

(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
10. Dezember 2020 (10.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/245097 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C07D 213/643 (2006.01) A01N 43/40 (2006.01)
C07D 213/69 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/065162

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Juni 2020 (02.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19178160.8 04. Juni 2019 (04.06.2019) EP

(71) Anmelder: **BAYER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Allee 1, 51373 Leverkusen (DE).

(72) Erfinder: **MCLEOD, Michael Charles**; Schulstraße 54, 60594 Frankfurt (DE). **BARBER, David Michael**; An der Dammheide 8, 60486 Frankfurt am Main (DE). **BRAUN, Ralf**; Bischof-Beck-Straße 1a, 76857 Ramberg (DE). **JAKOBI, Harald**; Großer Hasenpfad 80, 60598 Frankfurt (DE). **ASMUS, Elisabeth**; Kirchenstraße 25, 63768 Hösbach (DE). **SCHMUTZLER, Dirk**; Hauptmannweg 2, 65795 Hattersheim (DE). **MACHETTIRA, Anu Bheemai-ah**; Niedernhausener strasse 47, 60326 Frankfurt am Main (DE).

(74) Anwalt: **BIP PATENTS**; Alfred-Nobel-Str. 10, 40789 Monheim am Rhein NRW (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

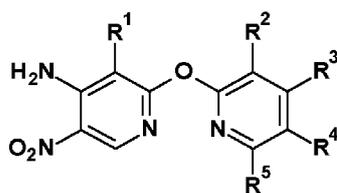
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SUBSTITUTED PYRIDINYLOXYPYRIDINES AND SALTS THEREOF AND USE THEREOF AS HERBICIDAL AGENTS

(54) Bezeichnung: SUBSTITUIERTE PYRIDINYLOXYPYRIDINE SOWIE DEREN SALZE UND IHRE VERWENDUNG ALS HERBIZIDE WIRKSTOFFE



(I)

(57) Abstract: The invention relates to substituted pyridinyloxy pyridines of general formula (I) and the use thereof as herbicides, in particular for controlling weeds and/or weed grasses in crops of useful plants and/or as plant growth regulators for influencing the growth of crops of useful plants. The invention further relates to herbicidal and/or plant growth-regulating agents comprising one or more compounds of general formula (I).

(57) Zusammenfassung: Es werden substituierte Pyridinyloxy pyridine der allgemeinen Formel (I) beschrieben sowie deren Verwendung als Herbizide, insbesondere zur Bekämpfung von Unkräutern und/oder Ungräsern in Nutzpflanzenkulturen und/oder als Pflanzenwachstumsregulatoren zur Beeinflussung des Wachstums von Nutzpflanzenkulturen. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner herbizide und/oder pflanzenwachstumsregulierende Mittel umfassend eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel (I).



WO 2020/245097 A1

Substituierte Pyridinyloxyppyridine sowie deren Salze und ihre Verwendung als herbizide Wirkstoffe

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der Pflanzenschutzmittel, insbesondere das der Herbizide zur selektiven Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern in Nutzpflanzenkulturen.

10 Speziell betrifft diese Erfindung substituierte Pyridinyloxyppyridine sowie deren Salze, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Herbizide.

Bisher bekannte Pflanzenschutzmittel zur selektiven Bekämpfung von Schadpflanzen in Nutzpflanzenkulturen oder Wirkstoffe zur Bekämpfung von unerwünschtem Pflanzenwuchs weisen bei
15 ihrer Anwendung teilweise Nachteile auf, sei es, dass sie (a) keine oder aber eine unzureichende herbizide Wirkung gegen bestimmte Schadpflanzen, (b) ein zu geringes Spektrum der Schadpflanzen, das mit einem Wirkstoff bekämpft werden kann, (c) zu geringe Selektivität in Nutzpflanzenkulturen und/oder (d) ein toxikologisch ungünstiges Profil besitzen. Weiterhin führen manche Wirkstoffe, die als Pflanzenwachstumsregulatoren bei einigen Nutzpflanzen eingesetzt werden können, bei anderen
20 Nutzpflanzen zu unerwünscht verminderten Ernteerträgen oder sind mit der Kulturpflanze nicht oder nur in einem engen Aufwandmengenbereich verträglich. Einige der bekannten Wirkstoffe lassen sich wegen schwer zugänglicher Vorprodukte und Reagenzien im industriellen Maßstab nicht wirtschaftlich herstellen oder besitzen nur unzureichende chemische Stabilitäten. Bei anderen Wirkstoffen hängt die Wirkung zu stark von Umweltbedingungen, wie Wetter- und Bodenverhältnissen ab.

25

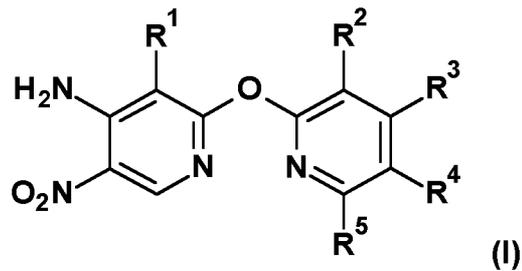
Die herbizide Wirkung dieser bekannten Verbindungen, insbesondere bei niedrigen Aufwandmengen, bzw. deren Verträglichkeit gegenüber Kulturpflanzen bleibt verbesserungswürdig.

In US4493730 und US3429689 sind verschiedene Phenoxyppyridine als Herbizide beschrieben. Daneben
30 werden in US4394159 2-Chlor-3-phenoxy-6-nitroaniline als Herbizide beschrieben.

Pyridinyloxyppyridine oder deren Salze, sowie deren Verwendung als herbizide Wirkstoffe sind dagegen noch nicht beschrieben.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass substituierte Pyridinyloxyppyridine oder deren Salze als
35 herbizide Wirkstoffe besonders gut geeignet sind.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind damit substituierte Pyridinyloxyppyridine der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze



worin

5

R¹ für Wasserstoff, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₄)-Alkenyl, (C₁-C₄)-Alkynyl oder Halogen steht,

und

10

R², R³, R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Nitro, Amino, Hydroxy, Cyano, Halogen, Formyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylthio-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl-

15 (C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy carbonyl, (C₂-C₄)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxy carbonyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Cycloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-

20 Alkylamino, (C₂-C₆)-Dialkylamino, Formylamino, (C₁-C₄)-Alkylcarbonylamino, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonylamino, (C₁-C₄)-Alkoxy carbonylamino, (C₁-C₄)-Alkylsulfonylamino, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₃-C₄)-Cycloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₄)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-

25 Dialkylaminosulfonyl oder (C₁-C₆)-Trialkylsilyl stehen.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) können durch Anlagerung einer geeigneten anorganischen oder organischen Säure, wie beispielsweise Mineralsäuren, wie beispielsweise HCl, HBr,

30 H₂SO₄, H₃PO₄ oder HNO₃, oder organische Säuren, z. B. Carbonsäuren, wie Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Oxalsäure, Milchsäure oder Salicylsäure oder Sulfonsäuren, wie zum Beispiel *p*-Toluolsulfonsäure, an eine basische Gruppe, wie z.B. Amino, Alkylamino, Dialkylamino, Piperidino,

Morpholino oder Pyridino, Salze bilden. Diese Salze enthalten dann die konjugierte Base der Säure als Anion. Geeignete Substituenten, die in deprotonierter Form, wie z.B. Sulfonsäuren, bestimmte Sulfonsäureamide oder Carbonsäuren, vorliegen, können innere Salze mit ihrerseits protonierbaren Gruppen, wie Aminogruppen bilden. Salzbildung kann auch durch Einwirkung einer Base auf

5 Verbindungen der allgemeinen Formel (I) erfolgen. Geeignete Basen sind beispielsweise organische Amine, wie Trialkylamine, Morpholin, Piperidin und Pyridin sowie Ammonium-, Alkali- oder Erdalkalimetallhydroxide, -carbonate und -hydrogencarbonate, insbesondere Natrium- und Kaliumhydroxid, Natrium- und Kaliumcarbonat und Natrium- und Kaliumhydrogencarbonat. Diese Salze sind Verbindungen, in denen der azide Wasserstoff durch ein für die Landwirtschaft geeignetes

10 Kation ersetzt wird, beispielsweise Metallsalze, insbesondere Alkalimetallsalze oder Erdalkalimetallsalze, insbesondere Natrium- und Kaliumsalze, oder auch Ammoniumsalze, Salze mit organischen Aminen oder quartäre Ammoniumsalze, zum Beispiel mit Kationen der Formel $[NR^aR^bR^cR^d]^+$, worin R^a bis R^d jeweils unabhängig voneinander einen organischen Rest, insbesondere Alkyl, Aryl, Arylalkyl oder Alkylaryl darstellen. Infrage kommen auch Alkylsulfonium- und

15 Alkylsulfoxoniumsalze, wie (C₁-C₄)-Trialkylsulfonium- und (C₁-C₄)-Trialkylsulfoxoniumsalze.

Die erfindungsgemäßen substituierten Pyridinyloxy-pyridine der allgemeinen Formel (I) können in Abhängigkeit von äußeren Bedingungen, wie pH-Wert, Lösungsmittel und Temperatur eventuell in verschiedenen tautomeren Strukturen vorliegen, die alle von der allgemeinen Formel (I) umfasst sind.

20

Im Folgenden werden die erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I) und ihre Salze auch als "Verbindungen der allgemeinen Formel (I)" bezeichnet.

25

Bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I), worin

R^1 für Wasserstoff, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl oder Halogen steht,

und

30 R^2 , R^3 , R^4 und R^5 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Amino, Hydroxy, Cyano, Halogen, Formyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-carbonyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy,

35 (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Cycloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₄)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-

Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl oder (C₁-C₆)-Trialkylsilyl stehen.

5 Besonders bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I), worin

R¹ für Wasserstoff, Cyano, Methyl oder Halogen steht,

und

10

R², R³, R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Cyano, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-carbonyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Cycloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio oder (C₁-C₄)-Haloalkylthio stehen.

15

Ganz besonders bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I),
20 worin

R¹ für Wasserstoff oder Halogen steht,

und

25

R², R³, R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₄)-Alkoxy oder (C₁-C₄)-Haloalkoxy stehen.

30 Äußerst bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I), worin

R¹ für Wasserstoff oder Chlor steht,

R² für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Methyl oder Methoxy steht,

35

R³ für Wasserstoff, Chlor oder Methyl steht,

R⁴ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Methyl, Trifluormethyl oder Methoxy steht,

und

5 R⁵ für Wasserstoff oder Methyl steht.

Die oben aufgeführten allgemeinen oder in Vorzugsbereichen aufgeführten Restdefinitionen gelten sowohl für die Endprodukte der allgemeinen Formel (I) als auch entsprechend für die jeweils zur
10 Herstellung benötigten Ausgangs- oder Zwischenprodukte. Diese Restdefinitionen können untereinander, also auch zwischen den angegebenen bevorzugten Bereichen beliebig kombiniert werden.

Vor allem aus den Gründen der höheren herbiziden Wirkung, besseren Selektivität und/oder besseren Herstellbarkeit sind erfindungsgemäße Verbindungen der genannten allgemeinen Formel (I) oder deren
15 Salze bzw. deren erfindungsgemäße Verwendung von besonderem Interesse, worin einzelne Reste eine der bereits genannten oder im folgenden genannten bevorzugten Bedeutungen haben, oder insbesondere solche, worin eine oder mehrere der bereits genannten oder im Folgenden genannten bevorzugten Bedeutungen kombiniert auftreten.

20 Im Hinblick auf die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) werden die vorstehend und weiter unten verwendeten Bezeichnungen erläutert. Diese sind dem Fachmann geläufig und haben insbesondere die im Folgenden erläuterten Bedeutungen:

Sofern nicht anders definiert, gilt generell für die Bezeichnung von chemischen Gruppen, dass die
25 Anbindung an das Gerüst bzw. den Rest des Moleküls über das zuletzt genannte Strukturelement der betreffenden chemischen Gruppe erfolgt.

Erfindungsgemäß steht "Alkylsulfonyl" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes Alkylsulfonyl, vorzugsweise mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, z.B.
30 (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl wie Methylsulfonyl, Ethylsulfonyl, Propylsulfonyl, 1-Methylethylsulfonyl, Butylsulfonyl, 1-Methylpropylsulfonyl, 2-Methylpropylsulfonyl, 1,1-Dimethylethylsulfonyl.

Erfindungsgemäß steht "Alkylthio" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes S-Alkyl, vorzugsweise mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, wie (C₁-C₄)-
35 Alkylthio, z.B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₄)-Alkylthio wie Methylthio, Ethylthio, Propylthio, 1-Methylethylthio, Butylthio, 1-Methylpropylthio, 2-Methylpropylthio, 1,1-Dimethylethylthio.

„Alkylsulfinyl (Alkyl-S(=O)-)“, soweit nicht an anderer Stelle anders definiert steht erfindungsgemäß für Alkylreste, die über -S(=O)- an das Gerüst gebunden sind, wie (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, z. B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl wie Methylsulfinyl, Ethylsulfinyl, Propylsulfinyl, 1-Methylethylsulfinyl, Butylsulfinyl, 1-Methylpropylsulfinyl, 2-Methylpropylsulfinyl, 1,1-Dimethylethylsulfinyl.

„Alkoxy“ bedeutet ein über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkylrest, z. B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₄)-Alkoxy wie Methoxy, Ethoxy, Propoxy, 1-Methylethoxy, Butoxy, 1-Methylpropoxy, 2-Methylpropoxy, 1,1-Dimethylethoxy.

„Alkylcarbonyl“ (Alkyl-C(=O)-), soweit nicht an anderer Stelle anders definiert, steht erfindungsgemäß für Alkylreste, die über -C(=O)- an das Gerüst gebunden sind, wie (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkylrest in der Alkylcarbonylgruppe.

15

„Alkoxycarbonyl (Alkyl-O-C(=O)-)“, soweit nicht an anderer Stelle anders definiert: Alkylreste, die über -O-C(=O)- an das Gerüst gebunden sind, wie (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkylrest in der Alkoxycarbonylgruppe.

Der Begriff „Alkylcarbonyloxy“ (Alkyl-C(=O)-O-) steht erfindungsgemäß, soweit nicht an anderer Stelle anders definiert, für Alkylreste, die über eine Carbonyloxygruppe (-C(=O)-O-) mit dem Sauerstoff an das Gerüst gebunden sind, wie (C₁-C₁₀)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-Alkylcarbonyloxy. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkylrest in der Alkylcarbonyloxygruppe.

Die Bezeichnung "Halogen" bedeutet beispielsweise Fluor, Chlor, Brom oder Iod. Wird die Bezeichnung für einen Rest verwendet, dann bedeutet "Halogen" beispielsweise ein Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom.

Erfindungsgemäß bedeutet „Alkyl“ einen geradkettigen oder verzweigten offenkettigen, gesättigten Kohlenwasserstoffrest, der (a) bevorzugt unsubstituiert ist, oder (b) ein- oder mehrfach substituiert ist und im Fall von (b) als „substituiertes Alkyl“ bezeichnet wird. Bevorzugte Substituenten sind Halogenatome, Alkoxy-, Haloalkoxy-, Cyano-, Alkylthio, Haloalkylthio-, Amino- oder Nitrogruppen, besonders bevorzugt sind Methoxy, Fluoralkyl, Cyano, Nitro, Fluor, Chlor, Brom oder Iod.

„Haloalkyl“, „-alkenyl“ und „-alkinyl“ bedeuten durch gleiche oder verschiedene Halogenatome, teilweise oder vollständig substituiertes Alkyl, Alkenyl bzw. Alkinyl, z.B. Monohaloalkyl (= Monohalogenalkyl) wie z. B. CH₂CH₂Cl, CH₂CH₂Br, CHClCH₃, CH₂Cl, CH₂F; Perhaloalkyl wie z.B.

CCl₃, CCIF₂, CFCl₂, CF₂CCIF₂, CF₂CCIFCF₃; Polyhaloalkyl wie z. B. CH₂CHFCl, CF₂CCIFH, CF₂CBrFH, CH₂CF₃; Der Begriff Perhaloalkyl umfasst dabei auch den Begriff Perfluoroalkyl.

5 „Haloalkoxy“ ist z.B. OCF₃, OCHF₂, OCH₂F, OCF₂CF₃, OCH₂CF₃ und OCH₂CH₂Cl; entsprechendes gilt für Haloalkenyl und andere durch Halogen substituierten Reste.

Der hier beispielhaft genannte Ausdruck "(C₁-C₄)-Alkyl" bedeutet eine Kurzschreibweise für geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit einem bis 4 Kohlenstoffatomen entsprechend der Bereichsangabe für C-Atome, d. h. umfasst die Reste Methyl, Ethyl, 1-Propyl, 2-Propyl, 1-Butyl, 10 2-Butyl, 2-Methylpropyl oder tert-Butyl. Allgemeine Alkylreste mit einem größeren angegebenen Bereich von C-Atomen, z. B. "(C₁-C₆)-Alkyl", umfassen entsprechend auch geradkettige oder verzweigte Alkylreste mit einer größeren Zahl von C-Atomen, d. h. gemäß Beispiel auch die Alkylreste mit 5 und 6 C-Atomen.

