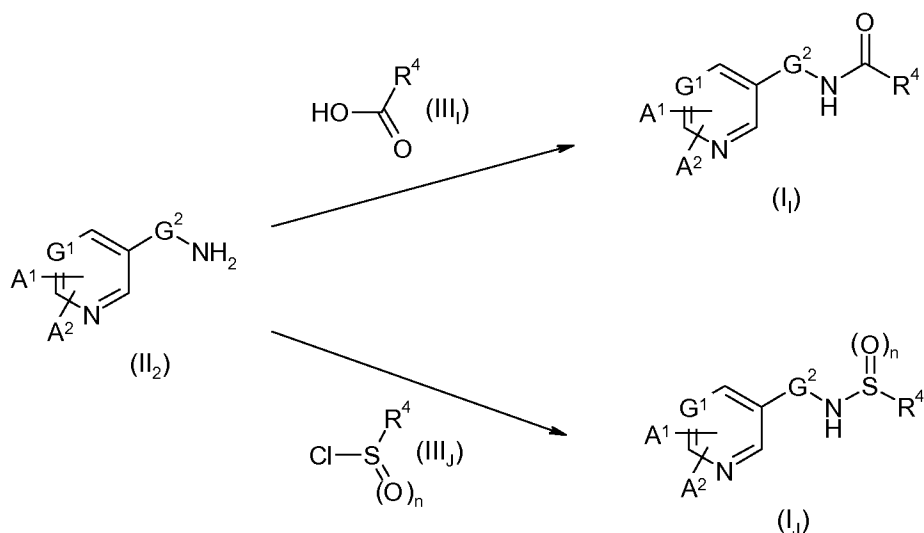


wobei R^{13} für



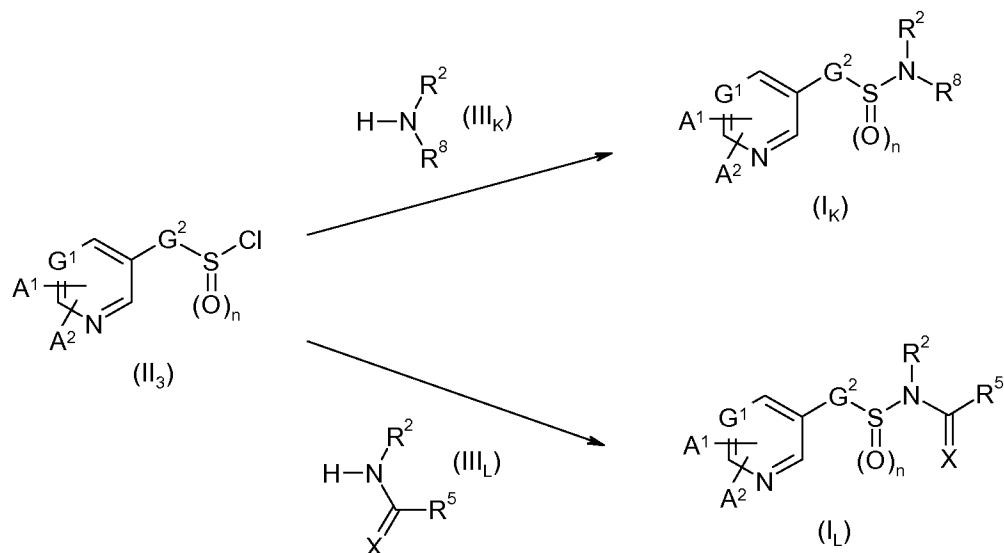
Verbindungen der Formel (I_I) können beispielsweise durch Umsetzung der heterocyclischen Aminen der Formel (II₂) mit Carbonsäuren der Formel (III_I) oder deren Säurechloriden hergestellt werden.

- 5 Verbindungen der Formel (I_I) können beispielsweise durch Umsetzung der heterocyclischen Amine der Formel (II₂) mit Sulfonylchloriden der Formel (III_J) hergestellt werden.



Verbindungen der Formel (I_K) können beispielsweise durch Umsetzung der Sulfonylchloriden der Formel (II₃) mit Aminen der Formel (III_K) hergestellt werden.

- 10 Verbindungen der Formel (I_L) können beispielsweise durch Umsetzung der Sulfonylchloride der Formel (II₃) mit Amiden der Formel (III_L) hergestellt werden.



Schließlich wurde gefunden, dass die neuen Verbindungen der Formel (I) stark ausgeprägte biologische Eigenschaften besitzen und vor allem zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, insbesondere von Insekten, Spinnentieren und Nematoden, die in der Landwirtschaft, in den Forsten, im Vorrats- und Materialschutz sowie auf dem Hygienesektor vorkommen, geeignet sind.

Die Verbindungen der Formel (I) können gegebenenfalls in Abhängigkeit von der Art der Substituenten als geometrische und/oder als optisch aktive Isomere oder entsprechende Isomerengemische in unterschiedlicher Zusammensetzung vorliegen. Die Erfindung betrifft sowohl die reinen Isomere als auch die Isomerengemische.

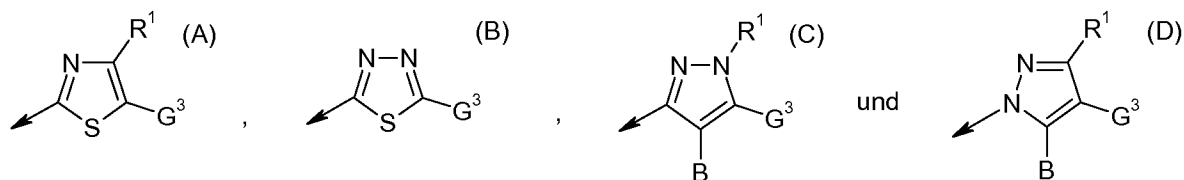
Die erfindungsgemäßen Verbindungen können auch als Metallkomplexe vorliegen, wie sie für andere Amide beispielsweise in DE 2221647 beschrieben sind.

Bevorzugte Substituenten bzw. Bereiche der in den Verbindungen der Formel (I) aufgeführten Reste werden im Folgenden erläutert.

A¹ und A² stehen unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, C₁-C₆-Alkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl oder C₁-C₆-Alkoxy.

G¹ steht für N oder C-A¹.

G² steht für einen Rest aus der Reihe



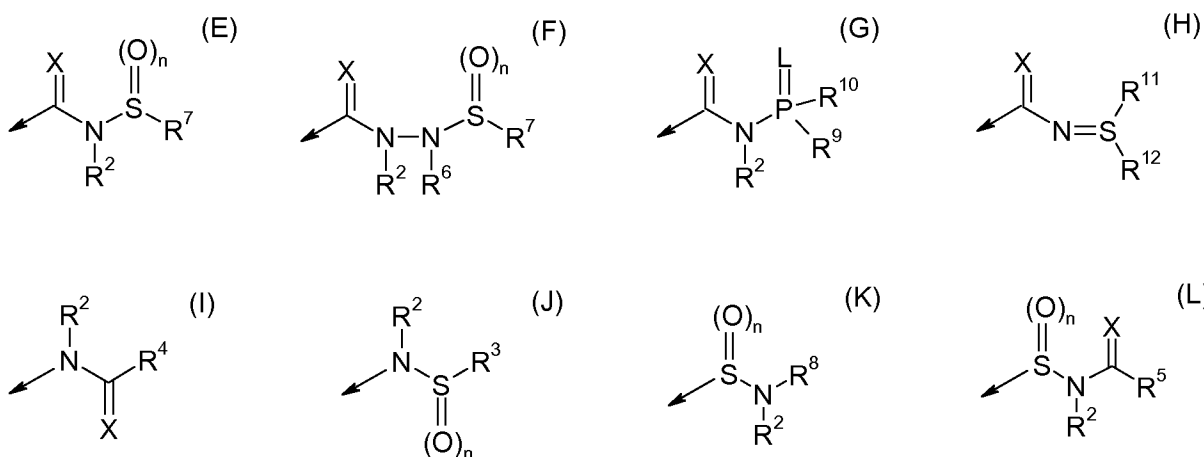
worin der Pfeil die Bindung zum benachbarten Ring markiert.

5 R^1 steht im Falle der Heterocyclen (A) und (D) für Wasserstoff, Halogen, Cyano, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder C_1 - C_6 -Haloalkyl.

R^1 steht im Falle von Heterocyclen (C) für Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl oder C_1 - C_6 -Haloalkyl.

B steht für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Haloalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder C_3 - C_6 -Cycloalkyl.

G^3 steht für einen Rest aus der Reihe



10

worin der Pfeil die Bindung zu G^2 markiert und die Reste (E), (F), (G), (H), (K) und (L) mit den Heterocyclen (A), (B), (C) und (D) kombiniert werden können, der Rest (I) mit dem Heterocyclen (A) und der Rest (J) mit den Heterocyclen (A), (C) und (D).

15 X steht für Sauerstoff oder Schwefel.

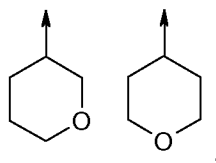
n steht für 1 oder 2.

R^2 steht für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, Cyano- C_1 - C_6 -alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy, C_2 - C_6 -Alkenyl, C_1 - C_6 -Alkoxy- C_1 - C_6 -alkyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes C_1 - C_6 -Alkylcarbonyl, gegebenenfalls durch Ha-

logen substituiertes C₁-C₆-Alkoxycarbonyl, gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkyl und Cyano substituiertes C₃-C₆-Cycloalkylcarbonyl, oder für ein Kation, wie beispielsweise ein ein- oder zweiwertiges Metallion oder ein gegebenenfalls durch C₁-C₆-Alkyl oder Aryl-C₁-C₆-alkyl substituiertes Ammonium-Ion.

- 5 R³ und R⁷ stehen unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₁-C₆-Halogenalkylthio, C₁-C₆-Alkylsulfinyl, C₁-C₆-Halogenalkylsulfinyl, C₁-C₆-Alkylsulfonyl und C₁-C₆-Halogenalkylsulfonyl substituiertes C₁-C₆-Alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₁-C₆-Alkoxy oder C₁-C₆-Halogenalkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₃-C₆-Cycloalkenyl, in welchen die Ringe
10 mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen)

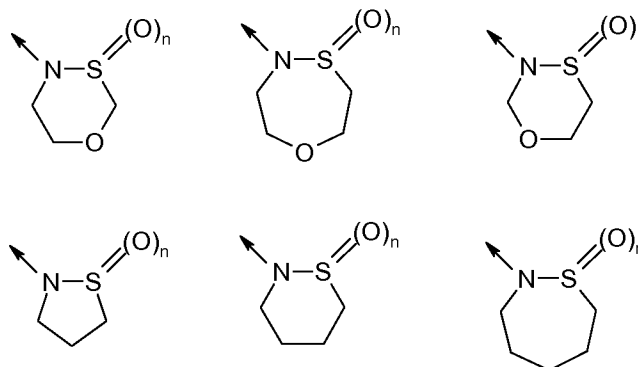
und Stickstoff enthalten können (und dabei insbesondere für



- 15 wobei der Pfeil jeweils die Bindung zum S-Atom in den Resten (E), (F) und (J) markiert), jeweils gegebenenfalls durch Halogen, Cyano (auch im Alkylteil), Nitro, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₁-C₆-Halogenalkylthio, C₁-C₆-Alkylsulfinyl, C₁-C₆-Halogenalkylsulfinyl, C₁-C₆-Alkylsulfonyl, C₁-C₆-Halogenalkylsulfonyl, Amino, C₁-C₆-Alkylamino, Di(C₁-C₆-alkyl)amino, C₁-C₆-Alkylcarbonylamino, C₁-C₆-Alkoxycarbonylamino, C₁-C₆-Alkoxy-C₁-C₆-alkyl, C₁-C₆-Halogenalkoxy-C₁-C₆-alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl-C₁-C₆-alkyl, C₁-C₆-Alkylcarbonyl, C₁-C₆-Alkoxycarbonyl oder Aminocarbonyl substituiertes Aryl, Heteroaryl, Aryl-C₁-C₆-alkyl, Heteroaryl-C₁-C₆-alkyl oder für NR'R'', worin R' und R'' unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Haloalkyl,
20 C₃-C₆-Cycloalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylcarbonyl und C₁-C₆-Alkoxycarbonyl stehen.

- R² und R³ können auch zusammen mit der N-S(O)_n Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine
30

Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R^2 und R^3 zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe

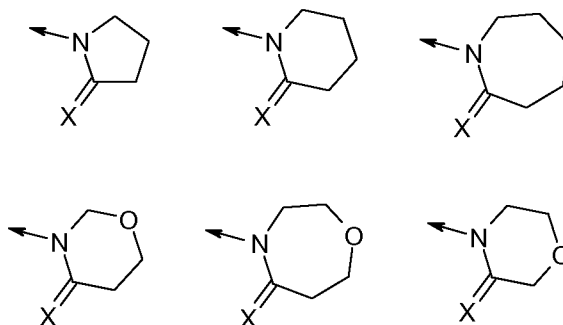


stehen (worin der Pfeil wieder jeweils die Bindung zu G^2 markiert).

- 5 R^4 und R^5 stehen unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_1 - C_6 -Halogenalkylthio, C_1 - C_6 -Alkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Halogenalkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Alkylsulfonyl oder C_1 - C_6 -Halogenalkylsulfonyl substituiertes C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_2 - C_6 -Alkenyl, C_2 - C_6 -Alkynyl, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder C_1 - C_6 -Halogenalkoxy substituiertes C_3 - C_6 -Cycloalkyl, C_3 - C_6 -Cycloalkyl- C_1 - C_6 -alkyl, C_3 - C_6 -Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, Cyano (auch im Alkylteil), Nitro, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, C_3 - C_6 -Cycloalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_1 - C_6 -Halogenalkylthio, C_1 - C_6 -Alkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Halogenalkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Alkylsulfonyl, C_1 - C_6 -Halogenalkylsulfonyl, Amino, C_1 - C_6 -Alkylamino, Di(C_1 - C_6 -alkyl)amino, C_1 - C_6 -Alkylcarbonylamino, C_1 - C_6 -Alkoxy carbonylamino, C_1 - C_6 -Alkoxy- C_1 - C_6 -alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy- C_1 - C_6 -alkyl, C_2 - C_6 -Alkenyl, C_2 - C_6 -Alkynyl, C_3 - C_6 -Cycloalkyl- C_1 - C_6 -alkyl, C_1 - C_6 -Alkylcarbonyl, C_1 - C_6 -Alkoxy carbonyl oder Aminocarbonyl substituiertes Aryl, Heteroaryl, Aryl- C_1 - C_6 -alkyl, Heteroaryl- C_1 - C_6 -alkyl oder für $NR'R''$, worin R' und R'' unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Haloalkyl, C_3 - C_6 -Cycloalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Alkylcarbonyl und C_1 - C_6 -Alkoxy carbonyl stehen.
- 15
- 20
- 25 R^8 steht für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_1 - C_6 -Halogenalkylthio, C_1 - C_6 -Alkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Halogenalkylsulfinyl, C_1 - C_6 -Alkylsulfonyl oder C_1 - C_6 -

Halogenalkylsulfonyl substituiertes C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₁-C₆-Alkoxy oder C₁-C₆-Halogenalkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl-C₁-C₆-alkyl, C₃-C₆-Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, Cyano (auch im Alkylteil), Nitro, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₁-C₆-Halogenalkylthio, C₁-C₆-Alkylsulfinyl, C₁-C₆-Halogenalkylsulfinyl, C₁-C₆-Alkylsulfonyl, C₁-C₆-Halogenalkylsulfonyl, Amino, C₁-C₆-Alkylamino, Di(C₁-C₆-alkyl)amino, C₁-C₆-Alkylcarbonylamino, C₁-C₆-Alkoxy-carbonylamino, C₁-C₆-Alkoxy-C₁-C₆-alkyl, C₁-C₆-Halogenalkoxy-C₁-C₆-alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl-C₁-C₆-alkyl, C₁-C₆-Alkylcarbonyl, C₁-C₆-Alkoxy-carbonyl oder Aminocarbonyl substituiertes Aryl, Heteroaryl, Aryl-C₁-C₆-alkyl, Heteroaryl-C₁-C₆-alkyl oder für NR'R'', worin R' und R'' unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Haloalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylcarbonyl und C₁-C₆-Alkoxy-carbonyl stehen.

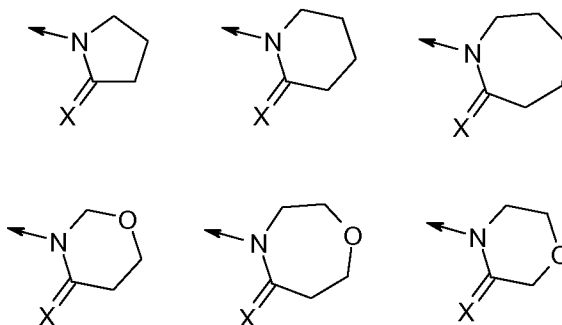
R² und R⁴ können auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R² und R⁴ zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe



stehen (worin der Pfeil wiederum jeweils die Bindung zu G² markiert).

