

(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
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/002085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C07D 401/12 (2006.01) A01N 43/54 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066191

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2019 (19.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18179569.1 25. Juni 2018 (25.06.2018) EP

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

(72) Erfinder: **MCLEOD, Michael Charles**; Heidestraße 3,
60316 Frankfurt (DE). **BRAUN, Ralf**; Bischof-Beck-Stras-
se 1a, 76857 Ramberg (DE). **SCHMUTZLER, Dirk**;
Hauptmannweg 2, 65795 Hattersheim (DE). **MACHETTI-
RA, Anu Bheemaiah**; Niedernhausener strasse 47, 60326
Frankfurt am Main (DE). **ASMUS, Elisabeth**; Kirchenstra-
ße 25, 63768 Hösbach (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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:

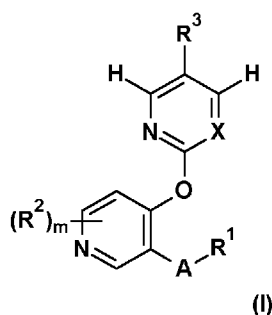
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** SUBSTITUTED 4-HETEROARYLOXYPYRIDINES AND SALTS THEREOF AND THEIR USE AS HERBICIDAL
AGENTS

(54) **Bezeichnung:** SUBSTITUIERTE 4-HETEROARYLOXYPYRIDINE SOWIE DEREN SALZE UND IHRE VERWENDUNG
ALS HERBIZIDE WIRKSTOFFE



(57) **Abstract:** The invention relates to substituted 4-heteroaryloxy pyridines of the general formula (I) and to the use thereof as herbicides, in particular for controlling weeds and/or weed grasses in crops of cultivated plants and/or as plant growth regulators for influencing the growth of crops of cultivated plants. The invention also relates to herbicidal and/or plant growth-controlling agents comprising one or more compounds of the general formula (I).

(57) **Zusammenfassung:** Es werden substituierte 4-Heteroaryloxy pyridine der allgemeinen Formel (I) beschrieben (I) 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 2020/002085 A1

Substituierte 4-Heteroaryloxypyridine 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 4-Heteroaryloxypyridine 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.

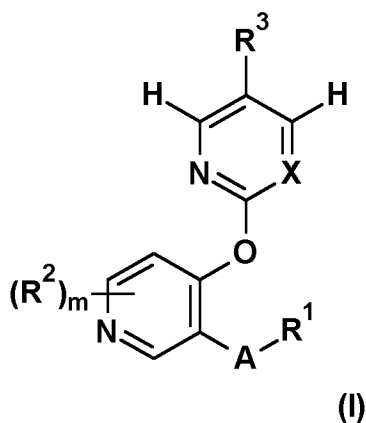
25

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

In WO 2016/149315 sind verschiedene 3-Pyrimidyloxypyridine als Herbizide beschrieben, die an der 2-
30 Position des Pyridins mit Aryl oder Heteroaryl Reste direkt verbunden sind. Die Verwendung von 4-Heteroaryloxypyridine oder deren Salze als herbizide Wirkstoffe, die an der 3-Position des Pyridins einen verbrückten Aryl oder Heteroaryl Ring tragen, ist dagegen noch nicht beschrieben.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass substituierte 4-Heteroaryloxypyridine oder deren Salze, die an der 3-Position des Pyridins einen verbrückten Aryl oder Heteroaryl Ring tragen, als herbizide
35 Wirkstoffe besonders gut geeignet sind.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind damit substituierte 4-Heteroaryloxyipyridine der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze



worin

5

X für Stickstoff oder $-\text{CH}-$ steht,

A für Sauerstoff, $-\text{S}(\text{O})_n-$, $-\text{C}(\text{R}^4)(\text{R}^5)-$, $-\text{C}(=\text{O})-$ oder $-\text{NR}^6-$ steht mit n gleich 0, 1 oder 2,

10

R^1 für ein gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Heterocylyl, $(\text{C}_3-\text{C}_{10})$ -Cycloalkyl oder $(\text{C}_3-\text{C}_{10})$ -Cycloalkenyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R^7 substituiert ist,

15

R^2 unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, Formamid, (C_1-C_8) -Alkyl, (C_1-C_8) -Haloalkyl, (C_2-C_8) -Alkenyl, (C_2-C_8) -Alkynyl, (C_2-C_8) -Haloalkenyl, (C_2-C_8) -Haloalkynyl, (C_1-C_4) -Alkoxy- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_4) -Haloalkoxy- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_4) -Alkylthio- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_4) -Alkylsulfinyl- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_4) -Alkylsulfonyl- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_8) -Alkylcarbonyl, (C_1-C_8) -Haloalkylcarbonyl, (C_3-C_8) -Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C_1-C_8) -Alkoxy- (C_1-C_8) -Haloalkoxycarbonyl, (C_3-C_8) -Cycloalkoxycarbonyl, Carbamoyl, (C_2-C_8) -Alkylaminocarbonyl, $(\text{C}_2-\text{C}_{10})$ -Dialkylaminocarbonyl, $(\text{C}_3-\text{C}_{10})$ -Cycloalkylaminocarbonyl, (C_1-C_4) -Alkoxy- (C_1-C_4) -alkyl, (C_1-C_4) -Haloalkoxy- (C_1-C_4) -alkyl, Carboxy- (C_1-C_4) -alkyl, Hydroxy, Amino, (C_1-C_8) -Alkoxy, (C_1-C_8) -Haloalkoxy, (C_1-C_8) -Alkylthio, (C_1-C_8) -Haloalkylthio, (C_3-C_8) -Cycloalkylthio, (C_1-C_8) -Alkylsulfinyl, (C_1-C_8) -Haloalkylsulfinyl, (C_3-C_8) -Cycloalkylsulfinyl, (C_1-C_8) -Alkylsulfonyl, (C_1-C_8) -Haloalkylsulfonyl, (C_3-C_8) -Cycloalkylsulfonyl, (C_1-C_8) -Alkylaminosulfonyl, (C_2-C_8) -Dialkylaminosulfonyl oder (C_3-C_8) -Trialkylsilyl steht,

25

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (C₂-C₈)-Haloalkenyl, (C₂-C₈)-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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₈)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Haloalkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, (C₁-C₈)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht,

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Hydroxy, Halogen, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, stehen,

oder

25 R⁴ und R⁵ gemeinsam einen 3- bis 6-gliedrigen carbocyclischen Ring oder einen 3- bis 6-gliedrigen gesättigten heterocyclischen Ring mit bis zu 2 Sauerstoffatomen bilden;

oder

30 R⁴ und R⁵ gemeinsam einen (C₁-C₃)-Alkylidenrest oder (C₁-C₃)-Haloalkylidenrest bilden,

R⁶ für Wasserstoff, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, Aryl-(C₁-C₆)-alkyl, Heteroaryl-(C₁-C₆)-alkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl-(C₁-C₆)-alkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Formyl, (C₁-C₈)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₈)-

Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl steht,

und

5

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (C₂-C₈)-Haloalkenyl, (C₂-C₈)-Haloalkinyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₈)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Haloalkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, (C₁-C₈)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht.

10
15

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

20

25

30

35

Alkyl, Aryl, Arylalkyl oder Alkylaryl darstellen. Infrage kommen auch Alkylsulfonium- und Alkylsulfoxoniumsalze, wie (C₁-C₄)-Trialkylsulfonium- und (C₁-C₄)-Trialkylsulfoxoniumsalze.

Die erfindungsgemäßen substituierten 4-Heteroaryloxypyridine 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.

Im Folgenden werden die erfindungsgemäß verwendeten Verbindungen der Formel (I) und ihre Salze "Verbindungen der allgemeinen Formel (I)" bezeichnet.

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

X für Stickstoff oder –CH– steht,

A für Sauerstoff, –S(O)_n–, –C(R⁴)(R⁵)–, –C(=O)– oder –NR⁶– steht mit n gleich 0, 1 oder 2,

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl oder Heterocylyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R⁷, substituiert ist,

R² unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, Formamid, (C₁-C₆)-Alkyl, (C₁-C₆)-Haloalkyl, (C₂-C₆)-Alkenyl, (C₂-C₆)-Alkynyl, (C₂-C₆)-Haloalkenyl, (C₂-C₆)-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-C₆)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₆)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, Carbamoyl, (C₂-C₆)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, Carboxy-(C₁-C₆)-alkyl, Hydroxy, Amino, (C₁-C₆)-Alkoxy, (C₁-C₆)-Haloalkoxy, (C₁-C₆)-Alkylthio, (C₁-C₆)-Haloalkylthio, (C₃-C₆)-Cycloalkylthio, (C₁-C₆)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht,

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₆)-Alkyl, (C₁-C₆)-Haloalkyl, (C₂-C₆)-Alkenyl, (C₂-C₆)-Alkynyl, (C₂-C₆)-Haloalkenyl, (C₂-C₆)-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-C₆)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₆)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxy carbonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₆)-Alkoxy, (C₁-C₆)-Haloalkoxy, (C₁-C₆)-Alkylthio, (C₁-C₆)-Haloalkylthio, (C₃-C₆)-Cycloalkylthio, (C₁-C₆)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht,

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Hydroxy, Halogen, (C₁-C₆)-Alkyl, (C₁-C₆)-Haloalkyl, (C₂-C₆)-Alkenyl, (C₂-C₆)-Alkynyl, (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-C₆)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, (C₁-C₆)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxy carbonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁-C₆)-Alkoxy, (C₁-C₆)-Alkylthio, (C₁-C₆)-Haloalkylthio, (C₃-C₆)-Cycloalkylthio, stehen,

oder

R⁴ und R⁵ gemeinsam einen 3- bis 6-gliedrigen carbocyclischen Ring oder einen 3- bis 6-gliedrigen gesättigten heterocyclischen Ring mit bis zu 2 Sauerstoffatomen bilden,

oder

R⁴ und R⁵ gemeinsam einen (C₁-C₃)-Alkylidenrest oder (C₁-C₃)-Haloalkylidenrest bilden,

R⁶ für Wasserstoff, (C₁-C₆)-Alkyl, (C₁-C₆)-Haloalkyl, Aryl-(C₁-C₄)-alkyl, Heteroaryl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₂-C₆)-Alkenyl, (C₂-C₆)-Alkynyl, (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-C₆)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, Formyl, (C₁-C₆)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₆)-

Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl steht,

und

5

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₆)-Alkyl, (C₁-C₆)-Haloalkyl, (C₂-C₆)-Alkenyl, (C₂-C₆)-Alkynyl, (C₂-C₆)-Haloalkenyl, (C₂-C₆)-Haloalkinyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylthio-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl-

10

Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₆)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₆)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₆)-Alkoxy, (C₁-C₆)-Haloalkoxy, (C₁-C₆)-Alkylthio, (C₁-C₆)-Haloalkylthio, (C₃-C₆)-Cycloalkylthio, (C₁-C₆)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₆)-Alkylsulfonyl,

15

(C₁-C₆)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₆)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht.

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

20

X für Stickstoff oder -CH- steht,

A für Sauerstoff, -S(O)_n-, -C(R⁴)(R⁵)-, -C(=O)- oder -NR⁶- steht mit n gleich 0, 1 oder 2,

25

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl oder Heterocylyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R⁷, substituiert ist,

30

R² unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, Formamid, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, Carbamoyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl,

35

(C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, Carboxy-(C₁-C₄)-alkyl, Hydroxy, Amino, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio,

(C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, Hydroxy, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Hydroxy, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl stehen,

oder

R⁴ und R⁵ gemeinsam einen (C₁-C₃)-Alkylidenrest oder (C₁-C₃)-Haloalkylidenrest bilden,

R⁶ für Wasserstoff, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, Aryl-(C₁-C₄)-alkyl, Heteroaryl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, Formyl oder (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

und

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkynyl, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht.

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

X für Stickstoff oder –CH– steht,

10 A für Sauerstoff, –S(O)_n–, –C(R⁴)(R⁵)–, –C(=O)– oder –NR⁶– steht
mit n gleich 0, 1 oder 2,

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, Pyridyl oder Pyrimidyl steht, wobei jeder Ring oder
jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus
15 der Gruppe R⁷, substituiert ist;

R² unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, Carboxyl,
(C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl-(C₁-C₃)-alkyl, Carboxy-(C₁-C₃)-alkyl oder
(C₁-C₄)-Alkoxy steht,

20

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-
Alkynyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkinyl, (C₁-C₄)-Alkoxy oder (C₁-C₄)-Haloalkoxy
25 steht,

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl oder (C₁-C₄)-
Alkoxycarbonyl stehen,

30 R⁶ für Wasserstoff, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl oder (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl steht,

und

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-
Alkoxycarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₄)-Alkoxy oder (C₁-C₄)-Haloalkoxy steht.
35

Ebenfalls weiter bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I),
worin

5 X für Stickstoff oder $-\text{CH}-$, steht,

A für Sauerstoff, Schwefel, $-\text{CH}_2-$ oder $-\text{NR}^6-$ steht

10 R^1 für ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, Pyridyl oder Pyrimidyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R^7 , substituiert ist,

15 R^2 unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Haloalkyl}$, Carboxyl, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkoxycarbonyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkoxycarbonyl-(C}_1\text{-C}_3\text{)-alkyl}$, Carboxy- $(\text{C}_1\text{-C}_3\text{)-alkyl}$ oder $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkoxy}$ steht,

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

20 R^3 für Wasserstoff, Halogen, Cyano, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Haloalkyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkoxy}$ oder $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Haloalkoxy}$ steht,

R^6 für Wasserstoff oder Methyl steht,

und

25 R^7 für Wasserstoff, Halogen, Cyano, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Haloalkyl}$, $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Alkoxy}$ oder $(\text{C}_1\text{-C}_4)\text{-Haloalkoxy}$ steht.

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

X für $-\text{CH}-$ oder Stickstoff steht,

35 A für Sauerstoff, Schwefel, $-\text{CH}_2-$ oder $-\text{NR}^6-$ steht,

- R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, Pyrid-2-yl oder Pyrimid-2-yl steht, wobei jeder Ring optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R⁷ substituiert ist,
- 5 R² unabhängig voneinander für Fluor, Chlor, Brom, Cyano, Methyl, Ethyl, Trifluormethyl, Methoxy, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Methoxycarbonylmethyl, Carboxylmethyl steht,
- m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,
- 10 R³ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Cyano, Methyl, Trifluormethyl, Methoxy, Trifluormethoxy steht,
- R⁶ für Wasserstoff oder Methyl steht,
- R⁷ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Cyano, Methyl, Trifluormethyl, Methoxy, Trifluormethoxy steht.
- 15
- Äußerst bevorzugter Erfindungsgegenstand sind Verbindungen der allgemeinen Formel (I), worin
- X für -CH- oder Stickstoff steht,
- 20 A für Sauerstoff, Schwefel, -CH₂- oder -NH- steht
- R¹ für Phenyl, 4-Fluorphenyl, 3,4-Difluorphenyl, 3-(Trifluormethyl)phenyl, 3-Methoxyphenyl, 4-Cyanophenyl, 5-Fluorpyrimid-2-yl, 5-Chlorpyrimid-2-yl steht,
- 25 R² unabhängig voneinander für Methyl, Cyano, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl steht,
- m ist gleich 1, 2 oder 3,
- 30 R³ für Wasserstoff, Fluor, Chlor 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 Herstellung benötigten Ausgangs- oder Zwischenprodukte. Diese Restdefinitionen können

35 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 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.

Im Hinblick auf die erfindungsgemäßen Verbindungen 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 Anbindung an das Gerüst bzw. den Rest des Moleküls über das zuletzt genannte Strukturelement der betreffenden chemischen Gruppe erfolgt, d.h. beispielsweise im Falle von (C₂-C₈)-Alkenyloxy über das Sauerstoffatom, und im Falle von Heterocyclyl-(C₁-C₈)-alkyl oder R¹²O(O)C-(C₁-C₈)-Alkyl jeweils über das C-Atom der Alkylgruppe.