15 Wenn nicht speziell angegeben, sind bei den Kohlenwasserstoffresten wie Alkyl-, Alkenyl- und Alkynylresten, auch in zusammengesetzten Resten, die niederen Kohlenstoffgerüste, z.B. mit 1 bis 6 C-Atomen bzw. bei ungesättigten Gruppen mit 2 bis 6 C-Atomen, bevorzugt. Alkylreste, auch in den zusammengesetzten Resten wie Alkoxy, Haloalkyl usw., bedeuten z.B. Methyl, Ethyl, n- oder i-Propyl, n-, i-, t- oder 2-Butyl, Pentyle, Hexyle, wie n-Hexyl, i-Hexyl und 1,3-Dimethylbutyl; Alkenyl- und 20 Alkynylreste haben die Bedeutung der den Alkylresten entsprechenden möglichen ungesättigten Reste, wobei mindestens eine Doppelbindung bzw. Dreifachbindung enthalten ist. Bevorzugt sind Reste mit einer Doppelbindung bzw. Dreifachbindung.

Der Begriff „Alkenyl“ schließt insbesondere auch geradkettige oder verzweigte offenkettige 25 Kohlenwasserstoffreste mit mehr als einer Doppelbindung ein, wie 1,3-Butadienyl und 1,4-Pentadienyl, aber auch Allenyl- oder Kumulenyl-reste mit einer bzw. mehreren kumulierten Doppelbindungen, wie beispielsweise Allenyl (1,2-Propadienyl) und 1,2-Butadienyl. Alkenyl bedeutet z.B. Vinyl, welches ggf. durch weitere Alkylreste substituiert sein kann, z. B. (aber nicht beschränkt auf) (C₂-C₄)-Alkenyl wie Ethenyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, 1-Methylethenyl, 1-Butenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, 1-Methyl-1- 30 propenyl, 2-Methyl-1-propenyl, 1-Methyl-2-propenyl, 2-Methyl-2-propenyl.

Der Begriff „Alkynyl“ schließt insbesondere auch geradkettige oder verzweigte offenkettige Kohlenwasserstoffreste mit mehr als einer Dreifachbindung oder auch mit einer oder mehreren Dreifachbindungen und einer oder mehreren Doppelbindungen ein, wie beispielsweise 1,3-Butatrienyl. 35 (C₂-C₄)-Alkynyl bedeutet z.B. Ethinyl, 1-Propinyl, 2-Propinyl, 1-Butinyl, 2-Butinyl, 3-Butinyl, 1-Methyl-2-propinyl.

Der Begriff „Cycloalkyl“ bedeutet ein carbocyclisches, gesättigtes Ringsystem mit vorzugsweise 3-6 Ring-C-Atomen, z.B. Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl oder Cyclohexyl, das (a) bevorzugt unsubstituiert, oder (b) durch Alkoxy, Cyano, Nitro, Alkylthio, Haloalkylthio, Halogen, Haloalkyl, Amino, Alkylamino, Bisalkylamino, Alkocycarbonyl, Hydroxycarbonyl, Arylalkoxycarbonyl, Aminocarbonyl, Alkylaminocarbonyl, Cycloalkylaminocarbonyl weiter substituiert ist. Im Falle von weiter substituiertem Cycloalkylen werden cyclische Systeme mit Substituenten umfasst, wobei auch Substituenten mit einer Doppelbindung am Cycloalkylrest, z. B. eine Alkylidengruppe wie Methyliden, umfasst sind. Im Falle von gegebenenfalls substituiertem Cycloalkyl werden auch mehrcyclische aliphatische Systeme umfasst, wie beispielsweise Bicyclo[1.1.0]butan-1-yl, Bicyclo[1.1.0]butan-2-yl, Bicyclo[2.1.0]pentan-1-yl, Bicyclo[1.1.1]pentan-1-yl, Bicyclo[2.1.0]pentan-2-yl, Bicyclo[2.1.0]pentan-5-yl und Bicyclo[2.1.1]hexyl. Der Ausdruck "(C₃-C₆)-Cycloalkyl" bedeutet eine Kurzschreibweise für Cycloalkyl mit drei bis 6 Kohlenstoffatomen entsprechend der Bereichsangabe für C-Atome.

Im Falle von substituiertem Cycloalkyl werden auch spirocyclische aliphatische Systeme umfasst, wie beispielsweise Spiro[2.2]pent-1-yl, Spiro[2.3]hex-1-yl, Spiro[2.3]hex-4-yl, 3-Spiro[2.3]hex-5-yl.

„Cycloalkenyl“ bedeutet ein carbocyclisches, nicht aromatisches, partiell ungesättigtes Ringsystem mit vorzugsweise 4-6 C-Atomen, z.B. 1-Cyclobutenyl, 2-Cyclobutenyl, 1-Cyclopentenyl, 2-Cyclopentenyl, 3-Cyclopentenyl, oder 1-Cyclohexenyl, 2-Cyclohexenyl, 3-Cyclohexenyl, 1,3-Cyclohexadienyl oder 1,4-Cyclohexadienyl, wobei auch Substituenten mit einer Doppelbindung am Cycloalkenylrest, z. B. eine Alkylidengruppe wie Methyliden, umfasst sind. Im Falle von gegebenenfalls substituiertem Cycloalkenyl gelten die Erläuterungen für substituiertes Cycloalkyl entsprechend.

Der Begriff „Alkyliden“, z. B. auch in der Form (C₁-C₁₀)-Alkyliden, bedeutet den Rest eines geradkettigen oder verzweigten offenkettigen Kohlenwasserstoffrests, der über eine Zweifachbindung gebunden ist. Als Bindungsstelle für Alkyliden kommen naturgemäß nur Positionen am Grundkörper in Frage, an denen zwei H-Atome durch die Doppelbindung ersetzt werden können; Reste sind z. B. =CH₂, =CH-CH₃, =C(CH₃)-CH₃, =C(CH₃)-C₂H₅ oder =C(C₂H₅)-C₂H₅. Cycloalkyliden bedeutet ein carbocyclischer Rest, der über eine Zweifachbindung gebunden ist.

„Alkoxyalkyl“ steht für einen über eine Alkylgruppe gebundenen Alkoxyrest und „Alkoxyalkoxy“ bedeutet einen über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkoxyalkylrest, z.B. (aber nicht beschränkt auf) Methoxymethoxy, Methoxyethoxy, Ethoxyethoxy, Methoxy-n-propyloxy.

„Alkylthioalkyl“ steht für einen über eine Alkylgruppe gebundenen Alkylthioest und „Alkylthioalkylthio“ bedeutet einen über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkylthioalkylrest.

„Haloalkoxyalkyl“ steht für einen gebundenen Haloalkoxyrest und „Haloalkylthioalkyl“ bedeutet einen über eine Alkylgruppe gebundenen Haloalkylthioest.

5 Erfindungsgemäß steht "Haloalkylthio" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes S-Halogenalkyl, vorzugsweise mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, wie (C₁-C₄)-Haloalkylthio, z.B. (aber nicht beschränkt auf) Trifluormethylthio, Pentafluorethylthio, Difluormethyl, 2,2-Difluoreth-1-ylthio, 2,2,2-Difluoreth-1-ylthio, 3,3,3-prop-1-ylthio.

10 Erfindungsgemäß steht "Trialkylsilyl" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes Si-Alkyl, vorzugsweise mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie Tri-[(C₁-C₂)-alkyl]silyl, z.B. (aber nicht beschränkt auf) Trimethylsilyl, Triethylsilyl.

15 Wenn die Verbindungen durch Wasserstoffverschiebung Tautomere bilden können, welche strukturell formal nicht durch die allgemeine Formel (I) erfasst würden, so sind diese Tautomere gleichwohl von der Definition der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) umfasst, sofern nicht ein bestimmtes Tautomer Gegenstand der Betrachtung ist. So können beispielsweise viele Carbonylverbindungen sowohl in der Ketoform wie auch in der Enolform vorliegen, wobei beide Formen durch die Definition der Verbindung der allgemeinen Formel (I) umfasst werden.

20 Die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) können je nach Art und Verknüpfung der Substituenten als Stereoisomere vorliegen. Die durch ihre spezifische Raumform definierten möglichen Stereoisomere, wie Enantiomere, Diastereomere, Z- und E-Isomere sind alle von der allgemeinen Formel (I) umfasst. Sind beispielsweise eine oder mehrere Alkenylgruppen vorhanden, so können Diastereomere (Z- und E-Isomere) auftreten. Sind beispielsweise ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome vorhanden, 25 so können Enantiomere und Diastereomere auftreten. Stereoisomere lassen sich aus den bei der Herstellung anfallenden Gemischen nach üblichen Trennmethode erhalten. Die chromatographische Trennung kann sowohl im analytischen Maßstab zur Feststellung des Enantiomerenüberschusses bzw. des Diastereomerenüberschusses, wie auch im präparativen Maßstab zur Herstellung von Prüfmustern für die biologische Ausprüfung erfolgen. Ebenso können Stereoisomere durch Einsatz stereoselektiver 30 Reaktionen unter Verwendung optisch aktiver Ausgangs- und/oder Hilfsstoffe selektiv hergestellt werden. Die Erfindung betrifft somit auch alle Stereoisomeren, die von der allgemeinen Formel (I) umfasst, jedoch nicht mit ihrer spezifischen Stereoform angegeben sind, sowie deren Gemische.

35 Sofern die Verbindungen als Feststoffe erhalten werden, kann die Reinigung auch durch Umkristallisieren oder Digerieren erfolgen. Sofern einzelne Verbindungen (I) nicht auf den nachstehend beschriebenen Wegen zufriedenstellend zugänglich sind, können sie durch Derivatisierung anderer Verbindungen (I) hergestellt werden.

Als Isolierungs-, Reinigungs- und Stereoisomerenauftrennungsverfahren von Verbindungen der allgemeinen Formel (I) kommen Methoden in Frage, die dem Fachmann aus analogen Fällen allgemein bekannt sind, z.B. durch physikalische Verfahren wie Kristallisation, Chromatographieverfahren, vor allem Säulenchromatographie und HPLC (Hochdruckflüssigchromatographie), Destillation, gegebenenfalls unter reduziertem Druck, Extraktion und andere Verfahren, können gegebenenfalls verbleibende Gemische in der Regel durch chromatographische Trennung, z.B. an chiralen Festphasen, getrennt werden. Für präparative Mengen oder im industriellen Maßstab kommen Verfahren in Frage wie Kristallisation, z.B. diastereomerer Salze, die aus den Diastereomergemischen mit optisch aktiven Säuren und gegebenenfalls bei vorhandenen sauren Gruppen mit optisch aktiven Basen erhalten werden können.

Die vorliegende Erfindung beansprucht auch Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I).

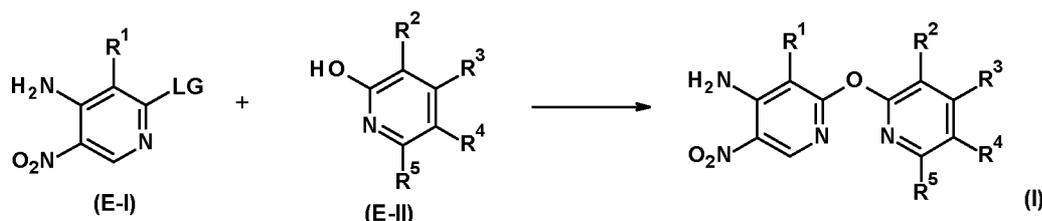
15

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) können unter anderem ausgehend von bekannten Verfahren hergestellt werden. Die eingesetzten und untersuchten Syntheserouten gehen dabei von kommerziell erhältlichen oder leicht herstellbaren Bausteinen aus. Die Gruppierungen R^1 , R^2 , R^3 , R^4 und R^5 der allgemeinen Formel (I) haben in den nachfolgenden Schemata die zuvor definierten Bedeutungen, sofern nicht beispielhafte, aber nicht einschränkende, Definitionen erfolgen.

20

Erfindungsgemäße Verbindungen können beispielsweise nach der in Schema 1 angegebenen Methode hergestellt werden.

25



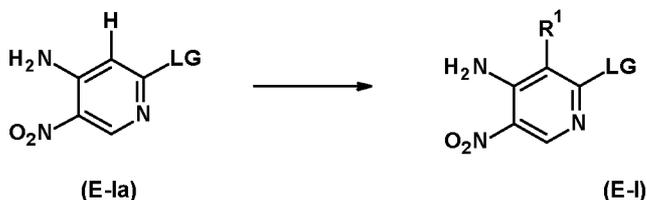
Schema 1.

Die Pyridinyloxy pyridine der allgemeinen Formel (I) können über eine Substitution der Pyridine (E-I) in Gegenwart von Basen mit dem Hydroxypyridin (E-II), wobei LG eine Abgangsgruppe (wie zum Beispiel ein Halogen) ist, hergestellt werden (Schema 1). Die Base kann ein Carbonat-Salz von einem Alkali-Metall (wie zum Beispiel Natrium, Kalium oder Cäsium) sein. Die Reaktionen werden im Allgemeinen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Acetonitril, Dimethylformamid,

30

oder 1-Methyl-2-pyrrolidon, bei Temperaturen zwischen 0°C und dem Siedepunkt des Lösemittels, durchgeführt. Wie für den Fachmann bekannt ist, können die Hydroxypyridine (E-II) auch als Pyridon-Tautomer vorliegen.

- 5 Pyridine der allgemeinen Formel (E-I) mit $R^1 = H$ sind literaturbekannt und können beispielsweise gemäß der in WO 2015/86519 und ähnlich beschriebenen Methoden hergestellt werden.



Schema 2.

10

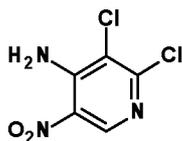
Pyridine der allgemeinen Formel (E-I) mit $R^1 = \text{Halogen}$ können über eine Halogenierung der Pyridine (E-Ia) mit einem Halogenierungsreagenz hergestellt werden (Schema 2). Das Halogenierungsreagenz kann zum Beispiel N-Chlorsuccinimid, N-Bromsuccinimid oder N-Jodsuccinimid sein. Die Reaktionen werden im Allgemeinen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Acetonitril oder

- 15 Dimethylformamid, bei Temperaturen zwischen 0°C und dem Siedepunkt des Lösemittels, durchgeführt.

Synthesebeispiel:

- 20 Tabellenbeispiel Nr. 1-12:

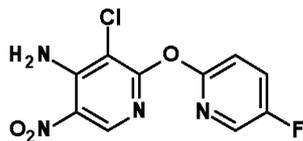
Synthesestufe 1: 2,3-Dichlor-4-amino-5-nitropyridin:



Eine Mischung von 3-Chlor-4-amino-5-nitropyridin (12.5 g, 72.0 mmol) und N-Chlorsuccinimid (11.5 g, 86.4 mmol) in Acetonitril (125 ml) wird bei 80 °C für 7 h erhitzt und anschließend auf

- 25 Raumtemperatur abgekühlt und eingengt. Durch anschließende säulenchromatographische Reinigung des resultierenden Rohproduktes konnte ein gelber Feststoff erhalten werden. Die Ausbeute beträgt 14.4 g (96% der Theorie). $^1\text{H NMR}$ (400 MHz, CDCl_3 , δ ppm): 8.99 (s, 1H), 8.10 (br s, 1H), 5.95 (br s, 1H).

Synthesestufe 2: 3-Fluor-2-[(5-chlor-2-pyridyl)oxy]-5-nitro-pyridin-4-amin (Tabellenbeispiel Nr. 1-12)



5 Eine Mischung von 2,3-Dichlor-5-nitropyridin-4-amin (90 mg, 0.43 mmol), 5-Fluorpyridin-2-ol (54 mg, 0.48 mmol) und Cäsiumcarbonat (280 mg, 0.87 mmol) in Acetonitril (5 ml) wird bei 80 °C für 7 h erhitzt und anschließend auf Raumtemperatur abgekühlt, mit Wasser verdünnt und mit Essigester mehrmals extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden über Natriumsulfat getrocknet, filtriert und eingengt. Durch anschließende säulenchromatographische Reinigung des resultierenden Rohproduktes konnte ein gelber Feststoff erhalten werden. Die Ausbeute beträgt 57 mg (43% der Theorie).