R² und R⁵ können auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl,

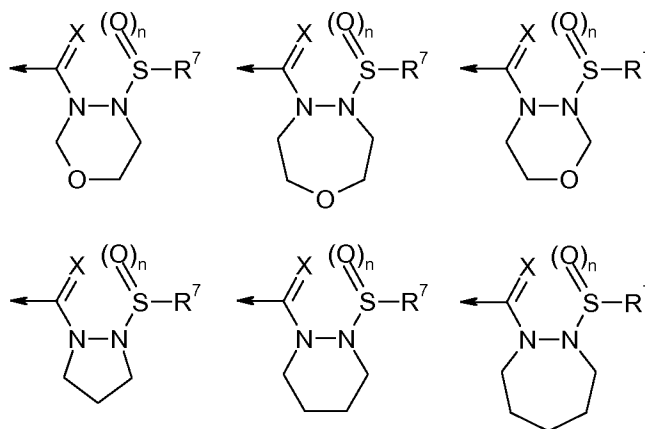
- 5 C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R² und R⁵ zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe



stehen (worin der Pfeil jeweils die Bindung zum S-Atom im Rest (L) markiert).

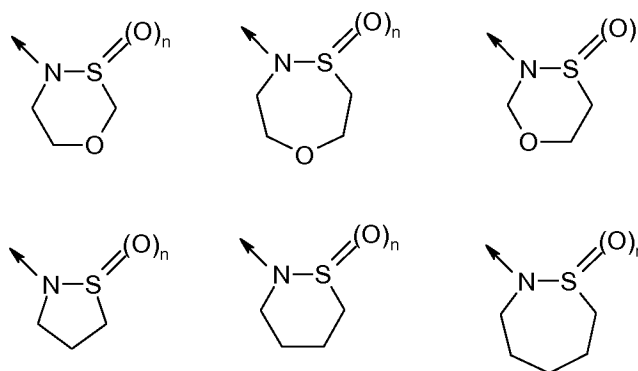
R⁶ steht für Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl.

- 10 R² und R⁶ können auch gemeinsam mit den Stickstoffatomen an die sie gebunden sind, für einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Halogenalkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring stehen, der mindestens ein weiteres Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann insbesondere können R² und R⁶ zusammen mit der
- 15 N-N Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe



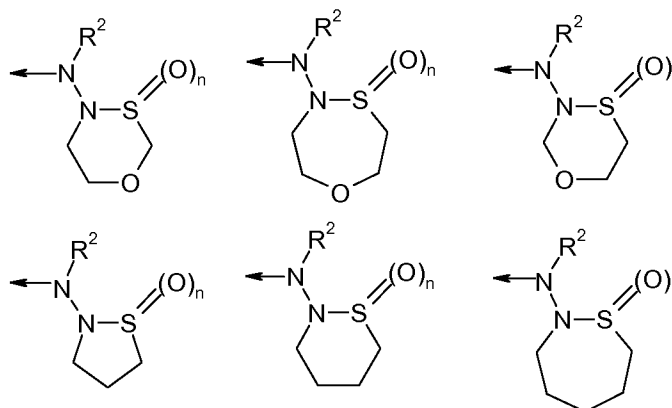
stehen (worin der Pfeil wiederum jeweils die Bindung zu G² markiert).

- 5 R^2 und R^7 können auch, im Fall, dass G^3 für (E) steht, zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C_1-C_6 -Alkyl, C_1-C_6 -Halogenalkyl, C_1-C_6 -Alkoxy, C_1-C_6 -Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R^2 und R^7 zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe



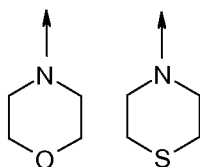
- 10 stehen (worin der Pfeil jeweils die Bindung zur C(X)-Gruppe markiert).

- 15 R^6 und R^7 können auch, im Fall, dass G^3 für (F) steht, zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C_1-C_6 -Alkyl, C_1-C_6 -Halogenalkyl, C_1-C_6 -Alkoxy, C_1-C_6 -Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R^6 und R^7 zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe



stehen (worin der Pfeil jeweils die Bindung zur C(X)-Gruppe markiert).

- 5 R^2 und R^8 können auch zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann, insbesondere können R^2 und R^8 zusammen mit dem N-Atom, an den sie gebunden sind, für einen Rest aus der Reihe

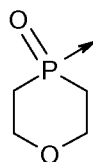


- 10 stehen (worin der Pfeil jeweils die Bindung zum S-Atom im Rest (K) markiert).

L steht für Sauerstoff oder Schwefel.

- 15 R^9 und R^{10} stehen unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls durch Halogen substituierten Rest aus der Reihe C_1 - C_6 -Alkyl, C_2 - C_6 -Alkenyl, C_2 - C_6 -Alkynyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_2 - C_6 -Alkenyloxy, C_2 - C_6 -Alkynyloxy, C_3 - C_6 -Cycloalkyl, C_3 - C_6 -Cycloalkyloxy, C_3 - C_6 -Cycloalkenyloxy, C_3 - C_6 -Cycloalkyl- C_1 - C_6 -alkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_2 - C_6 -Alkenylthio, Phenoxy, Phenylthio, Benzyloxy, Benzylthio, Heteroaryloxy, Heteroarylthio, Heteroaryl- C_1 - C_6 -alkoxy und Heteroaryl- C_1 - C_6 -alkylthio.

- 20 R^9 und R^{10} können auch gemeinsam mit dem Phosphoratom, an das sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden, der ein oder zwei Heteroatome aus der Reihe Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Schwefel enthalten kann, insbesondere können R^9 und R^{10} zusammen mit dem P-Atom, an den sie gebunden sind, für den Rest



- 25 stehen (worin der Pfeil die Bindung zum N-Atom im Rest (G) markiert).

R^{11} und R^{12} stehen unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Halogenalkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Halogenalkoxy substituierten Rest aus der Reihe C_1 - C_6 -Alkyl, C_2 - C_6 -Alkenyl, C_2 - C_6 -Alkynyl, Phenyl und Phenyl- C_1 - C_6 -alkyl.

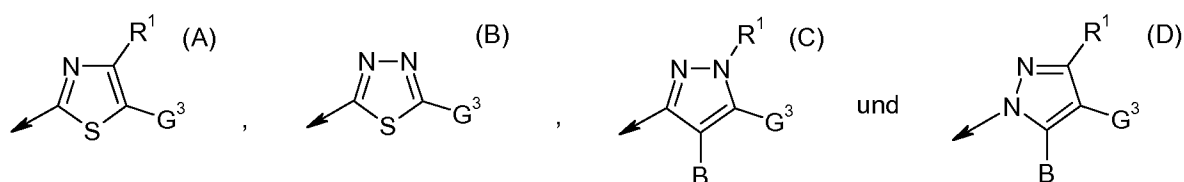
Besonders bevorzugte Substituenten bzw. Bereiche der in den Verbindungen der Formel (I) aufgeführten Reste werden im Folgenden erläutert.

A^1 steht für Wasserstoff, Halogen oder Cyano und insbesondere steht A^1 für ein Rest aus der Reihe Wasserstoff, Fluor und Chlor.

A^2 steht für Wasserstoff.

G^1 steht für N oder C- A^1 und insbesondere steht G^1 für ein Rest aus der Reihe N, C-H, C-F und C-Cl.

G^2 steht für einen Rest aus der Reihe

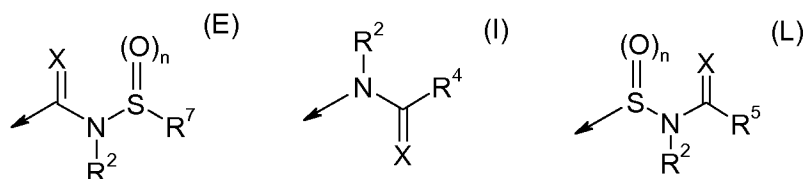


worin der Pfeil die Bindung zum benachbarten Ring markiert.

R^1 steht für Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl und insbesondere steht R^1 für Wasserstoff oder Methyl.

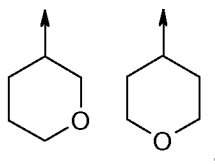
B steht für Wasserstoff.

G^3 steht für einen Rest aus der Reihe



worin der Pfeil die Bindung zu G^2 markiert und die Reste (E) und (L) mit den Heterocyclen (A), (B), (C) und (D) kombiniert werden können und der Rest (I) mit dem Heterocyclen (A) kombiniert werden kann.

- X steht für Sauerstoff.
- n steht für 2.
- R² steht für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, C₁-C₄-Alkyl und C₁-C₄-Alkoxy-C₁-C₄-alkyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes C₁-C₄-Alkylcarbonyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkyl und Cyano substituiertes C₃-C₆-Cycloalkylcarbonyl, oder für ein Kation, wie beispielsweise ein ein- oder zweiwertiges Metallion oder ein gegebenenfalls durch C₁-C₄-Alkyl oder Aryl-C₁-C₄-alkyl substituiertes Ammonium-Ion, insbesondere steht R² für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, Methyl, Ethyl, CH₂OCH₃, CH₂OCH₂CH₃, COCH₃, COCH₂CH₃, Cyclopropyl, Na⁺, K⁺ und ⁺NMe₄.
- R⁴ steht für einen Rest aus der Reihe C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Haloalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, Di-C₁-C₄-alkylamino und Heteroaryl-C₁-C₄-alkyl und insbesondere steht R⁴ für einen Rest aus der Reihe Methyl, Ethyl, iso-Propyl, CH₂CF₃, CH₂CF₂CH₃, Cyclopropyl, Dimethylamino, und CH₂-(2-Pyrimidyl).
- R⁵ steht für einen Rest aus der Reihe C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, Di-C₁-C₄-alkylamino und Heteroaryl-C₁-C₄-alkyl und insbesondere steht R⁵ für einen Rest aus der Reihe Methyl, Ethyl, iso-Propyl, CH₂CF₃, CH₂CF₂CH₃, Cyclopropyl, Dimethylamino, und CH₂-(2-Pyrimidyl).
- R⁷ steht für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy, C₁-C₄-Alkylthio, C₁-C₄-Halogenalkylthio, C₁-C₄-Alkylsulfinyl, C₁-C₄-Halogenalkylsulfinyl, C₁-C₄-Alkylsulfonyl und C₁-C₄-Halogenalkylsulfonyl substituiertes C₁-C₄-Alkyl, C₂-C₄-Alkenyl, C₂-C₄-Alkynyl, jeweils gegebenenfalls durch Halogen, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl-C₁-C₄-alkyl, C₃-C₄-Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können (und dabei insbesondere für



wobei der Pfeil jeweils die Bindung zum S-Atom in dem Rest (E) markiert), jeweils gegebenenfalls durch Halogen, Cyano (auch im Alkylteil), Nitro, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Halogenalkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Halogenalkoxy, C₁-C₄-Alkylthio, C₁-C₄-Halogenalkylthio, C₁-C₄-Alkylsulfinyl, C₁-C₄-Halogenalkylsulfinyl, C₁-C₄-Alkylsulfonyl, C₁-C₄-Halogenalkylsulfonyl, Amino, C₁-C₄-Alkylamino, Di(C₁-C₄-alkyl)amino, C₁-C₄-Alkylcarbonylamino, C₁-C₄-Alkoxy carbonylamino, C₁-C₄-Alkoxy-C₁-C₄-alkyl, C₁-C₄-Halogenalkoxy-C₁-C₄-alkyl, C₂-C₄-Alkenyl, C₂-C₄-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl-C₁-C₄-alkyl, C₁-C₄-Alkylcarbonyl, C₁-C₄-Alkoxy carbonyl oder Aminocarbonyl substituiertes Aryl, Heteroaryl, Aryl-C₁-C₄-alkyl und Heteroaryl-C₁-C₄-alkyl oder für NR'R'', worin R' und R'' unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff und C₁-C₄-Alkyl stehen und insbesondere steht R⁷ für einen Rest aus der Reihe Methyl, Ethyl, i-Propyl, CF₃, CHF₂, CH₂F, CH₂CF₃, Cyclopropyl, Dimethylamino, Diethylamino, Phenyl und Benzyl.

In den bevorzugten Definitionen ist, sofern nichts anderes angegeben ist,

Halogen ausgewählt aus der Reihe Fluor, Chlor, Brom und Iod, bevorzugt wiederum aus der Reihe Fluor, Chlor und Brom,

Aryl (auch als Teil einer größeren Einheit, wie beispielsweise Arylalkyl) ausgewählt aus der Reihe Phenyl, Naphthyl, Anthryl, Phenanthrenyl und steht wiederum bevorzugt für Phenyl,

Hetaryl (auch als Teil einer größeren Einheit, wie beispielsweise Hetarylalkyl) ausgewählt aus der Reihe Furyl, Thienyl, Pyrrolyl, Pyrazolyl, Imidazolyl, 1,2,3-Triazolyl, 1,2,4-Triazolyl, Oxazolyl, Isoxazolyl, Thiazolyl, Isothiazolyl, 1,2,3-Oxadiazolyl, 1,2,4-Oxadiazolyl, 1,3,4-Oxadiazolyl, 1,2,5-Oxadiazolyl, 1,2,3-Thiadiazolyl, 1,2,4-Thiadiazolyl, 1,3,4-Thiadiazolyl, 1,2,5-Thiadiazolyl, Pyridyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Pyrazinyl, 1,2,3-Triazinyl, 1,2,4-Triazinyl, 1,3,5-Triazinyl, Benzofuryl, Benzisofuryl, Benzothienyl, Benzisothienyl, Indolyl, Isoindolyl, Indazolyl, Benzothiazolyl, Benzisothiazolyl, Benzoxazolyl, Benzisoxazolyl, Benzimidazolyl, 2,1,3-Benzoxadiazol, Chinoliny, Isochinoliny, Cinnoliny, Phthalazinyl, Chinazoliny, Chinoxaliny, Naphthyridiny, Benzotriazinyl, Puriny, Pteridiny und Indoliziny,

In den besonders bevorzugten Definitionen ist, sofern nichts anderes angegeben ist,

Halogen ausgewählt aus der Reihe Fluor, Chlor, Brom und Iod, bevorzugt wiederum aus der Reihe Fluor, Chlor und Brom,

Aryl (auch als Teil einer größeren Einheit, wie beispielsweise Arylalkyl) ausgewählt aus der Reihe Phenyl, Naphthyl, Anthryl, Phenanthrenyl und steht wiederum bevorzugt für Phenyl,

Hetaryl (auch als Teil einer größeren Einheit, wie beispielsweise Hetarylalkyl) ausgewählt aus der Reihe Pyrimidyl, Oxadiazolyl, Oxazolyl, Pyrazinyl, Imidazolyl, Thiazolyl und Furanyl.

Durch Halogen substituierte Reste, z.B. Haloalkyl (= Halogenalkyl), sind einfach oder mehrfach bis zur maximal möglichen Substituentenzahl halogeniert. Bei mehrfacher Halogenierung können die Halogenatome gleich oder verschieden sein. Halogen steht dabei für Fluor, Chlor, Brom oder Iod, insbesondere für Fluor, Chlor oder Brom.

Bevorzugt und besonders bevorzugt sind Verbindungen, welche jeweils die unter bevorzugt und besonders bevorzugt genannten Substituenten tragen.

Gesättigte oder ungesättigte Kohlenwasserstoffreste wie Alkyl oder Alkenyl können, auch in Verbindung mit Heteroatomen, wie z.B. in Alkoxy, soweit möglich, jeweils geradkettig oder verzweigt sein.

Gegebenenfalls substituierte Reste können einfach oder mehrfach substituiert sein, wobei bei Mehrfachsubstitutionen die Substituenten gleich oder verschieden sein können.

In den Resten (A), (B), (C) und (D), für die G^2 stehen kann, markiert der Pfeil jeweils die Bindung zum benachbarten Ring.

Die oben aufgeführten allgemeinen oder in Vorzugsbereichen aufgeführten Restdefinitionen bzw. Erläuterungen gelten für die Endprodukte und für die Ausgangsprodukte und Zwischenprodukte entsprechend. Diese Restdefinitionen können untereinander, also auch zwischen den jeweiligen Vorzugsbereichen, beliebig kombiniert werden.

Erfindungsgemäß bevorzugt werden Verbindungen der Formel (I), in welchen eine Kombination der vorstehend als bevorzugt aufgeführten Bedeutungen vorliegt.

Erfindungsgemäß besonders bevorzugt werden Verbindungen der Formel (I), in welchen eine Kombination der vorstehend als besonders bevorzugt aufgeführten Bedeutungen vorliegt.

In einer hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^2 für den Rest (A).