Erfindungsgemäß steht "Alkylsulfonyl" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes Alkylsulfonyl, vorzugsweise mit 1 bis 8, oder mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, z.B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₆)-Alkylsulfonyl wie Methylsulfonyl, Ethylsulfonyl, Propylsulfonyl, 1-Methylethylsulfonyl, Butylsulfonyl, 1-Methylpropylsulfonyl, 2-Methylpropylsulfonyl, 1,1-Dimethylethylsulfonyl, Pentylsulfonyl, 1-Methylbutylsulfonyl, 2-Methylbutylsulfonyl, 3-Methylbutylsulfonyl, 1,1-Dimethylpropylsulfonyl, 1,2-Dimethylpropylsulfonyl, 2,2-Dimethylpropylsulfonyl, 1-Ethylpropylsulfonyl, Hexylsulfonyl, 1-Methylpentylsulfonyl, 2-Methylpentylsulfonyl, 3-Methylpentylsulfonyl, 4-Methylpentylsulfonyl, 1,1-Dimethylbutylsulfonyl, 1,2-Dimethylbutylsulfonyl, 1,3-Dimethylbutylsulfonyl, 2,2-Dimethylbutylsulfonyl, 2,3-Dimethylbutylsulfonyl, 3,3-Dimethylbutylsulfonyl, 1-Ethylbutylsulfonyl, 2-Ethylbutylsulfonyl, 1,1,2-Trimethylpropylsulfonyl, 1,2,2-Trimethylpropylsulfonyl, 1-Ethyl-1-methylpropylsulfonyl und 1-Ethyl-2-methylpropylsulfonyl.

Erfindungsgemäß steht "Alkylthio" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes S-Alkyl, vorzugsweise mit 1 bis 8, oder mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie (C₁-C₁₀)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-Alkylthio, z.B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₆)-Alkylthio wie Methylthio, Ethylthio, Propylthio, 1-Methylethylthio, Butylthio, 1-Methylpropylthio, 2-Methylpropylthio, 1,1-Dimethylethylthio, Pentylthio, 1-Methylbutylthio, 2-Methylbutylthio, 3-Methylbutylthio, 1,1-Dimethylpropylthio, 1,2-Dimethylpropylthio, 2,2-Dimethylpropylthio, 1-Ethylpropylthio, Hexylthio, 1-Methylpentylthio, 2-Methylpentylthio, 3-Methylpentylthio, 4-Methylpentylthio, 1,1-Dimethylbutylthio, 1,2-Dimethylbutylthio, 1,3-Dimethylbutylthio, 2,2-Dimethylbutyl-

thio, 2,3-Dimethylbutylthio, 3,3-Dimethylbutylthio, 1-Ethylbutylthio, 2-Ethylbutylthio, 1,1,2-Trimethylpropylthio, 1,2,2-Trimethylpropylthio, 1-Ethyl-1-methylpropylthio und 1-Ethyl-2-methylpropylthio.

- 5 „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-C₁₀)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, z. B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₆)-Alkylsulfinyl wie Methylsulfinyl, Ethylsulfinyl, Propylsulfinyl, 1-Methylethylsulfinyl, Butylsulfinyl, 1-Methylpropylsulfinyl, 2-Methylpropylsulfinyl, 1,1-Dimethylethylsulfinyl, Pentylsulfinyl, 1-Methylbutylsulfinyl, 2-Methylbutylsulfinyl, 3-Methylbutylsulfinyl, 1,1-Dimethylpropylsulfinyl, 1,2-Dimethylpropylsulfinyl, 2,2-Dimethylpropylsulfinyl, 1-Ethylpropylsulfinyl, Hexylsulfinyl, 1-Methylpentylsulfinyl, 2-Methylpentylsulfinyl, 3-Methylpentylsulfinyl, 4-Methylpentylsulfinyl, 1,1-Dimethylbutylsulfinyl, 1,2-Dimethylbutylsulfinyl, 1,3-Dimethylbutylsulfinyl, 2,2-Dimethylbutylsulfinyl, 2,3-Dimethylbutylsulfinyl, 3,3-Dimethylbutylsulfinyl, 1-Ethylbutylsulfinyl, 2-Ethylbutylsulfinyl, 1,1,2-Trimethylpropylsulfinyl, 1,2,2-Trimethylpropylsulfinyl, 1-Ethyl-1-methylpropylsulfinyl und 1-Ethyl-2-methylpropylsulfinyl.

- „Alkoxy“ bedeutet ein über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkylrest, z. B. (aber nicht beschränkt auf) (C₁-C₆)-Alkoxy wie Methoxy, Ethoxy, Propoxy, 1-Methylethoxy, Butoxy, 1-Methylpropoxy, 2-Methylpropoxy, 1,1-Dimethylethoxy, Pentoxy, 1-Methylbutoxy, 2-Methylbutoxy, 3-Methylbutoxy, 1,1-Dimethylpropoxy, 1,2-Dimethylpropoxy, 2,2-Dimethylpropoxy, 1-Ethylpropoxy, Hexoxy, 1-Methylpentoxy, 2-Methylpentoxy, 3-Methylpentoxy, 4-Methylpentoxy, 1,1-Dimethylbutoxy, 1,2-Dimethylbutoxy, 1,3-Dimethylbutoxy, 2,2-Dimethylbutoxy, 2,3-Dimethylbutoxy, 3,3-Dimethylbutoxy, 1-Ethylbutoxy, 2-Ethylbutoxy, 1,1,2-Trimethylpropoxy, 1,2,2-Trimethylpropoxy, 1-Ethyl-1-methylpropoxy und 1-Ethyl-2-methylpropoxy. Alkenyloxy bedeutet ein über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkenylrest, Alkinyloxy bedeutet ein über ein Sauerstoffatom gebundenen Alkinyrest wie (C₂-C₁₀)-, (C₂-C₆)- oder (C₂-C₄)-Alkenoxy bzw. (C₃-C₁₀)-, (C₃-C₆)- oder (C₃-C₄)-Alkinoxy.

- „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-C₁₀)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkylrest in der Alkylcarbonylgruppe.

- „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-C₁₀)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkylrest in der Alkoxycarbonylgruppe. Analog stehen „Alkenyloxycarbonyl“ und „Alkinyloxycarbonyl“, soweit nicht an anderer Stelle anders definiert, erfindungsgemäß für Alkenyl- bzw. Alkinyreste, die über -O-C(=O)- an das Gerüst gebunden sind, wie

(C₂-C₁₀)-, (C₂-C₆)- oder (C₂-C₄)-Alkenyloxycarbonyl bzw. (C₃-C₁₀)-, (C₃-C₆)- oder (C₃-C₄)-Alkinyloxycarbonyl. Die Anzahl der C-Atome bezieht sich dabei auf den Alkenyl- bzw. Alkinyrest in der Alken- bzw. Alkinyloxycarbonylgruppe.

- 5 Der Begriff „Aryl“ bedeutet ein gegebenenfalls substituiertes mono-, bi- oder polycyclisches aromatisches System mit vorzugsweise 6 bis 14, insbesondere 6 bis 10 Ring-C-Atomen, beispielsweise Phenyl, Naphthyl, Anthryl, Phenanthrenyl, und ähnliches, vorzugsweise Phenyl.

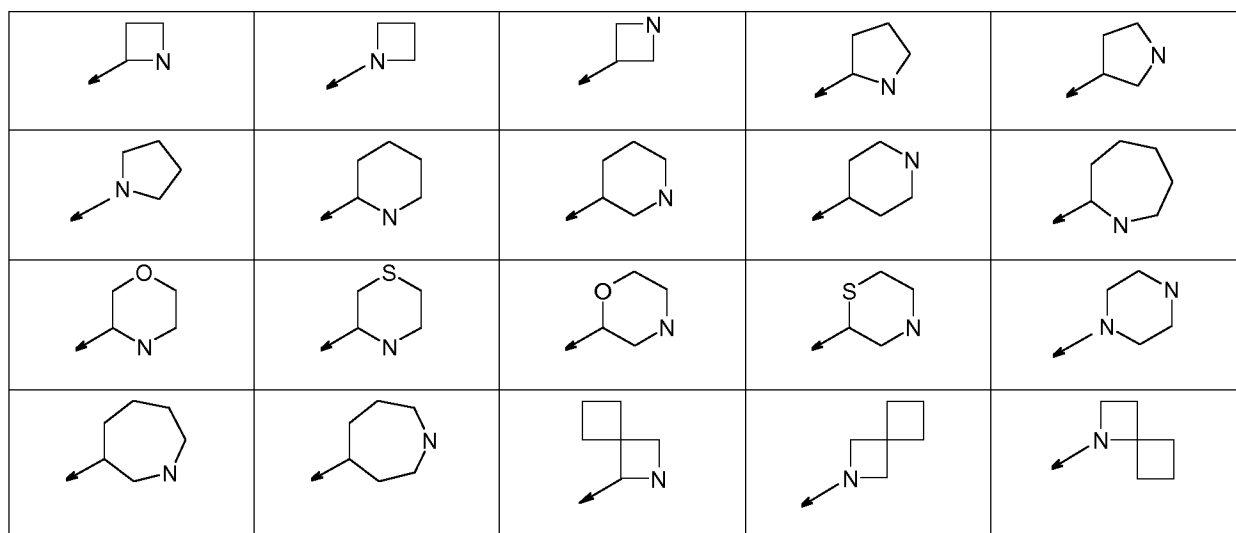
Ein heterocyclischer Rest (Heterocyclyl) enthält mindestens einen heterocyclischen Ring

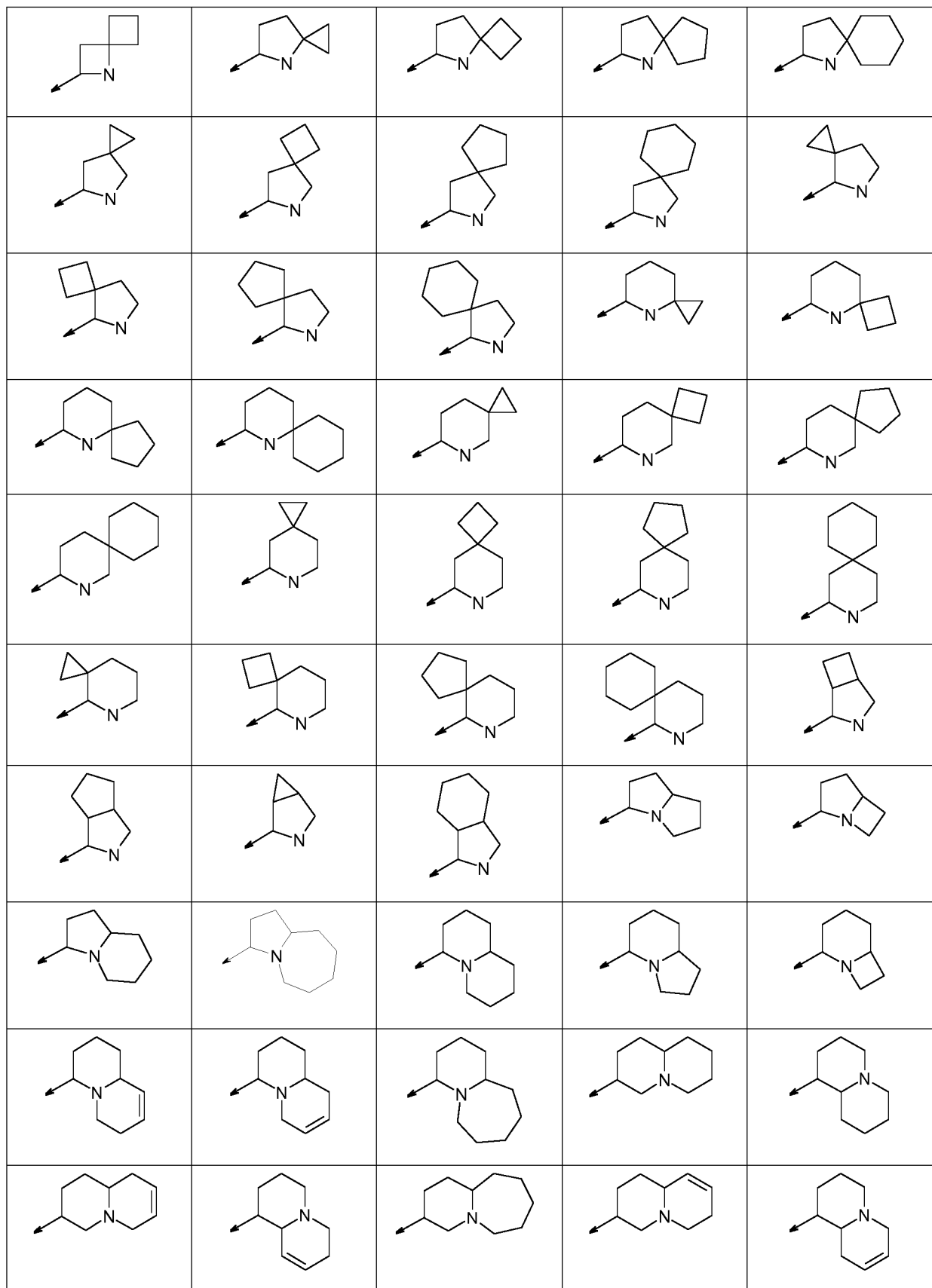
- 10 (=carbocyclischer Ring, in dem mindestens ein C-Atom durch ein Heteroatom ersetzt ist, vorzugsweise durch ein Heteroatom aus der Gruppe N, O, S, P) der gesättigt oder teilgesättigt ist und dabei unsubstituiert oder substituiert sein kann, wobei die Bindungsstelle an einem Ringatom lokalisiert ist. Ist der Heterocyclylrest oder der heterocyclische Ring gegebenenfalls substituiert, kann er mit anderen carbocyclischen oder heterocyclischen Ringen annelliert sein. Im Falle von gegebenenfalls
- 15 substituiertem Heterocyclyl werden auch mehrcyclische Systeme umfasst, wie beispielsweise 8-Aza-bicyclo[3.2.1]octanyl, 8-Aza-bicyclo[2.2.2]octanyl oder 1-Aza-bicyclo[2.2.1]heptyl. Im Falle von gegebenenfalls substituiertem Heterocyclyl werden auch spirocyclische Systeme umfasst, wie beispielsweise 1-Oxa-5-aza-spiro[2.3]hexyl. Wenn nicht anders definiert, enthält der heterocyclische Ring vorzugsweise 3 bis 9 Ringatome, insbesondere 3 bis 6 Ringatome, und ein oder mehrere,
- 20 vorzugsweise 1 bis 4, insbesondere 1, 2 oder 3 Heteroatome im heterocyclischen Ring, vorzugsweise aus der Gruppe N, O, und S, wobei jedoch nicht zwei Sauerstoffatome direkt benachbart sein sollen, wie beispielsweise mit einem Heteroatom aus der Gruppe N, O und S 1- oder 2- oder 3-Pyrrolidinyl, 3,4-Dihydro-2H-pyrrol-2- oder 3-yl, 2,3-Dihydro-1H-pyrrol-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydro-1H-pyrrol-1- oder 2- oder 3-yl, 1- oder 2- oder 3- oder 4-Piperidinyl; 2,3,4,5-
- 25 Tetrahydropyridin-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl oder 6-yl; 1,2,3,6-Tetrahydropyridin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2,3,4-Tetrahydropyridin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,4-Dihydropyridin-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 2,3-Dihydropyridin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2,5-Dihydropyridin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl, 1- oder 2- oder 3- oder 4-Azepanyl; 2,3,4,5-Tetrahydro-1H-azepin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,7-Tetrahydro-1H-
- 30 azepin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,6,7-Tetrahydro-1H-azepin-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 3,4,5,6-Tetrahydro-2H-azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydro-1H-azepin-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 2,5-Dihydro-1H-azepin-1- oder -2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,7-Dihydro-1H-azepin-1- oder -2- oder 3- oder 4-yl; 2,3-Dihydro-1H-azepin-1- oder -2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 3,4-Dihydro-2H-azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder
- 35 6- oder 7-yl; 3,6-Dihydro-2H-azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 5,6-Dihydro-2H-azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydro-3H-azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1H-Azepin-1- oder -2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2H-Azepin-2- oder 3-