10

In Analogie zu den oben angeführten und an entsprechender Stelle rezierten Herstellungsbeispielen erhält man die nachfolgend genannten und in Tabelle 1 dargestellten Verbindungen der allgemeinen Formel (I)

15

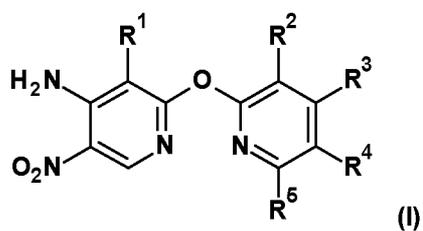


Tabelle 1

Beispiel- nummer	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵
1-1	H	H	H	H	Me
1-2	H	F	H	OMe	H
1-3	Cl	H	H	H	Me
1-4	Cl	F	H	OMe	H
1-5	Cl	H	H	H	H
1-6	Cl	F	H	H	H
1-7	Cl	OMe	H	H	H
1-8	Cl	Me	H	H	H
1-9	Cl	Me	H	Me	H
1-10	Cl	H	H	Me	H
1-11	Cl	H	H	Cl	H
1-12	Cl	H	H	F	H
1-13	Cl	H	H	Br	H
1-14	Cl	H	H	CF ₃	H
1-15	Cl	H	Me	Br	H
1-16	Cl	H	Cl	H	H
1-17	Cl	H	Me	H	H
1-18	Cl	Cl	H	Cl	H
1-19	Cl	Br	H	H	Me

5 NMR-Daten ausgewählter Beispiele

Ausgewählte detaillierte Synthesebeispiele für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formeln (I) sind im Folgenden aufgeführt. Die ¹H-NMR-spektroskopischen Daten, die für die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen chemischen Beispiele angegeben sind, (400 MHz bei ¹H-NMR, Lösungsmittel CDCl₃ oder d₆-DMSO, interner Standard: Tetramethylsilan δ = 0.00 ppm), wurden mit einem Gerät der Firma Bruker erhalten, und die bezeichneten Signale haben die nachfolgend aufgeführten Bedeutungen: br = breit(es); s = Singulett, d = Dublett, t = Triplet, dd = Doppeldublett, ddd = Dublett eines Doppeldubletts, m = Multiplett, q = Quartett, quint = Quintett, sext = Sextett, sept = Septett, dq = Doppelquartett, dt = Doppeltriplett. Bei Diastereomergemischen werden entweder die jeweils signifikanten Signale beider Diastereomere oder das charakteristische Signal des Hauptdiastereomers angegeben.

Die nachfolgend aufgeführten spektroskopischen Daten ausgewählter Tabellenbeispiele wurden über klassische ¹H-NMR-Interpretation ausgewertet.

Klassische ^1H -NMR-Interpretation

Beispiel Nr. 1-1:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.97 (s, 1H), 7.68 (t, 1H), 7.05 (d, 1H), 6.88 (d, 1H), 6.34 (s, 1H),
5 2.51 (s, 3H).

Beispiel Nr. 1-2:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.89 (s, 1H), 7.85 (d, 1H), 7.15 (dd, 1H), 6.35 (s, 1H), 3.89 (s, 3H).

10 Beispiel Nr. 1-3:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.86 (s, 1H), 7.71 (t, 1H), 7.08 (d, 1H), 6.90 (d, 1H), 2.51 (s, 3H).

Beispiel Nr. 1-4:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.80 (s, 1H), 7.87 (d, 1H), 7.17 (dd, 1H), 3.90 (s, 3H).

15

Beispiel Nr. 1-5:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.91 (s, 1H), 8.34-8.32 (m, 1H), 7.85-7.81 (m, 1H), 7.22-7.19 (m,
1H), 7.14-7.12 (m, 1H).

20 Beispiel Nr. 1-6:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.83 (s, 1H), 8.17 (dd, 1H), 7.61-7.56 (m, 1H), 7.30-7.26 (m, 1H).

Beispiel Nr. 1-7:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.82 (s, 1H), 7.94 (dd, 1H), 7.33 (dd, 1H), 7.24 (dd, 1H), 3.85 (s,
25 3H).

Beispiel Nr. 1-8:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.90 (s, 1H), 8.15 (d, 1H), 7.65 (d, 1H), 7.13 (dd, 1H), 2.30 (s, 3H).

30 Beispiel Nr. 1-9:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.86 (s, 1H), 7.98 (s, 1H), 7.46 (s, 1H), 2.32 (s, 3H), 2.23 (s, 3H).

Beispiel Nr. 1-10:

^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 δ , ppm) 8.88 (s, 1H), 8.16 (s, 1H), 7.64 (d, 1H), 7.03 (d, 1H), 2.35 (s, 3H).

35

Beispiel Nr. 1-11:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.89 (s, 1H), 8.27 (d, 1H), 7.79 (dd, 1H), 7.10 (dd, 1H).

5 Beispiel Nr. 1-12:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.87 (s, 1H), 8.18 (d, 1H), 7.58-7.54 (m, 1H), 7.12 (dd, 1H).

Beispiel Nr. 1-13:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.89 (s, 1H), 8.36 (d, 1H), 7.92 (dd, 1H), 7.05 (d, 1H).

10

Beispiel Nr. 1-14:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.94 (s, 1H), 8.54 (d, 1H), 8.05 (dd, 1H), 7.25 (d, 1H).

Beispiel Nr. 1-15:

15 ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.89 (s, 1H), 8.34 (s, 1H), 7.03 (s, 1H), 2.45 (s, 3H).

Beispiel Nr. 1-16:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.92 (s, 1H), 8.21 (d, 1H), 7.21 (dd, 1H), 7.17 (d, 1H).

20 Beispiel Nr. 1-17:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.91 (s, 1H), 8.18 (d, 1H), 7.03 (d, 1H), 6.95 (s, 1H), 2.42 (s, 3H).

Beispiel Nr. 1-18:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.85 (s, 1H), 8.19 (d, 1H), 7.87 (d, 1H).

25

Beispiel Nr. 1-19:

¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃ δ, ppm) 8.84 (s, 1H), 7.87 (d, 1H), 7.01 (d, 1H), 2.48 (s, 3H).

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist weiterhin die Verwendung einer oder mehrerer Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salzen, wie oben definiert, vorzugsweise in einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, als Herbizid und/oder Pflanzenwachstumsregulator, vorzugsweise in Kulturen von Nutz- und/oder Zierpflanzen.

- Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen und/oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen, dadurch gekennzeichnet, dass eine wirksame Menge
- 10 - einer oder mehrerer Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salzen, wie oben definiert, vorzugsweise in einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder
 - 15 - eines erfindungsgemäßen Mittels, wie nachstehend definiert, auf die (Schad)Pflanzen, (Schad)Pflanzensamen, den Boden, in dem oder auf dem die (Schad)Pflanzen wachsen, oder die Anbaufläche appliziert wird.

- Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zur Bekämpfung von unerwünschten Pflanzen, vorzugsweise in Nutzpflanzenkulturen, dadurch gekennzeichnet, dass eine wirksame Menge
- 20 - einer oder mehrerer Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salzen, wie oben definiert, vorzugsweise in einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder
 - 25 - eines erfindungsgemäßen Mittels, wie nachstehend definiert, auf unerwünschte Pflanzen (z.B. Schädlinge wie mono- oder dikotyle Unkräuter oder unerwünschte Kulturpflanzen), das Saatgut der unerwünschten Pflanzen (d.h. Pflanzensamen, z.B. Körner, Samen oder vegetative Vermehrungsorgane wie Knollen oder Sprosssteile mit Knospen), den Boden, in dem oder auf dem die unerwünschte Pflanzen wachsen, (z.B. den Boden von Kulturland oder Nicht-Kulturland) oder die Anbaufläche (d.h. Fläche, auf der die unerwünschte Pflanzen wachsen werden) appliziert wird.

35 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner auch ein Verfahren zur Bekämpfung zur Wachstumsregulierung von Pflanzen, vorzugsweise von Nutzpflanzen, dadurch gekennzeichnet, dass eine wirksame Menge

- einer oder mehrerer Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salzen, wie oben definiert, vorzugsweise in einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder
- eines erfindungsgemäßen Mittels, wie nachstehend definiert, die Pflanze, das Saatgut der Pflanze (d.h. Pflanzensamen, z.B. Körner, Samen oder vegetative Vermehrungsorgane wie Knollen oder Sprosssteile mit Knospen), den Boden, in dem oder auf dem die Pflanzen wachsen, (z.B. den Boden von Kulturland oder Nicht-Kulturland) oder die Anbaufläche (d.h. Fläche, auf der die Pflanzen wachsen werden) appliziert wird.

Dabei können die erfindungsgemäßen Verbindungen bzw. die erfindungsgemäßen Mittel z.B. im Vorsaats- (gegebenenfalls auch durch Einarbeitung in den Boden), Vorauf- und/oder Nachaufverfahren ausgebracht werden. Im einzelnen seien beispielhaft einige Vertreter der mono- und dikotylen Unkrautflora genannt, die durch die die erfindungsgemäßen Verbindungen kontrolliert werden können, ohne dass durch die Nennung eine Beschränkung auf bestimmte Arten erfolgen soll.

Vorzugsweise werden in einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze zur Bekämpfung von Schädlingen oder zur Wachstumsregulierung in Kulturen von Nutzpflanzen oder Zierpflanzen eingesetzt, wobei die Nutzpflanzen oder Zierpflanzen in einer bevorzugten Ausgestaltung transgene Pflanzen sind.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze eignen sich zur Bekämpfung der folgenden Gattungen von monokotylen und dikotylen Schädlingen:

Monokotyle Schädlinge der Gattungen: Aegilops, Agropyron, Agrostis, Alopecurus, Apera, Avena, Brachiaria, Bromus, Cenchrus, Commelina, Cynodon, Cyperus, Dactyloctenium, Digitaria, Echinochloa, Eleocharis, Eleusine, Eragrostis, Eriochloa, Festuca, Fimbristylis, Heteranthera, Imperata, Ischaemum, Leptochloa, Lolium, Monochoria, Panicum, Paspalum, Phalaris, Phleum, Poa, Rottboellia, Sagittaria, Scirpus, Setaria, Sorghum.

Dikotyle Schädlinge der Gattungen: Abutilon, Amaranthus, Ambrosia, Anoda, Anthemis, Aphanes, Artemisia, Atriplex, Bellis, Bidens, Capsella, Carduus, Cassia, Centaurea, Chenopodium, Cirsium, Convolvulus, Datura, Desmodium, Emex, Erysimum, Euphorbia, Galeopsis, Galinsoga, Galium, Hibiscus, Ipomoea, Kochia, Lamium, Lepidium, Lindernia, Matricaria, Mentha, Mercurialis, Mullugo, Myosotis, Papaver, Pharbitis, Plantago, Polygonum, Portulaca, Ranunculus, Raphanus, Rorippa, Rotala,

Rumex, Salsola, Senecio, Sesbania, Sida, Sinapis, Solanum, Sonchus, Sphenoclea, Stellaria, Taraxacum, Thlaspi, Trifolium, Urtica, Veronica, Viola, Xanthium.

- Werden die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) vor dem Keimen der
- 5 Schadpflanzen (Ungräser und/oder Unkräuter) auf die Erdoberfläche appliziert (Vorauflaufverfahren), so wird entweder das Auflaufen der Ungras- bzw. Unkrautkeimlinge vollständig verhindert oder diese wachsen bis zum Keimblattstadium heran, stellen jedoch dann ihr Wachstum ein und sterben schließlich nach Ablauf von drei bis vier Wochen vollkommen ab.
- 10 Bei Applikation der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) auf die grünen Pflanzenteile im Nachauflaufverfahren tritt nach der Behandlung Wachstumsstopp ein und die Schadpflanzen bleiben in dem zum Applikationszeitpunkt vorhandenen Wachstumsstadium stehen oder sterben nach einer gewissen Zeit ganz ab, so dass auf diese Weise eine für die Kulturpflanzen schädliche Unkrautkonkurrenz sehr früh und nachhaltig beseitigt wird.
- 15
- Obgleich die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) eine ausgezeichnete herbizide Aktivität gegenüber mono- und dikotylen Unkräutern aufweisen, werden Kulturpflanzen wirtschaftlich bedeutender Kulturen z.B. dikotyler Kulturen der Gattungen Arachis, Beta, Brassica, Cucumis, Cucurbita, Helianthus, Daucus, Glycine, Gossypium, Ipomoea, Lactuca, Linum,
- 20 Lycopersicon, Miscanthus, Nicotiana, Phaseolus, Pisum, Solanum, Vicia, oder monokotyler Kulturen der Gattungen Allium, Ananas, Asparagus, Avena, Hordeum, Oryza, Panicum, Saccharum, Secale, Sorghum, Triticale, Triticum, Zea, abhängig von der Struktur der jeweiligen erfindungsgemäßen Verbindung und deren Aufwandmenge nur unwesentlich oder gar nicht geschädigt. Die vorliegenden Verbindungen eignen sich aus diesen Gründen sehr gut zur selektiven Bekämpfung von unerwünschtem
- 25 Pflanzenwuchs in Pflanzenkulturen wie landwirtschaftlichen Nutzpflanzungen oder Zierpflanzungen.
- Darüberhinaus weisen die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) (abhängig von ihrer jeweiligen Struktur und der ausgebrachten Aufwandmenge) hervorragende wachstumsregulatorische Eigenschaften bei Kulturpflanzen auf. Sie greifen regulierend in den
- 30 pflanzeigenen Stoffwechsel ein und können damit zur gezielten Beeinflussung von Pflanzeninhaltsstoffen und zur Ernteerleichterung wie z.B. durch Auslösen von Desikkation und Wuchsstauchung eingesetzt werden. Desweiteren eignen sie sich auch zur generellen Steuerung und Hemmung von unerwünschtem vegetativem Wachstum, ohne dabei die Pflanzen abzutöten. Eine Hemmung des vegetativen Wachstums spielt bei vielen mono- und dikotylen Kulturen eine große Rolle,
- 35 da beispielsweise die Lagerbildung hierdurch verringert oder völlig verhindert werden kann.

Aufgrund ihrer herbiziden und pflanzenwachstumsregulatorischen Eigenschaften können die Wirkstoffe der allgemeinen Formel (I) auch zur Bekämpfung von Schadpflanzen in Kulturen von gentechnisch oder durch konventionelle Mutagenese veränderten Pflanzen eingesetzt werden. Die transgenen Pflanzen zeichnen sich in der Regel durch besondere vorteilhafte Eigenschaften aus, beispielsweise durch

5 Resistenzen gegenüber bestimmten Pestiziden, vor allem bestimmten Herbiziden, Resistenzen gegenüber Pflanzenkrankheiten oder Erregern von Pflanzenkrankheiten wie bestimmten Insekten oder Mikroorganismen wie Pilzen, Bakterien oder Viren. Andere besondere Eigenschaften betreffen z.B. das Erntegut hinsichtlich Menge, Qualität, Lagerfähigkeit, Zusammensetzung und spezieller Inhaltsstoffe. So sind transgene Pflanzen mit erhöhtem Stärkegehalt oder veränderter Qualität der Stärke oder solche

10 mit anderer Fettsäurezusammensetzung des Ernteguts bekannt.

Bevorzugt bezüglich transgener Kulturen ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze in wirtschaftlich bedeutenden transgenen Kulturen von Nutz und Zierpflanzen, z.B. von Getreide wie Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Hirse, Reis und Mais

15 oder auch Kulturen von Zuckerrübe, Baumwolle, Soja, Raps, Kartoffel, Tomate, Erbse und anderen Gemüsesorten.

Vorzugsweise können die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) auch als Herbizide in Nutzpflanzenkulturen eingesetzt werden, welche gegenüber den phytotoxischen Wirkungen

20 der Herbizide resistent sind bzw. gentechnisch resistent gemacht worden sind.

Aufgrund ihrer herbiziden und pflanzenwachstumsregulatorischen Eigenschaften können die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) auch zur Bekämpfung von Schadpflanzen in Kulturen von bekannten oder noch zu entwickelnden gentechnisch veränderten Pflanzen eingesetzt

25 werden. Die transgenen Pflanzen zeichnen sich in der Regel durch besondere vorteilhafte Eigenschaften aus, beispielsweise durch Resistenzen gegenüber bestimmten Pestiziden, vor allem bestimmten Herbiziden, Resistenzen gegenüber Pflanzenkrankheiten oder Erregern von Pflanzenkrankheiten wie bestimmten Insekten oder Mikroorganismen wie Pilzen, Bakterien oder Viren. Andere besondere Eigenschaften betreffen z.B. das Erntegut hinsichtlich Menge, Qualität, Lagerfähigkeit,

30 Zusammensetzung und spezieller Inhaltsstoffe. So sind transgene Pflanzen mit erhöhtem Stärkegehalt oder veränderter Qualität der Stärke oder solche mit anderer Fettsäurezusammensetzung des Ernteguts bekannt. Weitere besondere Eigenschaften können in einer Toleranz oder Resistenz gegen abiotische Stressoren z.B. Hitze, Kälte, Trockenheit, Salz und ultraviolette Strahlung liegen.