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^2 für den Rest (B).

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^2 für den Rest (C).

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^2 für den Rest (D).

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht X für Sauerstoff.

- 5 In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht X für Schwefel.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^1 für C-H.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^1 für C-F.

- 10 In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^1 für Stickstoff.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht A^1 für Wasserstoff.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht A^2 für Wasserstoff.

- 15 In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht n für 2.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht R^1 für Wasserstoff.

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht R^1 für Methyl.

- 20 In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht R^1 für Fluor.

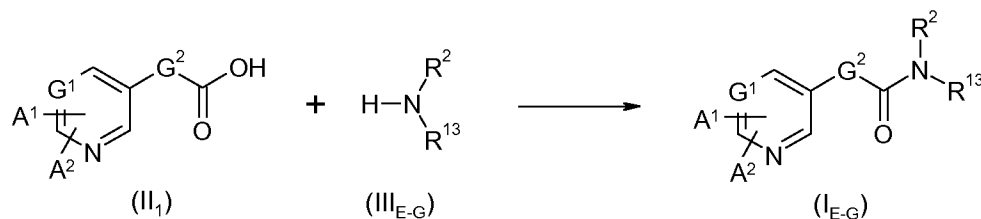
In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^3 für den Rest (E).

In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^3 für den Rest (I).

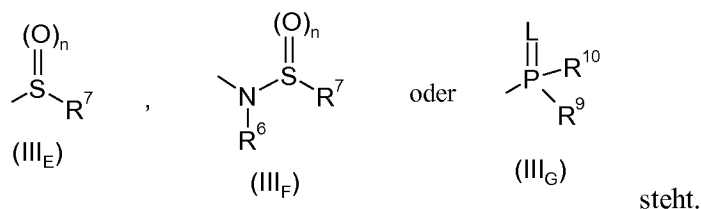
- 25 In einer weiteren hervorgehobenen Gruppe von erfindungsgemäßen Verbindungen steht G^3 für den Rest (L).

Die Herstellung erfindungsgemäßer Verbindungen der Formel (I), in welcher G^2 für den Rest (A) steht, und entsprechender Vorstufen werden in den folgenden Reaktionsschemata erläutert.

Reaktionsschema 1



5 wobei R^{13} für



Verbindungen der Formel (I_{E-G}) können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der heterocyclischen Carbonsäuren der Formel (II_I) oder der entsprechenden Säurechloride mit Aminderivaten der Formel (III_{E-G}).

10 Die als Ausgangsstoffe benötigten Säuren der Formel (II_I), in welcher G^2 für die Reste (A), (B) und (C) steht, können analog zu den Methoden hergestellt werden, die in WO 2009/149858 beschrieben sind.

Die als Ausgangsstoffe benötigten Säuren der Formel (II_I), in welcher G^2 für den Rest (D) steht, können analog zu den für G^1 gleich CH und R^1 gleich H in Journal of Heterocyclic Chemistry 1981, 18, 9-14 und Journal of Organic Chemistry 2004, 69, 5578-5587 beschriebenen Methoden hergestellt werden.

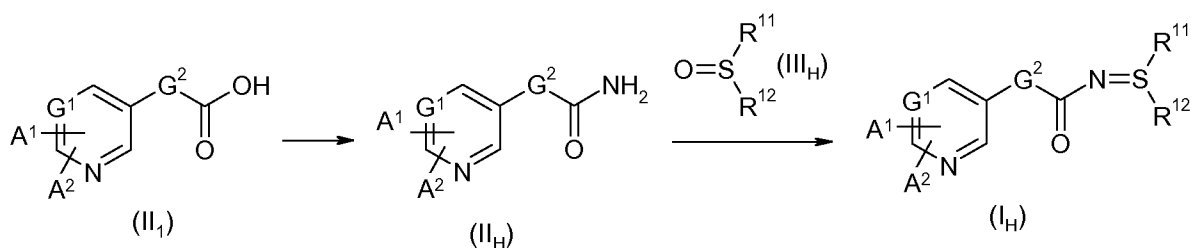
Die als Ausgangsstoffe benötigten Aminderivaten der Formel (III_{E-G}) sind bekannt oder lassen sich nach im Prinzip bekannten Methoden herstellen.

Die Säuren der Formel (II_I) lassen sich nach Aktivierung, beispielsweise zum Säurechlorid (siehe beispielsweise Bioorg & MedChem Letters 15, 4354 (2005)), oder mittels Aktivierungsreagenzien wie CDI (Carbonyldiimidazol, siehe beispielsweise Bioorg & MedChem 9, 1543 (2001), EDC (1-Ethyl-3-[3-dimethylaminopropyl]carbodiimidehydrochlorid) in Gegenwart von DMAP (Dimethylaminopyridin, siehe beispielsweise J. Med. Chem. 50, 3101 (2007)), oder DCC (Dicyclohexylcarbodi-

mid) in Gegenwart von HOBT (1-Hydroxybenztriazol, siehe beispielsweise J.Med.Chem. 50, 3101 (2007)), mit Sulfonamiden der Formel (III_E), gegebenenfalls in Gegenwart einer Base wie einem Metallhydrid (insbesondere Natriumhydrid) oder DBU (Diazabicycloundecen) zu den erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I_E) umsetzen, in denen X für Sauerstoff steht.

- 5 Die weiteren unter R¹³ genannten Reste lassen sich aus den Säuren der Formel (II_I) oder ihren Säurechloriden mittels literaturbekannten Methoden oder analog zu diesen Methoden herstellen, beispielsweise mit Verbindungen der Formel (III_F) nach Chem.Letters 36, 1370 (2007) oder J.Med.Chem. 29, 1299 (1986) zu den erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I_F), und beispielsweise mit Verbindungen der Formel (III_G) nach J.Org.Chem. 72, 465 (2007) oder Phosphorus & Sulfur 20, 93
- 10 (1984) zu den erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I_G).

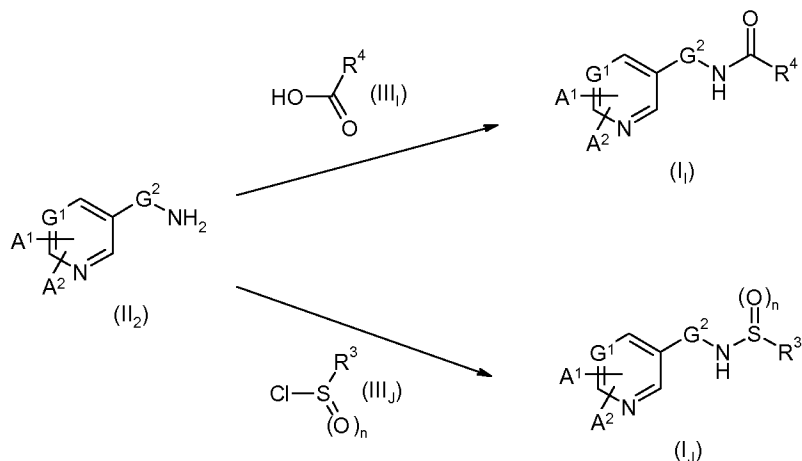
Reaktionsschema 2



- Verbindungen der Formel (I_H) können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der heterocyclischen Carboxamide der Formel (II_H) mit Sulfoxiden der Formel (III_H) mittels literaturbekannten Methoden oder analogen Methoden, siehe beispielsweise WO 2008/154528.
- 15

Die als Ausgangsstoffe benötigten Carboxamide der Formel (II_H) lassen sich aus den Säuren (II_I) oder ihren Säurechloriden mittels literaturbekannter Methoden oder analogen Methoden herstellen, beispielsweise wie in WO 2007/103755 oder US 2009/203657 beschrieben.

- 20 Reaktionsschema 3



Verbindungen der Formel (I_i), in denen X für Sauerstoff steht, können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der heterocyclischen Amine der Formel (II₂) mit Carbonsäuren der Formel (III_i) oder deren Säurechloriden.

- 5 Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Amine der Formel (II₂), in welcher G² für den Rest (A) steht, können beispielsweise analog zu den in US 2006/14700, WO 2004/41813 und US 4,528,291 beschriebenen Methoden hergestellt werden.

- Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Amine der Formel (II₂), in welcher G² für den Rest (C) steht, können beispielsweise analog zu den in Bioorg. & Med. Chem. Let. 1211-1214 (2000), J. Chem. Res. 227-249 (1992) und Synth. Comm. 311-342 (1999) beschriebenen Methoden hergestellt werden.
- 10

Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Amine der Formel (II₂), in welcher G² für den Rest (D), steht, können beispielsweise analog zu den in J. Het. Chem. 9-14 (1981) und Eur. J. Org. Chem. 695-709 (2004) beschriebenen Methoden hergestellt werden.

- 15 Die als Ausgangsstoffe benötigten Carbonsäuren der Formel (III_i) sind bekannt oder lassen sich nach im Prinzip bekannten Methoden herstellen.

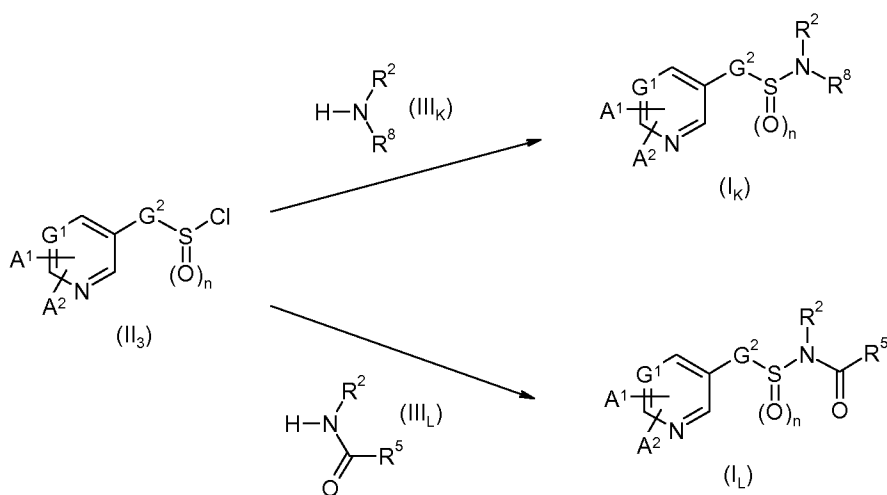
- Die Säuren der Formel (III_i) können in Säurechloride überführt werden. Weitere Umsetzung mit Aminen der Formel (II₂) in einem Verdünnungsmittel wie beispielsweise Dichlormethan oder Tetrahydrofuran und in Gegenwart einer Base wie beispielsweise Triethylamin oder Diisopropylethylamin, führt zu erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I_i), in welchen X für Sauerstoff steht. Die Verbindungen der Formel (I_i) lassen sich auch direkt aus den Säuren der Formel (III_i) durch Umsetzung mit Aminen der Formel (II₂) in Gegenwart von Kupplungsagenzien wie beispielsweise EDC
- 20

(1-Ethyl-3-[3-dimethylaminopropyl]carbodiimidehydrochlorid), DCC (Dicyclohexylcarbodiimid) oder BoPCl (Bis(2-oxo-3-oxazolidinyl)phosphinsäurechlorid) herstellen.

Verbindungen der Formel (I_j) können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der heterocyclischen Aminen der Formel (II₂) mit Sulfonylchloriden der Formel (III_j) in Gegenwart einer Base
5 wie beispielsweise Pyridin oder Natriumhydroxid, vgl. beispielsweise WO 2007/114532 und US 2006/211603.

Die als Ausgangsstoffe benötigten Chlorsulfinyl- bzw. Chlorsulfonylderivaten der Formel (III_j) sind bekannt oder lassen sich nach im Prinzip bekannten Methoden herstellen.

Reaktionsschema 4



10

Verbindungen der Formel (I_k) können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der Sulfonylchloriden der Formel (II₃) mit Aminen der Formel (III_k) gegebenenfalls in Gegenwart einer Base wie beispielsweise Pyridin oder Triethylamin analog zu den in US 6,265,411, WO 2007/114532 oder US 6,673,817 beschriebenen Methoden.

15 Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Sulfonylchloride der Formel (II₂), in der n für 2 steht und in welcher G² für den Rest (A) steht, können beispielsweise analog zu den in J. Het. Chem. 1017-1021 (1984), US 6,555,542 und US 2004/186134 beschriebenen Methoden hergestellt werden.

Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Sulfonylchloride der Formel (II₂), in der n für 2 steht und in welcher G² für den Rest (B) steht, können beispielsweise analog zu den in J.Chem.Res. 20 768-769 (2003), Hetero.Com. 601-606 (2002), Eur.J.Med.Chem. 3340-3344 (2009), Heterocycles 2211-2224 (1983), Boll.Chim.Farma. 161-166 (2000) beschriebenen Methoden hergestellt werden.

Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Sulfonylchloride der Formel (II₂), in der n für 2 steht und in welcher G² für den Rest (C) steht, können beispielsweise analog zu den in J.Het.Chem. 1017-1021 (1984) beschriebenen Methoden hergestellt werden.

5 Die als Ausgangsstoffe benötigten heterocyclischen Sulfonylchloride der Formel (II₂), in der n für 2 steht und in welcher G² für den Rest (D) steht, können beispielsweise analog zu den in WO 2009/29439, US 6,103,708, WO 2005/97162, Bioorg.Med.Chem. 6628-6639 (2006), Heterocycles 1967-1974 (2007), Tet.Lett. 4026-4028 (2008), Russ.Chem.Bull. 2581-2584 (1996) beschriebenen Methoden hergestellt werden.

10 Die als Ausgangsstoffe benötigten Amine der Formel (III₁) sind bekannt oder lassen sich nach im Prinzip bekannten Methoden herstellen.

Verbindungen der Formel (I_L), in den X für Sauerstoff steht, können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung der Sulfonylchloriden der Formel (II₃) mit Amiden der Formel (III_L) in Gegenwart einer Base wie beispielsweise Natriumhydrid oder *n*-Butyllithium analog zu den in US2004/6143 oder Org.Let.3458-3461(2009) beschriebenen Methoden.

15 Die als Ausgangsstoffe benötigten Amide der Formel (III₁) sind bekannt oder lassen sich nach im Prinzip bekannten Methoden herstellen.

20 Verbindungen der Formel (I_{E-H}), (I_I) und (I_L), in denen X für Schwefel steht, lassen sich aus den entsprechenden Verbindungen der Formel (I_{E-H}), (I_I) und (I_L), in denen X für Sauerstoff steht, durch Umsetzung mit einem Schwefelungsreagenz herstellen. Als Sulfidierungsmittel (Schwefelungsreagenz) werden bevorzugt Phosphorreagenzien wie beispielsweise Diphosphorpentasulfid (P₂S₅), Diphosphorpentasulfid/Pyridin (P₂S₅/Py), Diphosphorpentasulfid/ Triethylamin (P₂S₅/NEt₃), Diphosphorpentasulfid/Natriumhydrogencarbonat (P₂S₅/NaHCO₃ „Scheeren's Reagenz) oder besonders bevorzugt das 2,4-Bis(4-methoxyphenyl)-2,4-dithio-1,3,2,4-dithiadiphosphetan „Lawesson's Reagens (LR)“, 2,4-Bis(4-phenoxyphenyl)-2,4-dithio-1,3,2,4-dithiadiphosphetan 25 „Belleau's Reagens (BR)“ bzw. 2,4-Bis(4-phenylthiophenyl)-2,4-dithio-1,3,2,4-dithiadiphosphetan, eingesetzt.

30 N-Oxide lassen sich beispielsweise durch Umsetzung von Verbindungen der Formel (I) mit mCPBA (meta-Chlorperbenzoesäure) gewinnen. Salze von Verbindungen der Formel (I) sind zugänglich, indem man Verbindungen der Formel (I) mit Verbindungen der Formel RX umsetzt, in der X beispielsweise für Halogen wie Chlor oder Brom und R beispielsweise für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Alkyl-, Alkenyl- oder Alkynylrest steht.

Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe eignen sich bei guter Pflanzenverträglichkeit, günstiger Warmblüttoxizität und guter Umweltverträglichkeit zum Schutz von Pflanzen und Pflanzenorganen, zur Steigerung der Ernteerträge, Verbesserung der Qualität des Erntegutes und zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, insbesondere Insekten, Spinnentieren, Helminthen, Nematoden und Mollus-

5 ken, die in der Landwirtschaft, im Gartenbau, bei der Tierzucht, in Forsten, in Gärten und Freizeiteinrichtungen, im Vorrats- und Materialschutz sowie auf dem Hygienesektor vorkommen. Sie können vorzugsweise als Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Sie sind gegen normal sensible und resistente Arten sowie gegen alle oder einzelne Entwicklungsstadien wirksam. Zu den oben erwähnten Schädlingen gehören:

- 10 Aus der Ordnung der Anoplura (Phthiraptera) z.B. *Damalinia* spp., *Haematopinus* spp., *Linognathus* spp., *Pediculus* spp., *Trichodectes* spp..