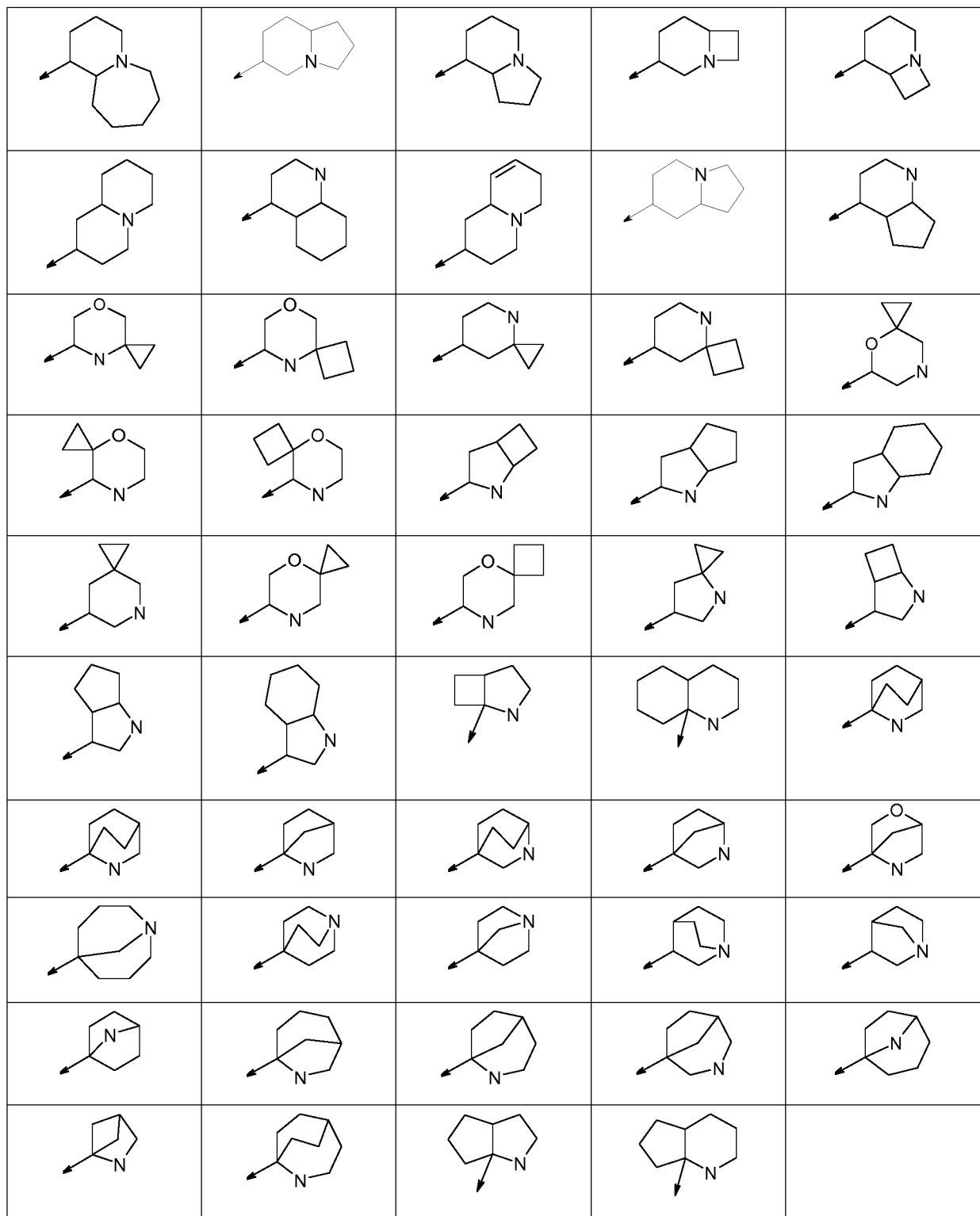
oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 3H-Azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4H-Azepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl, 2- oder 3-Oxolanyl (= 2- oder 3-Tetrahydrofuran-yl); 2,3-Dihydrofuran-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydrofuran-2- oder 3-yl, 2- oder 3- oder 4-Oxanyl (= 2- oder 3- oder 4-Tetrahydropyran-yl); 3,4-Dihydro-2H-pyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-pyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2H-Pyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 4H-Pyran-2- oder 3- oder 4-yl, 2- oder 3- oder 4-Oxepanyl; 2,3,4,5-Tetrahydrooxepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,7-Tetrahydrooxepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,6,7-Tetrahydrooxepin-2- oder 3- oder 4-yl; 2,3-Dihydrooxepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydrooxepin-2- oder 3- oder 4-yl; 2,5-Dihydrooxepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; Oxepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2- oder 3-Tetrahydrothiophen-yl; 2,3-Dihydrothiophen-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydrothiophen-2- oder 3-yl; Tetrahydro-2H-thiopyran-2- oder 3- oder 4-yl; 3,4-Dihydro-2H-thiopyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-thiopyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2H-Thiopyran-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 4H-Thiopyran-2- oder 3- oder 4-yl. Bevorzugte 3-Ring und 4-Ring-Heterocyclen sind beispielsweise 1- oder 2-Aziridin-yl, Oxiranyl, Thiiranyl, 1- oder 2- oder 3-Azetidin-yl, 2- oder 3-Oxetan-yl, 2- oder 3-Thietanyl, 1,3-Dioxetan-2-yl. Weitere Beispiele für "Heterocycl-yl" sind ein partiell oder vollständig hydrierter heterocyclischer Rest mit zwei Heteroatomen aus der Gruppe N, O und S, wie beispielsweise 1- oder 2- oder 3- oder 4-Pyrazolidin-yl; 4,5-Dihydro-3H-pyrazol-3- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydro-1H-pyrazol-1- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,3-Dihydro-1H-pyrazol-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 1- oder 2- oder 3- oder 4-Imidazolidin-yl; 2,3-Dihydro-1H-imidazol-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 2,5-Dihydro-1H-imidazol-1- oder 2- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydro-1H-imidazol-1- oder 2- oder 4- oder 5-yl; Hexahydropyridazin-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 1,2,3,4-Tetrahydropyridazin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2,3,6-Tetrahydropyridazin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,4,5,6-Tetrahydropyridazin-1- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,4,5,6-Tetrahydropyridazin-3- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydropyridazin-3- oder 4-yl; 3,4-Dihydropyridazin-3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydropyridazin-3- oder 4-yl; 1,6-Dihydropyriazin-1- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; Hexahydropyrimidin-1- oder 2- oder 3- oder 4-yl; 1,4,5,6-Tetrahydropyrimidin-1- oder 2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2,5,6-Tetrahydropyrimidin-1- oder 2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2,3,4-Tetrahydropyrimidin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,6-Dihydropyrimidin-1- oder 2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2-Dihydropyrimidin-1- oder 2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2,5-Dihydropyrimidin-2- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydropyrimidin-4- oder 5- oder 6-yl; 1,4-Dihydropyrimidin-1- oder 2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1- oder 2- oder 3-Piperazin-yl; 1,2,3,6-Tetrahydropyrazin-1- oder 2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 1,2,3,4-Tetrahydropyrazin-1- oder 2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,2-Dihydropyrazin-1- oder 2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 1,4-Dihydropyrazin-1- oder 2- oder 3-yl; 2,3-Dihydropyrazin-2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 2,5-Dihydropyrazin-2- oder 3-yl; 1,3-Dioxolan-2- oder 4- oder 5-yl; 1,3-Dioxol-2- oder 4-yl; 1,3-Dioxan-2- oder 4- oder 5-yl; 4H-1,3-Dioxin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,4-Dioxan-2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 2,3-Dihydro-1,4-dioxin-2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 1,4-Dioxin-2- oder 3-yl;

1,2-Dithiolan-3- oder 4-yl; 3H-1,2-Dithiol-3- oder 4- oder 5-yl; 1,3-Dithiolan-2- oder 4-yl; 1,3-Dithiol-2- oder 4-yl; 1,2-Dithian-3- oder 4-yl; 3,4-Dihydro-1,2-dithiin-3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-1,2-dithiin-3- oder 4-yl; 1,2-Dithiin-3- oder 4-yl; 1,3-Dithian-2- oder 4- oder 5-yl; 4H-1,3-Dithiin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; Isoxazolidin-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,3-Dihydroisoxazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydroisoxazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydroisoxazol-3- oder 4- oder 5-yl; 1,3-Oxazolidin-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,3-Dihydro-1,3-oxazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydro-1,3-oxazol-2- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydro-1,3-oxazol-2- oder 4- oder 5-yl; 1,2-Oxazinan-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,4-Dihydro-2H-1,2-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-1,2-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-2H-1,2-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-4H-1,2-oxazin-3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2H-1,2-Oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 6H-1,2-Oxazin-3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 4H-1,2-Oxazin-3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 1,3-Oxazinan-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,4-Dihydro-2H-1,3-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-1,3-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-2H-1,3-oxazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-4H-1,3-oxazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2H-1,3-Oxazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 6H-1,3-Oxazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 4H-1,3-Oxazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; Morpholin-2- oder 3- oder 4-yl; 3,4-Dihydro-2H-1,4-oxazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-1,4-oxazin-2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 2H-1,4-oxazin-2- oder 3- oder 5- oder 6-yl; 4H-1,4-oxazin-2- oder 3-yl; 1,2-Oxazepan-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,5-Tetrahydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,7-Tetrahydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,6,7-Tetrahydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5,6,7-Tetrahydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5,6,7-Tetrahydro-1,2-oxazepin-3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3-Dihydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5-Dihydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,7-Dihydro-1,2-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydro-1,2-oxazepin-3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,7-Dihydro-1,2-oxazepin-3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 6,7-Dihydro-1,2-oxazepin-3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1,2-Oxazepin-3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1,3-Oxazepan-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,5-Tetrahydro-1,3-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,7-Tetrahydro-1,3-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,6,7-Tetrahydro-1,3-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5,6,7-Tetrahydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5,6,7-Tetrahydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,7-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,7-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 6,7-Dihydro-1,3-oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1,3-Oxazepin-2- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1,4-Oxazepan-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,5-Tetrahydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,4,7-Tetrahydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3,6,7-Tetrahydro-1,4-oxazepin-

- 2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5,6,7-Tetrahydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5,6,7-Tetrahydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,5-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,7-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,5-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 4,7-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 6,7-Dihydro-1,4-oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 1,4-Oxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; Isothiazolidin-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,3-Dihydroisothiazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydroisothiazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydroisothiazol-3- oder 4- oder 5-yl; 1,3-Thiazolidin-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,3-Dihydro-1,3-thiazol-2- oder 3- oder 4- oder 5-yl; 2,5-Dihydro-1,3-thiazol-2- oder 4- oder 5-yl; 4,5-Dihydro-1,3-thiazol-2- oder 4- oder 5-yl; 1,3-Thiazinan-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,4-Dihydro-2H-1,3-thiazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 3,6-Dihydro-2H-1,3-thiazin-2- oder 3- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-2H-1,3-thiazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-4H-1,3-thiazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 2H-1,3-Thiazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 6H-1,3-Thiazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl; 4H-1,3-Thiazin-2- oder 4- oder 5- oder 6-yl.
- Weitere Beispiele für "Heterocyclyl" sind ein partiell oder vollständig hydrierter heterocyclischer Rest mit 3 Heteroatomen aus der Gruppe N, O und S, wie beispielsweise 1,4,2-Dioxazolidin-2- oder 3- oder 5-yl; 1,4,2-Dioxazol-3- oder 5-yl; 1,4,2-Dioxazinan-2- oder -3- oder 5- oder 6-yl; 5,6-Dihydro-1,4,2-dioxazin-3- oder 5- oder 6-yl; 1,4,2-Dioxazin-3- oder 5- oder 6-yl; 1,4,2-Dioxazepan-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 6,7-Dihydro-5H-1,4,2-Dioxazepin-3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3-Dihydro-7H-1,4,2-Dioxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 2,3-Dihydro-5H-1,4,2-Dioxazepin-2- oder 3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 5H-1,4,2-Dioxazepin-3- oder 5- oder 6- oder 7-yl; 7H-1,4,2-Dioxazepin-3- oder 5- oder 6- oder 7-yl. Strukturbeispiele für gegebenenfalls weiter substituierte Heterocyclen sind auch im Folgenden aufgeführt:







Wenn ein Grundkörper "durch einen oder mehrere Reste" aus einer Aufzählung von Resten (= Gruppe) oder einer generisch definierten Gruppe von Resten substituiert ist, so schließt dies jeweils die
 5 gleichzeitige Substitution durch mehrere gleiche und/oder strukturell unterschiedliche Reste ein.

Handelt es sich um einen teilweise oder vollständig gesättigten Stickstoff-Heterocyclus, so kann

dieser sowohl über Kohlenstoff als auch über den Stickstoff mit dem Rest des Moleküls verknüpft sein.

Als Substituenten für einen substituierten heterocyclischen Rest kommen die weiter unten genannten Substituenten in Frage, zusätzlich auch Oxo und Thioxo. Die Oxogruppe als Substituent an einem Ring-
5 C-Atom bedeutet dann beispielsweise eine Carbonylgruppe im heterocyclischen Ring. Dadurch sind vorzugsweise auch Lactone und Lactame umfasst. Die Oxogruppe kann auch an den Heteroringatomen, die in verschiedenen Oxidationsstufen existieren können, z.B. bei N und S, auftreten und bilden dann beispielsweise die divalenten Gruppen N(O), S(O) (auch kurz SO) und S(O)₂ (auch kurz SO₂) im heterocyclischen Ring. Im Fall von –N(O)- und –S(O)-Gruppen sind jeweils beide Enantiomere
10 umfasst.

Erfindungsgemäß steht der Ausdruck „Heteroaryl“ für heteroaromatische Verbindungen, d. h. vollständig ungesättigte aromatische heterocyclische Verbindungen, vorzugsweise für 5- bis 7-gliedrige Ringe mit 1 bis 4, vorzugsweise 1 oder 2 gleichen oder verschiedenen Heteroatomen, vorzugsweise O, S
15 oder N. Erfindungsgemäße Heteroaryle sind beispielsweise 1H-Pyrrol-1-yl; 1H-Pyrrol-2-yl; 1H-Pyrrol-3-yl; Furan-2-yl; Furan-3-yl; Thien-2-yl; Thien-3-yl, 1H-Imidazol-1-yl; 1H-Imidazol-2-yl; 1H-Imidazol-4-yl; 1H-Imidazol-5-yl; 1H-Pyrazol-1-yl; 1H-Pyrazol-3-yl; 1H-Pyrazol-4-yl; 1H-Pyrazol-5-yl, 1H-1,2,3-Triazol-1-yl, 1H-1,2,3-Triazol-4-yl, 1H-1,2,3-Triazol-5-yl, 2H-1,2,3-Triazol-2-yl, 2H-1,2,3-Triazol-4-yl, 1H-1,2,4-Triazol-1-yl, 1H-1,2,4-Triazol-3-yl, 4H-1,2,4-Triazol-4-yl, 1,2,4-Oxadiazol-3-yl, 1,2,4-Oxadiazol-5-yl, 1,3,4-Oxadiazol-2-yl, 1,2,3-Oxadiazol-4-yl, 1,2,3-Oxadiazol-5-yl, 1,2,5-Oxadiazol-3-yl, Azepinyl, Pyridin-2-yl, Pyridin-3-yl, Pyridin-4-yl, Pyrazin-2-yl, Pyrazin-3-yl, Pyrimidin-2-yl, Pyrimidin-4-yl, Pyrimidin-5-yl, Pyridazin-3-yl, Pyridazin-4-yl, 1,3,5-Triazin-2-yl, 1,2,4-Triazin-3-yl, 1,2,4-Triazin-5-yl, 1,2,4-Triazin-6-yl, 1,2,3-Triazin-4-yl, 1,2,3-Triazin-5-yl, 1,2,4-, 1,3,2-, 1,3,6- und 1,2,6-Oxazinyl, Isoxazol-3-yl, Isoxazol-4-yl, Isoxazol-5-yl, 1,3-Oxazol-2-yl, 1,3-Oxazol-4-yl, 1,3-Oxazol-5-yl, Isothiazol-3-yl, Isothiazol-4-yl, Isothiazol-5-yl, 1,3-Thiazol-2-yl, 1,3-Thiazol-4-yl, 1,3-Thiazol-5-yl, Oxepinyl, Thiopinyl, 1,2,4-Triazolonyl und 1,2,4-Diazepinyl, 2H-1,2,3,4-Tetrazol-5-yl, 1H-1,2,3,4-Tetrazol-5-yl, 1,2,3,4-Oxatriazol-5-yl, 1,2,3,4-Thiatriazol-5-yl, 1,2,3,5-Oxatriazol-4-yl, 1,2,3,5-Thiatriazol-4-yl. Die erfindungsgemäßen Heteroarylgruppen können ferner mit einem oder mehreren, gleichen oder verschiedenen Resten substituiert sein. Sind zwei benachbarte
30 Kohlenstoffatome Bestandteil eines weiteren aromatischen Rings, so handelt es sich um annellierte heteroaromatische Systeme, wie benzokondensierte oder mehrfach annellierte Heteroaromaten. Bevorzugt sind beispielsweise Chinoline (z. B. Chinolin-2-yl, Chinolin-3-yl, Chinolin-4-yl, Chinolin-5-yl, Chinolin-6-yl, Chinolin-7-yl, Chinolin-8-yl); Isochinoline (z. B. Isochinolin-1-yl, Isochinolin-3-yl, Isochinolin-4-yl, Isochinolin-5-yl, Isochinolin-6-yl, Isochinolin-7-yl, Isochinolin-8-yl); Chinoxalin; Chinazolin; Cinnolin; 1,5-Naphthyridin; 1,6-Naphthyridin; 1,7-Naphthyridin; 1,8-Naphthyridin; 2,6-Naphthyridin; 2,7-Naphthyridin; Phthalazin; Pyridopyrazine; Pyridopyrimidine; Pyridopyridazine; Pteridine; Pyrimidopyrimidine. Beispiele für Heteroaryl sind auch 5- oder 6-gliedrige benzokondensierte
35