35 Bevorzugt ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze in wirtschaftlich bedeutenden transgenen Kulturen von Nutz- und Zierpflanzen, z.B. von

Getreide wie Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Hirse, Reis, Maniok und Mais oder auch Kulturen von Zuckerrübe, Baumwolle, Soja, Raps, Kartoffel, Tomate, Erbse und anderen Gemüsesorten.

Vorzugsweise können die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) als Herbizide in
5 Nutzpflanzenkulturen eingesetzt werden, welche gegenüber den phytotoxischen Wirkungen der Herbizide resistent sind bzw. gentechnisch resistent gemacht worden sind.

Herkömmliche Wege zur Herstellung neuer Pflanzen, die im Vergleich zu bisher vorkommenden Pflanzen modifizierte Eigenschaften aufweisen, bestehen beispielsweise in klassischen
10 Züchtungsverfahren und der Erzeugung von Mutanten. Alternativ können neue Pflanzen mit veränderten Eigenschaften mit Hilfe gentechnischer Verfahren erzeugt werden.

Zahlreiche molekularbiologische Techniken, mit denen neue transgene Pflanzen mit veränderten Eigenschaften hergestellt werden können, sind dem Fachmann bekannt. Für derartige gentechnische
15 Manipulationen können Nucleinsäuremoleküle in Plasmide eingebracht werden, die eine Mutagenese oder eine Sequenzveränderung durch Rekombination von DNA-Sequenzen erlauben. Mit Hilfe von Standardverfahren können z.B. Basenaustausche vorgenommen, Teilsequenzen entfernt oder natürliche oder synthetische Sequenzen hinzugefügt werden. Für die Verbindung der DNA-Fragmente untereinander können an die Fragmente Adaptoren oder Linker angesetzt werden.

20

Die Herstellung von Pflanzenzellen mit einer verringerten Aktivität eines Genprodukts kann beispielsweise erzielt werden durch die Expression mindestens einer entsprechenden antisense-RNA, einer sense-RNA zur Erzielung eines Cosuppressionseffektes oder die Expression mindestens eines
25 entsprechend konstruierten Ribozyms, das spezifisch Transkripte des obengenannten Genprodukts spaltet.

Hierzu können zum einen DNA-Moleküle verwendet werden, die die gesamte codierende Sequenz eines Genprodukts einschließlich eventuell vorhandener flankierender Sequenzen umfassen, als auch DNA-Moleküle, die nur Teile der codierenden Sequenz umfassen, wobei diese Teile lang genug sein müssen,
30 um in den Zellen einen antisense-Effekt zu bewirken. Möglich ist auch die Verwendung von DNA-Sequenzen, die einen hohen Grad an Homologie zu den codierten Sequenzen eines Genprodukts aufweisen, aber nicht vollkommen identisch sind.

Bei der Expression von Nucleinsäuremolekülen in Pflanzen kann das synthetisierte Protein in jedem
35 beliebigen Kompartiment der pflanzlichen Zelle lokalisiert sein. Um aber die Lokalisation in einem bestimmten Kompartiment zu erreichen, kann z.B. die codierende Region mit DNA-Sequenzen verknüpft werden, die die Lokalisierung in einem bestimmten Kompartiment gewährleisten. Derartige

Sequenzen sind dem Fachmann bekannt (siehe beispielsweise Braun et al., EMBO J. 11 (1992), 3219-3227). Die Expression der Nukleinsäuremoleküle kann auch in den Organellen der Pflanzenzellen stattfinden.

- 5 Die transgenen Pflanzenzellen können nach bekannten Techniken zu ganzen Pflanzen regeneriert werden. Bei den transgenen Pflanzen kann es sich prinzipiell um Pflanzen jeder beliebigen Pflanzenspezies handeln, d.h. sowohl monokotyle als auch dikotyle Pflanzen.

10 So sind transgene Pflanzen erhältlich, die veränderte Eigenschaften durch Überexpression, Suppression oder Inhibierung homologer (= natürlicher) Gene oder Gensequenzen oder Expression heterologer (= fremder) Gene oder Gensequenzen aufweisen.

15 Vorzugsweise können die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in transgenen Kulturen eingesetzt werden, welche gegen Wuchsstoffe, wie z.B. Dicamba oder gegen Herbizide, die essentielle Pflanzenenzyme, z.B. Acetolactatsynthasen (ALS), EPSP Synthasen, Glutaminsynthasen (GS) oder Hydroxyphenylpyruvat Dioxygenasen (HPPD) hemmen, respektive gegen Herbizide aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe, der Glyphosate, Glufosinate oder Benzoylisoxazole und analogen Wirkstoffe, resistent sind.

20 Bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in transgenen Kulturen treten neben den in anderen Kulturen zu beobachtenden Wirkungen gegenüber Schadpflanzen oftmals Wirkungen auf, die für die Applikation in der jeweiligen transgenen Kultur spezifisch sind, beispielsweise ein verändertes oder speziell erweitertes Unkrautspektrum, das bekämpft werden kann, veränderte Aufwandmengen, die für die Applikation eingesetzt werden können, vorzugsweise gute
25 Kombinierbarkeit mit den Herbiziden, gegenüber denen die transgene Kultur resistent ist, sowie Beeinflussung von Wuchs und Ertrag der transgenen Kulturpflanzen.

Gegenstand der Erfindung ist deshalb auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze als Herbizide zur Bekämpfung von Schadpflanzen in
30 Kulturen von Nutz- oder Zierpflanzen, gegebenenfalls in transgenen Kulturpflanzen.

Bevorzugt ist die Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in Getreide, dabei vorzugsweise Mais, Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Hirse, oder Reis, im Vor- oder Nachauflauf.

35 Bevorzugt ist auch die Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in Soja im Vor- oder Nachauflauf.

Die Verwendung erfindungsgemäßer Verbindungen der Formel (I) zur Bekämpfung von Schadpflanzen oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen schließt auch den Fall ein, bei dem einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) oder deren Salz erst nach der Ausbringung auf der Pflanze, in der Pflanze oder im Boden aus einer Vorläufersubstanz ("Prodrug") gebildet wird.

5

Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung einer oder mehrerer Verbindungen der allgemeinen Formel (I) oder deren Salzen bzw. eines erfindungsgemäßen Mittels (wie nachstehend definiert) (in einem Verfahren) zur Bekämpfung von Schadpflanzen oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen, dadurch gekennzeichnet, dass man eine wirksame Menge einer oder mehreren Verbindungen der
10 allgemeinen Formel (I) oder deren Salzen auf die Pflanzen (Schadpflanzen, gegebenenfalls zusammen mit den Nutzpflanzen) Pflanzensamen, den Boden, in dem oder auf dem die Pflanzen wachsen, oder die Anbaufläche appliziert.

15

Gegenstand der Erfindung ist auch ein herbizides und/oder pflanzenwachstumsregulierendes Mittel, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel

20

(a) eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze enthält wie oben definiert, vorzugsweise in einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere eine oder mehrere Verbindungen der Formeln
20 (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert,
und

(b) ein oder mehrere weitere Stoffe ausgewählt aus den Gruppen (i) und/oder (ii):

25

(i) ein oder mehrere weitere agrochemisch wirksame Stoffe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Insektiziden, Akariziden, Nematiziden, weiteren Herbiziden (d.h. solche, die nicht der oben definierten allgemeinen Formel (I) entsprechen), Fungiziden, Safenern, Düngemitteln und/oder weiteren Wachstumsregulatoren,

30

(ii) ein oder mehrere im Pflanzenschutz übliche Formulierungshilfsmittel.

Die weiteren agrochemischen wirksamen Stoffe des Bestandteils (i) eines erfindungsgemäßen Mittels sind dabei vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der Stoffe, die in "The Pesticide Manual", 16th edition, The British Crop Protection Council and the Royal Soc. of Chemistry, 2012 genannt sind.

35

Ein erfindungsgemäßes herbizides oder pflanzenwachstumsregulierendes Mittel, umfasst vorzugsweise ein, zwei, drei oder mehr im Pflanzenschutz übliche Formulierungshilfsmittel (ii) ausgewählt aus der

Gruppe bestehend aus Tensiden, Emulgatoren, Dispergiermitteln, Filmbildnern, Verdickungsmitteln, anorganischen Salzen, Stäubemitteln, bei 25 °C und 1013 mbar festen Trägerstoffen, vorzugsweise adsorptionsfähigen, granulierten Inertmaterialien, Netzmitteln, Antioxidationsmitteln, Stabilisatoren, Puffersubstanzen, Antischaummitteln, Wasser, organischen Lösungsmitteln, vorzugsweise bei 25 °C und 1013 mbar mit Wasser in jedem beliebigen Verhältnis mischbare organische Lösungsmittel.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) können in Form von Spritzpulvern, emulgierbaren Konzentraten, versprühbaren Lösungen, Stäubemitteln oder Granulaten in den üblichen Zubereitungen angewendet werden. Gegenstand der Erfindung sind deshalb auch herbizide und pflanzenwachstumsregulierende Mittel, die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze enthalten.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze können auf verschiedene Art formuliert werden, je nachdem welche biologischen und/oder chemisch-physikalischen Parameter vorgegeben sind. Als Formulierungsmöglichkeiten kommen beispielsweise in Frage: Spritzpulver (WP), wasserlösliche Pulver (SP), wasserlösliche Konzentrate, emulgierbare Konzentrate (EC), Emulsionen (EW), wie Öl-in-Wasser- und Wasser-in-Öl-Emulsionen, versprühbare Lösungen, Suspensionskonzentrate (SC), Dispersionen auf Öl- oder Wasserbasis, ölmischbare Lösungen, Kapselsuspensionen (CS), Stäubemittel (DP), Beizmittel, Granulate für die Streu- und Bodenapplikation, Granulate (GR) in Form von Mikro-, Sprüh-, Aufzugs- und Adsorptionsgranulaten, wasserdispergierbare Granulate (WG), wasserlösliche Granulate (SG), ULV-Formulierungen, Mikrokapseln und Wachse.

Diese einzelnen Formulierungstypen und die Formulierungshilfsmittel wie Inertmaterialien, Tenside, Lösungsmittel und weitere Zusatzstoffe sind dem Fachmann bekannt, und werden beispielsweise beschrieben in: Watkins, "Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers", 2nd Ed., Darland Books, Caldwell N.J., H.v. Olphen, "Introduction to Clay Colloid Chemistry"; 2nd Ed., J. Wiley & Sons, N.Y.; C. Marsden, "Solvents Guide"; 2nd Ed., Interscience, N.Y. 1963; McCutcheon's "Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publ. Corp., Ridgewood N.J.; Sisley and Wood, "Encyclopedia of Surface Active Agents", Chem. Publ. Co. Inc., N.Y. 1964; Schönfeldt, "Grenzflächenaktive Äthylenoxidaddukte", Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1976; Winnacker-Küchler, "Chemische Technologie", Band 7, C. Hanser Verlag München, 4. Aufl. 1986.

Spritzpulver sind in Wasser gleichmäßig dispergierbare Präparate, die neben dem Wirkstoff außer einem Verdünnungs- oder Inertstoff noch Tenside ionischer und/oder nichtionischer Art (Netzmittel, Dispergiermittel), z.B. polyoxyethylierte Alkylphenole, polyoxethylierte Fettalkohole, polyoxethylierte Fettamine, Fettalkoholpolyglykolethersulfate, Alkansulfonate, Alkylbenzolsulfonate, ligninsulfonsaures

Natrium, 2,2'-dinaphthylmethan-6,6'-disulfonsaures Natrium, dibutyl-naphthalin-sulfonsaures Natrium oder auch oleoilmethyltaurinsaures Natrium enthalten. Zur Herstellung der Spritzpulver werden die herbiziden Wirkstoffe beispielsweise in üblichen Apparaturen wie Hammermühlen, Gebläsemühlen und Luftstrahlmühlen feingemahlen und gleichzeitig oder anschließend mit den Formulierungshilfsmitteln
5 vermischt.

Emulgierbare Konzentrate werden durch Auflösen des Wirkstoffes in einem organischen Lösungsmittel z.B. Butanol, Cyclohexanon, Dimethylformamid, Xylol oder auch höhersiedenden Aromaten oder Kohlenwasserstoffen oder Mischungen der organischen Lösungsmittel unter Zusatz von einem oder
10 mehreren Tensiden ionischer und/oder nichtionischer Art (Emulgatoren) hergestellt. Als Emulgatoren können beispielsweise verwendet werden: Alkylarylsulfonsaure Calcium-Salze wie Ca-dodecylbenzolsulfonat oder nichtionische Emulgatoren wie Fettsäurepolyglykolester, Alkylarylpolyglykoether, Fettalkoholpolyglykoether, Propylenoxid-Ethylenoxid-Kondensationsprodukte, Alkylpolyether, Sorbitanester wie z.B. Sorbitanfettsäureester oder
15 Polyoxethylensorbitanester wie z.B. Polyoxyethylensorbitanfettsäureester.

Stäubemittel erhält man durch Vermahlen des Wirkstoffes mit fein verteilten festen Stoffen, z.B. Talkum, natürlichen Tonen, wie Kaolin, Bentonit und Pyrophyllit, oder Diatomeenerde.

20 Suspensionskonzentrate können auf Wasser- oder Ölbasis sein. Sie können beispielsweise durch Naß-Vermahlung mittels handelsüblicher Perlmühlen und gegebenenfalls Zusatz von Tensiden, wie sie z.B. oben bei den anderen Formulierungstypen bereits aufgeführt sind, hergestellt werden.

Emulsionen, z.B. Öl-in-Wasser-Emulsionen (EW), lassen sich beispielsweise mittels Rührern,
25 Kolloidmühlen und/oder statischen Mischern unter Verwendung von wäßrigen organischen Lösungsmitteln und gegebenenfalls Tensiden, wie sie z.B. oben bei den anderen Formulierungstypen bereits aufgeführt sind, herstellen.

Granulate können entweder durch Verdüsen des Wirkstoffes auf adsorptionsfähiges, granuliertes
30 Inertmaterial hergestellt werden oder durch Aufbringen von Wirkstoffkonzentraten mittels Klebemitteln, z.B. Polyvinylalkohol, polyacrylsaurem Natrium oder auch Mineralölen, auf die Oberfläche von Trägerstoffen wie Sand, Kaolinite oder von granuliertem Inertmaterial. Auch können geeignete Wirkstoffe in der für die Herstellung von Düngemittelgranulaten üblichen Weise - gewünschtenfalls in Mischung mit Düngemitteln - granuliert werden.

Wasserdispergierbare Granulate werden in der Regel nach den üblichen Verfahren wie Sprühtrocknung, Wirbelbett-Granulierung, Teller-Granulierung, Mischung mit Hochgeschwindigkeitsmischern und Extrusion ohne festes Inertmaterial hergestellt.

- 5 Zur Herstellung von Teller-, Fließbett-, Extruder- und Sprühgranulaten siehe z.B. Verfahren in "Spray-Drying Handbook" 3rd ed. 1979, G. Goodwin Ltd., London; J.E. Browning, "Agglomeration", Chemical and Engineering 1967, Seiten 147 ff; "Perry's Chemical Engineer's Handbook", 5th Ed., McGraw-Hill, New York 1973, S. 8-57.
- 10 Für weitere Einzelheiten zur Formulierung von Pflanzenschutzmitteln siehe z.B. G.C. Klingman, "Weed Control as a Science", John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, Seiten 81-96 und J.D. Freyer, S.A. Evans, "Weed Control Handbook", 5th Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1968, Seiten 101-103.
- 15 Die agrochemischen Zubereitungen, vorzugsweise herbizide oder pflanzenwachstumsregulierende Mittel der vorliegenden Erfindung enthalten vorzugsweise eine Gesamtmenge von 0,1 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 95 Gew.-%, weiter bevorzugt 1 bis 90 Gew.-%, insbesondere bevorzugt 2 bis 80 Gew.-%, an Wirkstoffen der allgemeinen Formel (I) und deren Salzen.
- 20 In Spritzpulvern beträgt die Wirkstoffkonzentration z.B. etwa 10 bis 90 Gew.-%, der Rest zu 100 Gew.-% besteht aus üblichen Formulierungsbestandteilen. Bei emulgierbaren Konzentraten kann die Wirkstoffkonzentration etwa 1 bis 90, vorzugsweise 5 bis 80 Gew.-% betragen. Staubförmige Formulierungen enthalten 1 bis 30 Gew.-% Wirkstoff, vorzugsweise meistens 5 bis 20 Gew.-% an Wirkstoff, versprühbare Lösungen enthalten etwa 0,05 bis 80, vorzugsweise 2 bis 50 Gew.-% Wirkstoff.
- 25 Bei wasserdispergierbaren Granulaten hängt der Wirkstoffgehalt zum Teil davon ab, ob die wirksame Verbindung flüssig oder fest vorliegt und welche Granulierhilfsmittel, Füllstoffe usw. verwendet werden. Bei den in Wasser dispergierbaren Granulaten liegt der Gehalt an Wirkstoff beispielsweise zwischen 1 und 95 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 10 und 80 Gew.-%.
- 30 Daneben enthalten die genannten Wirkstoffformulierungen gegebenenfalls die jeweils üblichen Haft-, Netz-, Dispergier-, Emulgier-, Penetrations-, Konservierungs-, Frostschutz- und Lösungsmittel, Füll-, Träger- und Farbstoffe, Entschäumer, Verdunstungshemmer und den pH-Wert und die Viskosität beeinflussende Mittel. Beispiele für Formulierungshilfsmittel sind unter anderem in "Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations", ed. D. A. Knowles, Kluwer Academic Publishers (1998)
- 35 beschrieben.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze können als solche oder in Form ihrer Zubereitungen (Formulierungen) mit anderen pestizid wirksamen Stoffen, wie z.B. Insektiziden, Akariziden, Nematiziden, Herbiziden, Fungiziden, Safenern, Düngemitteln und/oder Wachstumsregulatoren kombiniert eingesetzt werden, z.B. als Fertigformulierung oder als

5 Tankmischungen. Die Kombinationsformulierungen können dabei auf Basis der obengenannten Formulierungen hergestellt werden, wobei die physikalischen Eigenschaften und Stabilitäten der zu kombinierenden Wirkstoffe zu berücksichtigen sind.