Aus der Klasse der Arachnida z.B. *Acarus siro*, *Aceria sheldoni*, *Aculops* spp., *Aculus* spp., *Amblyomma* spp., *Argas* spp., *Boophilus* spp., *Brevipalpus* spp., *Bryobia praetiosa*, *Chorioptes* spp., *Dermanyssus gallinae*, *Eotetranychus* spp., *Epitrimerus pyri*, *Eutetranychus* spp., *Eriophyes* spp., *Hemitarsonemus* spp., *Hyalomma* spp., *Ixodes* spp., *Latrodectus mactans*, *Metatetranychus* spp., *Oligonychus* spp., *Ornithodoros* spp., *Panonychus* spp., *Phyllocoptruta oleivora*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Psoroptes* spp., *Rhipicephalus* spp., *Rhizoglyphus* spp., *Sarcoptes* spp., *Scorpio maurus*, *Stenotarsonemus* spp., *Tarsonemus* spp., *Tetranychus* spp., *Vasates lycopersici*.

15

Aus der Klasse der Bivalva z.B. *Dreissena* spp..

- 20 Aus der Ordnung der Chilopoda z.B. *Geophilus* spp., *Scutigera* spp..

Aus der Ordnung der Coleoptera z.B. *Acanthoscelides obtectus*, *Adoretus* spp., *Agelastica alni*, *Agriotes* spp., *Amphimallon solstitialis*, *Anobium punctatum*, *Anoplophora* spp., *Anthonomus* spp., *Anthrenus* spp., *Apogonia* spp., *Atomaria* spp., *Attagenus* spp., *Bruchidius obtectus*, *Bruchus* spp., *Ceuthorhynchus* spp., *Cleonus mendicus*, *Conoderus* spp., *Cosmopolites* spp., *Costelytra zealandica*,

25 *Curculio* spp., *Cryptorhynchus lapathi*, *Dermestes* spp., *Diabrotica* spp., *Epilachna* spp., *Faustinus cubae*, *Gibbium psyllioides*, *Heteronychus arator*, *Hylamorpha elegans*, *Hylotrupes bajulus*, *Hypera postica*, *Hypothenemus* spp., *Lachnosterna consanguinea*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Lixus* spp., *Lyctus* spp., *Meligethes aeneus*, *Melolontha melolontha*, *Migdolus* spp., *Monochamus* spp., *Naupactus xanthographus*, *Niptus hololeucus*, *Oryctes rhinoceros*, *Oryzaephilus*

30 *surinamensis*, *Otiorrhynchus sulcatus*, *Oxycetonia jucunda*, *Phaedon cochleariae*, *Phyllophaga* spp., *Popillia japonica*, *Premnotrypes* spp., *Psylliodes chrysocephala*, *Ptinus* spp., *Rhizobius ventralis*,

Rhizopertha dominica, Sitophilus spp., Sphenophorus spp., Sternechus spp., Symphyletes spp., Tennebrius molitor, Tribolium spp., Trogoderma spp., Tychius spp., Xylotrechus spp., Zabrus spp..

Aus der Ordnung der Collembola z.B. Onychiurus armatus.

Aus der Ordnung der Dermaptera z.B. Forficula auricularia.

- 5 Aus der Ordnung der Diplopoda z.B. Blaniulus guttulatus.

Aus der Ordnung der Diptera z.B. Aedes spp., Anopheles spp., Bibio hortulanus, Calliphora erythrocephala, Ceratitis capitata, Chrysomyia spp., Cochliomyia spp., Cordylobia anthropophaga, Culex spp., Cuterebra spp., Dacus oleae, Dermatobia hominis, Drosophila spp., Fannia spp., Gastrophilus spp., Hylemyia spp., Hyppobosca spp., Hypoderma spp., Liriomyza spp., Lucilia spp.,

- 10 Musca spp., Nezara spp., Oestrus spp., Oscinella frit, Pegomyia hyoscyami, Phorbia spp., Stomoxys spp., Tabanus spp., Tannia spp., Tipula paludosa, Wohlfahrtia spp.

Aus der Klasse der Gastropoda z.B. Arion spp., Biomphalaria spp., Bulinus spp., Deroceras spp., Galba spp., Lymnaea spp., Oncomelania spp., Succinea spp..

- Aus der Klasse der Helminthen z.B. Ancylostoma duodenale, Ancylostoma ceylanicum, Ancylostoma braziliensis, Ancylostoma spp., Ascaris lubricoides, Ascaris spp., Brugia malayi, Brugia timori, Bunostomum spp., Chabertia spp., Clonorchis spp., Cooperia spp., Dicrocoelium spp., Dictyocaulus filaria, Diphyllbothrium latum, Dracunculus medinensis, Echinococcus granulosus, Echinococcus multilocularis, Enterobius vermicularis, Fasciola spp., Haemonchus spp., Heterakis spp., Hymenolepis nana, Hyostrongylus spp., Loa Loa, Nematodirus spp., Oesophagostomum spp., Opisthorchis spp., Onchocerca volvulus, Ostertagia spp., Paragonimus spp., Schistosoma spp., Strongyloides fuelleborni, Strongyloides stercoralis, Strongyloides spp., Taenia saginata, Taenia solium, Trichinella spiralis, Trichinella nativa, Trichinella britovi, Trichinella nelsoni, Trichinella pseudospiralis, Trichostrongylus spp., Trichuris trichuria, Wuchereria bancrofti.
- 20

Weiterhin lassen sich Protozoen, wie Eimeria, bekämpfen.

- 25 Aus der Ordnung der Heteroptera z.B. Anasa tristis, Antestiopsis spp., Blissus spp., Calocoris spp., Campylomma livida, Cavalerius spp., Cimex spp., Creontiades dilutus, Dasynus piperis, Dichelops furcatus, Diconocoris hewetti, Dysdercus spp., Euschistus spp., Eurygaster spp., Heliopeltis spp., Horcias nobilellus, Leptocoris spp., Leptoglossus phyllopus, Lygus spp., Macrops excavatus, Miridae, Nezara spp., Oebalus spp., Pentomidae, Piesma quadrata, Piezodorus spp., Psallus seria-

tus, *Pseudacysta perseae*, *Rhodnius* spp., *Sahlbergella singularis*, *Scotinophora* spp., *Stephanitis nas-hi*, *Tibraca* spp., *Triatoma* spp.

Aus der Ordnung der Homoptera z.B. *Acyrtosipon* spp., *Aeneolamia* spp., *Agonosцена* spp., *Aleu-
rodes* spp., *Aleurolobus barodensis*, *Aleurothrixus* spp., *Amrasca* spp., *Anuraphis cardui*, *Aonidiella*
5 spp., *Aphanostigma piri*, *Aphis* spp., *Arboridia apicalis*, *Aspidiella* spp., *Aspidiotus* spp., *Atanus*
spp., *Aulacorthum solani*, *Bemisia* spp., *Brachycaudus helichrysi*, *Brachycolus* spp., *Brevicoryne*
brassicae, *Calligypona marginata*, *Carneocephala fulgida*, *Ceratovacuna lanigera*, *Cercopidae*, *Cero-
plastus* spp., *Chaetosiphon fragaefolii*, *Chionaspis tegalensis*, *Chlorita onukii*, *Chromaphis juglandi-
cola*, *Chrysomphalus ficus*, *Cicadulina mbila*, *Coccoxymylus halli*, *Coccus* spp., *Cryptomyzus ribis*,
10 *Dalbulus* spp., *Dialeurodes* spp., *Diaphorina* spp., *Diaspis* spp., *Doralis* spp., *Drosicha* spp., *Dy-
saphis* spp., *Dysmicoccus* spp., *Empoasca* spp., *Eriosoma* spp., *Erythroneura* spp., *Euscelis biloba-
tus*, *Geococcus coffeae*, *Homalodisca coagulata*, *Hyalopterus arundinis*, *Icerya* spp., *Idiocerus* spp.,
Idioscopus spp., *Laodelphax striatellus*, *Lecanium* spp., *Lepidosaphes* spp., *Lipaphis erysimi*, *Mac-
rosiphum* spp., *Mahanarva fimbriolata*, *Melanaphis sacchari*, *Metcalfiella* spp., *Metopolophium*
15 *dirhodum*, *Monellia costalis*, *Monelliopsis pecanis*, *Myzus* spp., *Nasonovia ribisnigri*, *Nephotettix*
spp., *Nilaparvata lugens*, *Oncometopia* spp., *Orthezia praelonga*, *Parabemisia myricae*, *Paratrioza*
spp., *Parlatoria* spp., *Pemphigus* spp., *Peregrinus maidis*, *Phenacoccus* spp., *Phloeomyzus passeri-
nii*, *Phorodon humuli*, *Phylloxera* spp., *Pinnaspis aspidistrae*, *Planococcus* spp., *Protopulvinaria*
pyriformis, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus* spp., *Psylla* spp., *Pteromalus* spp., *Pyrilla*
20 spp., *Quadraspidotus* spp., *Quesada gigas*, *Rastrococcus* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Saissetia* spp.,
Scaphoides titanus, *Schizaphis graminum*, *Selenaspidus articulatus*, *Sogata* spp., *Sogatella furcifera*,
Sogatodes spp., *Stictocephala festina*, *Tenalaphara malayensis*, *Tinocallis caryaefoliae*, *Tomaspis*
spp., *Toxoptera* spp., *Trialeurodes vaporariorum*, *Trioza* spp., *Typhlocyba* spp., *Unaspis* spp., *Vi-
teus vitifolii*.

25 Aus der Ordnung der Hymenoptera z.B. *Diprion* spp., *Hoplocampa* spp., *Lasius* spp., *Monomorium*
pharaonis, *Vespa* spp..

Aus der Ordnung der Isopoda z.B. *Armadillidium vulgare*, *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber*.

Aus der Ordnung der Isoptera z.B. *Reticulitermes* spp., *Odontotermes* spp..

Aus der Ordnung der Lepidoptera z.B. *Acronicta major*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis* spp., *Alabama*
30 *argillacea*, *Anticarsia* spp., *Barathra brassicae*, *Bucculatrix thurberiella*, *Bupalus piniarius*, *Cacoe-
cia podana*, *Capua reticulana*, *Carpocapsa pomonella*, *Cheimatobia brumata*, *Chilo* spp., *Choristo-
neura fumiferana*, *Clysia ambiguella*, *Cnaphalocerus* spp., *Earias insulana*, *Ephestia kuehniella*,

Euproctis chrysorrhoea, Euxoa spp., Feltia spp., Galleria mellonella, Helicoverpa spp., Heliothis spp., Hofmannophila pseudospretella, Homona magnanima, Hyponomeuta padella, Laphygma spp., Lithocolletis blancardella, Lithophane antennata, Loxagrotis albicosta, Lymantria spp., Malacosoma neustria, Mamestra brassicae, Mocis repanda, Mythimna separata, Oria spp., Oulema oryzae, Pano-

5 lis flammea, Pectinophora gossypiella, Phyllocnistis citrella, Pieris spp., Plutella xylostella, Prodenia spp., Pseudaletia spp., Pseudoplusia includens, Pyrausta nubilalis, Spodoptera spp., Thermesia gemmatalis, Tinea pellionella, Tineola bisselliella, Tortrix viridana, Trichoplusia spp..

Aus der Ordnung der Orthoptera z.B. Acheta domesticus, Blatta orientalis, Blattella germanica, Gryllotalpa spp., Leucophaea maderae, Locusta spp., Melanoplus spp., Periplaneta americana,

10 Schistocerca gregaria.

Aus der Ordnung der Siphonaptera z.B. Ceratophyllus spp., Xenopsylla cheopis.

Aus der Ordnung der Symphyla z.B. Scutigera immaculata.

Aus der Ordnung der Thysanoptera z.B. Baliothrips biformis, Enneothrips flavens, Frankliniella spp., Heliothrips spp., Hercinothrips femoralis, Kakothrips spp., Rhipiphorothrips cruentatus, Scir-

15 tothrips spp., Taeniothrips cardamoni, Thrips spp..

Aus der Ordnung der Thysanura z.B. Lepisma saccharina.

Zu den pflanzenparasitären Nematoden gehören z.B. Anguina spp., Aphelenchoides spp., Belonoaimus spp., Bursaphelenchus spp., Ditylenchus dipsaci, Globodera spp., Heliocotylenchus spp., Heterodera spp., Longidorus spp., Meloidogyne spp., Pratylenchus spp., Radopholus similis, Rotylen-

20 chus spp., Trichodorus spp., Tylenchorhynchus spp., Tylenchulus spp., Tylenchulus semipenetrans, Xiphinema spp..

Die erfindungsgemäßen Verbindungen können in bestimmten Konzentrationen bzw. Aufwandmengen auch als Herbizide, Safener, Wachstumsregulatoren oder Mittel zur Verbesserung der Pflanzeigenschaften, oder als Mikrobizide, beispielsweise als Fungizide, Antimykotika, Bakterizide, Virizide

25 (einschließlich Mittel gegen Viroide) oder als Mittel gegen MLO (Mycoplasma-like-organism) und RLO (Rickettsia-like-organism) verwendet werden. Sie lassen sich auch als Zwischen- oder Vorprodukte für die Synthese weiterer Wirkstoffe einsetzen.

Die Wirkstoffe können in die üblichen Formulierungen überführt werden, wie Lösungen, Emulsionen, Spritzpulver, wasser- und ölbasierte Suspensionen, Pulver, Stäubemittel, Pasten, lösliche Pul-

30 ver, lösliche Granulate, Streugranulate, Suspensions-Emulsions-Konzentrate, Wirkstoff-imprägnierte

Naturstoffe, Wirkstoff-imprägnierte synthetische Stoffe, Düngemittel sowie Feinstverkapselungen in polymeren Stoffen.

Diese Formulierungen werden in bekannter Weise hergestellt, z.B. durch Vermischen der Wirkstoffe mit Streckmitteln, also flüssigen Lösungsmitteln und/oder festen Trägerstoffen, gegebenenfalls unter
5 Verwendung von oberflächenaktiven Mitteln, also Emulgiermitteln und/oder Dispergiermitteln und/oder schaum erzeugenden Mitteln. Die Herstellung der Formulierungen erfolgt entweder in geeigneten Anlagen oder auch vor oder während der Anwendung.

Als Hilfsstoffe können solche Stoffe Verwendung finden, die geeignet sind, dem Mittel selbst oder und/oder davon abgeleitete Zubereitungen (z.B. Spritzbrühen, Saatgutbeizen) besondere Eigenschaften
10 ten zu verleihen, wie bestimmte technische Eigenschaften und/oder auch besondere biologische Eigenschaften. Als typische Hilfsmittel kommen in Frage: Streckmittel, Lösemittel und Trägerstoffe.

Als Streckmittel eignen sich z.B. Wasser, polare und unpolare organische chemische Flüssigkeiten z.B. aus den Klassen der aromatischen und nicht-aromatischen Kohlenwasserstoffe (wie Paraffine, Alkylbenzole, Alkyl-naphthaline, Chlorbenzole), der Alkohole und Polyole (die ggf. auch substituiert,
15 verethert und/oder verestert sein können), der Ketone (wie Aceton, Cyclohexanon), Ester (auch Fette und Öle) und (poly-)Ether, der einfachen und substituierten Amine, Amide, Lactame (wie N-Alkylpyrrolidone) und Lactone, der Sulfone und Sulfoxide (wie Dimethylsulfoxid).

Im Falle der Benutzung von Wasser als Streckmittel können z.B. auch organische Lösemittel als Hilfslösungsmittel verwendet werden. Als flüssige Lösemittel kommen im wesentlichen in Frage:
20 Aromaten, wie Xylol, Toluol, oder Alkyl-naphthaline, chlorierte Aromaten und chlorierte aliphatische Kohlenwasserstoffe, wie Chlorbenzole, Chlorethylene oder Methylenchlorid, aliphatische Kohlenwasserstoffe, wie Cyclohexan oder Paraffine, z.B. Erdölfraktionen, mineralische und pflanzliche Öle, Alkohole, wie Butanol oder Glykol sowie deren Ether und Ester, Ketone wie Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon oder Cyclohexanon, stark polare Lösungsmittel, wie Dimethylsulfoxid,
25 sowie Wasser.