Ringe aus der Gruppe 1H-Indol-1-yl, 1H-Indol-2-yl, 1H-Indol-3-yl, 1H-Indol-4-yl, 1H-Indol-5-yl, 1H-Indol-6-yl, 1H-Indol-7-yl, 1-Benzofuran-2-yl, 1-Benzofuran-3-yl, 1-Benzofuran-4-yl, 1-Benzofuran-5-yl, 1-Benzofuran-6-yl, 1-Benzofuran-7-yl, 1-Benzothiophen-2-yl, 1-Benzothiophen-3-yl, 1-Benzothiophen-4-yl, 1-Benzothiophen-5-yl, 1-Benzothiophen-6-yl, 1-Benzothiophen-7-yl, 1H-Indazol-1-yl, 1H-Indazol-3-yl, 1H-Indazol-4-yl, 1H-Indazol-5-yl, 1H-Indazol-6-yl, 1H-Indazol-7-yl, 2H-Indazol-2-yl, 2H-Indazol-3-yl, 2H-Indazol-4-yl, 2H-Indazol-5-yl, 2H-Indazol-6-yl, 2H-Indazol-7-yl, 2H-Isoindol-2-yl, 2H-Isoindol-1-yl, 2H-Isoindol-3-yl, 2H-Isoindol-4-yl, 2H-Isoindol-5-yl, 2H-Isoindol-6-yl, 2H-Isoindol-7-yl, 1H-Benzimidazol-1-yl, 1H-Benzimidazol-2-yl, 1H-Benzimidazol-4-yl, 1H-Benzimidazol-5-yl, 1H-Benzimidazol-6-yl, 1H-Benzimidazol-7-yl, 1,3-Benzoxazol-2-yl, 1,3-Benzoxazol-4-yl, 1,3-Benzoxazol-5-yl, 1,3-Benzoxazol-6-yl, 1,3-Benzoxazol-7-yl, 1,3-Benzthiazol-2-yl, 1,3-Benzthiazol-4-yl, 1,3-Benzthiazol-5-yl, 1,3-Benzthiazol-6-yl, 1,3-Benzthiazol-7-yl, 1,2-Benzisoxazol-3-yl, 1,2-Benzisoxazol-4-yl, 1,2-Benzisoxazol-5-yl, 1,2-Benzisoxazol-6-yl, 1,2-Benzisoxazol-7-yl, 1,2-Benzisothiazol-3-yl, 1,2-Benzisothiazol-4-yl, 1,2-Benzisothiazol-5-yl, 1,2-Benzisothiazol-6-yl, 1,2-Benzisothiazol-7-yl.

15

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 gegebenenfalls ein- oder mehrfach substituiert ist und im letzteren Falle als „substituiertes Alkyl“ bezeichnet wird. Bevorzugte Substituenten sind Halogenatome, Alkoxy-, Haloalkoxy-, Cyano-, Alkylthio, Haloalkylthio-, Amino- oder Nitrogruppen, besonders bevorzugt sind Methoxy, Methyl, Fluoralkyl, Cyano, Nitro, Fluor, Chlor, Brom oder Iod. Die Vorsilbe „Bis“ schließt auch die Kombination unterschiedlicher Alkylreste ein, z. B. Methyl(Ethyl) oder Ethyl(Methyl).

25

„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. $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$, CHClCH_3 , CH_2Cl , CH_2F ; Perhaloalkyl wie z. B. CCl_3 , CClF_2 , CFCl_2 , CF_2CClF_2 , CF_2CClF_2 , CF_2CClF_2 ; Polyhaloalkyl wie z. B. CH_2CHFCl , CF_2CClFH , CF_2CBrFH , CH_2CF_3 ; Der Begriff Perhaloalkyl umfasst dabei auch den Begriff Perfluoralkyl.

30

„Haloalkoxy“ ist z.B. OCF_3 , OCHF_2 , OCH_2F , OCF_2CF_3 , OCH_2CF_3 und $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$; Entsprechendes gilt für Haloalkenyl und andere durch Halogen substituierten Reste.

35

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, 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.

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, Heptyle, wie n-Heptyl, 1-Methylhexyl und 1,4-Dimethylpentyl; Alkenyl- und Alkynylreste haben die Bedeutung der 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 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), 1,2-Butadienyl und 1,2,3-Pentatrienyl. Alkenyl bedeutet z.B. Vinyl, welches ggf. durch weitere Alkylreste substituiert sein kann, z B. (aber nicht beschränkt auf) (C₂-C₆)-Alkenyl wie Ethenyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, 1-Methylethenyl, 1-Butenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, 1-Methyl-1-propenyl, 2-Methyl-1-propenyl, 1-Methyl-2-propenyl, 2-Methyl-2-propenyl, 1-Pentenyl, 2-Pentenyl, 3-Pentenyl, 4-Pentenyl, 1-Methyl-1-butenyl, 2-Methyl-1-butenyl, 3-Methyl-1-butenyl, 1-Methyl-2-butenyl, 2-Methyl-2-butenyl, 3-Methyl-2-butenyl, 1-Methyl-3-butenyl, 2-Methyl-3-butenyl, 3-Methyl-3-butenyl, 1,1-Dimethyl-2-propenyl, 1,2-Dimethyl-1-propenyl, 1,2-Dimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-1-propenyl, 1-Ethyl-2-propenyl, 1-Hexenyl, 2-Hexenyl, 3-Hexenyl, 4-Hexenyl, 5-Hexenyl, 1-Methyl-1-pentenyl, 2-Methyl-1-pentenyl, 3-Methyl-1-pentenyl, 4-Methyl-1-pentenyl, 1-Methyl-2-pentenyl, 2-Methyl-2-pentenyl, 3-Methyl-2-pentenyl, 4-Methyl-2-pentenyl, 1-Methyl-3-pentenyl, 2-Methyl-3-pentenyl, 3-Methyl-3-pentenyl, 4-Methyl-3-pentenyl, 1-Methyl-4-pentenyl, 2-Methyl-4-pentenyl, 3-Methyl-4-pentenyl, 4-Methyl-4-pentenyl, 1,1-Dimethyl-2-butenyl, 1,1-Dimethyl-3-butenyl, 1,2-Dimethyl-1-butenyl, 1,2-Dimethyl-2-butenyl, 1,2-Dimethyl-3-butenyl, 1,3-Dimethyl-1-butenyl, 1,3-Dimethyl-2-butenyl, 1,3-Dimethyl-3-butenyl, 2,2-Dimethyl-3-butenyl, 2,3-Dimethyl-1-butenyl, 2,3-Dimethyl-2-butenyl, 2,3-Dimethyl-3-butenyl, 3,3-Dimethyl-1-butenyl, 3,3-Dimethyl-2-butenyl, 1-Ethyl-1-butenyl, 1-Ethyl-2-butenyl, 1-Ethyl-3-butenyl, 2-Ethyl-1-butenyl, 2-Ethyl-2-butenyl, 2-Ethyl-3-butenyl, 1,1,2-Trimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-1-methyl-2-propenyl, 1-Ethyl-2-methyl-1-propenyl und 1-Ethyl-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

- 5 bzw. 3-Penten-1-in-1-yl. (C₂-C₆)-Alkynyl bedeutet z.B. Ethinyl, 1-Propinyl, 2-Propinyl, 1-Butinyl, 2-Butinyl, 3-Butinyl, 1-Methyl-2-propinyl, 1-Pentinyl, 2-Pentinyl, 3-Pentinyl, 4-Pentinyl, 1-Methyl-2-butinyl, 1-Methyl-3-butinyl, 2-Methyl-3-butinyl, 3-Methyl-1-butinyl, 1,1-Dimethyl-2-propinyl, 1-Ethyl-2-propinyl, 1-Hexinyl, 2-Hexinyl, 3-Hexinyl, 4-Hexinyl, 5-Hexinyl, 1-Methyl-2-pentinyl, 1-Methyl-3-pentinyl, 1-Methyl-4-pentinyl, 2-Methyl-3-pentinyl, 2-Methyl-4-pentinyl, 3-Methyl-1-pentinyl, 3-Methyl-4-pentinyl, 4-Methyl-1-pentinyl, 4-Methyl-2-pentinyl, 1,1-Di-methyl-2-butinyl, 1,1-Dimethyl-3-butinyl, 1,2-Dimethyl-3-butinyl, 2,2-Dimethyl-3-butinyl, 3,3-Dimethyl-1-butinyl, 1-Ethyl-2-butinyl, 1-Ethyl-3-butinyl, 2-Ethyl-3-butinyl und 1-Ethyl-1-methyl-2-propinyl.

Der Begriff „Cycloalkyl“ bedeutet ein carbocyclisches, gesättigtes Ringsystem mit vorzugsweise 3-8

- 15 Ring-C-Atomen, z.B. Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl oder Cyclohexyl, das gegebenenfalls weiter substituiert ist, bevorzugt durch Wasserstoff, Alkyl, Alkoxy, Cyano, Nitro, Alkylthio, Haloalkylthio, Halogen, Alkenyl, Alkynyl, Haloalkyl, AMino, Alkylamino, Bisalkylamino, Alkocycarbonyl, Hydroxycarbonyl, Arylalkoxycarbonyl, Aminocarbonyl, Alkylaminocarbonyl, Cycloalkylaminocarbonyl. Im Falle von gegebenenfalls substituiertem Cycloalkyl werden cyclische
- 20 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, Bicyclo[2.1.1]hexyl, Bicyclo[2.2.1]hept-2-yl,
- 25 Bicyclo[2.2.2]octan-2-yl, Bicyclo[3.2.1]octan-2-yl, Bicyclo[3.2.2]nonan-2-yl, Adamantan-1-yl und Adamantan-2-yl, aber auch Systeme wie z. B. 1,1'-Bi(cyclopropyl)-1-yl, 1,1'-Bi(cyclopropyl)-2-yl. Der Ausdruck "(C₃-C₇)-Cycloalkyl" bedeutet eine Kurzschreibweise für Cycloalkyl mit drei bis 7 Kohlenstoffatomen entsprechend der Bereichsangabe für C-Atome.

- 30 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, Spiro[3.3]hept-1-yl, Spiro[3.3]hept-2-yl.

„Cycloalkenyl“ bedeutet ein carbocyclisches, nicht aromatisches, partiell ungesättigtes Ringsystem mit

- 35 vorzugsweise 4-8 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.

„Arylalkyl“ steht für einen über eine Alkylgruppe gebundenen Arylrest, „Heteroarylalkyl“ bedeutet einen über eine Alkylgruppe gebundenen Heteroarylrest, und „Heterocyclalkyl“ bedeutet einen über eine Alkylgruppe gebundenen Heterocyclrest.

Erfindungsgemäß steht "Haloalkylthio" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes S-Halogenalkyl, vorzugsweise mit 1 bis 8, oder mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie (C₁-C₈)-, (C₁-C₆)- oder (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.

„Halocycloalkyl“ bedeutet durch gleiche oder verschiedene Halogenatome, wie z. B. F, Cl und Br, oder durch Haloalkyl, wie z. B. Trifluormethyl oder Difluormethyl teilweise oder vollständig substituiertes Cycloalkyl, z.B. 1-Fluorcycloprop-1-yl, 2-Fluorcycloprop-1-yl, 2,2-Difluorcycloprop-1-yl, 1-Fluorcyclobut-1-yl, 1-Trifluormethylcycloprop-1-yl, 2-Trifluormethylcycloprop-1-yl, 1-Chlorcycloprop-1-yl, 2-Chlorcycloprop-1-yl, 2,2-Dichlorcycloprop-1-yl, 3,3-Difluorcyclobutyl,

Erfindungsgemäß steht "Trialkylsilyl" - in Alleinstellung oder als Bestandteil einer chemischen Gruppe - für geradkettiges oder verzweigtes Si-Alkyl, vorzugsweise mit 1 bis 8, oder mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie Tri-[(C₁-C₈)-, (C₁-C₆)- oder (C₁-C₄)-alkyl]silyl, z.B. (aber nicht beschränkt auf) Trimethylsilyl, Triethylsilyl, Tri-(n-propyl)silyl, Tri-(iso-propyl)silyl, Tri-(n-butyl)silyl, Tri-(1-methylprop-1-yl)silyl, Tri-(2-methylprop-1-yl)silyl, Tri(1,1-Dimethyleth-1-yl)silyl, Tri(2,2-Dimethyleth-1-yl)silyl.

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.

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, so können Enantiomere und Diastereomere auftreten. Stereoisomere lassen sich aus den bei der Herstellung anfallenden Gemischen nach üblichen Trennmethoden 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 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.

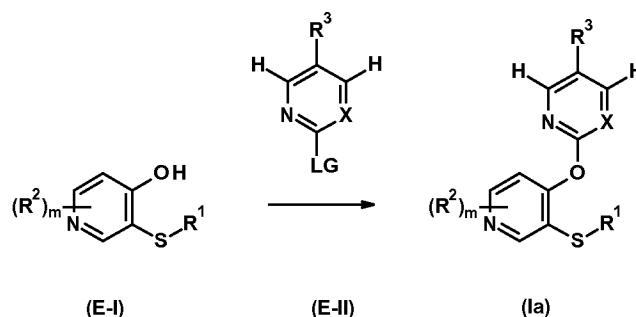
Sofern die Verbindungen als Feststoffe erhalten werden, kann die Reinigung auch durch Umkristallisieren oder Digerieren erfolgen. Sofern einzelne Verbindungen (I) nicht auf den nachstehend beschriebenen Wegen zufriedenstellend zugänglich sind, können sie durch Derivatisierung anderer Verbindungen (I)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

Als Isolierungs-, Reinigungs- und Stereoisomerenauffrennungsverfahren 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).

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 X, A, R¹, R², R³ und m der allgemeinen Formel (I) haben in den nachfolgenden Schemata die zuvor definierten Bedeutungen, sofern nicht beispielhafte, aber nicht einschränkende, Definitionen erfolgen.

Erfindungsgemäße Verbindungen mit A für S(O)_n können beispielsweise nach der in Schema 1 angegebenen Methode hergestellt werden.

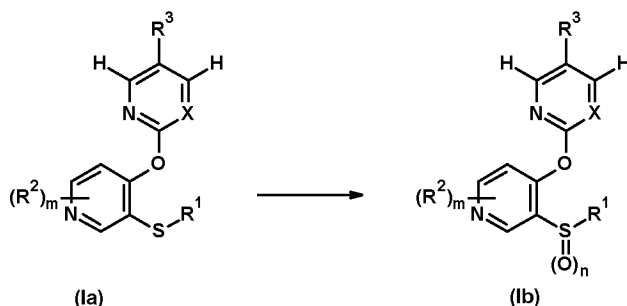


Schema 1.

Die Pyridine der allgemeinen Formel (Ia) können beispielsweise über eine Alkylierung der Pyridine (E-I) in Gegenwart von Basen mit dem Pyri(mi)din (E-II), wobei LG eine Abgangsgruppe ist, und Kupfer(I)-Salze, hergestellt werden. Die Base kann ein Carbonat-Salz eines Alkali-Metalls (wie zum Beispiel Natrium, Kalium oder Cäsium) sein. Die Kupfersalze können Kupferhalogenide, wie zum Beispiel Kupfer(I)-Iodid, sein. Die Reaktionen werden im Allgemeinen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Acetonitril oder Dimethylformamid, bei Temperaturen zwischen 0°C und dem Siedepunkt des Lösemittels, durchgeführt.

Pyridine der allgemeinen Formel (E-I) sind literaturbekannt und können beispielsweise gemäß der in Tetrahedron Letters (2017), 58(48), 4525-4531; und ähnlich beschriebenen Methoden hergestellt werden.