Als Kombinationspartner für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in

10 Mischungsformulierungen oder im Tank-Mix sind beispielsweise bekannte Wirkstoffe, die auf einer Inhibition von beispielsweise Acetolactat-Synthase, Acetyl-CoA-Carboxylase, Cellulose-Synthase, Enolpyruvylshikimat-3-phosphat-Synthase, Glutamin-Synthetase, p-Hydroxyphenylpyruvat-Dioxygenase, Phytoendesaturase, Photosystem I, Photosystem II, Protoporphyrinogen-Oxidase beruhen, einsetzbar, wie sie z.B. in Weed Research 26 (1986) 441-445 oder "The Pesticide Manual", 16th edition,

15 The British Crop Protection Council and the Royal Soc. of Chemistry, 2012 und der dort zitierten Literatur beschrieben sind.

Von besonderem Interesse ist die selektive Bekämpfung von Schadpflanzen in Kulturen von Nutz- und Zierpflanzen. Obgleich die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bereits in

20 vielen Kulturen sehr gute bis ausreichende Selektivität aufweisen, können prinzipiell in einigen Kulturen und vor allem auch im Falle von Mischungen mit anderen Herbiziden, die weniger selektiv sind, Phytotoxizitäten an den Kulturpflanzen auftreten. Diesbezüglich sind Kombinationen erfindungsgemäßer Verbindungen (I) von besonderem Interesse, welche die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bzw. deren Kombinationen mit anderen Herbiziden oder Pestiziden und

25 Safenern enthalten. Die Safener, welche in einem antidotisch wirksamen Gehalt eingesetzt werden, reduzieren die phytotoxischen Nebenwirkungen der eingesetzten Herbizide/Pestizide, z.B. in wirtschaftlich bedeutenden Kulturen wie Getreide (Weizen, Gerste, Roggen, Mais, Reis, Hirse), Zuckerrübe, Zuckerrohr, Raps, Baumwolle und Soja, vorzugsweise Getreide.

30 Die Gewichtsverhältnisse von Herbizid(mischung) zu Safener hängt im Allgemeinen von der Aufwandmenge an Herbizid und der Wirksamkeit des jeweiligen Safeners ab und kann innerhalb weiter Grenzen variieren, beispielsweise im Bereich von 200:1 bis 1:200, vorzugsweise 100:1 bis 1:100, insbesondere 20:1 bis 1:20. Die Safener können analog den Verbindungen der allgemeinen Formel (I) oder deren Mischungen mit weiteren Herbiziden/Pestiziden formuliert werden und als

35 Fertigformulierung oder Tankmischung mit den Herbiziden bereitgestellt und angewendet werden.

Zur Anwendung werden die in handelsüblicher Form vorliegenden Herbizid- oder Herbizid-Safener-Formulierungen gegebenenfalls in üblicher Weise verdünnt z.B. bei Spritzpulvern, emulgierbaren Konzentraten, Dispersionen und wasserdispergierbaren Granulaten mittels Wasser. Staubförmige Zubereitungen, Boden- bzw. Streugranulate sowie versprühbare Lösungen werden vor der Anwendung üblicherweise nicht mehr mit weiteren inerten Stoffen verdünnt.

Äußere Bedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit etc. beeinflussen zu einem gewissen Teil die Aufwandmenge der Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze. Die Aufwandmenge kann dabei innerhalb weiter Grenzen variieren. Für die Anwendung als Herbizid zur Bekämpfung von Schadpflanzen liegt die Gesamtmenge an Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und deren Salze vorzugsweise im Bereich von 0,001 bis 10,0 kg/ha, bevorzugt im Bereich von 0,005 bis 5 kg/ha, weiter bevorzugt im Bereich von 0,01 bis 1,5 kg/ha, insbesondere bevorzugt im Bereich von 0,05 bis 1 kg/ha. Dies gilt sowohl für die Anwendung im Voraufbau oder im Nachaufbau.

Bei der Anwendung von erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salzen als Pflanzenwachstumsregulator, beispielsweise als Halmverkürzer bei Kulturpflanzen, wie sie oben genannt worden sind, vorzugsweise bei Getreidepflanzen wie Weizen, Gerste, Roggen, Triticale, Hirse, Reis oder Mais, liegt die Gesamt-Aufwandmenge vorzugsweise im Bereich von 0,001 bis 2 kg/ha, vorzugsweise im Bereich von 0,005 bis 1 kg/ha, insbesondere im Bereich von 10 bis 500 g/ha, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 20 bis 250 g/ha. Dies gilt sowohl für die Anwendung im Voraufbau oder im Nachaufbau.

Die Applikation als Halmverkürzer kann in verschiedenen Stadien des Wachstums der Pflanzen erfolgen. Bevorzugt ist beispielsweise die Anwendung nach der Bestockung am Beginn des Längenwachstums.

Alternativ kommt bei der Anwendung als Pflanzenwachstumsregulator auch die Behandlung des Saatguts in Frage, welche die unterschiedlichen Saatgutbeiz- und Beschichtungstechniken einschließt. Die Aufwandmenge hängt dabei von den einzelnen Techniken ab und kann in Vorversuchen ermittelt werden.

Als Kombinationspartner für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in erfindungsgemäßen Mitteln (z.B. Mischungsformulierungen oder im Tank-Mix) sind beispielsweise bekannte Wirkstoffe, die auf einer Inhibition von beispielsweise Acetolactat-Synthase, Acetyl-CoA-Carboxylase, Cellulose-Synthase, Enolpyruvylshikimat-3-phosphat-Synthase, Glutamin-Synthetase, p-Hydroxyphenylpyruvat-Dioxygenase, Phytoendesaturase, Photosystem I, Photosystem II oder Protoporphyrinogen-Oxidase beruhen, einsetzbar, wie sie z.B. aus Weed Research 26 (1986) 441-445

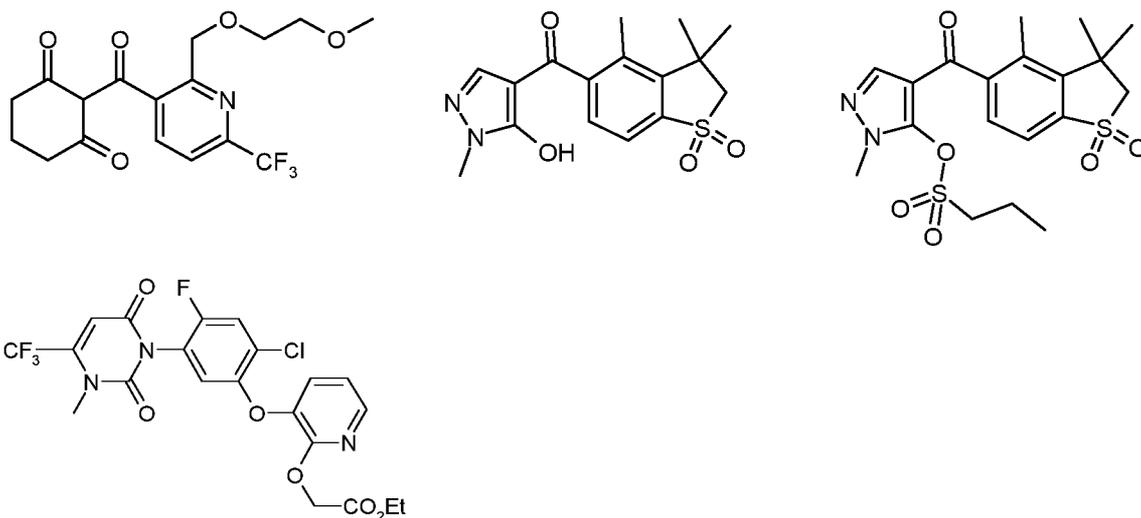
oder "The Pesticide Manual", 16th edition, The British Crop Protection Council und the Royal Soc. of Chemistry, 2012 und dort zitierter Literatur beschrieben sind. Nachfolgend werden beispielhaft bekannte Herbizide oder Pflanzenwachstumsregulatoren genannt, die mit den erfindungsgemäßen Verbindungen kombiniert werden können, wobei diese Wirkstoffe entweder mit ihrem "common name" in der
5 englischsprachigen Variante gemäß International Organization for Standardization (ISO) oder mit dem chemischen Namen bzw. mit der Codenummer bezeichnet sind. Dabei sind stets sämtliche Anwendungsformen wie beispielsweise Säuren, Salze, Ester sowie auch alle isomeren Formen wie Stereoisomere und optische Isomere umfaßt, auch wenn diese nicht explizit erwähnt sind.

10 Beispiele für solche herbiziden Mischungspartner sind:

Acetochlor, acifluorfen, acifluorfen-sodium, aclonifen, alachlor, allidochlor, alloxymid, alloxymid-sodium, ametryn, amicarbazone, amidochlor, amidosulfuron, 4-amino-3-chloro-6-(4-chloro-2-fluoro-3-methylphenyl)-5-fluoropyridine-2-carboxylic acid, aminocyclopyrachlor, aminocyclopyrachlor-potassium, aminocyclopyrachlor-methyl, aminopyralid, amitrole, ammoniumsulfamate, anilofos,
15 asulam, atrazine, azafenidin, azimsulfuron, beflubutamid, benazolin, benazolin-ethyl, benfluralin, benfuresate, bensulfuron, bensulfuron-methyl, bensulide, bentazone, benzobicyclon, benzofenap, bicyclopiron, bifenox, bilanafos, bilanafos-sodium, bispyribac, bispyribac-sodium, bromacil, bromobutide, bromofenoxim, bromoxynil, bromoxynil-butyrate, -potassium, -heptanoate und -octanoate, busoxinone, butachlor, butafenacil, butamifos, butenachlor, butralin, butroxydim, butylate, cafenstrole,
20 carbetamide, carfentrazone, carfentrazone-ethyl, chloramben, chlorbromuron, chlorfenac, chlorfenac-sodium, chlorfenprop, chlorflurenol, chlorflurenol-methyl, chloridazon, chlorimuron, chlorimuron-ethyl, chlorophthalim, chlorotoluron, chlorthal-dimethyl, chlorsulfuron, cinidon, cinidon-ethyl, cinmethylin, cinosulfuron, clacyfos, clethodim, clodinafop, clodinafop-propargyl, clomazone, clomeprop, clopyralid, cloransulam, cloransulam-methyl, cumyluron, cyanamide, cyanazine, cycloate, cyclopyrimorate,
25 cyclosulfamuron, cycloxydim, cyhalofop, cyhalofop-butyl, cyprazine, 2,4-D, 2,4-D-butotyl, -butyl, -dimethylammonium, -diolamin, -ethyl, 2-ethylhexyl, -isobutyl, -isooctyl, -isopropylammonium, -potassium, -triisopropanolammonium und -trolamine, 2,4-DB, 2,4-DB-butyl, -dimethylammonium, isooctyl, -potassium und -sodium, daimuron (dymron), dalapon, dazomet, n-decanol, desmedipham, detosyl-pyrazolate (DTP), dicamba, dichlobenil, 2-(2,4-dichlorobenzyl)-4,4-dimethyl-1,2-oxazolidin-3-one, 2-(2,5-dichlorobenzyl)-4,4-dimethyl-1,2-oxazolidin-3-one, dichlorprop, dichlorprop-P, diclofop,
30 diclofop-methyl, diclofop-P-methyl, diclosulam, difenzoquat, diflufenican, diflufenzopyr, diflufenzopyr-sodium, dimefuron, dimepiperate, dimethachlor, dimethametryn, dimethenamid, dimethenamid-P, dimetrasulfuron, dinitramine, dinoterb, diphenamid, diquat, diquat-dibromid, dithiopyr, diuron, DNOC, endothal, EPTC, esprocarb, ethalfluralin, ethametsulfuron, ethametsulfuron-methyl, ethiozin,
35 ethofumesate, ethoxyfen, ethoxyfen-ethyl, ethoxysulfuron, etobenzanid, F-9600, F-5231, i.e. N-[2-Chlor-4-fluor-5-[4-(3-fluorpropyl)-4,5-dihydro-5-oxo-1H-tetrazol-1-yl]-phenyl]-ethansulfonamid, F-7967, i.e. 3-[7-Chlor-5-fluor-2-(trifluormethyl)-1H-benzimidazol-4-yl]-1-methyl-6-

(trifluormethyl)pyrimidin-2,4(1H,3H)-dion, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxaprop-ethyl, fenoxaprop-P-ethyl, fenoxasulfone, fenquinotriene, fentrazamide, flamprop, flamprop-M-isopropyl, flamprop-M-methyl, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazifop-butyl, fluazifop-P-butyl, flucarbazone, flucarbazone-sodium, flucetosulfuron, fluchloralin, flufenacet, flufenpyr, flufenpyr-ethyl, 5 flumetsulam, flumiclorac, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, fluometuron, flurenol, flurenol-butyl, -dimethylammonium und -methyl, fluoroglycofen, fluoroglycofen-ethyl, flupropanate, flupyrsulfuron, flupyrsulfuron-methyl-sodium, fluridone, flurochloridone, fluroxypyr, fluroxypyr-meptyl, flurtamone, fluthiacet, fluthiacet-methyl, fomesafen, fomesafen-sodium, foramsulfuron, fosamine, glufosinate, glufosinate-ammonium, glufosinate-P-sodium, glufosinate-P-ammonium, glufosinate-P-sodium, 10 glyphosate, glyphosate-ammonium, -isopropylammonium, -diammonium, -dimethylammonium, -potassium, -sodium und -trimesium, H-9201, i.e. O-(2,4-Dimethyl-6-nitrophenyl)-O-ethyl-isopropylphosphoramidothioat, halauxifen, halauxifen-methyl, halosafen, halosulfuron, halosulfuron-methyl, haloxyfop, haloxyfop-P, haloxyfop-ethoxyethyl, haloxyfop-P-ethoxyethyl, haloxyfop-methyl, haloxyfop-P-methyl, hexazinone, HW-02, i.e. 1-(Dimethoxyphosphoryl)-ethyl-(2,4- 15 dichlorphenoxy)acetat, imazamethabenz, Imazamethabenz-methyl, imazamox, imazamox-ammonium, imazapic, imazapic-ammonium, imazapyr, imazapyr-isopropylammonium, imazaquin, imazaquin-ammonium, imazethapyr, imazethapyr-immonium, imazosulfuron, indanofan, indaziflam, iodosulfuron, iodosulfuron-methyl-sodium, ioxynil, ioxynil-octanoate, -potassium und sodium, ipfencarbazone, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutole, karbutilate, KUH-043, i.e. 3-({[5-(Difluormethyl)-1- 20 methyl-3-(trifluormethyl)-1H-pyrazol-4-yl]methyl}sulfonyl)-5,5-dimethyl-4,5-dihydro-1,2-oxazol, ketospiradox, lactofen, lenacil, linuron, MCPA, MCPA-butotyl, -dimethylammonium, -2-ethylhexyl, -isopropylammonium, -potassium und -sodium, MCPB, MCPB-methyl, -ethyl und -sodium, mecoprop, mecoprop-sodium, und -butotyl, mecoprop-P, mecoprop-P-butotyl, -dimethylammonium, -2-ethylhexyl und -potassium, mefenacet, mefluidide, mesosulfuron, mesosulfuron-methyl, mesotrione, 25 methabenzthiazuron, metam, metamifop, metamitron, metazachlor, metazosulfuron, methabenzthiazuron, methiopyrsulfuron, methiozolin, methyl isothiocyanate, metobromuron, metolachlor, S-metolachlor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, metsulfuron-methyl, molinat, monolinuron, monosulfuron, monosulfuron-ester, MT-5950, i.e. N-[3-chlor-4-(1-methylethyl)-phenyl]-2-methylpentanamid, NGGC-011, napropamide, NC-310, i.e. 4-(2,4-Dichlorbenzoyl)-1-methyl- 30 5-benzyloxy-pyrazol, neburon, nicosulfuron, nonanoic acid (Pelargonsäure), norflurazon, oleic acid (fatty acids), orbencarb, orthosulfamuron, oryzalin, oxadiargyl, oxadiazon, oxasulfuron, oxaziclomefon, oxyfluorfen, paraquat, paraquat dichloride, pebulate, pendimethalin, penoxsulam, pentachlorphenol, pentoxazone, pethoxamid, petroleum oils, phenmedipham, picloram, picolinafen, pinoxaden, piperophos, pretilachlor, primisulfuron, primisulfuron-methyl, prodiamine, profoxydim, prometon, 35 prometryn, propachlor, propanil, propaquizafop, propazine, propham, propisochlor, propoxycarbazone, propoxycarbazone-sodium, propyrisulfuron, propyzamide, prosulfocarb, prosulfuron, pyraclonil, pyraflufen, pyraflufen-ethyl, pyrasulfotole, pyrazolynate (pyrazolate), pyrazosulfuron, pyrazosulfuron-