Als feste Trägerstoffe kommen in Frage:

z.B. Ammoniumsalze und natürliche Gesteinsmehle, wie Kaoline, Tonerden, Talkum, Kreide, Quarz, Attapulgit, Montmorillonit oder Diatomeenerde und synthetische Gesteinsmehle, wie hochdisperse Kieselsäure, Aluminiumoxid und Silikate, als feste Trägerstoffe für Granulate kommen in Frage:
30 z.B. gebrochene und fraktionierte natürliche Gesteine wie Calcit, Marmor, Bims, Sepiolith, Dolomit sowie synthetische Granulate aus anorganischen und organischen Mehlen sowie Granulate aus orga-

nischem Material wie Papier, Sägemehl, Kokosnußschalen, Maiskolben und Tabakstengeln; als Emulgier- und/oder schaumzeugende Mittel kommen in Frage: z.B. nichtionogene und anionische Emulgatoren, wie Polyoxyethylen-Fettsäure-Ester, Polyoxyethylen-Fettalkohol-Ether, z.B. Alkylaryl-polyglykolether, Alkylsulfonate, Alkylsulfate, Arylsulfonate sowie Eiweißhydrolysate; als Dis-
5 pergiermittel kommen in Frage nicht-ionische und/oder ionische Stoffe, z.B. aus den Klassen der Alkohol-POE- und/oder POP-Ether, Säure- und/oder POP- POE-Ester, Alkyl-Aryl- und/oder POP-POE-Ether, Fett- und/oder POP- POE-Addukte, POE- und/oder POP-Polyol Derivate, POE- und/oder POP-Sorbitan- oder-Zucker-Addukte, Alky- oder Aryl-Sulfate, Sulfonate und Phosphate oder die entsprechenden PO-Ether-Addukte. Ferner geeignete Oligo- oder Polymere, z.B. ausgehend
10 von vinylischen Monomeren, von Acrylsäure, aus EO und/oder PO allein oder in Verbindung mit z.B. (poly-) Alkoholen oder (poly-) Aminen. Ferner können Einsatz finden Lignin und seine Sulfonsäure-Derivate, einfache und modifizierte Cellulosen, aromatische und/oder aliphatische Sulfonsäuren sowie deren Addukte mit Formaldehyd.

Es können in den Formulierungen Haftmittel wie Carboxymethylcellulose, natürliche und syntheti-
15 sche pulvrige, körnige oder latexförmige Polymere verwendet werden, wie Gummiarabicum, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, sowie natürliche Phospholipide, wie Kephalline und Lecithine und synthetische Phospholipide.

Es können Farbstoffe wie anorganische Pigmente, z.B. Eisenoxid, Titanoxid, Ferrocyanblau und organische Farbstoffe, wie Alizarin-, Azo- und Metallphthalocyaninfarbstoffe und Spurennährstoffe
20 wie Salze von Eisen, Mangan, Bor, Kupfer, Kobalt, Molybdän und Zink verwendet werden.

Weitere Additive können Duftstoffe, mineralische oder vegetabile gegebenenfalls modifizierte Öle, Wachse und Nährstoffe (auch Spurennährstoffe), wie Salze von Eisen, Mangan, Bor, Kupfer, Kobalt, Molybdän und Zink sein.

Weiterhin enthalten sein können Stabilisatoren wie Kältestabilisatoren, Konservierungsmittel, Oxida-
25 tionsschutzmittel, Lichtschutzmittel oder andere die chemische und / oder physikalische Stabilität verbessernde Mittel.

Gegebenenfalls können noch weitere Hilfsstoffe in den Formulierungen und den daraus abgeleiteten Anwendungsformen enthalten sein. Solche Zusatzstoffe sind beispielsweise schützende Kolloide, Bindemittel, Klebstoffe, Verdicker, thixotrope Stoffe, Penetrationsförderer, Retentionsförderer, Se-
30 questiermittel, Komplexbildner, Humectans, Spreitmittel. Im Allgemeinen können die Wirkstoffe mit jedem festen oder flüssigen Zusatzstoff, welcher für Formulierungszwecke gewöhnlich verwendet wird, kombiniert werden.

Als Retentionsförderer kommen alle diejenigen Substanzen in Betracht, die die dynamische Oberflächenspannung verringern, wie beispielsweise Dioctylsulfosuccinat, oder die die Visko-Elastizität erhöhen, wie beispielsweise Hydroxypropyl-guar Polymere.

Als Penetrationsförderer kommen im vorliegenden Zusammenhang alle diejenigen Substanzen in Betracht, die üblicherweise eingesetzt werden, um das Eindringen agrochemischer Wirkstoffe in Pflanzen zu verbessern. Penetrationsförderer werden in diesem Zusammenhang dadurch definiert, dass sie aus der (in der Regel wässrigen) Applikationsbrühe und/oder aus dem Spritzbelag in die Kutikula der Pflanze eindringen und dadurch die Stoffbeweglichkeit (Mobilität) der Wirkstoffe in der Kutikula erhöhen können. Die in der Literatur (Baur et al., 1997, Pesticide Science 51, 131-152) beschriebene Methode kann zur Bestimmung dieser Eigenschaft eingesetzt werden. Beispielfhaft werden genannt Alkoholalkoxylate, wie beispielsweise Kokosfettethoxylat (10) oder Isotridecylethoxylat (12), Fettsäureester wie beispielsweise Rapsöl- oder Sojaölmethylester, Fettaminalkoxylate, wie beispielsweise Tallow Amine Ethoxylat (15), oder Ammonium und / oder Phosphonium-Salze, wie beispielsweise Ammoniumsulfat oder Diammonium-hydrogenphosphat.

Die Formulierungen enthalten im allgemeinen zwischen 0,01 und 98 Gew.-% Wirkstoff, vorzugsweise zwischen 0,5 und 90 %.

Der erfindungsgemäße Wirkstoff kann in seinen handelsüblichen Formulierungen sowie in den aus diesen Formulierungen bereiteten Anwendungsformen in Mischung mit anderen Wirkstoffen wie Insektiziden, Lockstoffen, Sterilantien, Bakteriziden, Akariziden, Nematiziden, Fungiziden, wachstumsregulierenden Stoffen, Herbiziden, Safenern, Düngemitteln oder Semiochemicals vorliegen.

Auch eine Mischung mit anderen bekannten Wirkstoffen, wie Herbiziden, Düngemitteln, Wachstumsregulatoren, Safenern, Semiochemicals, oder auch mit Mitteln zur Verbesserung der Pflanzeigenschaften ist möglich.

Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe können ferner beim Einsatz als Insektizide in ihren handelsüblichen Formulierungen sowie in den aus diesen Formulierungen bereiteten Anwendungsformen in Mischung mit Synergisten vorliegen. Synergisten sind Verbindungen, durch die die Wirkung der Wirkstoffe gesteigert wird, ohne daß der zugesetzte Synergist selbst aktiv wirksam sein muß.

Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe können ferner beim Einsatz als Insektizide in ihren handelsüblichen Formulierungen sowie in den aus diesen Formulierungen bereiteten Anwendungsformen in Mischungen mit Hemmstoffen vorliegen, die einen Abbau des Wirkstoffes nach Anwendung in der

Umgebung der Pflanze, auf der Oberfläche von Pflanzenteilen oder in pflanzlichen Geweben vermindern.

Der Wirkstoffgehalt der aus den handelsüblichen Formulierungen bereiteten Anwendungsformen kann in weiten Bereichen variieren. Die Wirkstoffkonzentration der Anwendungsformen kann von
5 0,00000001 bis zu 95 Gew.-% Wirkstoff, vorzugsweise zwischen 0,00001 und 1 Gew.-% liegen.

Die Anwendung geschieht in einer den Anwendungsformen angepaßten üblichen Weise.

Erfindungsgemäß können alle Pflanzen und Pflanzenteile behandelt werden. Unter Pflanzen werden hierbei alle Pflanzen und Pflanzenpopulationen verstanden, wie erwünschte und unerwünschte Wildpflanzen oder Kulturpflanzen (einschließlich natürlich vorkommender Kulturpflanzen). Kulturpflanzen
10 zen können Pflanzen sein, die durch konventionelle Züchtungs- und Optimierungsmethoden oder durch biotechnologische und gentechnologische Methoden oder Kombinationen dieser Methoden erhalten werden können, einschließlich der transgenen Pflanzen und einschließlich der durch Sortenschutzrechte schützba-
ren oder nicht schützba-
ren Pflanzensorten. Unter Pflanzenteilen sollen alle oberirdischen und unterirdischen Teile und Organe der Pflanzen, wie Sproß, Blatt, Blüte und Wurzel
15 verstanden werden, wobei beispielhaft Blätter, Nadeln, Stengel, Stämme, Blüten, Fruchtkörper, Früchte und Saatgut sowie Wurzeln, Knollen und Rhizome aufgeführt werden. Zu den Pflanzenteilen gehört auch Erntegut sowie vegetatives und generatives Vermehrungsmaterial, beispielsweise Stecklinge, Knollen, Rhizome, Ableger und Saatgut.

Die erfindungsgemäße Behandlung der Pflanzen und Pflanzenteile mit den Wirkstoffen erfolgt direkt
20 oder durch Einwirkung auf deren Umgebung, Lebensraum oder Lagerraum nach den üblichen Behandlungsmethoden, z.B. durch Tauchen, Sprühen, Verdampfen, Vernebeln, Streuen, Aufstreichen, Injizieren und bei Vermehrungsmaterial, insbesondere bei Saatgut, weiterhin durch ein- oder mehrschichtiges Umhüllen.

Wie bereits oben erwähnt, können erfindungsgemäß alle Pflanzen und deren Teile behandelt werden.
25 In einer bevorzugten Ausführungsform werden wild vorkommende oder durch konventionelle biologische Zuchtmethoden, wie Kreuzung oder Protoplastenfusion erhaltenen Pflanzenarten und Pflanzensorten sowie deren Teile behandelt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden transgene Pflanzen und Pflanzensorten, die durch gentechnologische Methoden gegebenenfalls in Kombination mit konventionellen Methoden erhalten wurden (Genetically Modified Organisms) und
30 deren Teile behandelt. Die Begriffe "Teile" bzw. "Teile von Pflanzen" oder "Pflanzenteile" wurden oben erläutert.

Besonders bevorzugt werden erfindungsgemäß Pflanzen der jeweils handelsüblichen oder in Gebrauch befindlichen Pflanzensorten behandelt. Unter Pflanzensorten versteht man Pflanzen mit neuen Eigenschaften ("Traits"), die sowohl durch konventionelle Züchtung, durch Mutagenese oder durch rekombinante DNA-Techniken gezüchtet worden sind. Dies können Sorten, Bio- und Genoty-
5 pen sein.

Je nach Pflanzenarten bzw. Pflanzensorten, deren Standort und Wachstumsbedingungen (Böden, Klima, Vegetationsperiode, Ernährung) können durch die erfindungsgemäße Behandlung auch über-additive ("synergistische") Effekte auftreten. So sind beispielsweise erniedrigte Aufwandmengen und/oder Erweiterungen des Wirkungsspektrums und/oder eine Verstärkung der Wirkung der erfin-
10 dungsgemäß verwendbaren Stoffe und Mittel, besseres Pflanzenwachstum, erhöhte Toleranz gegen-über hohen oder niedrigen Temperaturen, erhöhte Toleranz gegen Trockenheit oder gegen Wasser-bzw. Bodensalzgehalt, erhöhte Blühleistung, erleichterte Ernte, Beschleunigung der Reife, höhere Ernteerträge, höhere Qualität und/oder höherer Ernährungswert der Ernteprodukte, höhere Lagerfä-higkeit und/oder Bearbeitbarkeit der Ernteprodukte möglich, die über die eigentlich zu erwartenden
15 Effekte hinausgehen.

Zu den bevorzugten erfindungsgemäß zu behandelnden transgenen (gentechnologisch erhaltenen) Pflanzen bzw. Pflanzensorten gehören alle Pflanzen, die durch die gentechnologische Modifikation genetisches Material erhielten, welches diesen Pflanzen besondere vorteilhafte wertvolle Eigenschaf-ten ("Traits") verleiht. Beispiele für solche Eigenschaften sind besseres Pflanzenwachstum, erhöhte
20 Toleranz gegenüber hohen oder niedrigen Temperaturen, erhöhte Toleranz gegen Trockenheit oder gegen Wasser- bzw. Bodensalzgehalt, erhöhte Blühleistung, erleichterte Ernte, Beschleunigung der Reife, höhere Ernteerträge, höhere Qualität und/oder höherer Ernährungswert der Ernteprodukte, höhere Lagerfähigkeit und/oder Bearbeitbarkeit der Ernteprodukte. Weitere und besonders hervorge-hobene Beispiele für solche Eigenschaften sind eine erhöhte Abwehr der Pflanzen gegen tierische und
25 mikrobielle Schädlinge, wie gegenüber Insekten, Milben, pflanzenpathogenen Pilzen, Bakterien und/oder Viren sowie eine erhöhte Toleranz der Pflanzen gegen bestimmte herbizide Wirkstoffe. Als Beispiele transgener Pflanzen werden die wichtigen Kulturpflanzen, wie Getreide (Weizen, Reis), Mais, Soja, Kartoffel, Zuckerrüben, Tomaten, Erbsen und andere Gemüsesorten, Baumwolle, Ta-bak, Raps, sowie Obstpflanzen (mit den Früchten Äpfel, Birnen, Zitrusfrüchten und Weintrauben)
30 erwähnt, wobei Mais, Soja, Kartoffel, Baumwolle, Tabak und Raps besonders hervorgehoben wer-den. Als Eigenschaften ("Traits") werden besonders hervorgehoben die erhöhte Abwehr der Pflanzen gegen Insekten, Spinnentiere, Nematoden und Schnecken durch in den Pflanzen entstehende Toxine, insbesondere solche, die durch das genetische Material aus *Bacillus Thuringiensis* (z.B. durch die Gene CryIA(a), CryIA(b), CryIA(c), CryIIA, CryIIIA, CryIIIB2, Cry9c, Cry2Ab, Cry3Bb und Cry-

IF sowie deren Kombinationen) in den Pflanzen erzeugt werden (im folgenden "Bt Pflanzen"). Als Eigenschaften ("Traits") werden auch besonders hervorgehoben die erhöhte Abwehr von Pflanzen gegen Pilze, Bakterien und Viren durch Systemische Akquirierte Resistenz (SAR), Systemin, Phytoalexine, Elicitoren sowie Resistenzgene und entsprechend exprimierte Proteine und Toxine. Als

5 Eigenschaften ("Traits") werden weiterhin besonders hervorgehoben die erhöhte Toleranz der Pflanzen gegenüber bestimmten herbiziden Wirkstoffen, beispielsweise Imidazolinonen, Sulfonylharnstoffen, Glyphosate oder Phosphinotricin (z.B. "PAT"-Gen). Die jeweils die gewünschten Eigenschaften ("Traits") verleihenden Gene können auch in Kombinationen miteinander in den transgenen Pflanzen vorkommen. Als Beispiele für "Bt Pflanzen" seien Maissorten, Baumwollsorten, Sojasorten

10 und Kartoffelsorten genannt, die unter den Handelsbezeichnungen YIELD GARD® (z.B. Mais, Baumwolle, Soja), KnockOut® (z.B. Mais), StarLink® (z.B. Mais), Bollgard® (Baumwolle), NucleoN® (Baumwolle) und NewLeaf® (Kartoffel) vertrieben werden. Als Beispiele für Herbizidtolerante Pflanzen seien Maissorten, Baumwollsorten und Sojasorten genannt, die unter den Handelsbezeichnungen Roundup Ready® (Toleranz gegen Glyphosate z.B. Mais, Baumwolle, Soja),

15 Liberty Link® (Toleranz gegen Phosphinotricin, z.B. Raps), IMI® (Toleranz gegen Imidazolinone) und STS® (Toleranz gegen Sulfonylharnstoffe z.B. Mais) vertrieben werden. Als Herbizidresistente (konventionell auf Herbizid-Toleranz gezüchtete) Pflanzen seien auch die unter der Bezeichnung Clearfield® vertriebenen Sorten (z.B. Mais) erwähnt. Selbstverständlich gelten diese Aussagen auch für in der Zukunft entwickelte bzw. zukünftig auf den Markt kommende Pflanzensorten mit diesen

20 oder zukünftig entwickelten genetischen Eigenschaften ("Traits").

Die aufgeführten Pflanzen können besonders vorteilhaft erfindungsgemäß mit den Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bzw. den erfindungsgemäßen Wirkstoffmischungen behandelt werden. Die bei den Wirkstoffen bzw. Mischungen oben angegebenen Vorzugsbereiche gelten auch für die Behandlung dieser Pflanzen. Besonders hervorgehoben sei die Pflanzenbehandlung mit den im vorlie-

25 genden Text speziell aufgeführten Verbindungen bzw. Mischungen.

Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe wirken nicht nur gegen Pflanzen-, Hygiene- und Vorratsschädlinge, sondern auch auf dem veterinärmedizinischen Sektor gegen tierische Parasiten (Ekto- und Endoparasiten) wie Schildzecken, Lederzecken, Räude milben, Laufmilben, Fliegen (stechend und leckend), parasitierende Fliegenlarven, Läuse, Haarlinge, Federlinge und Flöhe. Zu diesen Parasiten

30 gehören:

Aus der Ordnung der Anoplurida z.B. Haematopinus spp., Linognathus spp., Pediculus spp., Phtirus spp., Solenopotes spp..