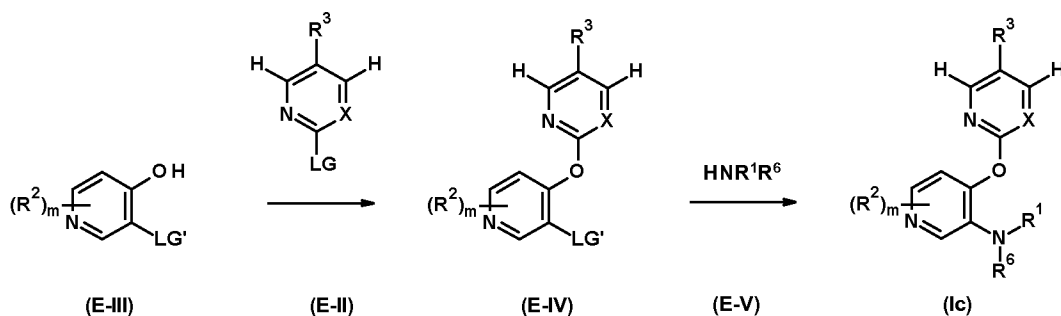
Erfindungsgemäße Verbindungen mit n für 1 und 2 können beispielsweise nach der in Schema 2 angegebenen Methode hergestellt werden.



Schema 2

- 5 Die Sulfone und Sulfoxide der allgemeinen Formel (Ib) können über eine Oxidation der Pyridine (Ia) hergestellt werden. Solche Reaktionen sind dem Fachmann bekannt und beispielsweise in *Advanced Synthesis & Catalysis* (2011), 353(2+3), 295-302 beschrieben.

10 Erfindungsgemäße Verbindungen mit A für NR^6 können beispielsweise nach der in Schema 3 angegebenen Methode hergestellt werden.



Schema 3

- 15 Die Pyridine der allgemeinen Formel (E-IV) können über eine Alkylierung der Pyridine (E-III) in Gegenwart von Basen mit dem Pyri(mi)din (E-II), wobei LG eine Abgangsgruppe ist, und gegebenenfalls in Anwesenheit eines Kupfer(I)-Salzes, hergestellt werden. Die Base kann ein Carbonat-Salz eines Alkali-Metalls (wie zum Beispiel Natrium, Kalium oder Cäsium) sein. Die Kupfersalze können Kupferhalogenide, wie zum Beispiel Kupfer(I)-Iodid, sein. Die Reaktionen werden
- 20 im Allgemeinen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Acetonitril, Dimethylsulfoxid oder Dimethylformamid, bei Temperaturen zwischen $0^\circ C$ und dem Siedepunkt des Lösemittels durchgeführt.

- Die Pyridine der allgemeinen Formel (Ic) können über eine Aminierung der Pyridine (E-IV), wobei LG'
- 25 eine Abgangsgruppe, bevorzugt Brom oder Iod, ist, in Gegenwart von Basen und eines Edelmetallkatalysators, bevorzugt eines Palladium-basierenden Katalysators, mit dem Amin (E-V)

hergestellt werden. Die Base kann ein Carbonat-Salz eines Alkali-Metalls (wie zum Beispiel Natrium, Kalium oder Cäsium) sein. Die Reaktionen werden im Allgemeinen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Acetonitril, Dioxan oder Dimethylformamid, bei Temperaturen zwischen 0°C und dem Siedepunkt des Lösemittels, durchgeführt.

5

Ausgewählte detaillierte Synthesebeispiele für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) sind im Folgenden aufgeführt. Die ^1H -NMR-, ^{13}C -NMR- und ^{19}F -NMR-spektroskopischen Daten, die für die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen chemischen Beispiele angegeben sind, (400 MHz bei ^1H -NMR und 150 MHz bei ^{13}C -NMR und 375 MHz bei ^{19}F -NMR, Lösungsmittel

10

CDCl_3 , CD_3OD oder d_6 -DMSO, interner Standard: Tetramethylsilan $\delta = 0.00$ 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 = Triplett, 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

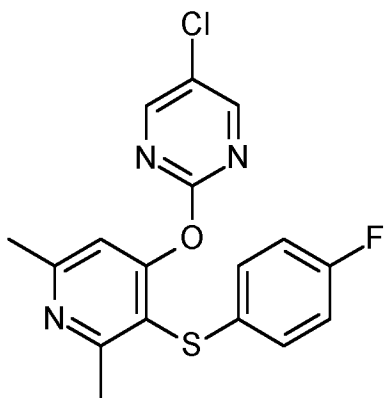
15

signifikanten Signale beider Diastereomere oder das charakteristische Signal des Hauptdiastereomers angegeben. Die verwendeten Abkürzungen für chemische Gruppen haben beispielsweise die nachfolgenden Bedeutungen: Me = CH_3 , Et = CH_2CH_3 , t-Hex = $\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, t-Bu = $\text{C}(\text{CH}_3)_3$, n-Bu = unverzweigtes Butyl, n-Pr = unverzweigtes Propyl, i-Pr = verzweigtes Propyl, c-Pr = Cyclopropyl, c-Hex = Cyclohexyl.

20

Synthesebeispiele:

2,6-Dimethyl-3-(4-fluorphenylthio)-4-(5-chlorpyrimidin-2-yloxy)pyridin (Tabellenbeispiel Nr. 1-26):



- 5 Eine Mischung von 2,4 g (9.6 mmol) 2,6-Dimethyl-3-(4-fluorphenylthio)pyridin-4-ol, 1.3 g (8.7 mmol) 2,5-Dichlorpyrimidin und 1.4 g (10 mmol) K_2CO_3 in 20 mL DMF wurde bei 100 °C 3 h erhitzt. Nach dem Abkühlen wird mit Wasser verdünnt, die Mischung mit Dichlormethan extrahiert, das Lösungsmittel eingedampft und der Rückstand säulenchromatographisch gereinigt. Die Ausbeute beträgt 999 mg (29% der Theorie).

10

Synthese Vorstufe 2,6-Dimethyl-3-(4-fluorphenylthio)pyridin-4-ol

- Eine Mischung von 2,49 g (10 mmol) 2,6-Dimethyl-3-iod-pyridin-4-ol, 1.53 g (12 mmol) 4-Fluorthiophenol, 4.14 g (30 mmol) K_2CO_3 und 760 mg (4 mmol) Kupfer(I)thiophen-2-carboxylat in 40 mL DMF wird bei 110 °C 3 h erhitzt. Nach dem Abkühlen wird mit 2N Salzsäure verdünnt. Der erhaltene Niederschlag wird abgesaugt und mit Wasser und wenig Essigester gewaschen. Die Ausbeute beträgt 2.4 g.

- 20 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)

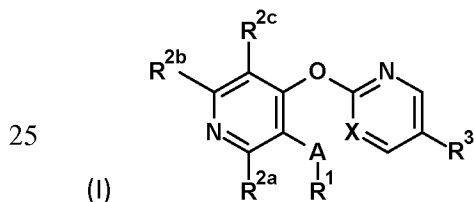


Tabelle 1

Beispiel- nummer	R ^{2a}	R ^{2b}	R ^{2c}	R ³	X	AR ¹
1-1	Me	Me	H	H	N	4-Fluorphenoxy
1-2	Me	Me	H	H	N	3,4-Difluorphenoxy
1-3	Me	Me	H	H	N	3-(Trifluormethyl)phenoxy
1-4	Me	Me	H	H	N	3-Methoxyphenoxy
1-5	Me	Me	H	H	N	4-Cyanophenoxy
1-6	Me	Me	H	F	N	4-Fluorphenoxy
1-7	Me	Me	H	F	N	3,4-Difluorphenoxy
1-8	Me	Me	H	F	N	3-(Trifluormethyl)phenoxy
1-9	Me	Me	H	F	N	3-Methoxyphenoxy
1-10	Me	Me	H	F	N	4-Cyanophenoxy
1-11	Me	Me	H	Cl	N	4-Fluorphenoxy
1-12	Me	Me	H	Cl	N	3,4-Difluorphenoxy
1-13	Me	Me	H	Cl	N	3-(Trifluormethyl)phenoxy
1-14	Me	Me	H	Cl	N	3-Methoxyphenoxy
1-15	Me	Me	H	Cl	N	4-Cyanophenoxy
1-16	Me	Me	H	H	N	4-Fluorphenylthio
1-17	Me	Me	H	H	N	3,4-Difluorphenylthio
1-18	Me	Me	H	H	N	3-(Trifluormethyl)phenylthio
1-19	Me	Me	H	H	N	3-Methoxyphenylthio
1-20	Me	Me	H	H	N	4-Cyanophenylthio
1-21	Me	Me	H	F	N	4-Fluorphenylthio
1-22	Me	Me	H	F	N	3,4-Difluorphenylthio
1-23	Me	Me	H	F	N	3-(Trifluormethyl)phenylthio
1-24	Me	Me	H	F	N	3-Methoxyphenylthio
1-25	Me	Me	H	F	N	4-Cyanophenylthio
1-26	Me	Me	H	Cl	N	4-Fluorphenylthio
1-27	Me	Me	H	Cl	N	3,4-Difluorphenylthio
1-28	Me	Me	H	Cl	N	3-(Trifluormethyl)phenylthio
1-29	Me	Me	H	Cl	N	3-Methoxyphenylthio
1-30	Me	Me	H	Cl	N	4-Cyanophenylthio
1-31	Me	Me	H	H	N	4-Fluorphenylamino
1-32	Me	Me	H	H	N	3,4-Difluorphenylamino
1-33	Me	Me	H	H	N	3-(Trifluormethyl)phenylamino
1-34	Me	Me	H	H	N	3-Methoxyphenylamino
1-35	Me	Me	H	H	N	4-Cyanophenylamino
1-36	Me	Me	H	F	N	4-Fluorphenylamino
1-37	Me	Me	H	F	N	3,4-Difluorphenylamino
1-38	Me	Me	H	F	N	3-(Trifluormethyl)phenylamino
1-39	Me	Me	H	F	N	3-Methoxyphenylamino
1-40	Me	Me	H	F	N	4-Cyanophenylamino
1-41	Me	Me	H	Cl	N	4-Fluorphenylamino
1-42	Me	Me	H	Cl	N	3,4-Difluorphenylamino
1-43	Me	Me	H	Cl	N	3-(Trifluormethyl)phenylamino

Beispiel- nummer	R ^{2a}	R ^{2b}	R ^{2c}	R ³	X	AR ¹
1-44	Me	Me	H	Cl	N	3-Methoxyphenylamino
1-45	Me	Me	H	Cl	N	4-Cyanophenylamino
1-46	Me	Me	COOEt	H	N	4-Fluorphenylthio
1-47	Me	Me	COOEt	F	N	4-Fluorphenylthio
1-48	Me	Me	COOEt	Cl	N	4-Fluorphenylthio
1-49	COOMe	COOMe	H	Cl	N	4-Fluorphenoxy
1-50	COOMe	COOMe	H	Cl	N	4-Fluorphenylthio
1-51	CN	CN	H	Cl	N	4-Fluorphenoxy
1-52	Me	Me	H	H	N	Phenoxy
1-53	Me	Me	H	H	N	Phenylthio
1-54	Me	Me	H	H	N	Phenylamino
1-55	Me	Me	H	F	N	Phenoxy
1-56	Me	Me	H	F	N	Phenylthio
1-57	Me	Me	H	F	N	Phenylamino
1-58	Me	Me	H	Cl	N	Phenoxy
1-59	Me	Me	H	Cl	N	Phenylthio
1-60	Me	Me	H	Cl	N	Phenylamino
1-61	Me	Me	H	H	N	Phenylmethyl
1-62	Me	Me	H	H	N	4-Fluorphenylmethyl
1-63	Me	Me	H	H	N	3,4-Difluorphenylmethyl
1-64	Me	Me	H	H	N	3-(Trifluormethyl)phenylmethyl
1-65	Me	Me	H	H	N	3-Methoxyphenylmethyl
1-66	Me	Me	H	H	N	4-Cyanophenylmethyl
1-67	Me	Me	H	F	N	Phenylmethyl
1-68	Me	Me	H	F	N	4-Fluorphenylmethyl
1-69	Me	Me	H	F	N	3,4-Difluorphenylmethyl
1-70	Me	Me	H	F	N	3-(Trifluormethyl)phenylmethyl
1-71	Me	Me	H	F	N	3-Methoxyphenylmethyl
1-72	Me	Me	H	F	N	4-Cyanophenylmethyl
1-73	Me	Me	H	Cl	N	Phenylmethyl
1-74	Me	Me	H	Cl	N	4-Fluorphenylmethyl
1-75	Me	Me	H	Cl	N	3,4-Difluorphenylmethyl
1-76	Me	Me	H	Cl	N	3-(Trifluormethyl)phenylmethyl
1-77	Me	Me	H	Cl	N	3-Methoxyphenylmethyl
1-78	Me	Me	H	Cl	N	4-Cyanophenylmethyl
1-79	Me	H	H	F	N	Phenoxy
1-80	Me	H	H	F	N	4-Fluorphenoxy
1-81	Me	H	H	Cl	N	Phenoxy
1-82	Me	H	H	Cl	N	4-Fluorphenoxy
1-83	Me	H	H	F	N	Phenylthio
1-84	Me	H	H	F	N	4-Fluorphenylthio
1-85	Me	H	H	Cl	N	Phenylthio
1-86	Me	H	H	Cl	N	4-Fluorphenylthio
1-87	Me	H	H	F	N	Phenylmethyl
1-88	Me	H	H	F	N	4-Fluorphenylmethyl

Beispielnummer	R ^{2a}	R ^{2b}	R ^{2c}	R ³	X	AR ¹
1-89	Me	H	H	Cl	N	Phenylmethyl
1-90	Me	H	H	Cl	N	4-Fluorphenylmethyl
1-91	Me	H	H	F	N	5-Fluorpyrimidin-2-yloxy
1-92	Me	H	H	F	N	5-Chlorpyrimidin-2-yloxy
1-93	Me	H	H	Cl	N	5-Fluorpyrimidin-2-yloxy
1-94	Me	H	H	Cl	N	5-Chlorpyrimidin-2-yloxy
1-95	Me	Me	H	Cl	CH	Phenoxy
1-96	Me	Me	H	Cl	CH	4-Fluorphenoxy
1-97	Me	Me	H	Cl	CH	3,4-Difluorphenoxy
1-98	Me	Me	H	Cl	CH	3-Methoxyphenoxy
1-99	Me	Me	H	Cl	CH	4-Cyanophenoxy
1-100	Me	Me	H	Cl	CH	Phenylthio
1-101	Me	Me	H	Cl	CH	4-Fluorphenylthio
1-102	Me	Me	H	Cl	CH	3,4-Difluorphenylthio
1-103	Me	Me	H	Cl	CH	3-Methoxyphenylthio
1-104	Me	Me	H	Cl	CH	4-Cyanophenylthio
1-105	Me	Me	H	Cl	CH	Phenylamino
1-106	Me	Me	H	Cl	CH	4-Fluorphenylamino
1-107	Me	Me	H	Cl	CH	3,4-Difluorphenylamino
1-108	Me	Me	H	Cl	CH	3-Methoxyphenylamino
1-109	Me	Me	H	Cl	CH	4-Cyanophenylamino
1-110	Me	Me	H	Cl	CH	Phenylmethyl
1-111	Me	Me	H	Cl	CH	4-Fluorphenylmethyl
1-112	Me	Me	H	Cl	CH	3,4-Difluorphenylmethyl
1-113	Me	Me	H	Cl	CH	3-Methoxyphenylmethyl
1-114	Me	Me	H	Cl	CH	4-Cyanophenylmethyl

NMR-Daten der Endprodukte (manuelle Auswertung)

