



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 419 A5

4(51) A 01 N 43/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

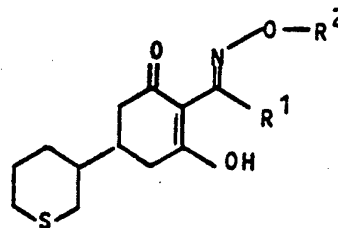
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 01 N / 267 640 3	(22)	26.09.84	(44)	29.01.86
(31)	P3335455.3 P3412794.1	(32)	30.09.83 05.04.84	(33)	DE

- (71) siehe (73)
 (72) Becker, Rainer, Dr.-Chem.; Jahn, Dieter, Dr.-Chem.; Keil, Michael, Dr.-Chem.; Schirmer, Ulrich, Dr.-Chem.;
 Wuerzer, Bruno, Dr. Dipl.-Landw.; Meyer, Norbert, Dr.-Chem., DE
 (73) BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

(54) Herbizide Mittel auf der Basis neuer Cyclohexenonderivate

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft herbizide Mittel, die neben inerten Zusatzstoffen neue Cyclohexenonderivate oder deren Salze als Wirkstoffe enthalten. Die Verbindungen haben die Formel, in der R¹ und R² die in der Beschreibung genannten Bedeutungen haben. Die herbiziden Mittel, die 0,1 bis 95 Gew.-% Wirkstoff enthalten, eignen sich zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses, insbesondere von Gramineen. Formel



Herbizide Mittel auf der Basis neuer Cyclohexenonderivate

Die neuen herbiziden Mittel können in der Landwirtschaft zur Bekämpfung von unerwünschtem Pflanzenwuchs angewendet werden.

05

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Es ist bekannt, daß Cyclohexan-1,3-dionderivate mit heterocyclischen Substituenten in 5-Stellung und Halogenalkenyl-oxoamino-alkylidenresten in 2-Stellung herbizid wirksam sind (EP-OS 00 71 707). 5-Tetrahydrothio-
10 pyran-yl-cyclohexandionderivate mit Halogenalkenylresten als Oximethersubstituenten sind jedoch nicht beschrieben.

Ziel der Erfindung

15

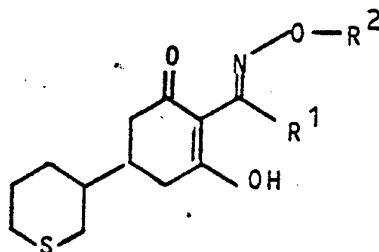
Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung neuer herbizider Mittel mit verbesserter Wirksamkeit gegen unerwünschte Pflanzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

20

Es wurde gefunden, daß herbizide Mittel, die Cyclohexenonderivate der Formel

25



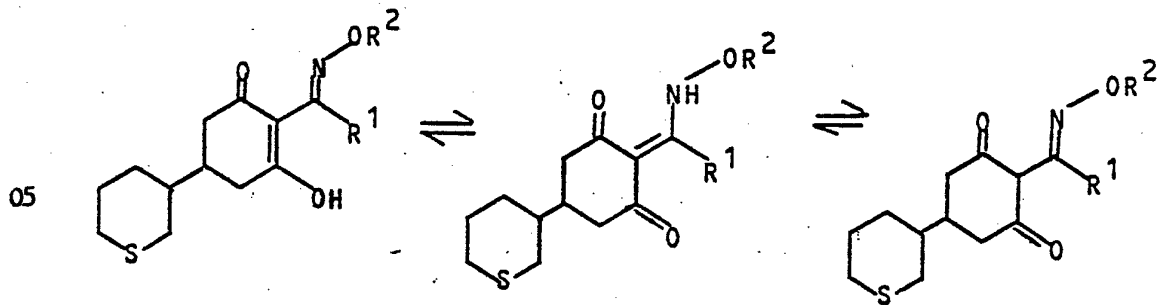
(I),

30

in der
R¹ C₁-C₄-Alkyl und
R² C₃-C₅-Chloralkenyl bedeuten,
oder deren Salze enthalten,
35 herbizid ausgezeichnet wirksam sind.