Aus der Ordnung der Mallophagida und den Unterordnungen Amblycerina sowie Ischnocerina z.B. Trimenopon spp., Menopon spp., Trinoton spp., Bovicola spp., Werneckiella spp., Lepikentron spp., Damalina spp., Trichodectes spp., Felicola spp..

- Aus der Ordnung Diptera und den Unterordnungen Nematocerina sowie Brachyocerina z.B. Aedes spp., Anopheles spp., Culex spp., Simulium spp., Eusimulium spp., Phlebotomus spp., Lutzomyia spp., Culicoides spp., Chrysops spp., Hybomitra spp., Atylotus spp., Tabanus spp., Haematopota spp., Philipomyia spp., Braula spp., Musca spp., Hydrotaea spp., Stomoxys spp., Haematobia spp., Morellia spp., Fannia spp., Glossina spp., Calliphora spp., Lucilia spp., Chrysomyia spp., Wohlfahrtia spp., Sarcophaga spp., Oestrus spp., Hypoderma spp., Gasterophilus spp., Hippobosca spp., Lipoptena spp., Melophagus spp..

Aus der Ordnung der Siphonaptera z.B. Pulex spp., Ctenocephalides spp. (Ctenocephalides canis, Ctenocephalides felis), Xenopsylla spp., Ceratophyllus spp..

Aus der Ordnung der Heteroptera z.B. Cimex spp., Triatoma spp., Rhodnius spp., Panstrongylus spp..

- Aus der Ordnung der Blattellidae z.B. Blatta orientalis, Periplaneta americana, Blattella germanica, Supella spp..

- Aus der Unterklasse der Acari (Acarina) und den Ordnungen der Meta- sowie Mesostigmata z.B. Argas spp., Ornithodoros spp., Otobius spp., Ixodes spp., Amblyomma spp., Boophilus spp., Dermacentor spp., Haemophysalis spp., Hyalomma spp., Rhipicephalus spp., Dermanyssus spp., Raillietia spp., Pneumonyssus spp., Sternostoma spp., Varroa spp..

- Aus der Ordnung der Actiniedida (Prostigmata) und Acaridida (Astigmata) z.B. Acarapis spp., Cheyletiella spp., Ornithocheyletia spp., Myobia spp., Psorergates spp., Demodex spp., Trombicula spp., Listrophorus spp., Acarus spp., Tyrophagus spp., Caloglyphus spp., Hypodectes spp., Pterolichus spp., Psoroptes spp., Chorioptes spp., Otodectes spp., Sarcoptes spp., Notoedres spp., Knemidocoptes spp., Cytodites spp., Laminosioptes spp..

- Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe der Formel (I) eignen sich auch zur Bekämpfung von Arthropoden, die landwirtschaftliche Nutztiere, wie z.B. Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde, Schweine, Esel, Kamele, Büffel, Kaninchen, Hühner, Puten, Enten, Gänse, Bienen, sonstige Haustiere wie z.B. Hunde, Katzen, Stubenvögel, Aquarienfische sowie sogenannte Versuchstiere, wie z.B. Hamster, Meerschweinchen, Ratten und Mäuse befallen. Durch die Bekämpfung dieser Arthropoden sollen Todesfälle und Leistungsminderungen (bei Fleisch, Milch, Wolle, Häuten, Eiern, Honig usw.) vermindert

werden, so daß durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Wirkstoffe eine wirtschaftlichere und einfachere Tierhaltung möglich ist.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Wirkstoffe geschieht im Veterinärsektor und bei der Tierhaltung in bekannter Weise durch enterale Verabreichung in Form von beispielsweise Tabletten, Kapseln, Tränken, Drenchen, Granulaten, Pasten, Boli, des feed-through-Verfahrens, von Zäpfchen, 5 durch parenterale Verabreichung, wie zum Beispiel durch Injektionen (intramuskulär, subcutan, intravenös, intraperitoneal u.a.), Implantate, durch nasale Applikation, durch dermale Anwendung in Form beispielsweise des Tauchens oder Badens (Dippen), Sprühens (Spray), Aufgießens (Pour-on und Spot-on), des Waschens, des Einpuderns sowie mit Hilfe von wirkstoffhaltigen Formkörpern, 10 wie Halsbändern, Ohrmarken, Schwanzmarken, Gliedmaßenbändern, Halftern, Markierungsvorrichtungen usw.

Bei der Anwendung für Vieh, Geflügel, Haustiere etc. kann man die Wirkstoffe der Formel (I) als Formulierungen (beispielsweise Pulver, Emulsionen, fließfähige Mittel), die die Wirkstoffe in einer Menge von 1 bis 80 Gew.-% enthalten, direkt oder nach 100 bis 10 000-facher Verdünnung anwen- 15 den oder sie als chemisches Bad verwenden.

Außerdem wurde gefunden, daß die erfindungsgemäßen Verbindungen eine hohe insektizide Wirkung gegen Insekten zeigen, die technische Materialien zerstören.

Beispielhaft und vorzugsweise - ohne jedoch zu limitieren - seien die folgenden Insekten genannt:

Käfer wie *Hylotrupes bajulus*, *Chlorophorus pilosis*, *Anobium punctatum*, *Xestobium rufovillosum*, 20 *Ptilinus pecticornis*, *Dendrobium pertinex*, *Ernobius mollis*, *Priobium carpini*, *Lyctus brunneus*, *Lyctus africanus*, *Lyctus planicollis*, *Lyctus linearis*, *Lyctus pubescens*, *Trogoxylon aequale*, *Minthes rugicollis*, *Xyleborus spec.*, *Tryptodendron spec.*, *Apate monachus*, *Bostrychus capucinus*, *Heterobostrychus brunneus*, *Sinoxylon spec.*, *Dinoderus minutus*;

Hautflügler wie *Sirex juvencus*, *Urocerus gigas*, *Urocerus gigas taignus*, *Urocerus augur*;

25 Termiten wie *Kaloterme flavicollis*, *Cryptoterme brevis*, *Heteroterme indicola*, *Reticuliterme flavipes*, *Reticuliterme santonensis*, *Reticuliterme lucifugus*, *Mastoterme darwiniensis*, *Zootermopsis nevadensis*, *Coptoterme formosanus*;

Borstenschwänze wie *Lepisma saccharina*.

Unter technischen Materialien sind im vorliegenden Zusammenhang nicht-lebende Materialien zu verstehen, wie vorzugsweise Kunststoffe, Klebstoffe, Leime, Papiere und Kartone, Leder, Holz, Holzverarbeitungsprodukte und Anstrichmittel.

Die anwendungsfertigen Mittel können gegebenenfalls noch weitere Insektizide und gegebenenfalls
5 noch ein oder mehrere Fungizide enthalten.

Hinsichtlich möglicher zusätzlicher Zumischpartner sei auf die oben genannten Insektizide und Fungizide verwiesen.

Zugleich können die erfindungsgemäßen Verbindungen zum Schutz vor Bewuchs von Gegenständen, insbesondere von Schiffskörpern, Sieben, Netzen, Bauwerken, Kaianlagen und Signalanlagen, welche mit See- oder Brackwasser in Verbindung kommen, eingesetzt werden.
10

Weiter können die erfindungsgemäßen Verbindungen allein oder in Kombinationen mit anderen Wirkstoffen als Antifouling-Mittel eingesetzt werden.

Die Wirkstoffe eignen sich auch zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen im Haushalts-, Hygiene- und Vorratsschutz, insbesondere von Insekten, Spinnentieren und Milben, die in geschlossenen
15 Räumen, wie beispielsweise Wohnungen, Fabrikhallen, Büros, Fahrzeugkabinen u.ä. vorkommen. Sie können zur Bekämpfung dieser Schädlinge allein oder in Kombination mit anderen Wirk- und Hilfsstoffen in Haushaltsinsektizid-Produkten verwendet werden. Sie sind gegen sensible und resistente Arten sowie gegen alle Entwicklungsstadien wirksam. Zu diesen Schädlingen gehören:

Aus der Ordnung der Scorpionidea z.B. *Buthus occitanus*.

20 Aus der Ordnung der Acarina z.B. *Argas persicus*, *Argas reflexus*, *Bryobia* ssp., *Dermanyssus gallinae*, *Glyciphagus domesticus*, *Ornithodoros moubat*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Trombicula alfreddugesi*, *Neutrombicula autumnalis*, *Dermatophagoides pteronissimus*, *Dermatophagoides forinae*.

Aus der Ordnung der Araneae z.B. *Aviculariidae*, *Araneidae*.

Aus der Ordnung der Opiliones z.B. *Pseudoscorpiones chelifer*, *Pseudoscorpiones cheiridium*, *Opiliones phalangium*.
25

Aus der Ordnung der Isopoda z.B. *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber*.

Aus der Ordnung der Diplopoda z.B. *Blaniulus guttulatus*, *Polydesmus* spp..

Aus der Ordnung der Chilopoda z.B. *Geophilus* spp..

Aus der Ordnung der Zygentoma z.B. *Ctenolepisma* spp., *Lepisma saccharina*, *Lepismodes inquilinus*.

- Aus der Ordnung der Blattaria z.B. *Blatta orientalis*, *Blattella germanica*, *Blattella asahinai*, *Leucophaea maderae*, *Panchlora* spp., *Parcoblatta* spp., *Periplaneta australasiae*, *Periplaneta americana*,
5 *Periplaneta brunnea*, *Periplaneta fuliginosa*, *Supella longipalpa*.

Aus der Ordnung der Saltatoria z.B. *Acheta domesticus*.

Aus der Ordnung der Dermaptera z.B. *Forficula auricularia*.

Aus der Ordnung der Isoptera z.B. *Kaloterms* spp., *Reticulitermes* spp.

Aus der Ordnung der Psocoptera z.B. *Lepinatus* spp., *Liposcelis* spp.

- 10 Aus der Ordnung der Coleoptera z.B. *Anthrenus* spp., *Attagenus* spp., *Dermestes* spp., *Latheticus oryzae*, *Necrobia* spp., *Ptinus* spp., *Rhizopertha dominica*, *Sitophilus granarius*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Stegobium paniceum*.

- Aus der Ordnung der Diptera z.B. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes taeniorhynchus*, *Anopheles* spp., *Calliphora erythrocephala*, *Chrysozona pluvialis*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex pipiens*,
15 *Culex tarsalis*, *Drosophila* spp., *Fannia canicularis*, *Musca domestica*, *Phlebotomus* spp., *Sarcophaga carnaria*, *Simulium* spp., *Stomoxys calcitrans*, *Tipula paludosa*.

Aus der Ordnung der Lepidoptera z.B. *Achroia grisella*, *Galleria mellonella*, *Plodia interpunctella*, *Tinea cloacella*, *Tinea pellionella*, *Tineola bisselliella*.

- Aus der Ordnung der Siphonaptera z.B. *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans*,
20 *Tunga penetrans*, *Xenopsylla cheopis*.

Aus der Ordnung der Hymenoptera z.B. *Camponotus herculeanus*, *Lasius fuliginosus*, *Lasius niger*, *Lasius umbratus*, *Monomorium pharaonis*, *Paravespula* spp., *Tetramorium caespitum*.

Aus der Ordnung der Anoplura z.B. *Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus corporis*, *Pemphigus* spp., *Phylloera vastatrix*, *Phthirus pubis*.

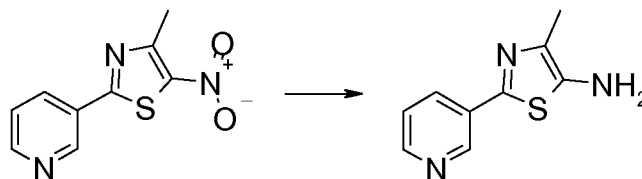
- 25 Aus der Ordnung der Heteroptera z.B. *Cimex hemipterus*, *Cimex lectularius*, *Rhodinus prolixus*, *Triatoma infestans*.

Die Anwendung im Bereich der Haushaltsinsektizide erfolgt allein oder in Kombination mit anderen geeigneten Wirkstoffen wie Phosphorsäureestern, Carbamaten, Pyrethroiden, Neo-nicotinoiden, Wachstumsregulatoren oder Wirkstoffen aus anderen bekannten Insektizidklassen.

- Die Anwendung erfolgt in Aerosolen, drucklosen Sprühmitteln, z.B. Pump- und Zerstäubersprays, Nebelautomaten, Foggern, Schäumen, Gelen, Verdampferprodukten mit Verdampferplättchen aus Cellulose oder Kunststoff, Flüssigverdampfern, Gel- und Membranverdampfern, propellergetriebenen Verdampfern, energielosen bzw. passiven Verdampfungssystemen, Mottenpapieren, Mottensäckchen und Mottengelen, als Granulate oder Stäube, in Streuködern oder Köderstationen.
- 5

Herstellungsbeispiele**Beispiel A: 3,3,3-Trifluor-N-[4-methyl-2-(pyridin-3-yl)-1,3-thiazol-5-yl]propanamid**

Stufe 1: 4-Methyl-2-(pyridin-3-yl)-1,3-thiazol-5-amin

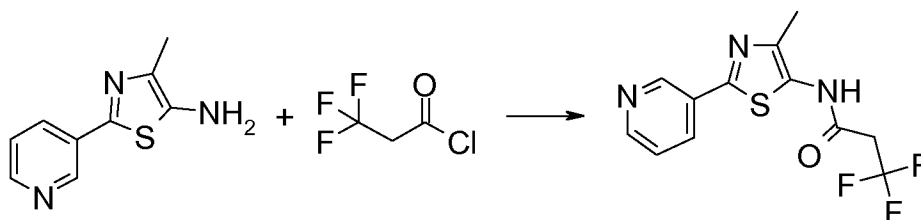


- 5 10,1 g (45,6mmol) 3-(4-Methyl-5-nitro-1,3-thiazol-2-yl)pyridin (zur Herstellung siehe DE 2221647) wurden in 100 mL 10% iger Salzsäure zusammen mit 10 ml konz. Salzsäure gelöst und portionsweise mit 25g Zinn(II)chlorid gelöst in 10%iger Salzsäure versetzt und 1 h (Stunde) gerührt, dabei trat Erwärmung auf. Man goß die Mischung in Eis / Natronlauge, versetzte mit Methyl-t.-butylether und Ethylacetat sowie gesättigter Kochsalzlösung, extrahierte bei pH=10 4 mal mit Ethylacetat, trocknete die vereinigten organischen Phasen mit MgSO₄ und dampfte ein. Der Rückstand wurde aus Benzotrifluorid umkristallisiert.

Ausbeute 7,27g (79% d. Th).

¹H-NMR (D₆-DMSO): 2,2 (s, 3H), 5,4 (s, 2H), 7,45 (dd, 1H), 7,95 (d, 1H), 8,55 (m, 1H), 8,85 (s, 1H),

- 15 Stufe 2: 3,3,3-Trifluor-N-[4-methyl-2-(pyridin-3-yl)-1,3-thiazol-5-yl]propanamid

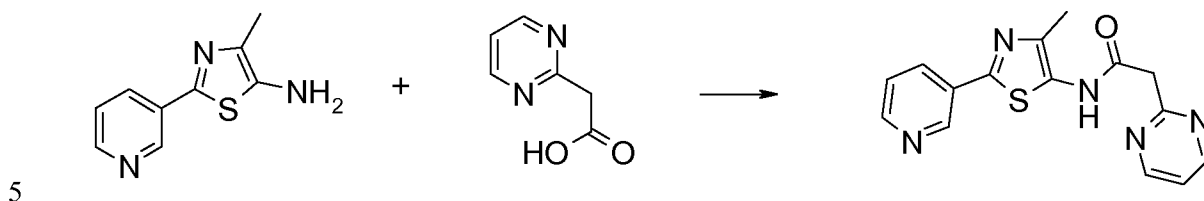


- 286 mg (1,49 mmol) 4-Methyl-2-(pyridin-3-yl)-1,3-thiazol-5-amin wurden in THF gelöst, mit 0,52 mL Triethylamin und bei Eisbadkühlung mit 263 mg Trifluorpropionylchlorid versetzt. Man rührte über Nacht bei Raumtemperatur und dampfte dann ein. Der Rückstand wurde mit Ethylacetat, gesättigter Kochsalzlösung und wäßrigem Phosphat-Puffer pH=7 versetzt, die wäßrige Phase zweimal mit Ethylacetat extrahiert, die vereinigten organischen Phasen mit Na₂SO₄ getrocknet und eingedampft. Der Rückstand wurde durch Chromatographie (Kieselgel, Cyclohexan, Aceton) gereinigt.