Beispielnummer 1-26: ¹ H-NMR(400.0 MHz, CDCl ₃): δ= 8.40 (s,2H); 7.08-7.05 (m,2H); 6.94 (s,1H); 6.90-6.86 (m,2H); 2.65 (s,3H); 2.58 (s,3H)
Beispielnummer 1-27: ¹ H-NMR(400.0 MHz, CDCl ₃): δ= 8.51 (s,2H); 7.09-7.02 (m,3H); 6.97-6.94 (m,1H); 2.90 (s,3H); 2.80 (s,3H)
Beispielnummer 1-28: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.68 (s,2H); 7.53-7.45 (m,2H); 7.33 (s,1H); 7.28-7.25 (m,3H); 2.56 (s,3H); 2.29 (s,3H)
Beispielnummer 1-30: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.71 (s,2H); 7.67 (ddd,2H); 7.30 (s,1H); 7.10 (ddd,2H); 2.53 (s,3H); 2.52 (s,3H)
Beispielnummer 1-31: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.49 (brs,1H); 8.28 (d,2H); 7.33 (m,2H); 7.10 (m,2H); 6.77 (t,1H); 6.05 (s,1H); 2.20 (s,3H); 2.06 (s,3H)
Beispielnummer 1-32: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.28 (brs,1H); 8.36 (d,2H); 7.48 (m,1H); 7.36 (m,1H); 7.13 (m,1H); 6.82 (t,1H); 6.00 (s,1H); 2.21 (s,3H); 2.07 (s,3H)
Beispielnummer 1-34: ¹ H-NMR(400.0 MHz, methanol-d ₄): δ= 8.32 (d,2H); 7.24 (t,1H); 6.98 (m,1H); 6.90 (m,1H); 6.81 (t,1H); 6.75 (m,1H); 6.32 (s,1H); 3.74 (s,3H); 2.34 (s,3H); 2.17 (s,3H)
Beispielnummer 1-35: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.42 (d,2H); 7.72(d,2H); 7.44 (d,2H); 6.92 (t,1H); 6.00 (s,1H); 2.21 (s,3H); 1.96 (s,3H)
Beispielnummer 1-36: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.38 (s,2H); 7.34 (m,2H); 7.11 (m,2H); 5.98 (s,1H); 2.18 (s,3H); 2.05 (s,3H)
Beispielnummer 1-37: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.30 (brs,1H); 8.45 (s,2H); 7.46 (m,1H); 7.34 (m,1H); 7.11 (m,1H); 6.00 (s,1H); 2.21 (s,3H); 2.07 (s,3H)

Beispielnummer 1-39: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.39 (s,2H); 7.18 (t,1H); 6.91 (m,1H); 6.86 (m,1H); 6.69 (m,1H); 5.98 (s,1H); 3.69 (s,3H); 2.17 (s,3H); 2.02 (s,3H)
Beispielnummer 1-40: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.52 (s,2H); 7.72(d,2H); 7.41 (d,2H); 6.02 (s,1H); 2.23 (s,3H); 1.98 (s,3H)
Beispielnummer 1-41: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.27 (brs,1H); 8.39 (s,2H); 7.37 (m,2H); 7.13 (m,2H); 5.99 (s,1H); 2.20 (s,3H); 2.07 (s,3H)
Beispielnummer 1-42: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.43 (s,2H); 7.48 (m,1H); 7.34 (m,1H); 7.11 (m,1H); 6.01 (s,1H); 2.20 (s,3H); 2.08 (s,3H)
Beispielnummer 1-44: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.24 (brs,1H); 8.39 (s,2H); 7.20 (t,1H); 6.93 (m,1H); 6.87 (m,1H); 6.74 (m,1H); 5.99 (s,1H); 3.70 (s,3H); 2.17 (s,3H); 2.05 (s,3H)
Beispielnummer 1-45: ¹ H-NMR(400.0 MHz, methanol-d ₄): δ= 8.43 (s,2H); 7.69(m,2H); 7.56 (d,2H); 6.36 (s,1H); 2.41 (s,3H); 2.16 (s,3H)
Beispielnummer 1-50: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 8.73 (s,2H); 7.30 (m,2H); 7.08 (m,2H); 6.88 (s,1H); 3.89 (s,3H); 3.86 (s,3H)
Beispielnummer 1-86: ¹ H-NMR(400.0 MHz, CDCl ₃): δ= 8.57 (d, 1H); 8.41 (s, 2H); 7.12-7.06 (m, 3H); 6.91-6.87 (m, 2H); 2.68 (s, 3H)
Beispielnummer 1-91: ¹ H-NMR(400.0 MHz, CDCl ₃): δ= 8.79 (d, 1H); 8.52 (s, 2H); 8.38 (s, 2H); 7.61 (d, 1H); 2.71 (s, 3H)
Beispielnummer 1-106: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.36 (brs,1H); 8.02 (d,1H); 7.55 (m,1H); 7.28 (m,2H); 7.14 (m,2H); 6.45 (m,1H); 6.04 (s,1H); 2.21 (s,3H); 2.07 (s,3H)
Beispielnummer 1-107: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.40 (brs,1H); 8.07 (s,1H); 7.58 (m,1H); 7.30-7.20 (m,2H); 7.05 (m,1H); 6.50 (m,1H); 6.04 (s,1H); 2.22 (s,3H); 2.07 (s,3H)
Beispielnummer 1-108: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.28 (brs,1H); 8.04 (s,1H); 7.54 (m,1H); 7.21 (m,1H); 6.82-6.76 (m,2H); 6.70 (m,1H); 6.56 (m,1H); 6.00 (s,1H); 3.69 (s,3H); 2.20 (s,3H); 2.03 (s,3H)
Beispielnummer 1-109: ¹ H-NMR(400.0 MHz, DMSO-d ₆): δ= 11.45 (brs,1H); 8.02 (d,1H); 7.69 (m,1H); 7.66 (m,2H); 7.23 (m,2H); 6.74 (m,1H); 6.05 (s,1H); 2.24 (s,3H); 1.98 (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

- 5 einer der als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt gekennzeichneten Ausgestaltung, insbesondere einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln (I-001) bis (I-114) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, als Herbizid und/oder Pflanzenwachstumsregulator, vorzugsweise in Kulturen von Nutz- und/oder Zierpflanzen.

- 10 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Bekämpfung von Schadpflanzen und/oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen, 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 (I-001) bis (I-114)

- 15 und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder

- 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

- 5 - 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 (I-001) bis (I-114) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder
- 10 - eines erfindungsgemäßen Mittels, wie nachstehend definiert, auf unerwünschte Pflanzen (z.B. Schadpflanzen 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
- 15 unerwünschte Pflanzen wachsen werden) appliziert wird.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner auch Verfahren zur Bekämpfung zur Wachstumsregulierung von Pflanzen, vorzugsweise von Nutzpflanzen, 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 (I-001) bis (I-114) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert, oder
- 25 - 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
- 30 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), Voraufbau- und/oder Nachaufbauverfahren 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.

35

Vorzugsweise werden in einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Bekämpfung von Schadpflanzten oder zur Wachstumsregulierung von Pflanzen eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze zur Bekämpfung von Schadpflanzten oder zur Wachstumsregulierung in Kulturen von Nutzpflanzen oder Zierpflanzen eingesetzt, wobei die Nutzpflanzen oder Zierpflanzen in einer
 5 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 Schadpflanzten:

- Monokotyle Schadpflanzten der Gattungen: Aegilops, Agropyron, Agrostis, Alopecurus, Apera, Avena,
 10 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 Schadpflanzten der Gattungen: Abutilon, Amaranthus, Ambrosia, Anoda, Anthemis, Aphanes,
 15 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,
 20 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 Schadpflanzten (Ungräser und/oder Unkräuter) auf die Erdoberfläche appliziert (Vorauflaufverfahren),
 25 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.

Bei Applikation der Wirkstoffe der allgemeinen Formel (I) auf die grünen Pflanzenteile im
 30 Nachauflaufverfahren tritt nach der Behandlung Wachstumsstop ein und die Schadpflanzten 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.

35 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, Lycopersicon, Miscanthus, Nicotiana, Phaseolus, Pisum, Solanum, Vicia, oder monokotyle Kulturen der Gattungen Allium, Ananas, Asparagus, Avena, Hordeum, Oryza, Panicum, Saccharum, Secale, Sorghum, Triticale, Triticum, Zea, abhängig von der Struktur der jeweiligen erfindungsgemäßen

- 5 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 Pflanzenwuchs in Pflanzenkulturen wie landwirtschaftlichen Nutzpflanzen oder Zierpflanzen.

- 10 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 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
- 15 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, da beispielsweise die Lagerbildung hierdurch verringert oder völlig verhindert werden kann.

- Aufgrund ihrer herbiziden und pflanzenwachstumsregulatorischen Eigenschaften können die Wirkstoffe
- 20 der allgemeinen Formel (I) auch zur Bekämpfung von Schädlingen 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 Resistenzen gegenüber bestimmten Pestiziden, vor allem bestimmten Herbiziden, Resistenzen gegenüber Pflanzenkrankheiten oder Erregern von Pflanzenkrankheiten wie bestimmten Insekten oder
- 25 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 mit anderer Fettsäurezusammensetzung des Ernteguts bekannt.

- 30 Bevorzugt bezüglich transgener Kulturen ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze in wirtschaftlich bedeutenden transgenen Kulturen von Nutzpflanzen und Zierpflanzen, z.B. von Getreide wie Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Hirse, Reis und Mais 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 der Herbizide resistent sind bzw. gentechnisch resistent gemacht worden sind.

- 5 Aufgrund ihrer herbiziden und pflanzenwachstumsregulatorischen Eigenschaften können die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) auch zur Bekämpfung von Schädlingen in Kulturen von bekannten oder noch zu entwickelnden gentechnisch veränderten Pflanzen eingesetzt werden. Die transgenen Pflanzen zeichnen sich in der Regel durch besondere vorteilhafte Eigenschaften aus, beispielsweise durch Resistenzen gegenüber bestimmten Pestiziden, vor allem bestimmten
- 10 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 mit anderer Fettsäurezusammensetzung des Ernteguts
- 15 bekannt. Weitere besondere Eigenschaften können in einer Toleranz oder Resistenz gegen abiotische Stressoren z.B. Hitze, Kälte, Trockenheit, Salz und ultraviolette Strahlung liegen.

- 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
- 20 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 Nutzpflanzenkulturen eingesetzt werden, welche gegenüber den phytotoxischen Wirkungen der
- 25 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 Züchtungsverfahren und der Erzeugung von Mutanten. Alternativ können neue Pflanzen mit veränderten
- 30 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 Manipulationen können Nucleinsäuremoleküle in Plasmide eingebracht werden, die eine Mutagenese
- 35 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.

Die Herstellung von Pflanzenzellen mit einer verringerten Aktivität eines Genprodukts kann

5 beispielsweise erzielt werden durch die Expression mindestens einer entsprechenden antisense-RNA, einer sense-RNA zur Erzielung eines Cosuppressionseffektes oder die Expression mindestens eines entsprechend konstruierten Ribozyms, das spezifisch Transkripte des obengenannten Genprodukts spaltet.

10 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, 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
15 aufweisen, aber nicht vollkommen identisch sind.

Bei der Expression von Nucleinsäuremolekülen in Pflanzen kann das synthetisierte Protein in jedem 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
20 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.

25 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.

30 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.

Vorzugsweise können die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in transgenen Kulturen eingesetzt werden, welche gegen Wachstumsstoffe, wie z.B. Dicamba oder gegen Herbizide, die
35 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.

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 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 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.

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.

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 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.

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

(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 (I-001) bis (I-114) und/oder deren Salze, jeweils wie oben definiert,

5 und

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

10 (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,

15 (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.

20 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, 25 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 30 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 35 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 oleoilylmethyltaurinsäures 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 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 mehreren Tensiden ionischer und/oder nichtionischer Art (Emulgatoren) hergestellt. Als Emulgatoren können beispielsweise verwendet werden: Alkylarylsulfonsäure Calcium-Salze wie Ca-dodecylbenzolsulfonat oder nichtionische Emulgatoren wie Fettsäurepolyglykolester, Alkylarylpolyglykolether, Fettalkoholpolyglykolether, Propylenoxid-Ethylenoxid-Kondensationsprodukte, Alkylpolyether, Sorbitanester wie z.B. Sorbitanfettsäureester oder 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.

- 5 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.

- 10 Emulsionen, z.B. Öl-in-Wasser-Emulsionen (EW), lassen sich beispielsweise mittels Rührern, 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.

- 15 Granulate können entweder durch Verdüsen des Wirkstoffes auf adsorptionsfähiges, granuliertes Inertmaterial hergestellt werden oder durch Aufbringen von Wirkstoffkonzentraten mittels Klebmitteln, 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.
- 20 Wasserdispersierbare Granulate werden in der Regel nach den üblichen Verfahren wie Sprühtrocknung, Wirbelbett-Granulierung, Teller-Granulierung, Mischung mit Hochgeschwindigkeitsmischern und Extrusion ohne festes Inertmaterial hergestellt.

- 25 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.

- 30 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.

- 35 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.

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
5 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. 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
10 zwischen 1 und 95 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 10 und 80 Gew.-%.

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
15 beeinflussende Mittel. Beispiele für Formulierungshilfsmittel sind unter anderem in "Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations", ed. D. A. Knowles, Kluwer Academic Publishers (1998) beschrieben.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze können als solche
20 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 Tankmischungen. Die Kombinationsformulierungen können dabei auf Basis der obengenannten Formulierungen hergestellt werden, wobei die physikalischen Eigenschaften und Stabilitäten der zu
25 kombinierenden Wirkstoffe zu berücksichtigen sind.

Als Kombinationspartner für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in Mischungsformulierungen oder im Tank-Mix sind beispielsweise bekannte Wirkstoffe, die auf einer Inhibition von beispielsweise Acetolactat-Synthase, Acetyl-CoA-Carboxylase, Cellulose-Synthase,
30 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, The British Crop Protection Council and the Royal Soc. of Chemistry, 2012 und der dort zitierten Literatur beschrieben sind.

35

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

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 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.

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 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
5 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.
10 Die Aufwandmenge hängt dabei von den einzelnen Techniken ab und kann in Vorversuchen ermittelt werden.

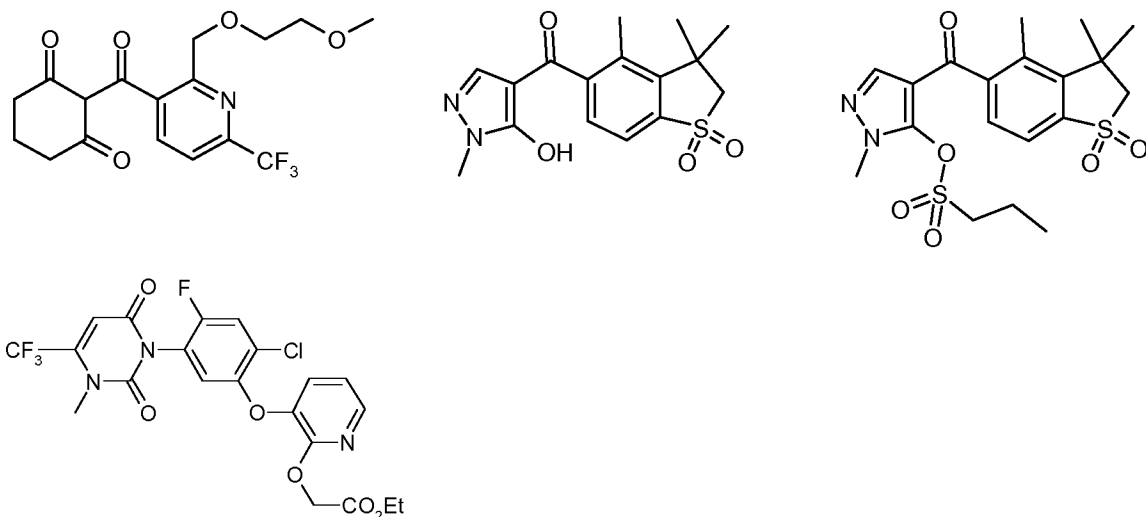
Als Kombinationspartner für die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) in erfindungsgemäßen Mitteln (z.B. Mischungsformulierungen oder im Tank-Mix) sind beispielsweise
15 bekannte Wirkstoffe, die auf einer Inhibition von beispielsweise Acetolactat-Synthase, Acetyl-CoA-Carboxylase, 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
20 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 englischsprachigen Variante gemäß International Organization for Standardization (ISO) oder mit dem chemischen Namen bzw. mit der Codenummer bezeichnet sind. Dabei sind stets sämtliche
25 Anwendungsformen wie beispielsweise Säuren, Salze, Ester sowie auch alle isomeren Formen wie Stereoisomere und optische Isomere umfaßt, auch wenn diese nicht explizit erwähnt sind.