ethyl, pyrazoxyfen, pyribambenz, pyribambenz-isopropyl, pyribambenz-propyl, pyribenzoxim, pyributicarb, pyridafol, pyridate, pyriftingalid, pyriminobac, pyriminobac-methyl, pyrimisulfan, pyriothiobac, pyriothiobac-sodium, pyroxasulfone, pyroxulam, quinclorac, quinmerac, quinochloramine, quinalofop, quinalofop-ethyl, quinalofop-P, quinalofop-P-ethyl, quinalofop-P-tefuryl, rimsulfuron, saflufenacil, sethoxydim, siduron, simazine, simetryn, SL-261, sulcotrion, sulfentrazone, sulfometuron, sulfometuron-methyl, sulfosulfuron, , SYN-523, SYP-249, i.e. 1-Ethoxy-3-methyl-1-oxobut-3-en-2-yl-5-[2-chlor-4-(trifluormethyl)phenoxy]-2-nitrobenzoat, SYP-300, i.e. 1-[7-Fluor-3-oxo-4-(prop-2-in-1-yl)-3,4-dihydro-2H-1,4-benzoxazin-6-yl]-3-propyl-2-thioxoimidazolidin-4,5-dion, 2,3,6-TBA, TCA (Trifluoressigsäure), TCA-sodium, tebuthiuron, tefuryltrione, tembotrione, tepraloxydim, terbacil, 10 terbucarb, terbumeton, terbuthylazin, terbutryn, thenylchlor, thiazopyr, thiencarbazone, thiencarbazone-methyl, thifensulfuron, thifensulfuron-methyl, thiobencarb, tiafenacil, tolpyralate, topramezone, tralkoxydim, triafamone, tri-allate, triasulfuron, triaziflam, tribenuron, tribenuron-methyl, triclopyr, trietazine, trifloxysulfuron, trifloxysulfuron-sodium, trifludimoxazin, trifluralin, triflusulfuron, triflusulfuron-methyl, tritosulfuron, urea sulfate, vernolate, XDE-848, ZJ-0862, i.e. 3,4-Dichlor-N-{2-15 [(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)oxy]benzyl}anilin, sowie die folgenden Verbindungen:



Beispiele für Pflanzenwachstumsregulatoren als mögliche Mischungspartner sind:

Acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, 5-Aminolävulinsäure, ancymidol, 6-benzylaminopurine, 20 Brassinolid, Catechin, chlormequat chloride, cloprop, cyclanilide, 3-(Cycloprop-1-enyl)propionsäure, daminozide, dazomet, n-decanol, dikegulac, dikegulac-sodium, endothal, endothal-dipotassium, -disodium, und mono(N,N-dimethylalkylammonium), ethephon, flumetralin, flurenol, flurenol-butyl, flurprimidol, forchlorfenuron, gibberellic acid, inabenfide, indol-3-acetic acid (IAA), 4-indol-3-ylbutyric acid, isoprothiolane, probenazole, Jasmonsäure, Jasmonsäuremethylester, maleic 25 hydrazide, mepiquat chloride, 1-methylcyclopropene, 2-(1-naphthyl)acetamide, 1-naphthylacetic acid, 2-naphthoxyacetic acid, nitrophenolate-mixture, 4-Oxo-4[(2-phenylethyl)amino]buttersäure,

paclobutrazol, N-phenylphthalamic acid, prohexadione, prohexadione-calcium, prohydrojasmon, Salicylsäure, Strigolacton, tecnazene, thidiazuron, triacantanol, trinexapac, trinexapac-ethyl, tsitodef, uniconazole, uniconazole-P.

5 Ebenfalls als Kombinationspartner für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) kommen beispielsweise die folgenden Safener in Frage:

S1) Verbindungen aus der Gruppe heterocyclischer Carbonsäurederivate:

S1^a) Verbindungen vom Typ der Dichlorphenylpyrazolin-3-carbonsäure (S1^a), vorzugsweise Verbindungen wie

10 1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-(ethoxycarbonyl)-5-methyl-2-pyrazolin-3-carbonsäure,
1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-(ethoxycarbonyl)-5-methyl-2-pyrazolin-3-carbonsäureethylester (S1-1) ("Mefenpyr-diethyl"), und verwandte Verbindungen, wie sie in der WO-A-91/07874 beschrieben sind;

S1^b) Derivate der Dichlorphenylpyrazolcarbonsäure (S1^b), vorzugsweise Verbindungen wie

15 1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-methylpyrazol-3-carbonsäureethylester (S1-2),
1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-isopropylpyrazol-3-carbonsäureethylester (S1-3),
1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-(1,1-dimethyl-ethyl)pyrazol-3-carbonsäureethylester (S1-4) und verwandte Verbindungen, wie sie in EP-A-333131 und EP-A-269806 beschrieben sind;

S1^c) Derivate der 1,5-Diphenylpyrazol-3-carbonsäure (S1^c), vorzugsweise Verbindungen wie

20 1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-phenylpyrazol-3-carbonsäureethylester (S1-5),
1-(2-Chlorphenyl)-5-phenylpyrazol-3-carbonsäuremethylester (S1-6) und verwandte Verbindungen wie sie beispielsweise in der EP-A-268554 beschrieben sind;

S1^d) Verbindungen vom Typ der Triazolcarbonsäuren (S1^d), vorzugsweise Verbindungen wie

25 Fenchlorazol(-ethylester), d.h. 1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-trichlormethyl-(1H)-1,2,4-triazol-3-carbonsäureethylester (S1-7), und verwandte Verbindungen, wie sie in EP-A-174562 und EP-A-346620 beschrieben sind;

S1^e) Verbindungen vom Typ der 5-Benzyl- oder 5-Phenyl-2-isoxazolin-3-carbonsäure, oder der 5,5-Diphenyl-2-isoxazolin-3-carbonsäure (S1^e), vorzugsweise Verbindungen wie

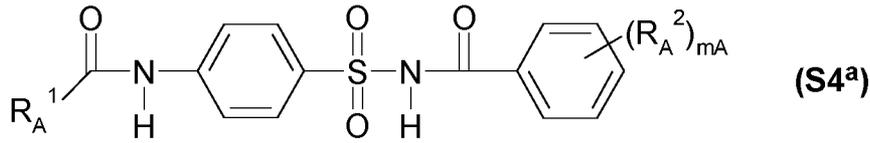
30 5-(2,4-Dichlorbenzyl)-2-isoxazolin-3-carbonsäureethylester (S1-8) oder
5-Phenyl-2-isoxazolin-3-carbonsäureethylester (S1-9) und verwandte Verbindungen, wie sie in WO-A-91/08202 beschrieben sind, bzw. 5,5-Diphenyl-2-isoxazolin-carbonsäure (S1-10) oder 5,5-Diphenyl-2-isoxazolin-3-carbonsäureethylester (S1-11) ("Isoxadifen-ethyl") oder -n-propylester (S1-12) oder 5-(4-Fluorphenyl)-5-phenyl-2-isoxazolin-3-carbonsäureethylester (S1-13), wie sie in der Patentanmeldung WO-A-95/07897 beschrieben sind.

35 S2) Verbindungen aus der Gruppe der 8-Chinolinoxiderivate (S2):

S2^a) Verbindungen vom Typ der 8-Chinolinoxinessigsäure (S2^a), vorzugsweise (5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure-(1-methylhexyl)-ester ("Cloquintocet-mexyl") (S2-1),

- (5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure-(1,3-dimethyl-but-1-yl)-ester (S2-2),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure-4-allyl-oxy-butylester (S2-3),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure-1-allyloxy-prop-2-ylester (S2-4),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäureethylester (S2-5),
5 (5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäuremethylester (S2-6),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäureallylester (S2-7),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure-2-(2-propyliden-iminoxyl)-1-ethylester (S2-8),
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure-2-oxo-prop-1-ylester (S2-9) und verwandte Verbindungen,
wie sie in EP-A-86750, EP-A-94349 und EP-A-191736 oder EP-A-0 492 366 beschrieben sind,
10 sowie (5-Chlor-8-chinolinoxyl)essigsäure (S2-10), deren Hydrate und Salze, beispielsweise
deren Lithium-, Natrium-, Kalium-, Kalzium-, Magnesium-, Aluminium-, Eisen-, Ammonium-,
quartäre Ammonium-, Sulfonium-, oder Phosphoniumsalze wie sie in der WO-A-2002/34048
beschrieben sind;
- S2^b) Verbindungen vom Typ der (5-Chlor-8-chinolinoxyl)malonsäure (S2^b), vorzugsweise
15 Verbindungen wie (5-Chlor-8-chinolinoxyl)malonsäurediethylester,
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)malonsäurediallylester,
(5-Chlor-8-chinolinoxyl)malonsäure-methyl-ethylester und verwandte Verbindungen, wie sie in
EP-A-0 582 198 beschrieben sind.
- S3) Wirkstoffe vom Typ der Dichloracetamide (S3), die häufig als Voraufbauafener
20 (bodenwirksame Safener) angewendet werden, wie z. B.
"Dichlormid" (N,N-Diallyl-2,2-dichloracetamid) (S3-1),
"R-29148" (3-Dichloracetyl-2,2,5-trimethyl-1,3-oxazolidin) der Firma Stauffer (S3-2),
"R-28725" (3-Dichloracetyl-2,2,-dimethyl-1,3-oxazolidin) der Firma Stauffer (S3-3),
"Benoxacor" (4-Dichloracetyl-3,4-dihydro-3-methyl-2H-1,4-benzoxazin) (S3-4),
25 "PPG-1292" (N-Allyl-N-[(1,3-dioxolan-2-yl)-methyl]-dichloracetamid) der Firma PPG
Industries (S3-5),
"DKA-24" (N-Allyl-N-[(allylaminocarbonyl)methyl]-dichloracetamid) der Firma Sagro-Chem
(S3-6),
"AD-67" oder "MON 4660" (3-Dichloracetyl-1-oxa-3-aza-spiro[4,5]decan) der Firma
30 Nitrokemia bzw. Monsanto (S3-7),
"TI-35" (1-Dichloracetyl-azepan) der Firma TRI-Chemical RT (S3-8),
"Diclonon" (Dicyclonon) oder "BAS145138" oder "LAB145138" (S3-9)
((RS)-1-Dichloracetyl-3,3,8a-trimethylperhydropyrrolo[1,2-a]pyrimidin-6-on) der Firma BASF,
"Furilazol" oder "MON 13900" ((RS)-3-Dichloracetyl-5-(2-furyl)-2,2-dimethyloxazolidin)
35 (S3-10), sowie dessen (R)-Isomer (S3-11).
- S4) Verbindungen aus der Klasse der Acylsulfonamide (S4):

S4^a) N-Acylsulfonamide der Formel (S4^a) und deren Salze wie sie in der WO-A-97/45016 beschrieben sind,



worin

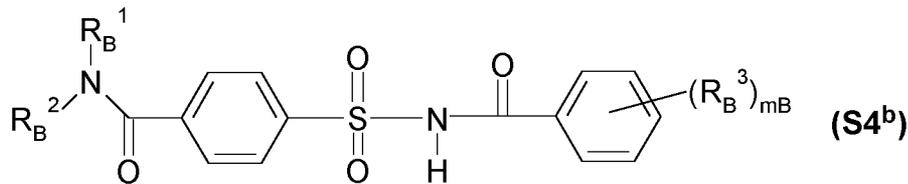
5 R_A^1 (C₁-C₆)Alkyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, wobei die 2 letztgenannten Reste durch v_A Substituenten aus der Gruppe Halogen, (C₁-C₄)Alkoxy, (C₁-C₆)Haloalkoxy und (C₁-C₄)Alkylthio und im Falle cyclischer Reste auch durch (C₁-C₄)Alkyl und (C₁-C₄)Haloalkyl substituiert sind;

R_A^2 Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, CF₃;

10 m_A 1 oder 2;

v_A ist 0, 1, 2 oder 3 bedeuten;

S4^b) Verbindungen vom Typ der 4-(Benzoylsulfamoyl)benzamide der Formel (S4^b) und deren Salze, wie sie in der WO-A-99/16744 beschrieben sind,



15

worin

R_B^1, R_B^2 unabhängig voneinander Wasserstoff, (C₁-C₆)Alkyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, (C₃-C₆)Alkenyl, (C₃-C₆)Alkynyl,

R_B^3 Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Haloalkyl oder (C₁-C₄)Alkoxy und

20 m_B 1 oder 2 bedeuten,

z.B. solche worin

R_B^1 = Cyclopropyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 2\text{-OMe}$ ist ("Cyprosulfamide", S4-1),

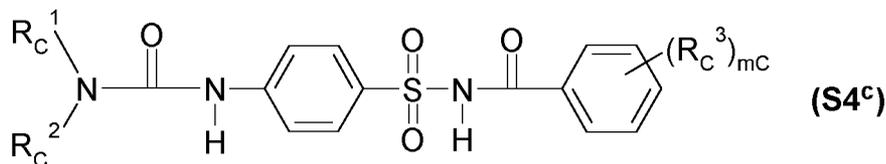
R_B^1 = Cyclopropyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 5\text{-Cl-2-OMe}$ ist (S4-2),

R_B^1 = Ethyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 2\text{-OMe}$ ist (S4-3),

25 R_B^1 = Isopropyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 5\text{-Cl-2-OMe}$ ist (S4-4) und

R_B^1 = Isopropyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 2\text{-OMe}$ ist (S4-5);

S4^c) Verbindungen aus der Klasse der Benzoylsulfamoylphenylharnstoffe der Formel (S4^c), wie sie in der EP-A-365484 beschrieben sind,



worin

R_C^1, R_C^2 unabhängig voneinander Wasserstoff, (C₁-C₈)Alkyl, (C₃-C₈)Cycloalkyl, (C₃-C₆)Alkenyl, (C₃-C₆)Alkynyl,

R_C^3 Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, CF₃ und

5 m_C 1 oder 2 bedeuten;

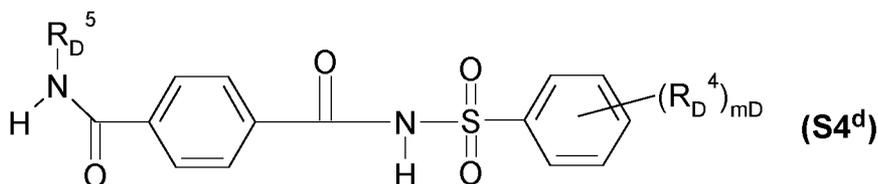
beispielsweise

1-[4-(N-2-Methoxybenzoylsulfamoyl)phenyl]-3-methylharnstoff,

1-[4-(N-2-Methoxybenzoylsulfamoyl)phenyl]-3,3-dimethylharnstoff,

1-[4-(N-4,5-Dimethylbenzoylsulfamoyl)phenyl]-3-methylharnstoff;

10 S4^d) Verbindungen vom Typ der N-Phenylsulfonylterephthalamide der Formel (S4^d) und deren Salze, die z.B. bekannt sind aus CN 101838227,



worin

R_D^4 Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, CF₃,

15 m_D 1 oder 2;

R_D^5 Wasserstoff, (C₁-C₆)Alkyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, (C₂-C₆)Alkenyl, (C₂-C₆)Alkynyl, (C₅-C₆)Cycloalkenyl bedeutet.