Ausbeute: 308 mg (68% d. Th.), logP(HCOOH) 1,47

¹H-NMR (CD₃CN): 2,4(s,3H), 3,45(q,2H), 7,4(dd,1H), 8,15(d,1H), 8,55(m,1H), 8,9(br,1H), 9,05(s,1H)

Beispiel B: N-[4-Methyl-2-(pyridin-3-yl)-1,3-thiazol-5-yl]-2-(pyrimidin-2-yl)acetamid

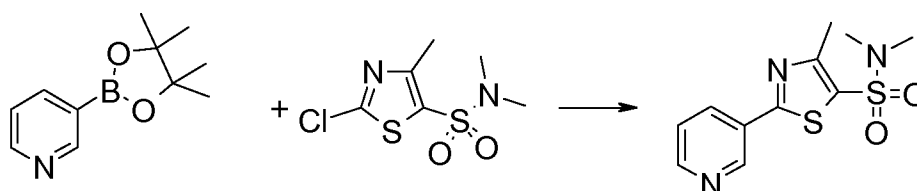


250 mg (1,81 mmol) 2-Pyrimidylelessigsäure, 3,04g (23.5 mmol) Diisopropyl-ethylamin und 254,5 mg (2,17 mmol) Bop-chlorid wurden in 5 ml Acetonitril 20 min bei Raumtemp gerührt, dann 553 mg (2,17 mmol) des Amino-thiazols zugesetzt und 12h weiter gerührt.

10 Zur Aufarbeitung wurde das Reaktionsgemisch bis auf 2-3 mL eingeeengt und mittels Säulenchromatographie an Kieselgel (Eluent Dichlormethan) gereinigt.

Ausbeute: 10 mg (2 % d. Th.), logP¹⁾ (HCOOH) 0,74

¹H-NMR((CD₃)₂SO): 2.45 (s,3H), 4.14(s,2H), 7.35-9.05 (m, 7H) ppm.



15 112,8 mg (0,55 mmol) Pyridyl-3-boronester, 120,4 mg (0,50 mmol) des Chlorthiazols und 18,3 mg (0,02 mmol) 1,1'-Bis(diphenylphosphino)ferrocenpalladium(II)chlorid wurden in 10 ml Dimethoxyethan unter Argon vorgelegt, 0.75 ml 2 M Kaliumcarbonatlösung zugesetzt und das Gemisch 16 h bei 80°C gerührt.

20 Zur Aufarbeitung wurde das Gemisch zwischen Wasser und Essigester verteilt, die org. Phase getrocknet, eingedampft und mittels Säulenchromatographie an Kieselgel (Eluent Dichlormethan) gereinigt.

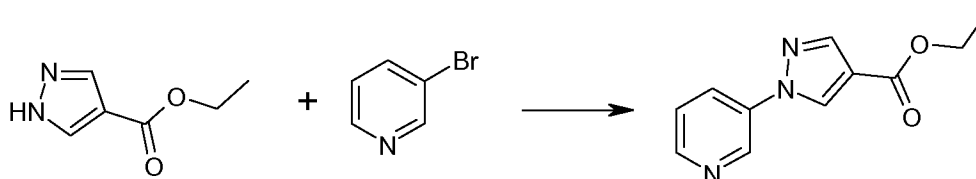
Ausbeute: 60 mg (40 % d. Th.), logP¹⁾ (HCOOH) 1,86

$^1\text{H-NMR}((\text{CD}_3)_2\text{SO})$: 2.67 (s, 3H), 2.81 (s, 6H), 7.55(m, 1H), 8.32(m, 1H), 8.72(m, 1H), 9.05(m, 1H) ppm.

Beispiel D: N-(Dimethylsulfamoyl)-1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carboxamid

Stufe 1: Ethyl-1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carboxylat

5



10

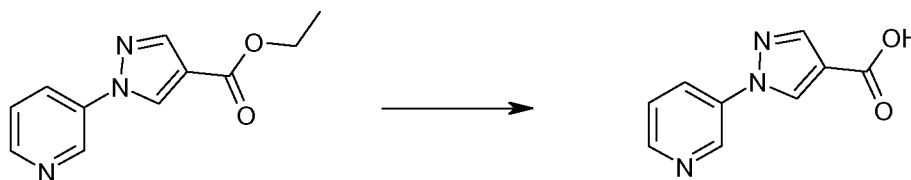
0,412 mL (4,28 mmol) 3-Brompyridin wurden in 2 mL Dimethylformamid gelöst. Anschließend wurden nacheinander 1,035 g (7,49 mmol) Kaliumcarbonat, 0,034 g (0,017 mmol) Kupferiodid, 0,081 g (0,71 mmol) Trans-N,N'-Dimethyl-1,2-cyclohexandiamin und 0,500 g (5,371 mmol) Pyrazol-4-carbonsäureethylester zugegeben. Die Mischung wurde 24 h auf 110 °C erhitzt und anschließend auf Raumtemperatur abgekühlt. Wasser wurde zugegeben und der gebildete Niederschlag wurde abfiltriert.

Ausbeute: 600 mg (77% d. Th.), $\log P^{(1)}$ (HCOOH) 1,55

$^1\text{H-NMR}((\text{CD}_3)_2\text{SO})$: 1,31 (t, 3H), 4,29 (q, 2H), 7,57-7,60 (m, 1H), 8,20 (s, 1H), 8,31-8,34 (m, 1H), 8,61 (bs, 1H), 9,19 (bs, 2H) ppm.

15

Stufe 2: 1-(Pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carbonsäure



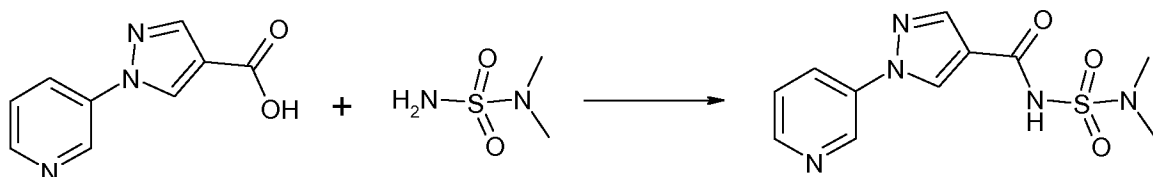
20

9,10 g (41,8 mmol) Ethyl-1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carboxylat wurden in 170 mL Dioxan gelöst, und mit 17 mL Wasser und 8,94 g einer 45 %igen wässrigen Natriumhydroxidlösung versetzt. Die Mischung wurde 5 h unter Rückfluß erhitzt. Die Lösung wurde auf Raumtemperatur abgekühlt und Dioxan im Vakuum entfernt. Der Rückstand wurde mit wenig kaltem Wasser versetzt. Die wässrige Phase wurde mit konz. HCl auf pH 3 gestellt und der gebildete Niederschlag wurde abfiltriert.

Ausbeute: 7,54 g (95% d. Th.), $\log P^{(1)}$ (HCOOH) 0,50

$^1\text{H-NMR}((\text{CD}_3)_2\text{SO})$: 7,55 (m, 1H), 8,08 (s, 1H), 8,28 (m, 1H), 8,57 (m, 1H), 8,98 (s, 1H), 9,13 (m, 1H) ppm.

Stufe 3: N-(Dimethylsulfamoyl)-1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carboxamid



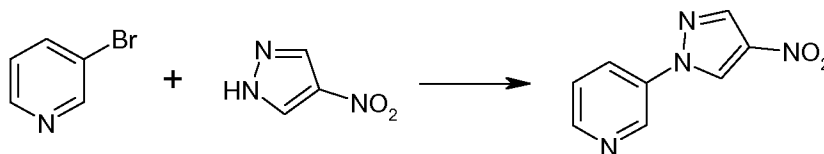
- 5 0,250 g (1,32 mmol) 1-(Pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-carbonsäure wurden in 5 mL Tetrahydrofuran vorgelegt und mit 0,43 mL (1,98 mmol) N,N'-Carbonyldiimidazol versetzt. Die Mischung wurde 1 h unter Rückfluß erhitzt. 0,246 g (1,98 mmol) N,N-Dimethylsulfonamid wurden in 3 mL Tetrahydrofuran gelöst und bei Raumtemperatur zu der ersten Lösung zugetropft. Die Mischung wurde 10 min bei Raumtemperatur gerührt. Nach Zugabe von 0,30 mL (1,98 mmol) 1,8-Diazabicyclo(5.4.0)undec-7-en wurde die Mischung 12 h bei Raumtemperatur gerührt. Das Lösungsmittel wurde am Rotationsverdampfer entfernt und der Rückstand mit Wasser versetzt. Die wässrige Phase wurde mit Dichlormethan extrahiert. Die organische Phase wurde verworfen und die wässrige Phase mit konzentriertem HCl angesäuert. Der gebildete Niederschlag wurde abgesaugt.

Ausbeute: 0,120 g (30% d. Th.), $\log P^{1)}$ (HCOOH) 1,03

- 15 $^1\text{H-NMR}((\text{CD}_3)_2\text{SO})$: 2,89(s,6H),7,58-7,62(m,1H),8,24-8,27(m,1H),8,38(s,1H),8,60-8,62(m,1H),9,10-9,11(m,1H),9,22(s,1H) ppm.

Beispiel E: 1,1-Difluor-N-[1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-yl]methansulfonamid

Stufe 1: 3-(4-Nitro-1H-pyrazol-1-yl)pyridin



- 20 In einem ausgeheizten und mit Argon belüfteten Kolben wurden 8,3 g (56,6 mmol) Kupferoxid, 31,9 g (228 mmol) Salicylaldoxim, 200 g (1,71 mol) 4-Nitro-1H-pyrazol und 597 g (1,83 mol) Cäsiumcarbonat vorgelegt. Der Kolben wurde mehrfach evakuiert und mit Argon belüftet. 218 g (800 mmol) 3-Brompyridin und 1 L am Rotationsverdampfer entgastes DMF wurden zugegeben. Das Reaktionsgemisch wurde über Nacht bei 130 °C gerührt, abgekühlt, filtriert und das DMF am Rota-

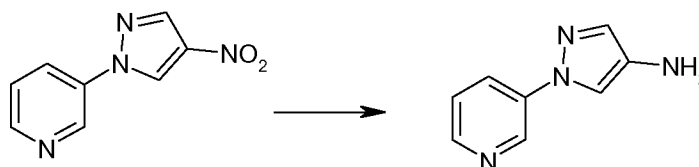
tionsverdampfer entfernt. Die Substanz wurde in 1 L Ethylacetat gelöst und mit 2 L H₂O extrahiert. Die Wasserphase wurde zweimal mit 500 mL Ethylacetat extrahiert. Filtration der wässrigen Phase ergab einen grünen Feststoff. Dieser wurde mit 1 L Ethylacetat und 100 mL DMF versetzt, auf 50 °C erhitzt. Nach dem Abkühlen wurde über Hyflo filtriert und mit 500 mL Ethylacetat gewaschen.
5 Das Filtrat wurde mit 300 mL Wasser und 300 mL gesättigter NaCl-Lösung gewaschen, über Na₂SO₄ getrocknet, filtriert und eingeeengt. Der Feststoff wurde in 100 mL Ethylacetat suspendiert, filtriert, mit Ethylacetat und Methyltertbutylether gewaschen und der beige Feststoff (45 g) am Rotationsverdampfer getrocknet.

Die vereinigten organischen Phasen wurden zweimal mit 500 mL NaHCO₃-Lösung (5%), mit 500
10 mL Wasser und mit 300 mL ges. NaCl-Lösung gewaschen. Die organische Phase wurde dann über Na₂SO₄ getrocknet, filtriert und zu einem dicken Brei eingeeengt. Dieser wurde mit 500 mL Ethylacetat, 630 mL Salzsäure (2 M) und 500 mL Wasser versetzt. Nach Filtration wurde die wässrige Phase zweimal mit 250 mL Ethylacetat gewaschen, mit 1 M Natronlauge auf pH 10-11 gestellt und über Nacht stehen gelassen. Der Feststoff wurde abfiltriert, mit Wasser neutral gewaschen und am Rotationsverdampfer zweimal mit Dioxan ko-evaporiert. Man erhielt einen braunen Feststoff (59 g).
15

Ausbeute: 104 g (40% d. Th.)

¹H-NMR ((CD₃)₂SO): 7,65 (m, 1H), 8,38 (m, 1H), 8,63 (s, 1H), 8,66 (m, 1H), 9,20 (s, 1H), 9,79 (s, 1H) ppm.

Stufe 2: 1-(Pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-amin



20

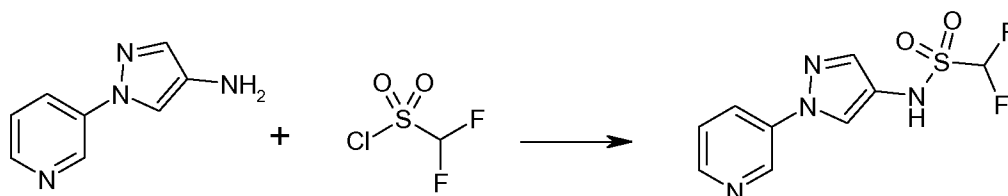
98,9 g (520 mmol) 3-(4-Nitro-1H-pyrazol-1-yl)pyridin wurden in 1,3 L warmem Dioxan gelöst, zweimal evakuiert und mit Argon belüftet. 500 mL Ammoniak in Methanol (~7 mol/L) wurden zugegeben und erneut zweimal evakuiert und mit Argon belüftet. 27,5 g Raney-Nickel (wasserfeuchter Schlamm) wurde zugegeben und zweimal evakuiert und mit Argon belüftet und weitere dreimal evakuiert und mit Wasserstoff belüftet. Die Suspension wurde über Nacht unter einem Wasserstoff-Ballon gerührt. Weitere 32 g Raney-Nickel wurden zugegeben und für weitere 24 Stunden unter Wasserstoffatmosphäre gerührt. Die Wasserstoffatmosphäre wurde gegen Argon ausgetauscht, das Reaktionsgemisch über Hyflo filtriert und mit 500 mL Dioxan gewaschen. Das Filtrat wurde am Rotationsverdampfer eingeeengt und im HV (Hochvakuum) getrocknet. Das erhaltene braune Öl kris-
25

- tallisiert im Kühlschrank. Das Rohprodukt wurde in 750 mL Ethylacetat gelöst mit 20 g Aktivkohle versetzt und 30 Minuten bei 50 °C gerührt. Nach Filtration wurde erneut Aktivkohle zugegeben und wiederum für 30 Minuten bei 50 °C gerührt. Nach Filtration über Hyflo wurde auf ca. 250 g eingengt. Man ließ 350 mL Diisopropylether zulaufen und rührte bei Raumtemperatur. Der Feststoff wurde abfiltriert und mit Diisopropylether und Heptan gewaschen. Nach Trocknen am Rotationsverdampfer erhielt man einen beigen Feststoff.

Ausbeute: 54,7 g (66% d. Th)

¹H-NMR ((CD₃)₂SO): 4,24 (s, 2H), 7,36 (s, 1H), 7,43 (m, 1H), 7,79 (m, 1H), 8,06 (m, 1H), 8,40 (m, 1H), 8,96 ppm (s, 1H) ppm.

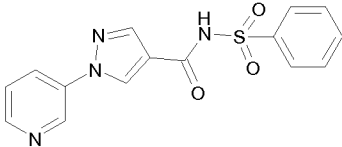
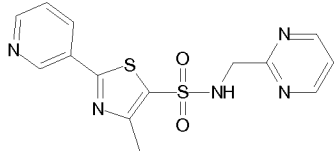
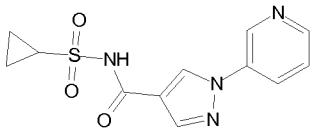
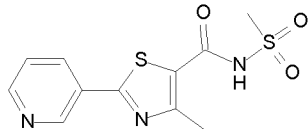
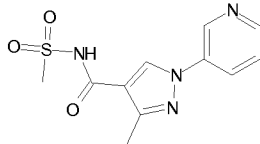
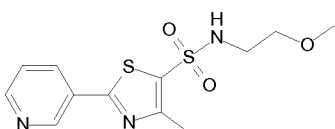
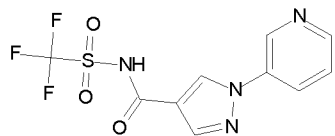
- 10 Stufe 3: 1,1-Difluor-N-[1-(pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-yl]methansulfonamid

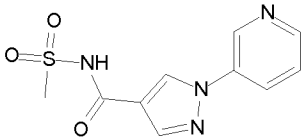
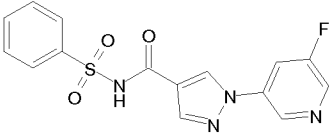
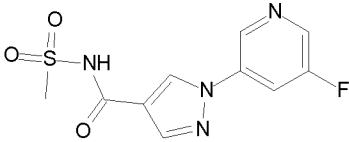
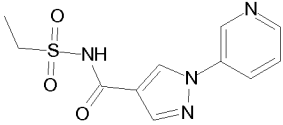
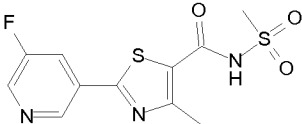
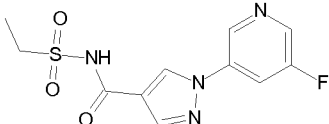


- 250 mg (1,56 mmol) 1-(Pyridin-3-yl)-1H-pyrazol-4-amin wurden in 4 mL Dichlormethan vorgelegt, mit 343 µL (3,12 mmol) N-Methylmorpholin versetzt und auf -78 °C gekühlt. Dann wurden 235 mg (1,56 mmol) Difluormethansulfonylchlorid zugegeben und das Reaktionsgemisch über Nacht auf Raumtemperatur kommen gelassen. Dann wurden weitere 235 mg (1,56 mmol) Difluormethansulfonylchlorid zugegeben und das Reaktionsgemisch für 6 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde über Kieselgel filtriert und dann mit Dichlormethan und Ethylacetat nachgewaschen. Nach DC-Kontrolle wurde die Ethylacetatphase eingengt und mittels Chromatographie auf Kieselgel gereinigt.
- 20 Ausbeute: 124 mg (29% d. Th.), logP¹⁾ (HCOOH) 1,01

¹H-NMR ((CD₃)₂SO): 7,14(t,1H), 7,54(m,1H), 7,74(s,1H), 8,23(m,1H), 8,54(m,1H), 8,59(s,1H), 9,09(m,1H), 10,78(br. s,1H) ppm.