Beispiele für solche herbiziden Mischungspartner sind:

Acetochlor, acifluorfen, acifluorfen-sodium, aclonifen, alachlor, allidochlor, alloxydim, alloxydim-
30 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, ammoniumsulfamat, anilofos, asulam, atrazine, azafenidin, azimsulfuron, beflubutamid, benazolin, benazolin-ethyl, benfluralin, benfuresate, bensulfuron, bensulfuron-methyl, bensulide, bentazone, benzobicyclon, benzofenap,
35 bicyclopyron, 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,

carbetamide, carfentrazone, carfentrazone-ethyl, chloramben, chlorbromuron, chlorfenac, chlorfenac-sodium, chlorfenprop, chlorflurenol, chlorflurenol-methyl, chloridazon, chlorimuron, chlorimuron-ethyl, chlorophthalim, chlorotoluron, chlorthal-dimethyl, chloresulfuron, cinidon, cinidon-ethyl, cinmethylin, cinosulfuron, clacyfos, clethodim, clodinafop, clodinafop-propargyl, clomazone, clomeprop, clopyralid, 5 cloransulam, cloransulam-methyl, cumyluron, cyanamide, cyanazine, cycloate, cyclopyrimorate, 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, 10 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, 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, 15 endothal, EPTC, esprocarb, ethalfluralin, ethametsulfuron, ethametsulfuron-methyl, ethiozin, 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, fenquinotrine, fentrazamide, flamprop, flamprop-M-isopropyl, flamprop-M-methyl, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazifop-butyl, fluazifop-P-butyl, 20 flucarbazone, flucarbazone-sodium, flucetosulfuron, fluchloralin, flufenacet, flufenpyr, flufenpyr-ethyl, 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, 25 fluthiacet, fluthiacet-methyl, fomesafen, fomesafen-sodium, foramsulfuron, fosamine, glufosinate, glufosinate-ammonium, glufosinate-P-sodium, glufosinate-P-ammonium, glufosinate-P-sodium, 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-dichlorphenoxy)acetat, imazamethabenz, Imazamethabenz-methyl, imazamox, imazamox-ammonium, imazapic, imazapic-ammonium, imazapyr, imazapyr-isopropylammonium, imazaquin, imazaquin-ammonium, imazethapyr, imazethapyr-immonium, imazosulfuron, indanofan, indaziflam, iodosulfuron, 35 iodosulfuron-methyl-sodium, ioxynil, ioxynil-octanoate, -potassium und sodium, ipfencarbazone, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutole, karbutilate, KUH-043, i.e. 3-({[5-(Difluormethyl)-1-

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
 5 und -potassium, mefenacet, mefluidide, mesosulfuron, mesosulfuron-methyl, mesotrione,
 methabenzthiazuron, metam, metamifop, metamitron, metazachlor, metazosulfuron,
 methabenzthiazuron, methioprysulfuron, 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)-
 10 phenyl]-2-methylpentanamid, NGGC-011, napropamide, NC-310, i.e. 4-(2,4-Dichlorbenzoyl)-1-methyl-
 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, pentachlorophenol,
 pentoxazone, pethoxamid, petroleum oils, phenmedipham, picloram, picolinafen, pinoxaden,
 15 piperophos, pretilachlor, primisulfuron, primisulfuron-methyl, prodiamine, profoxydim, prometon,
 prometryn, propachlor, propanil, propaquizafop, propazine, propham, propisochlor, propoxycarbazone,
 propoxycarbazone-sodium, propyrisulfuron, propyzamide, prosulfocarb, prosulfuron, pyraclostrobin,
 pyraflufen, pyraflufen-ethyl, pyrasulfotole, pyrazolynate (pyrazolate), pyrazosulfuron, pyrazosulfuron-
 ethyl, pyrazoxyfen, pyribambenz, pyribambenz-isopropyl, pyribambenz-propyl, pyribenzoxim,
 20 pyributicarb, pyridafol, pyridate, pyrifthalid, pyriminobac, pyriminobac-methyl, pyrimisulfan,
 pyriothiacarb, pyriothiacarb-sodium, pyrooxasulfone, pyroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinclorac,
 quizalofop, quizalofop-ethyl, quizalofop-P, quizalofop-P-ethyl, quizalofop-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-
 25 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,
 terbucarb, terbumeton, terbuthylazin, terbutryn, thenylchlor, thiazopyr, thiencarbazone, thiencarbazone-
 methyl, thifensulfuron, thifensulfuron-methyl, thiobencarb, tiafenacil, tolpyralate, topramezone,
 30 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-
 [(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, Brassinolid, Catechin, chlormequat chloride, cloprop, cyclanilide, 3-(Cycloprop-1-enyl)propionsäure, daminozide, dazomet, n-decanol, dikegulac, dikegulac-sodium, endothal, endothal-

5 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 hydrazide, mepiquat chloride, 1-methylcyclopropene, 2-(1-naphthyl)acetamide, 1-naphthylacetic acid, 2-

10 naphthyloxyacetic acid, nitrophenolate-mixture, 4-Oxo-4[(2-phenylethyl)amino]buttersäure, paclobutrazol, N-phenylphthalamic acid, prohexadione, prohexadione-calcium, prohydrojasmon, Salicylsäure, Strigolacton, tecnazene, thidiazuron, triacontanol, trinexapac, trinexapac-ethyl, tsitodef, uniconazole, uniconazole-P.

15 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

20 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

25 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 1-(2,4-Dichlorphenyl)-5-phenylpyrazol-3-carbonsäureethylester (S1-5),

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 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

10 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 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

15 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.

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

20 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-chinolinoxinessigsäure-(1,3-dimethyl-but-1-yl)-ester (S2-2),

(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure-4-allyl-oxy-butylester (S2-3),

(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure-1-allyloxy-prop-2-ylester (S2-4),

25 (5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäureethylester (S2-5),

(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäuremethylester (S2-6),

(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäureallylester (S2-7),

(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure-2-(2-propyliden-iminoxy)-1-ethylester (S2-8),

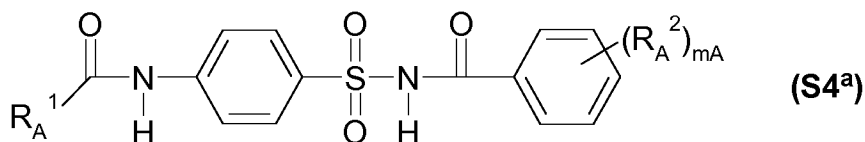
(5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure-2-oxo-prop-1-ylester (S2-9) und verwandte Verbindungen,

30 wie sie in EP-A-86750, EP-A-94349 und EP-A-191736 oder EP-A-0 492 366 beschrieben sind, sowie (5-Chlor-8-chinolinoxinessigsäure (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;

35 S2^b) Verbindungen vom Typ der (5-Chlor-8-chinolinoxymalonsäure (S2^b), vorzugsweise Verbindungen wie (5-Chlor-8-chinolinoxymalonsäurediethylester, (5-Chlor-8-chinolinoxymalonsäurediallylester,

(5-Chlor-8-chinolinoxymalonsäure-methyl-ethylester und verwandte Verbindungen, wie sie in EP-A-0 582 198 beschrieben sind.

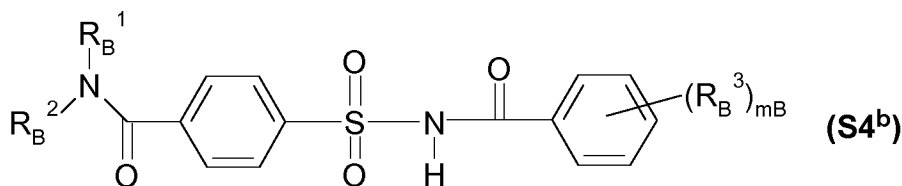
- S3) Wirkstoffe vom Typ der Dichloracetamide (S3), die häufig als Voraufsaufener (bodenwirksame Safener) angewendet werden, wie z. B.
- 5 "Dichlormid" (N,N-Diallyl-2,2-dichloracetamid) (S3-1),
 "R-29148" (3-Dichloracetyl-2,2,5-trimethyl-1,3-oxazolidin) der Firma Stauffer (S3-2),
 "R-28725" (3-Dichloracetyl-2,2,-dimethyl-1,3-oxazolidin) der Firma Stauffer (S3-3),
 "Benoxacor" (4-Dichloracetyl-3,4-dihydro-3-methyl-2H-1,4-benzoxazin) (S3-4),
 "PPG-1292" (N-Allyl-N-[(1,3-dioxolan-2-yl)-methyl]-dichloracetamid) der Firma PPG
 10 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 Nitrokemia bzw. Monsanto (S3-7),
 15 "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) (S3-10), sowie dessen (R)-Isomer (S3-11).
- 20 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

- 25 R_A¹ (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_A² Halogen, (C₁-C₄)Alkyl, (C₁-C₄)Alkoxy, CF₃;
- 30 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,



worin

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

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

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),

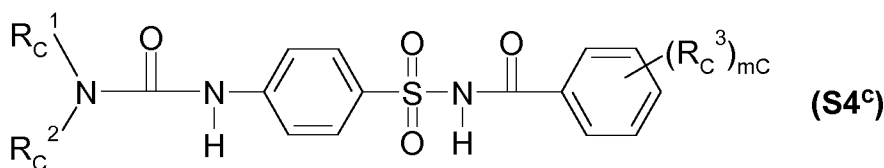
R_B^1 = Cyclopropyl, R_B^2 = Wasserstoff und $(R_B^3) = 5\text{-Cl-2-OMe}$ ist (S4-2),

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

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,



15

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

20 m_C 1 oder 2 bedeuten;

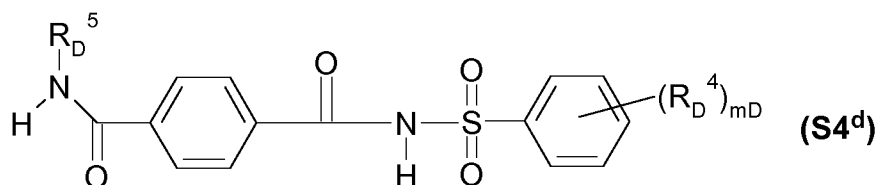
beispielsweise

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;

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



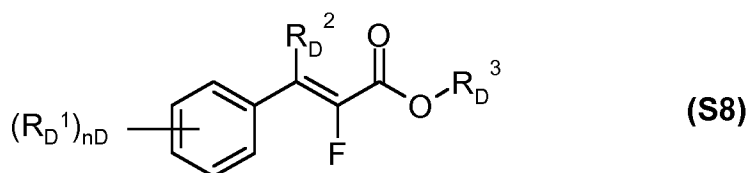
worin

R_D^4 Halogen, (C_1-C_4) Alkyl, (C_1-C_4) Alkoxy, CF_3 ;

m_D 1 oder 2;

R_D^5 Wasserstoff, (C_1-C_6) Alkyl, (C_3-C_6) Cycloalkyl, (C_2-C_6) Alkenyl, (C_2-C_6) Alkynyl, (C_5-C_6) Cycloalkenyl bedeutet.

- 5 S5) Wirkstoffe aus der Klasse der Hydroxyaromaten und der aromatisch-aliphatischen Carbonsäurederivate (S5), z.B.
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-
10 2005/016001 beschrieben sind.
- S6) Wirkstoffe aus der Klasse der 1,2-Dihydrochinoxalin-2-one (S6), z.B.
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-
15 A-2005/112630 beschrieben sind.
- S7) Verbindungen aus der Klasse der Diphenylmethoxyessigsäurederivate (S7), z.B.
Diphenylmethoxyessigsäuremethylester (CAS-Reg.Nr. 41858-19-9) (S7-1),
Diphenylmethoxyessigsäureethylester oder Diphenylmethoxyessigsäure wie sie in der WO-A-98/38856 beschrieben sind.
- 20 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, (C_1-C_4) Alkyl, (C_1-C_4) Haloalkyl, (C_1-C_4) Alkoxy, (C_1-C_4) Haloalkoxy,

R_D^2 ist Wasserstoff oder (C_1-C_4) Alkyl,

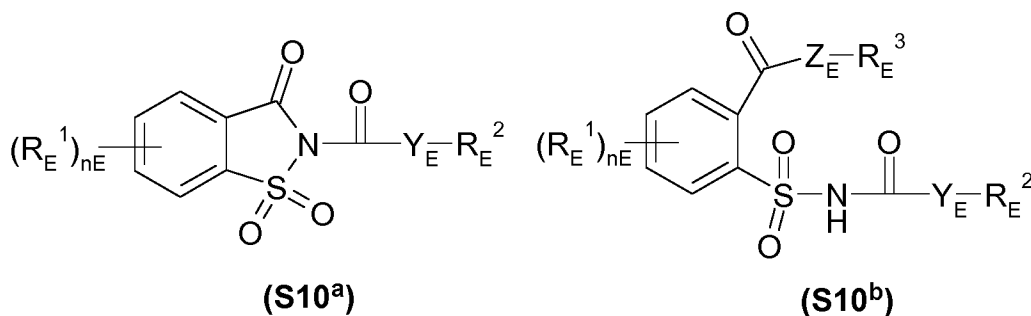
- 25 R_D^3 ist Wasserstoff, (C_1-C_8) Alkyl, (C_2-C_4) Alkenyl, (C_2-C_4) Alkynyl, oder Aryl, wobei jeder der vorgenannten C-haltigen Reste unsubstituiert oder durch einen oder mehrere, vorzugsweise bis zu drei gleiche oder verschiedene Reste aus der Gruppe, bestehend aus Halogen und Alkoxy substituiert ist; oder deren Salze,

n_D ist eine ganze Zahl von 0 bis 2.

- 30 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),
wie sie in der WO-A-2007/023719 und WO-A-2007/023764 beschrieben sind,



5 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,

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

10 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
Saatbeiz-Safener für Hirse gegen Schäden von Metolachlor bekannt ist,

15 "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-
20 benzothiopyran-4(3H)-yliden)methoxy]acetat (CAS-Reg.Nr. 205121-04-6) (S12-1) und
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,

25 "Fenclorim" (4,6-Dichlor-2-phenylpyrimidin) (S13-2), das als Safener für Pretilachlor in
gesätetem 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 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

"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.

"Dimepiperate" oder "MY-93" (S-1-Methyl-1-phenylethyl-piperidin-1-carbothioat), das als Safener für Reis gegen Schäden des Herbizids Molinate bekannt ist,

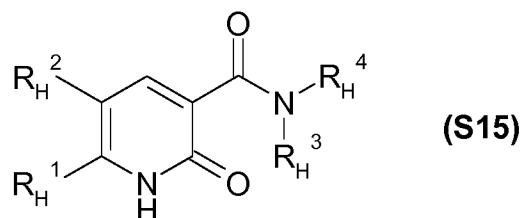
"Daimuron" oder "SK 23" (1-(1-Methyl-1-phenylethyl)-3-p-tolyl-harnstoff), das als Safener für Reis gegen Schäden des Herbizids Imazosulfuron bekannt ist,

"Cumyluron" = "JC-940" (3-(2-Chlorphenylmethyl)-1-(1-methyl-1-phenyl-ethyl)harnstoff, siehe 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.

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_H¹ einen (C₁-C₆)Haloalkylrest bedeutet und

R_H² Wasserstoff oder Halogen bedeutet und

R_H³, R_H⁴ unabhängig voneinander Wasserstoff, (C₁-C₁₆)Alkyl, (C₂-C₁₆)Alkenyl oder

(C₂-C₁₆)Alkynyl,

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,

(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,

5 oder (C₃-C₆)Cycloalkyl, (C₄-C₆)Cycloalkenyl, (C₃-C₆)Cycloalkyl, das an einer Seite des Rings 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,

10 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, (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,

15 bedeutet oder

R_H³ (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₂-C₄)Alkenyloxy, (C₂-C₆)Alkinyloxy oder (C₂-C₄)Haloalkoxy bedeutet und

R_H⁴ Wasserstoff oder (C₁-C₄)-Alkyl bedeutet oder

R_H³ und R_H⁴ zusammen mit dem direkt gebundenen N-Atom einen vier- bis achtegliedrigen

20 heterocyclischen Ring, der neben dem N-Atom auch weitere Heteroringatome, vorzugsweise bis 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.

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

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

(4-Chlorphenoxy)essigsäure,

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

30 4-(2,4-Dichlorphenoxy)buttersäure (2,4-DB),

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

4-(4-Chlor-o-tolyloxy)buttersäure,

4-(4-Chlorphenoxy)buttersäure,

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

35 1-(Ethoxycarbonyl)ethyl-3,6-dichlor-2-methoxybenzoat (Lactidichlor-ethyl).

Bevorzugte Safener in Kombination mit den erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel (I) und/oder deren Salze, insbesondere mit den Verbindungen der Formeln (I-1) bis (I-229)

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.