S5) Wirkstoffe aus der Klasse der Hydroxyaromaten und der aromatisch-aliphatischen Carbonsäurederivate (S5), z.B.

20 3,4,5-Triacetoxybenzoesäureethylester, 3,5-Dimethoxy-4-hydroxybenzoesäure, 3,5-Dihydroxybenzoesäure, 4-Hydroxysalicylsäure, 4-Fluorsalicylsäure, 2-Hydroxyzimtsäure, 2,4-Dichlorzimtsäure, wie sie in der WO-A-2004/084631, WO-A-2005/015994, WO-A-2005/016001 beschrieben sind.

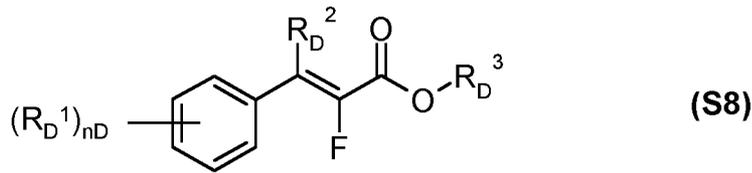
S6) Wirkstoffe aus der Klasse der 1,2-Dihydrochinoxalin-2-one (S6), z.B.

25 1-Methyl-3-(2-thienyl)-1,2-dihydrochinoxalin-2-on, 1-Methyl-3-(2-thienyl)-1,2-dihydrochinoxalin-2-thion, 1-(2-Aminoethyl)-3-(2-thienyl)-1,2-dihydrochinoxalin-2-on-hydrochlorid, 1-(2-Methylsulfonylaminoethyl)-3-(2-thienyl)-1,2-dihydrochinoxalin-2-on, wie sie in der WO-A-2005/112630 beschrieben sind.

S7) Verbindungen aus der Klasse der Diphenylmethoxyessigsäurederivate (S7), z.B.

30 Diphenylmethoxyessigsäuremethylester (CAS-Reg.Nr. 41858-19-9) (S7-1), Diphenylmethoxyessigsäureethylester oder Diphenylmethoxyessigsäure wie sie in der WO-A-98/38856 beschrieben sind.

S8) Verbindungen der Formel (S8), wie sie in der WO-A-98/27049 beschrieben sind,



worin die Symbole und Indizes folgende Bedeutungen haben:

R_D^1 ist Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Haloalkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, (C₁-C₄)Haloalkoxy,

R_D^2 ist Wasserstoff oder (C₁-C₄)Alkyl,

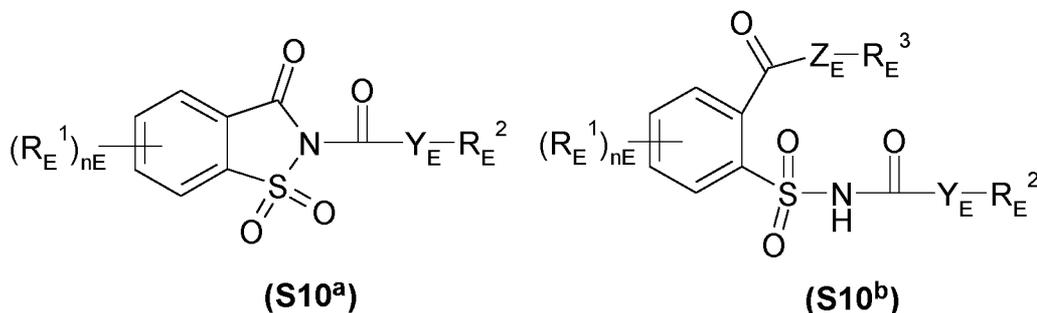
5 R_D^3 ist Wasserstoff, (C₁-C₈)Alkyl, (C₂-C₄)Alkenyl, (C₂-C₄)Alkynyl, oder Aryl, wobei jeder der vorgenannten C-haltigen Reste unsubstituiert oder durch einen oder mehrere, vorzugsweise bis zu drei gleiche oder verschiedene Reste aus der Gruppe, bestehend aus Halogen und Alkoxy substituiert ist; oder deren Salze,

n_D ist eine ganze Zahl von 0 bis 2.

10 S9) Wirkstoffe aus der Klasse der 3-(5-Tetrazolylcarbonyl)-2-chinolone (S9), z.B. 1,2-Dihydro-4-hydroxy-1-ethyl-3-(5-tetrazolylcarbonyl)-2-chinolon (CAS-Reg.Nr.: 219479-18-2), 1,2-Dihydro-4-hydroxy-1-methyl-3-(5-tetrazolyl-carbonyl)-2-chinolon (CAS-Reg.Nr. 95855-00-8), wie sie in der WO-A-1999/000020 beschrieben sind.

S10) Verbindungen der Formeln (S10^a) oder (S10^b),

15 wie sie in der WO-A-2007/023719 und WO-A-2007/023764 beschrieben sind,



worin

R_E^1 Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, Methoxy, Nitro, Cyano, CF₃, OCF₃

Y_E, Z_E unabhängig voneinander O oder S,

n_E eine ganze Zahl von 0 bis 4,

20 R_E^2 (C₁-C₁₆)Alkyl, (C₂-C₆)Alkenyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, Aryl; Benzyl, Halogenbenzyl,

R_E^3 Wasserstoff oder (C₁-C₆)Alkyl bedeuten.

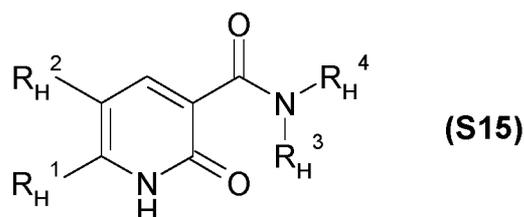
S11) Wirkstoffe vom Typ der Oxyimino-Verbindungen (S11), die als Saatbeizmittel bekannt sind, wie z. B.

"Oxabetrinil" ((Z)-1,3-Dioxolan-2-ylmethoxyimino(phenyl)acetonitril) (S11-1), das als

25 Saatbeiz-Safener für Hirse gegen Schäden von Metolachlor bekannt ist,

"Fluxofenim" (1-(4-Chlorphenyl)-2,2,2-trifluor-1-ethanon-O-(1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-oxim) (S11-2), das als Saatbeiz-Safener für Hirse gegen Schäden von Metolachlor bekannt ist, und

- "Cyometrinil" oder "CGA-43089" ((Z)-Cyanomethoxyimino(phenyl)acetonitril) (S11-3), das als Saatbeiz-Safener für Hirse gegen Schäden von Metolachlor bekannt ist.
- S12) Wirkstoffe aus der Klasse der Isothiochromanone (S12), wie z.B. Methyl-[(3-oxo-1H-2-benzothiopyran-4(3H)-yliden)methoxy]acetat (CAS-Reg.Nr. 205121-04-6) (S12-1) und
5 verwandte Verbindungen aus WO-A-1998/13361.
- S13) Eine oder mehrere Verbindungen aus Gruppe (S13):
- "Naphthalic anhydrid" (1,8-Naphthalindicarbonsäureanhydrid) (S13-1), das als Saatbeiz-Safener für Mais gegen Schäden von Thiocarbamatherbiziden bekannt ist,
- "Fenclorim" (4,6-Dichlor-2-phenylpyrimidin) (S13-2), das als Safener für Pretilachlor in
10 gesättem Reis bekannt ist,
- "Flurazole" (Benzyl-2-chlor-4-trifluormethyl-1,3-thiazol-5-carboxylat) (S13-3), das als Saatbeiz-Safener für Hirse gegen Schäden von Alachlor und Metolachlor bekannt ist,
- "CL 304415" (CAS-Reg.Nr. 31541-57-8)
(4-Carboxy-3,4-dihydro-2H-1-benzopyran-4-essigsäure) (S13-4) der Firma American
15 Cyanamid, das als Safener für Mais gegen Schäden von Imidazolinonen bekannt ist,
- "MG 191" (CAS-Reg.Nr. 96420-72-3) (2-Dichlormethyl-2-methyl-1,3-dioxolan) (S13-5) der Firma Nitrokemia, das als Safener für Mais bekannt ist,
- "MG 838" (CAS-Reg.Nr. 133993-74-5)
(2-propenyl 1-oxa-4-azaspiro[4.5]decan-4-carbodithioat) (S13-6) der Firma Nitrokemia
20 "Disulfoton" (O,O-Diethyl S-2-ethylthioethyl phosphordithioat) (S13-7),
- "Dietholate" (O,O-Diethyl-O-phenylphosphorothioat) (S13-8),
- "Mephenate" (4-Chlorphenyl-methylcarbamat) (S13-9).
- S14) Wirkstoffe, die neben einer herbiziden Wirkung gegen Schadpflanzen auch Safenerwirkung an Kulturpflanzen wie Reis aufweisen, wie z. B.
- 25 "Dimepiperate" oder "MY-93" (S-1-Methyl-1-phenylethyl-piperidin-1-carbothioat), das als Safener für Reis gegen Schäden des Herbizids Molinate bekannt ist,
- "Daimuron" oder "SK 23" (1-(1-Methyl-1-phenylethyl)-3-p-tolyl-harnstoff), das als Safener für Reis gegen Schäden des Herbizids Imazosulfuron bekannt ist,
- "Cumyluron" = "JC-940" (3-(2-Chlorphenylmethyl)-1-(1-methyl-1-phenyl-ethyl)harnstoff, siehe
30 JP-A-60087270), das als Safener für Reis gegen Schäden einiger Herbizide bekannt ist,
- "Methoxyphenon" oder "NK 049" (3,3'-Dimethyl-4-methoxy-benzophenon), das als Safener für Reis gegen Schäden einiger Herbizide bekannt ist,
- "CSB" (1-Brom-4-(chlormethylsulfonyl)benzol) von Kumiai, (CAS-Reg.Nr. 54091-06-4), das als Safener gegen Schäden einiger Herbizide in Reis bekannt ist.
- 35 S15) Verbindungen der Formel (S15) oder deren Tautomere,



wie sie in der WO-A-2008/131861 und WO-A-2008/131860 beschrieben sind,
 worin

R_H^1 einen (C₁-C₆)Haloalkylrest bedeutet und

5 R_H^2 Wasserstoff oder Halogen bedeutet und

R_H^3 , R_H^4 unabhängig voneinander Wasserstoff, (C₁-C₁₆)Alkyl, (C₂-C₁₆)Alkenyl oder
 (C₂-C₁₆)Alkinyl,

wobei jeder der letztgenannten 3 Reste unsubstituiert oder durch einen oder mehrere
 Reste aus der Gruppe Halogen, Hydroxy, Cyano, (C₁-C₄)Alkoxy, (C₁-C₄)Haloalkoxy,
 10 (C₁-C₄)Alkylthio, (C₁-C₄)Alkylamino, Di[(C₁-C₄)alkyl]-amino, [(C₁-C₄)Alkoxy]-
 carbonyl, [(C₁-C₄)Haloalkoxy]-carbonyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, das unsubstituiert oder
 substituiert ist, Phenyl, das unsubstituiert oder substituiert ist, und Heterocyclyl, das
 unsubstituiert oder substituiert ist, substituiert ist,

oder (C₃-C₆)Cycloalkyl, (C₄-C₆)Cycloalkenyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, das an einer Seite des Rings
 15 mit einem 4 bis 6-gliedrigen gesättigten oder ungesättigten carbocyclischen Ring kondensiert
 ist, oder (C₄-C₆)Cycloalkenyl, das an einer Seite des Rings mit einem 4 bis 6-gliedrigen
 gesättigten oder ungesättigten carbocyclischen Ring kondensiert ist,

wobei jeder der letztgenannten 4 Reste unsubstituiert oder durch einen oder mehrere
 Reste aus der Gruppe Halogen, Hydroxy, Cyano, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Haloalkyl,
 20 (C₁-C₄)Alkoxy, (C₁-C₄)Haloalkoxy, (C₁-C₄)Alkylthio, (C₁-C₄)Alkylamino, Di[(C₁-
 C₄)alkyl]-amino, [(C₁-C₄)Alkoxy]-carbonyl, [(C₁-C₄)Haloalkoxy]-carbonyl,
 (C₃-C₆)Cycloalkyl, das unsubstituiert oder substituiert ist, Phenyl, das unsubstituiert
 oder substituiert ist, und Heterocyclyl, das unsubstituiert oder substituiert ist, substituiert
 ist,

25 bedeutet oder

R_H^3 (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₂-C₄)Alkenyloxy, (C₂-C₆)Alkinyloxy oder (C₂-C₄)Haloalkoxy bedeutet und

R_H^4 Wasserstoff oder (C₁-C₄)-Alkyl bedeutet oder

R_H^3 und R_H^4 zusammen mit dem direkt gebundenen N-Atom einen vier- bis achtegliedrigen
 heterocyclischen Ring, der neben dem N-Atom auch weitere Heteroringatome, vorzugsweise bis
 30 zu zwei weitere Heteroringatome aus der Gruppe N, O und S enthalten kann und der
 unsubstituiert oder durch einen oder mehrere Reste aus der Gruppe Halogen, Cyano, Nitro, (C₁-

C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Haloalkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, (C₁-C₄)Haloalkoxy und (C₁-C₄)Alkylthio substituiert ist, bedeutet.

S16) Wirkstoffe, die vorrangig als Herbizide eingesetzt werden, jedoch auch Safenerwirkung auf Kulturpflanzen aufweisen, z. B.

5 (2,4-Dichlorphenoxy)essigsäure (2,4-D),

(4-Chlorphenoxy)essigsäure,

(R,S)-2-(4-Chlor-o-tolyloxy)propionsäure (Mecoprop),

4-(2,4-Dichlorphenoxy)buttersäure (2,4-DB),

(4-Chlor-o-tolyloxy)essigsäure (MCPA),

10 4-(4-Chlor-o-tolyloxy)buttersäure,

4-(4-Chlorphenoxy)buttersäure,

3,6-Dichlor-2-methoxybenzoesäure (Dicamba),

1-(Ethoxycarbonyl)ethyl-3,6-dichlor-2-methoxybenzoat (Lactidichlor-ethyl).

15 Bevorzugte Safener in Kombination mit den erfindungsgemäßen Verbindungend der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze, insbesondere mit den Verbindungen der Formeln (1-1) bis (1-19) und/oder deren Salze sind: Cloquintocet-mexyl, Cyprosulfamid, Fenchlorazol-ethylester, Isoxadifen-ethyl, Mefenpyr-diethyl, Fenclorim, Cumyluron, S4-1 und S4-5, und besonders bevorzugte Safener sind: Cloquintocet-mexyl, Cyprosulfamid, Isoxadifen-ethyl und Mefenpyr-diethyl.

20

Biologische Beispiele

A. Herbizide Wirkung im Nachauflauf

25

Samen von mono- bzw. dikotylen Unkrautpflanzen wurden in Kunststofföpfen in sandigem Lehmboden ausgelegt (Doppelaussaaten mit jeweils einer Spezies mono- bzw. dikotyler Unkrautpflanzen pro Topf), mit Erde abgedeckt und im Gewächshaus unter kontrollierten Wachstumsbedingungen angezogen. 2 bis 3 Wochen nach der Aussaat wurden die Versuchspflanzen im Einblattstadium behandelt. Die in Form von benetzbaren Pulvern (WP) oder als Emulsionskonzentrate (EC) formulierten erfindungsgemäßen Verbindungen wurden als wässrige Suspension bzw. Emulsion, unter Zusatz von 0,5% Additiv, mit einer Wasseraufwandmenge von umgerechnet 600 Liter pro Hektar, auf die grünen Pflanzenteile appliziert. Nach ca. 3 Wochen Standzeit der Versuchspflanzen im Gewächshaus, unter optimalen Wachstumsbedingungen, wurde die Wirkung der Präparate visuell im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen bonitiert.