Verbindungs- nummer	Strukturen	logP ¹⁾ (HCOOH)	NMR Daten
1 (Beispiel A)		1,47	¹ H-NMR(CD ₃ CN): 2,4(s,3H), 3,45(q,2H), 7,4(dd,1H), 8,15(d,1H), 8,55(m,1H), 8,9(br,1H), 9,05 (s,1H) ppm
2 (Beispiel B)		0,74	¹ H-NMR((CD ₃) ₂ SO): 2,45 (s,3H), 4,14(s,2H), 7,35-9,05(m,7H) ppm
3 (Beispiel C)		1,86	¹ H-NMR((CD ₃) ₂ SO): 2,67(s,3H), 2,81(s,6H), 7,55(m,1H), 8,32(m,1H), 8,72(m,1H), 9,05(m,1H) ppm.
4 (Beispiel D)		1,03	¹ H-NMR((CD ₃) ₂ SO): 2,89(s,6H), 7,58-7,62(m,1H), 8,24-8,27(m,1H), 8,38(s,1H), 8,60-8,62(m,1H), 9,10-9,11(m,1H), 9,22(s,1H) ppm
5 (Beispiel E)		1,01	¹ H-NMR ((CD ₃) ₂ SO): 7,14(t,1H), 7,54(m,1H), 7,74(s,1H), 8,23(m,1H), 8,54(m,1H), 8,59(s,1H), 9,09(m,1H), 10,78 (br. s, 1H) ppm
6		1,71	¹ H-NMR ((CD ₃) ₂ SO): 2,34(s,3H), 7,57-7,72(m,4H), 7,98-8,00(m,2H), 8,13-8,17(m,1H), 8,56-8,58(m,1H), 9,00-9,01(m,1H), 9,14(s,1H), 12,1(s,1H)
7		1,42	¹ H-NMR ((CD ₃) ₂ SO): 2,88(s,6H), 8,26-8,30(m,1H), 8,40(s,1H), 8,63-8,64(m,1H), 9,03(s,1H), 9,26(s,1H), 11,72(s,1H)
8		1,28	¹ H-NMR ((CD ₃) ₂ SO): 1,09-1,19(m,4H), 3,08-3,14(m,1H), 8,28-8,31(m,1H), 8,41(s,1H), 8,64-8,65(m,1H), 9,04-9,05(m,1H), 9,28-9,29(m,1H), 12,02(s,1H)

Verbindungs- nummer	Strukturen	logP ¹⁾ (HCOOH)	NMR Daten
9		1,39	¹ H-NMR ((CD ₃) ₂ SO): 7,54-7,66(m,4H), 7,95-7,97(m,2H), 8,20-8,24(m,2H), 8,56-8,58(m,1H), 9,04(s,1H), 9,07-9,08(m,1H)
10		1,35	
11		0,83	
12		0,54	
13		0,81	
14		1,51	
15		0,67	

Verbindungs- nummer	Strukturen	logP ¹⁾ (HCOOH)	NMR Daten
16		0,41	
17		1,81	
18		0,9	
19		0,69	
20		1,08	
21		1,24	

1) Methodenbeschreibung zur Bestimmung der logP Werte (Ameisensäure Methode)

Die Bestimmung der in der Tabelle angegebenen logP-Werte erfolgte gemäß EEC-Directive 79/831 Annex V.A8 durch HPLC (High Performance Liquid Chromato-graphy) an einer Phasenumkehrsäule (C 18). Temperatur: 55°C.

- 5 Eluenten für die Bestimmung im sauren Bereich (pH 3,4):

Eluent A: Acetonitril + 1 ml Ameisensäure/Liter. Eluent B: Wasser + 0,9 ml Ameisensäure/Liter.

Gradient: von 10% Eluent A / 90% Eluent B bis 95% Eluent A / 5% Eluent B in 4,25 min.

- Die Eichung erfolgte mit unverzweigten Alkan-2-onen (mit 3 bis 16 Kohlenstoff-atomen), deren logP-Werte bekannt sind (Bestimmung der logP-Werte anhand der Retentionszeiten durch lineare Interpolation zwischen zwei aufeinander folgenden Alkanonen). Die λ -max-Werte wurden anhand der UV-Spektren von 200 nm bis 400 nm in den Maxima der chromatographischen Signale ermittelt.
- 10

2) Messung der NMR-Spektren

Die NMR-Spektren wurden

- 15 a) mit einem Bruker Avance 400, ausgestattet mit einem Durchflussprobenkopf (60 μ l Volumen), bestimmt. Als Lösungsmittel wurden CD₃CN oder d₆-DMSO verwendet, wobei als Referenz Tetramethylsilan (0.00 ppm) eingesetzt wurde.
- b) mit einem Bruker Avance II 600 bestimmt. Als Lösungsmittel wurden CD₃CN oder d₆-DMSO verwendet, wobei als Referenz Tetramethylsilan (0.00 ppm) eingesetzt wurde.
- 20 Die Aufspaltung der Signale wurde wie folgt beschrieben: s (Singulett), d (Duplett), t (Triplett), q (Quartett), quin (Quintett), m (Multiplett).

Boophilus microplus –Test (Injektion)

Lösungsmittel: Dimethylsulfoxid

Zur Herstellung einer zweckmäßigen Wirkstoffzubereitung vermischt man 10 mg Wirkstoff mit 0,5 ml Lösungsmittel und verdünnt das Konzentrat mit Lösungsmittel auf die gewünschte Konzentration.

- 5 Die Wirkstofflösung wird in das Abdomen (*Boophilus microplus*) injiziert, die Tiere werden in Schalen überführt und in einem klimatisierten Raum aufbewahrt. Die Wirkungskontrolle erfolgt auf Ablage fertiler Eier.

Nach 7 Tagen wird die Wirkung in % bestimmt. Dabei bedeutet 100%, dass keine Zecke fertile Eier gelegt hat.

- 10 Bei diesem Test zeigte z.B. die folgende Verbindung der Herstellungsbeispiele eine Wirkung von 100% bei einer Aufwandmenge von 20µg/Tier: 1

Myzus-Test (Spritzbehandlung)

Lösungsmittel: 78 Gewichtsteile Aceton

- 15 1,5 Gewichtsteile Dimethylformamid

Emulgator: 0,5 Gewichtsteile Alkylarylpolglykolether

Zur Herstellung einer zweckmäßigen Wirkstoffzubereitung vermischt man 1 Gewichtsteil Wirkstoff mit den angegebenen Mengen Lösungsmittel und Emulgator und verdünnt das Konzentrat mit emulgatorhaltigem Wasser auf die gewünschte Konzentration. Chinakohlblattscheiben (*Brassica pekinensis*), die von allen Stadien der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) befallen sind, werden mit

- 20 einer Wirkstoffzubereitung der gewünschten Konzentration gespritzt.

Nach 6 Tagen wird die Wirkung in % bestimmt. Dabei bedeutet 100 %, dass alle Blattläuse abgetötet wurden; 0 % bedeutet, dass keine Blattläuse abgetötet wurden.

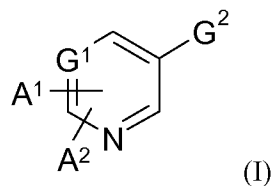
- 25 Bei diesem Test zeigten z. B. die folgenden Verbindungen der Herstellungsbeispiele Wirkung von 100% bei einer Aufwandmenge von 500g/ga: 7, 6, 3, 2

Bei diesem Test zeigten z. B. die folgenden Verbindungen der Herstellungsbeispiele Wirkung von 90% bei einer Aufwandmenge von 500g/ga: 4, 8

Bei diesem Test zeigte z. B. die folgende Verbindung der Herstellungsbeispiele eine Wirkung von 80% bei einer Aufwandmenge von 500g/ga: 1

Patentansprüche

1. Verbindungen der Formel (I)

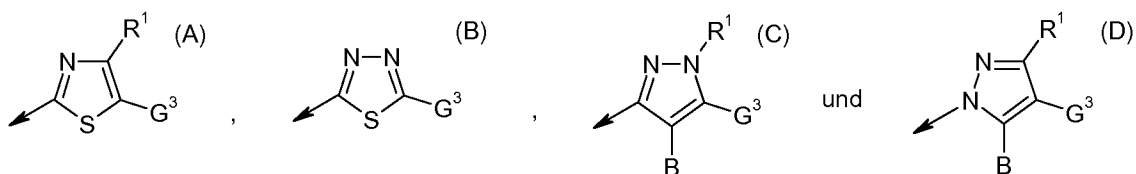


worin

- 5 A^1 und A^2 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Alkyl, Cycloalkyl oder Alkoxy stehen,

G^1 für N oder C- A^1 steht und

G^2 für einen Rest aus der Reihe



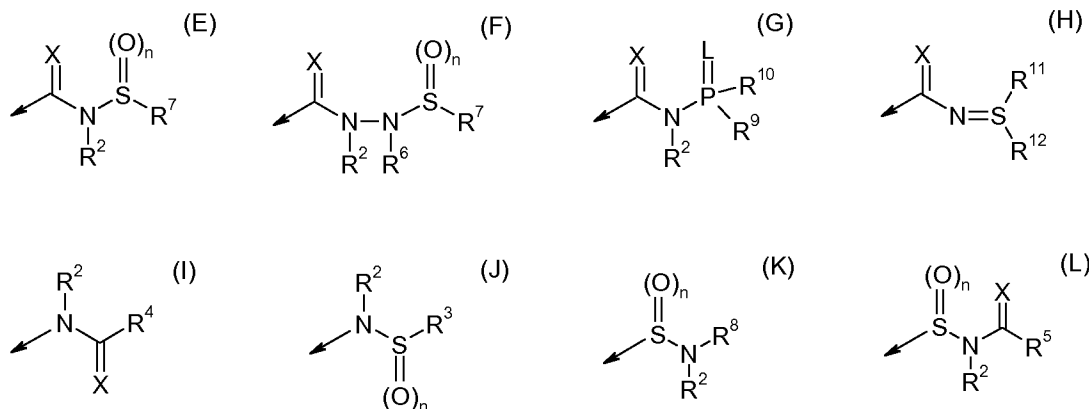
- 10 steht, worin der Pfeil die Bindung zum benachbarten Ring markiert,

R^1 im Falle der Heterocyclen (A) und (D) für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Alkyl, Alkoxy, Amino, Alkylamino, Dialkylamino, Alkylthio oder Haloalkyl steht, und,

R^1 im Falle von Heterocyclen (C) für Wasserstoff, Alkyl oder Haloalkyl steht,

- 15 B für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Alkyl, Cycloalkyl, Haloalkyl, Amino, Alkylamino, Dialkylamino, Alkylthio oder Alkoxy steht und

G^3 für einen Rest aus der Reihe



steht, worin der Pfeil die Bindung zu G^2 markiert und die Reste (E), (F), (G), (H), (K) und (L) mit den Heterocyclen (A), (B), (C) und (D) kombiniert werden können, der Rest (I) mit dem Heterocyclen (A) und der Rest (J) mit den Heterocyclen (A), (C) und (D),

X für Sauerstoff oder Schwefel steht,

n für 1 oder 2 steht,

R^2 für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, Alkyl, Halogenalkyl, Cyanoalkyl, Alkoxy, Halogenalkoxy, Alkenyl, Alkoxyalkyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes Alkylcarbonyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes Alkoxyalkyl, gegebenenfalls durch Halogen, Alkyl, Alkoxy, Halogenalkyl und Cyano substituiertes Cycloalkylcarbonyl, oder ein Kation, wie beispielsweise ein ein- oder zweiwertiges Metallion oder ein gegebenenfalls durch Alkyl oder Arylalkyl substituiertes Ammonium-Ion, steht,

R^3 und R^7 unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe stehen,

R^2 und R^3 auch zusammen mit der $\text{N}-\text{S}(\text{O})_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel,

Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

5 R^4 und R^5 unabhängig voneinander für einen Rest aus der Reihe jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkoxy, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe stehen,

10 R^8 für einen Rest aus der Reihe Wasserstoff, jeweils gegebenenfalls substituiertes Alkyl, Alkoxy, Alkenyl, Alkynyl, jeweils gegebenenfalls substituiertes Cycloalkyl, Cycloalkylalkyl, Cycloalkenyl, in welchen die Ringe mindestens ein Heteroatom aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff enthalten können, jeweils gegebenenfalls substituiertes
15 Aryl, Heteroaryl, Arylalkyl und Heteroarylalkyl und eine gegebenenfalls substituierte Aminogruppe steht,

R^2 und R^4 auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,
20

R^2 und R^5 auch zusammen mit der N-C(X) Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,
25

R^6 für Wasserstoff oder Alkyl steht,

R^2 und R^6 auch gemeinsam mit den Stickstoffatomen an die sie gebunden sind, für einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring stehen können, der mindestens ein weiteres Heteroatom aus der Reihe Schwe-
30

fel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

5 R^2 und R^7 auch zusammen mit der $N-S(O)_n$ -Gruppe im Rest (E), an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

10 R^6 und R^7 auch zusammen mit der $N-S(O)_n$ Gruppe, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

15 R^2 und R^8 auch zusammen mit dem N-Atom, an die sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 4- bis 8-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder mehrere weitere Heteroatome aus der Reihe Schwefel, Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Stickstoff und/oder mindestens eine Carbonylgruppe enthalten kann,

L für Sauerstoff oder Schwefel steht,

20 R^9 und R^{10} unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Rest aus der Reihe Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, Alkoxy, Alkenyloxy, Alkinyloxy, Cycloalkyl, Cycloalkyloxy, Cycloalkenyloxy, Cycloalkylalkoxy, Alkylthio, Alkenylthio, Phenoxy, Phenylthio, Benzyloxy, Benzylthio, Heteroaryloxy, Heteroarylthio, Heteroarylalkoxy und Heteroarylalkylthio stehen,

25 R^9 und R^{10} auch gemeinsam mit dem Phosphoratom, an das sie gebunden sind, einen gesättigten oder ungesättigten und gegebenenfalls substituierten 5- bis 7-gliedrigen Ring bilden können, der ein oder zwei Heteroatome aus der Reihe Sauerstoff (wobei Sauerstoffatome nicht unmittelbar benachbart sein dürfen) und Schwefel enthalten kann und

30 R^{11} und R^{12} unabhängig voneinander für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Rest aus der Reihe Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, Phenyl und Phenylalkyl stehen,

sowie Salze und N-Oxide der Verbindungen der Formel (I), mit der Maßgabe, dass R^7 in der Gruppe (F) nicht für Methyl steht, wenn G^1 für C-H steht, G^2 für den Rest (A) steht, R^1 für Methyl steht, n für 2 steht, X für Sauerstoff steht und A^1 , R^2 und R^6 für Wasserstoff stehen.

- 5 2. Mittel, gekennzeichnet durch einen Gehalt von mindestens einer Verbindung der Formel (I) gemäß Anspruch 1 und üblichen Streckmitteln und/oder oberflächenaktiven Substanzen.
3. Verfahren zum Bekämpfen von Schädlingen dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel (I) gemäß Anspruch 1 oder ein Mittel gemäß Anspruch 2 auf die Schädlinge und/oder ihren Lebensraum einwirken lässt.
- 10 4. Verwendung von Verbindungen der Formel (I) gemäß Anspruch 1 oder von Mitteln gemäß Anspruch 2 zum Bekämpfen von Schädlingen.