5 Biologische Beispiele

A. Herbizide Wirkung im frühen Nachauflauf

Samen von mono- bzw. dikotylen Unkrautpflanzen wurden in 96-well Mikrotiterplatten in Quarzsand ausgelegt und in der Klimakammer unter kontrollierten Wachstumsbedingungen angezogen. 5 bis 7 Tage nach der Aussaat wurden die Versuchspflanzen im Keimblattstadium behandelt. Die in Form von Emulsionskonzentraten (EC) formulierten erfindungsgemäßen Verbindungen wurden mit einer Wasseraufwandmenge von umgerechnet 2200 Liter pro Hektar appliziert. Nach 9 bis 12 Tagen Standzeit der Versuchspflanzen in der Klimakammer 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.

In den nachstehenden Tabllen A1 bis A6 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schadpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend 1900 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

Tabelle A1: Wirkung gegen *Agrostis tenuis* (AGSTE) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	AGSTE
1-50	1900	80
1-86	1900	100

Tabelle A2: Wirkung gegen *Poa annua* (POAAN) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	POAAN
1-86	1900	100

Tabelle A3: Wirkung gegen *Lolium perenne* (LOLPE) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	LOLPE
1-86	1900	80

Tabelle A4: Wirkung gegen *Setaria viridis* (SETVI) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-86	1900	80

Tabelle A5: Wirkung gegen *Diplotaxis muralis* (DIPTE) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	DIPTE
1-86	1900	80

5

Tabelle A6: Wirkung gegen *Veronica persica* (VERPE) im frühen Nachauflauf

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	VERPE
1-86	1900	80

Die Versuchsergebnisse belegen, dass erfindungsgemäße Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bei Behandlung im frühen Nachauflauf eine gute herbizide Wirksamkeit gegen ausgewählte Schadpflanzen wie *Agrostis tenuis* (AGOSTE), *Poa annua* (POAAN), *Lolium perenne* (LOLPE), *Setaria viridis* (SETVI), *Diplotaxis muralis* (DIPTE) und *Veronica persica* (VERPE) bei einer Aufwandmenge von 1900 g Aktivsubstanz pro Hektar aufweisen.

10

15 B. Herbizide Wirkung im Nachauflauf

Samen von mono- bzw. dikotylen Unkrautpflanzen wurden in Kunststofftöpfen in sandigem Lehm Boden 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. Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung = Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

20

25

In den nachstehenden Tabellen B1 bis B6 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 B1: Nachaufaufwirkung gegen *Echinochloa crus-galli* (ECHCG)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-30	1280	100

Tabelle B2: Nachaufaufwirkung gegen *Poa annua* (POAAN)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	POAAN
1-26	1280	100
1-28	1280	100
1-30	1280	100

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

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-26	1280	90

10

Tabelle B4: Nachaufaufwirkung gegen *Abutilon theophrasti* (ABUTH)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	ABUTH
1-26	1280	100
1-27	1280	90

Tabelle B5: Nachaufaufwirkung gegen *Amaranthus retroflexus* (AMARE)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	90

Tabelle B6: Nachaufaufwirkung gegen *Stellaria media* (STEME)

Beispiel- nummer	Dosierung [g/ha]	STEME
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	100
1-30	1280	100

Die Versuchsergebnisse belegen, dass erfindungsgemäße Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bei
 5 Behandlung im Nachaufauf eine gute herbizide Wirksamkeit gegen ausgewählte Schädnpflanzen wie
Echinochloa crus-galli (ECHCG), *Setaria viridis* (SETVI), *Poa annua* (POAAN), *Abutilon theophrasti*
 (ABUTH), *Amaranthus retroflexus* (AMARE) und *Stellaria media* (STEME) bei einer Aufwandmenge
 von 1280 g Aktivsubstanz pro Hektar aufweisen.

10 C. Herbizide Wirkung im Voraufauf

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
 15 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
 20 zu unbehandelten Kontrollen in Prozentwerten bonitiert. Beispielsweise bedeutet 100% Wirkung =
 Pflanzen sind abgestorben, 0% Wirkung = wie Kontrollpflanzen.

In nachstehenden Tabellen C1 bis C8 sind die Wirkungen ausgewählter Verbindungen der allgemeinen
 Formel (I) gemäß Tabelle 1 auf verschiedene Schädnpflanzen und einer Aufwandmenge entsprechend
 25 1280 g/ha, die gemäß zuvor genannter Versuchsvorschrift erhalten wurden, dargestellt.

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

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	ECHCG
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-30	1280	100

Tabelle C2: Voraufbauwirkung gegen *Lolium rigidum* (LOLRI)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	LOLRI
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-30	1280	90

5 Tabelle C3: Voraufbauwirkung gegen *Poa annua* (POAAN)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	POAAN
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	90
1-30	1280	100

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

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	SETVI
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-30	1280	90

Tabelle C5: Voraufbauwirkung gegen *Abutilon theophrasti* (ABUTH)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	ABUTH
1-26	1280	100
1-27	1280	90
1-30	1280	90

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

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	AMARE
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	90
1-30	1280	100
1-91	1280	100

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

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	MATIN
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	90
1-30	1280	90
1-91	1280	90

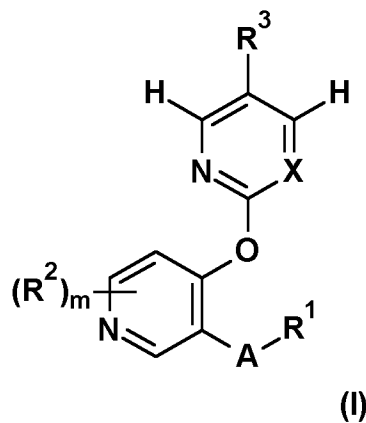
5 Tabelle C8: Voraufwirkung gegen *Stellaria media* (STEME)

Beispiel-nummer	Dosierung [g/ha]	STEME
1-26	1280	100
1-27	1280	100
1-28	1280	100
1-30	1280	100
1-91	1280	90

Die Versuchsergebnisse belegen, dass erfindungsgemäße Verbindungen der allgemeinen Formel (I) bei Behandlung im Voraufbau eine gute herbizide Wirksamkeit gegen ausgewählte Schädipflanzen wie z.B. *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Lolium rigidum* (LOLRI), *Setaria viridis* (SETVI), *Poa annua* (POAAN), *Abutilon theophrasti* (ABUTH), *Amaranthus retroflexus* (AMARE), *Stellaria media* (STEME) und *Matricaria inodora* (MATIN) bei einer Aufwandmenge von 1280 g Aktivsubstanz pro Hektar aufweisen.

Patentansprüche

1. Substituierte 4-Heteroaryloxypyridine der allgemeinen Formel (I) oder deren Salze



5

worin

X für Stickstoff oder –CH– steht,

10

A für Sauerstoff, –S(O)_n–, –C(R⁴)(R⁵)–, –C(=O)– oder –NR⁶– steht mit n gleich 0, 1 oder 2,

15

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl, Heterocylyl, (C₃–C₁₀)-Cycloalkyl oder (C₃–C₁₀)-Cycloalkenyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R⁷ substituiert ist,

20

R² unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, Formamid, (C₁–C₈)-Alkyl, (C₁–C₈)-Haloalkyl, (C₂–C₈)-Alkenyl, (C₂–C₈)-Alkynyl, (C₂–C₈)-Haloalkenyl, (C₂–C₈)-Haloalkinyl, (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–C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁–C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃–C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁–C₈)-Alkoxy carbonyl, (C₁–C₈)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃–C₈)-Cycloalkoxy carbonyl, Carbamoyl, (C₂–C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂–C₁₀)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃–C₁₀)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁–C₄)-Alkoxy carbonyl-(C₁–C₄)-alkyl, (C₁–C₄)-Haloalkoxy carbonyl-(C₁–C₄)-alkyl, Carboxy-(C₁–C₄)-alkyl, Hydroxy, Amino, (C₁–C₈)-Alkoxy, (C₁–C₈)-Haloalkoxy, (C₁–C₈)-Alkylthio, (C₁–C₈)-Haloalkylthio, (C₃–C₈)-Cycloalkylthio, (C₁–C₈)-Alkylsulfinyl, (C₁–C₈)-Haloalkylsulfinyl, (C₃–C₈)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁–C₈)-Alkylsulfonyl, (C₁–C₈)-Haloalkylsulfonyl, (C₃–C₈)-

25

Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht,

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkinyl, (C₂-C₈)-Haloalkenyl, (C₂-C₈)-Haloalkinyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₈)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Haloalkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, (C₁-C₈)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht,

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Hydroxy, Halogen, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkinyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, stehen,

oder

R⁴ und R⁵ gemeinsam einen 3- bis 6-gliedrigen carbocyclischen Ring oder einen 3- bis 6-gliedrigen gesättigten heterocyclischen Ring mit bis zu 2 Sauerstoffatomen bilden;

oder

R⁴ und R⁵ gemeinsam einen (C₁-C₃)-Alkylidenrest oder (C₁-C₃)-Haloalkylidenrest bilden,

R⁶ für Wasserstoff, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, Aryl-(C₁-C₆)-alkyl, Heteroaryl-(C₁-C₆)-alkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl, (C₃-C₆)-Cycloalkyl-(C₁-C₆)-alkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl, (C₃-C₆)-Halocycloalkyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Formyl, (C₁-C₈)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxy carbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl steht,

und

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₈)-Alkyl, (C₁-C₈)-Haloalkyl, (C₂-C₈)-Alkenyl, (C₂-C₈)-Alkynyl, (C₂-C₈)-Haloalkenyl, (C₂-C₈)-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-C₈)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylcarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₈)-Alkoxy carbonyl, (C₁-C₈)-Haloalkoxy carbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkoxy carbonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₈)-Alkoxy, (C₁-C₈)-Haloalkoxy, (C₁-C₈)-Alkylthio, (C₁-C₈)-Haloalkylthio, (C₃-C₈)-Cycloalkylthio, (C₁-C₈)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfinyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfinyl, (C₁-C₈)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Haloalkylsulfonyl, (C₃-C₈)-Cycloalkylsulfonyl, (C₁-C₈)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₈)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₈)-Trialkylsilyl steht.

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

X für Stickstoff oder -CH- steht,

A für Sauerstoff, -S(O)_n-, -C(R⁴)(R⁵)-, -C(=O)- oder -NR⁶- steht mit n gleich 0, 1 oder 2,

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Aryl, Heteroaryl oder Heterocylyl steht, wobei jeder Ring oder jedes Ringsystem optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus der Gruppe R⁷, substituiert ist,

R^2 unabhängig voneinander für Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, Formamid, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkinyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₁-C₄)-Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, Carbamoyl, (C₂-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl-(C₁-C₄)-alkyl, Carboxy-(C₁-C₄)-alkyl, Hydroxy, Amino, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R^3 für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkinyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkinyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminocarbonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₄)-Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht,

R^4 und R^5 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Hydroxy, Halogen, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkinyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxycarbonyl oder (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl stehen,

oder

R^4 und R^5 gemeinsam einen (C₁-C₃)-Alkylidenrest oder (C₁-C₃)-Haloalkylidenrest bilden,

R^6 für Wasserstoff, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl, Aryl-(C₁-C₄)-alkyl, Heteroaryl-(C₁-C₄)-alkyl, (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkinyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl, Formyl oder (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl steht,

und

R⁷ für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Nitro, Formyl, (C₁-C₄)-Alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkyl,
 (C₂-C₄)-Alkenyl, (C₂-C₄)-Alkinyl, (C₂-C₄)-Haloalkenyl, (C₂-C₄)-Haloalkinyl, (C₁-C₄)-
 Alkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Haloalkoxy-(C₁-C₄)-alkyl, (C₁-C₄)-Alkylcarbonyl,
 (C₁-C₄)-Haloalkylcarbonyl, Carboxyl, (C₁-C₄)-Alkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-
 5 Haloalkoxycarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkoxycarbonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminocarbonyl,
 (C₂-C₆)-Dialkylaminocarbonyl, (C₃-C₆)-Cycloalkylaminocarbonyl, Hydroxy, (C₁-C₄)-
 Alkoxy, (C₁-C₄)-Haloalkoxy, (C₁-C₄)-Alkylthio, (C₁-C₄)-Haloalkylthio, (C₁-C₄)-
 Alkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Haloalkylsulfinyl, (C₁-C₄)-Alkylsulfonyl, (C₁-C₄)-
 10 Haloalkylsulfonyl, (C₁-C₄)-Alkylaminosulfonyl, (C₂-C₆)-Dialkylaminosulfonyl oder
 (C₃-C₆)-Trialkylsilyl steht.

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

X für -CH- oder Stickstoff steht,

15

A für Sauerstoff, Schwefel, -CH₂- oder -NR⁶- steht,

R¹ für ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, Pyrid-2-yl oder Pyrimid-2-yl steht, wobei
 jeder Ring optional mit bis zu 5 Substituenten, unabhängig voneinander ausgewählt aus
 20 der Gruppe R⁷ substituiert ist,

R² unabhängig voneinander für Fluor, Chlor, Brom, Cyano, Methyl, Ethyl, Trifluormethyl,
 Methoxy, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Methoxycarbonylmethyl,
 Carboxylmethyl steht,

25

m ist gleich 0, 1, 2, oder 3,

R³ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Cyano, Methyl, Trifluormethyl, Methoxy,
 Trifluormethoxy steht,

30

R⁶ für Wasserstoff oder Methyl steht,

und

R⁷ für Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Cyano, Methyl, Trifluormethyl, Methoxy,
 Trifluormethoxy steht.

35

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.
- 5 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.
- 10 7. Herbizide Mittel nach Anspruch 6 enthaltend einen Safener.
8. Herbizide Mittel nach Anspruch 7 enthaltend Cyprosulfamid, Cloquintocet-mexyl, Mefenpyr-diethyl oder Isoxadifen-ethyl.
- 15 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
20 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.
25
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen in Kulturen von Nutzpflanzen eingesetzt werden.
- 30 13. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzpflanzen transgene Nutzpflanzen sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C07D 401/12**(2006.01)i; **A01N 43/54**(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, 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.
Y	WO 2017011288 A1 (DU PONT [US]) 19 January 2017 (2017-01-19) claims 1-12	1-13
Y	WO 2016149315 A1 (DU PONT [US]) 22 September 2016 (2016-09-22) cited in the application page 26, line 15 - page 27, line 10; page 70, lines 21-30; claims 1-11	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2019

Date of mailing of the international search report

29 July 2019

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

Kleidermigg, Oliver

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/066191

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017011288	A1	19 January 2017	AR	105348	A1	27 September 2017
				AU	2016292811	A1	18 January 2018
				BR	112018000687	A2	14 May 2019
				CA	2990839	A1	19 January 2017
				CN	108024537	A	11 May 2018
				EP	3322293	A1	23 May 2018
				TW	201701761	A	16 January 2017
				US	2018206497	A1	26 July 2018
				WO	2017011288	A1	19 January 2017
WO	2016149315	A1	22 September 2016	AR	103965	A1	14 June 2017
				AU	2016233348	A1	15 June 2017
				BR	112017012197	A2	16 January 2018
				CA	2969816	A1	22 September 2016
				CN	107250134	A	13 October 2017
				EP	3271350	A1	24 January 2018
				RU	2017134351	A	04 April 2019
				US	2018020664	A1	25 January 2018
				WO	2016149315	A1	22 September 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C07D401/12 A01N43/54
 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, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2017/011288 A1 (DU PONT [US]) 19. Januar 2017 (2017-01-19) Ansprüche 1-12	1-13
Y	WO 2016/149315 A1 (DU PONT [US]) 22. September 2016 (2016-09-22) in der Anmeldung erwähnt Seite 26, Zeile 15 - Seite 27, Zeile 10; Seite 70, Zeilen 21-30; Ansprüche 1-11	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juli 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2019

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

Kleidernigg, Oliver

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066191

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017011288 A1	19-01-2017	AR 105348 A1	27-09-2017
		AU 2016292811 A1	18-01-2018
		CA 2990839 A1	19-01-2017
		CN 108024537 A	11-05-2018
		EP 3322293 A1	23-05-2018
		TW 201701761 A	16-01-2017
		US 2018206497 A1	26-07-2018
		WO 2017011288 A1	19-01-2017

WO 2016149315 A1	22-09-2016	AR 103965 A1	14-06-2017
		AU 2016233348 A1	15-06-2017
		BR 112017012197 A2	16-01-2018
		CA 2969816 A1	22-09-2016
		CN 107250134 A	13-10-2017
		EP 3271350 A1	24-01-2018
		RU 2017134351 A	04-04-2019
		US 2018020664 A1	25-01-2018
		WO 2016149315 A1	22-09-2016