35

Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung = Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

In den nachstehenden Tabellen A1 bis A12 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schadpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend 1280 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

5

Tabelle A1: Nachaufwirkung gegen *Echinochloa crus-galli* (ECHCG)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-4	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	90
1-11	1280	100
1-17	1280	90

Tabelle A2: Nachaufwirkung gegen *Lolium rigidum* (LOLRI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	LOLRI
1-6	1280	90
1-12	1280	100

10 Tabelle A3: Nachaufwirkung gegen *Poa annua* (POAAN)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	POAAN
1-3	1280	90
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle A4: Nachaufwirkung gegen *Setaria viridis* (SETVI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-6	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle A5: Nachaufwirkung gegen *Abutilon theophrasti* (ABUTH)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ABUTH
1-2	1280	90
1-3	1280	90
1-5	1280	90
1-6	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	90
1-19	1280	90

5 Tabelle A6: Nachaufwirkung gegen *Amaranthus retroflexus* (AMARE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle A7: Nachaufwirkung gegen *Matricaria inodora* (MATIN)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	MATIN
1-2	1280	90
1-3	1280	90
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-11	1280	90
1-12	1280	100
1-14	1280	90
1-15	1280	100
1-16	1280	90

Tabelle A8: Nachaufwirkung gegen *Stellaria media* (STEME)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	STEME
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

5 Tabelle A9: Nachaufwirkung gegen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ALOMY
1-4	1280	100
1-5	1280	90
1-10	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle A10: Nachauflaufwirkung gegen *Digitaria sanguinalis* (DIGSA)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	DIGSA
1-5	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle A11: Nachauflaufwirkung gegen *Bassia scoparia* (KCHSC)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	KCHSC
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

5

Tabelle A12: Nachauflaufwirkung gegen *Veronica persica* (VERPE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VERPE
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-8	1280	90
1-10	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Wie die Ergebnisse der Tabellen A1-A12 beispielhaft zeigen, weisen die erfindungsgemäßen

Verbindungen Nr. 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-8, 1-10, 1-11, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16, 1-17 und 1-19

10 bei Behandlung im Nachauflauf eine sehr gute herbizide Wirksamkeit gegen die Schadpflanzen *Abutilon*

5 *theophrasti* (ABUTH), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Lolium rigidum* (LOLRI), *Matricaria inodora* (MATIN), *Poa annua* (POAAN), *Setaria viridis* (SETVI), *Stellaria media* (STEME), *Alopecurus myosuroides* (ALOMY), *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), *Bassia scoparia* (KCHSC) und *Veronica persica* (VERPE) bei einer Aufwandmenge von 1280 g Aktivsubstanz pro Hektar auf.

Herbizide Wirkung im Nachauflauf

10 Samen von mono- bzw. dikotylen Unkraut- bzw. Kulturpflanzen wurden in Kunststoff- oder organischen Pflanztöpfen in sandigem Lehmboden ausgelegt, mit Erde abgedeckt und im Gewächshaus unter kontrollierten Wachstumsbedingungen angezogen. 2 bis 3 Wochen nach der Aussaat wurden die Versuchspflanzen im Einblattstadium behandelt. Die in Form von benetzbaren Pulvern (WP) oder als Emulsionskonzentrate (EC) formulierten erfindungsgemäßen Verbindungen wurden dann als wässrige
 15 Suspension bzw. Emulsion unter Zusatz von 0,5% Additiv mit einer Wasseraufwandmenge von ungerechnet 600 l/ha auf die grünen Pflanzenteile gesprüht. Nach ca. 3 Wochen Standzeit der Versuchspflanzen im Gewächshaus, unter optimalen Wachstumsbedingungen, wurde die Wirkung der Präparate visuell im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen bonitiert. Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung = Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

20

In nachstehenden Tabellen B1 bis B8 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schadpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend 320 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

25 Tabelle B1: Nachauflaufwirkung gegen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ALOMY
1-6	320	100

Tabelle B2: Nachauflaufwirkung gegen *Echinochloa crus-galli* (ECHCG)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-12	320	100

Tabelle B3: Nachauflaufwirkung gegen *Setaria viridis* (SETVI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-5	320	80
1-6	320	80
1-12	320	80

Tabelle B4: Nachauflaufwirkung gegen *Amaranthus retroflexus* (AMARE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-2	320	90
1-5	320	100
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

5 Tabelle B5: Nachauflaufwirkung gegen *Pharbitis purpurea* (PHBPU)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	PHBPU
1-12	320	80

Tabelle B6: Nachauflaufwirkung gegen *Polygonum convolvulus* (POLCO)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	POLCO
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	90

Tabelle B7: Nachauflaufwirkung gegen *Viola tricolor* (VIOTR)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VIOTR
1-5	320	100
1-6	320	90
1-11	320	90
1-12	320	100

Tabelle B8: Nachaufwurfirkung gegen *Veronica persica* (VERPE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VERPE
1-2	320	80
1-6	320	80
1-11	320	100
1-12	320	100

Wie die Ergebnisse der Tabellen B1-B8 beispielhaft zeigen, weisen die erfindungsgemäßen Verbindungen Nr. 1-2, 1-5, 1-6, 1-11 und 1-12 bei Behandlung im Nachaufwurf eine sehr gute herbizide Wirksamkeit gegen die Schadpflanzen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Setaria viridis* (SETVI), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Pharbitis purpurea* (PHBPU), *Polygonum convolvulus* (POLCO), *Viola tricolor* (VIOTR) und *Veronica persica* (VERPE) bei einer Aufwandmenge von 320 g Aktivsubstanz pro Hektar auf.

10

C. Herbizide Wirkung im Voraufwurf

Samen von mono- und dikotylen Unkrautpflanzen wurden in Kunststofftöpfen, in sandigem Lehmboden, ausgelegt (Doppelaussaaten mit jeweils eine Spezies mono- bzw. dikotyler Unkrautpflanzen pro Topf) und mit Erde abgedeckt. Die in Form von benetzbaren Pulvern (WP) oder als Emulsionskonzentrate (EC) formulierten erfindungsgemäßen Verbindungen wurden dann als wässrige Suspension bzw. Emulsion, unter Zusatz von 0,5% Additiv, mit einer Wasseraufwandmenge von umgerechnet 600 Liter pro Hektar auf die Oberfläche der Abdeckerde appliziert. Nach der Behandlung wurden die Töpfe im Gewächshaus aufgestellt und unter guten Wachstumsbedingungen für die Testpflanzen gehalten. Nach ca. 3 Wochen wurde die Wirkung der Präparate visuell im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen in Prozentwerten bonitiert.

20

Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung = Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

25

In nachstehenden Tabellen C1 bis C12 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schadpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend 1280 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

30

Tabelle C1: Voraufbauwirkung gegen Echinochloa crus-galli (ECHCG)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-3	1280	100
1-6	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	90
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C2: Voraufbauwirkung gegen Lolium rigidum (LOLRI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	LOLRI
1-2	1280	90
1-3	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-14	1280	100
1-16	1280	90
1-17	1280	100

5 Tabelle C3: Voraufbauwirkung gegen Poa annua (POAAN)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	POAAN
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-4	1280	90
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C4: Voraufwirkung gegen *Setaria viridis* (SETVI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-4	1280	90
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C5: Voraufwirkung gegen *Abrutylon theophrasti* (ABUTH)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ABUTH
1-3	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-15	1280	90
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C6: Voraufbauwirkung gegen *Amaranthus retroflexus* (AMARE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C7: Voraufbauwirkung gegen *Matricaria inodora* (MATIN)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	MATIN
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C8: Voraufwirkung gegen *Stellaria media* (STEME)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	STEME
1-2	1280	100
1-3	1280	100
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-6	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C9: Voraufwirkung gegen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ALOMY
1-5	1280	100
1-10	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	90
1-14	1280	90
1-16	1280	100
1-17	1280	90

5 Tabelle C10: Voraufwirkung gegen *Digitaria sanguinalis* (DIGSA)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	DIGSA
1-5	1280	100
1-10	1280	100
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C11: Voraufaufwirkung gegen *Bassia scoparia* (KCHSC)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	KCHSC
1-4	1280	90
1-5	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	100

Tabelle C12: Voraufaufwirkung gegen *Veronica persica* (VERPE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VERPE
1-4	1280	100
1-5	1280	100
1-8	1280	100
1-10	1280	90
1-11	1280	100
1-12	1280	100
1-13	1280	100
1-14	1280	100
1-15	1280	100
1-16	1280	100
1-17	1280	90

- 5 Wie die Ergebnisse der Tabellen C1-C12 beispielhaft zeigen, weisen die erfindungsgemäßen Verbindungen Nr. 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-8, 1-10, 1-11, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16 und 1-17 bei Behandlung im Voraufauf eine sehr gute herbizide Wirksamkeit gegen die Schädipflanzen *Abutilon theophrasti* (ABUTH), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Lolium rigidum* (LOLRI), *Matricaria inodora* (MATIN), *Poa annua* (POAAN), *Setaria viridis* (SETVI),
- 10 *Stellaria media* (STEME), *Alopecurus myosuroides* (ALOMY), *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), *Bassia scoparia* (KCHSC) und *Veronica persica* (VERPE) bei einer Aufwandmenge von 1280 g Aktivsubstanz pro Hektar auf.

Herbizide Wirkung im Voraufbau

Samen von mono- bzw. dikotylen Unkraut und Kulturpflanzen wurden in Kunststoff- oder organischen Pflanztöpfen ausgelegt und mit Erde abgedeckt. Die in Form von benetzbaren Pulvern (WP) oder als Emulsionskonzentrate (EC) formulierten erfindungsgemäßen Verbindungen wurden dann als wässrige Suspension bzw. Emulsion unter Zusatz von 0,5% Additiv mit einer Wasseraufwandmenge von umgerechnet 600 l/ha auf die Oberfläche der Abdeckerde appliziert. Nach der Behandlung wurden die Töpfe im Gewächshaus aufgestellt und unter guten Wachstumsbedingungen für die Testpflanzen gehalten. Nach ca. 3 Wochen wurde die Wirkung der Präparate visuell im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen in Prozentwerten bonitiert. Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung = Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

In nachstehenden Tabellen D1 bis D12 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schadpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend 320 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

Tabelle D1: Voraufbauwirkung gegen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ALOMY
1-5	320	90
1-6	320	100
1-11	320	90

20 Tabelle D2: Voraufbauwirkung gegen *Digitaria sanguinalis* (DIGSA)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	DIGSA
1-5	320	90
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

Tabelle D3: Voraufbauwirkung gegen *Echinochloa crus-galli* (ECHCG)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-6	320	100
1-12	320	100

Tabelle D4: Voraufwirkung gegen *Lolium rigidum* (LOLRI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	LOLRI
1-6	320	80

Tabelle D5: Voraufwirkung gegen *Setaria viridis* (SETVI)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-5	320	100
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

5

Tabelle D6: Voraufwirkung gegen *Abutilon theophrasti* (ABUTH)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	ABUTH
1-5	320	100
1-11	320	80
1-12	320	100

Tabelle D7: Voraufwirkung gegen *Amaranthus retroflexus* (AMARE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-2	320	100
1-5	320	100
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

10

Tabelle D8: Voraufwirkung gegen *Matricaria inodora* (MATIN)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	MATIN
1-5	320	100
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

Tabelle D9: Voraufwirkung gegen *Pharbitis purpurea* (PHBPU)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	PHBPU
1-5	320	80
1-12	320	80

5 Tabelle D10: Voraufwirkung gegen *Polygonum convolvulus* (POLCO)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	POLCO
1-5	320	90
1-6	320	90
1-11	320	100
1-12	320	100

Tabelle D11: Voraufwirkung gegen *Viola tricolor* (VIOTR)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VIOTR
1-5	320	100
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

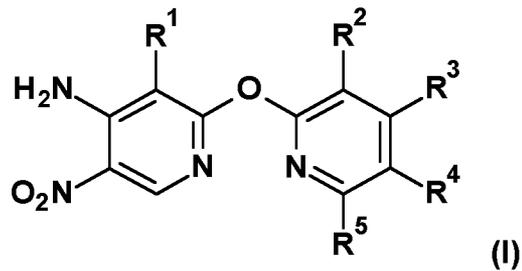
Tabelle D12: Voraufwirkung gegen *Veronica persica* (VERPE)

Beispielnummer	Dosierung [g/ha]	VERPE
1-5	320	90
1-6	320	100
1-11	320	100
1-12	320	100

Wie die Ergebnisse der Tabellen D1-D12 beispielhaft zeigen, weisen die erfindungsgemäßen Verbindungen Nr. 1-2, 1-5, 1-6, 1-11 und 1-12 bei Behandlung im Voraufbau eine sehr gute herbizide Wirksamkeit gegen die Schädnpflanzen *Alopecurus myosuroides* (ALOMY), *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Lolium rigidum* (LOLRI), *Setaria viridis* (SETVI),
5 *Abutilon theophrasti* (ABUTH), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Matricaria inodora* (MATIN), *Pharbitis purpurea* (PHBPU), *Polygonum convolvulus* (POLCO), *Viola tricolor* (VIOTR) und *Veronica persica* (VERPE) bei einer Aufwandmenge von 320 g Aktivsubstanz pro Hektar auf.

Patentansprüche

1. Substituierte Pyridinyloxyppyridine der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze



5

worin

R^1 für Wasserstoff, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₄)-Alkenyl, (C₁-C₄)-Alkynyl oder Halogen steht,

10

und

R^2 , R^3 , R^4 und R^5 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Nitro, Amino, Hydroxy, Cyano, Halogen, Formyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylthio-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-carbonyl, (C₂-C₄)-Haloalkoxy-carbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxy-carbonyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarboxyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarboxyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Cycloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyloxy, (C₁-C₄)-Alkylamino, (C₂-C₆)-Dialkylamino, Formylamino, (C₁-C₄)-Alkylcarbonylamino, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonylamino, (C₁-C₄)-Alkoxy-carbonylamino, (C₁-C₄)-Alkylsulfonylamino, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₃-C₄)-Cycloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₄)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₁-C₆)-Trialkylsilyl stehen.

25

30

2. Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach Anspruch 1 oder deren Salze, worin

R¹ für Wasserstoff, Cyano, Methyl oder Halogen steht,

5

und

R², R³, R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Cyano, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₁-C₆)-Cycloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Cycloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio oder (C₁-C₄)-Haloalkylthio stehen.

10

15

3. Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach Anspruch 1 oder deren Salze, worin

R¹ für Wasserstoff oder Chlor steht,

20

R² für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Methyl oder Methoxy steht,

R³ für Wasserstoff, Chlor oder Methyl steht,

25

R⁴ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Methyl, Trifluormethyl oder Methoxy steht,

und

R⁵ für Wasserstoff oder Methyl steht.

30

4. Herbizide Mittel, gekennzeichnet durch einen herbizid wirksamen Gehalt an mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.

5. Herbizide Mittel nach Anspruch 4 in Mischung mit Formulierungshilfsmitteln.

35

6. Herbizide Mittel nach Anspruch 4 oder 5 enthaltend mindestens einen weiteren pestizid wirksamen Stoff aus der Gruppe Insektizide, Akarizide, Herbizide, Fungizide, Safener und Wachstumsregulatoren.
- 5 7. Herbizide Mittel nach Anspruch 6 enthaltend einen Safener.
8. Herbizide Mittel nach Anspruch 7 enthaltend Cyprosulfamid, Cloquintocet-mexyl, Mefenpyr-diethyl oder Isoxadifen-ethyl.
- 10 9. Herbizide Mittel nach einem der Ansprüche 4 bis 8 enthaltend ein weiteres Herbizid.
10. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen, dadurch gekennzeichnet, daß man eine wirksame Menge mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 oder eines herbiziden Mittels nach einem der Ansprüche 4 bis 9 auf die
15 Pflanzen oder auf den Ort des unerwünschten Pflanzenwachstums appliziert.
11. Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 oder von herbiziden Mitteln nach einem der Ansprüche 4 bis 9 zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen.
20
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen in Kulturen von Nutzpflanzen eingesetzt werden.
- 25 13. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzpflanzen transgene Nutzpflanzen sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/065162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C07D 213/643</i> (2006.01)i; <i>C07D 213/69</i> (2006.01)i; <i>A01N 43/40</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C07D; A01N Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4493730 A (KIMURA FUMIO [JP] ET AL) 15 January 1985 (1985-01-15) cited in the application the whole document	1-13
A	US 3429689 A (DUERR DIETER ET AL) 25 February 1969 (1969-02-25) cited in the application the whole document	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 09 July 2020		Date of mailing of the international search report 20 July 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Österle, Carmen Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/065162

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4493730	A	15 January 1985	NONE			
US	3429689	A	25 February 1969	AT	260614	B	11 March 1968
				CH	434868	A	30 April 1967
				DE	1542736	A1	04 June 1970
				DE	1792776	A1	19 June 1975
				GB	1090813	A	15 November 1967
				IL	22820	A	26 September 1968
				NL	6501589	A	11 August 1965
				US	3429689	A	25 February 1969

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2020/065162

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C07D213/643 C07D213/69 A01N43/40
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C07D A01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 493 730 A (KIMURA FUMIO [JP] ET AL) 15. Januar 1985 (1985-01-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-13
A	US 3 429 689 A (DUERR DIETER ET AL) 25. Februar 1969 (1969-02-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Juli 2020	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 20/07/2020
--	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Österle, Carmen
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/065162

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4493730	A	15-01-1985	KEINE

US 3429689	A	25-02-1969	AT 260614 B 11-03-1968
		CH 434868 A 30-04-1967	
		DE 1542736 A1 04-06-1970	
		DE 1792776 A1 19-06-1975	
		GB 1090813 A 15-11-1967	
		IL 22820 A 26-09-1968	
		NL 6501589 A 11-08-1965	
		US 3429689 A 25-02-1969	