Die Verbindungen der Formel I können in tautomeren Formen auftreten, die alle vom Patentanspruch umfaßt werden:

40



10 In der allgemeinen Formel I bedeuten

R¹ Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl oder i-Butyl und

R² einen 1 bis 3 Chloratome tragenden C₃-C₅-Alkenylrest, beispielsweise cis-3-Chlorallyl, trans-3-Chlorallyl, cis-3-Chlorbut-2-enyl, trans-3-Chlorbut-2-enyl, 2-Chlorallyl oder 2,3,3-Trichlor-prop-2-enyl.

15

Bevorzugte Cyclohexenonderivate der Formel I sind solche, bei denen R² einen 3-Chlor-prop-2-enylrest bedeutet. Bevorzugte Reste für R¹ sind Methyl, Ethyl, n-Propyl, vorzugsweise Ethyl und n-Propyl.

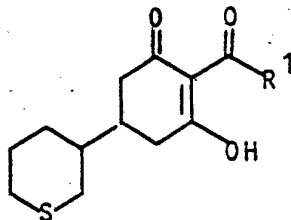
20

Als Salze der Verbindungen der Formel I kommen beispielsweise die Alkalimetallsalze, insbesondere die Kalium- oder Natriumsalze, Erdalkalimetallsalze, insbesondere Calcium-, Magnesium- oder Bariumsalze sowie Mangan-, Kupfer-, Zink- oder Eisensalze und Ammonium- und Phosphoniumsalze, beispielsweise Alkylammonium-, Dialkylammonium-, Trialkyl- oder Tetraalkylammoniumsalze, Benzyltrialkylammoniumsalze, Triphenylphosphoniumsalze, Trialkylsulfoniumsalze oder Trialkylsulfoxoniumsalze in Betracht.

25

Die Verbindungen der Formel I können durch Umsetzung von Verbindungen der Formel

30



35

(II),

in der R¹ die obengenannte Bedeutung hat, mit Hydroxylaminderivaten R²O-NH₂Y, in der R² die obengenannten Bedeutungen hat und Y ein Anion

40 bedeutet, erhalten werden.

Man führt die Reaktion zweckmäßigerweise in heterogener Phase in einem inerten Verdünnungsmittel bei einer Temperatur zwischen 0 und 80 °C oder zwischen 0 °C und dem Siedepunkt des Reaktionsgemisches in Gegenwart einer Base durch. Geeignete Basen sind beispielsweise Carbonate, Hydrogen-
05 carbonate, Acetate, Alkoholate, Hydroxide oder Oxide von Alkali- oder Erdalkalimetallen, insbesondere von Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium.

Außerdem können auch organische Basen, wie Pyridin oder tertiäre Amine, Verwendung finden.

10

Die Umsetzung verläuft besonders gut in einem pH-Bereich von 2 bis 9, insbesondere von 4,5 bis 5,5. Die Einstellung des pH-Bereiches erfolgt zweckmäßigerweise durch Zusatz von Acetaten, beispielsweise Alkalimetallacetaten, insbesondere von Natrium- oder Kaliumacetat oder einer Mischung
15 aus beiden Salzen. Alkalimetallacetate werden beispielsweise in Mengen von 0,5 bis 2 Mol, bezogen auf die Ammoniumverbindung der Formel R^2O-NH_3Y , zugesetzt.

Als Lösungsmittel sind beispielsweise Dimethylsulfoxid, Alkohole, wie
20 Methanol, Ethanol, Isopropanol, Benzol, gegebenenfalls chlorierte Kohlenwasserstoffe, wie Chloroform, Dichlorethan, Hexan, Cyclohexan, Ester, wie Essigsäureethylester, Ether, wie Dioxan, Tetrahydrofuran, geeignet.

Die Umsetzung ist nach wenigen Stunden beendet, das Reaktionsprodukt kann
25 dann durch Einengen der Mischung, Zugabe von Wasser und Extraktion mit einem unpolaren Lösungsmittel, wie Methylenchlorid, und Abdestillieren des Lösungsmittels unter vermindertem Druck isoliert werden.

Die Verbindungen der Formel I können außerdem durch Umsetzen der Verbindungen der Formel II mit Hydroxylaminen der Formel R^2O-NH_2 , in der R^2 die obengenannten Bedeutungen hat, in inerten Verdünnungsmitteln bei einer Temperatur zwischen 0 °C und dem Siedepunkt des Reaktionsgemisches, insbesondere zwischen 15 und 70 °C, erhalten werden. Gegebenenfalls kann das Hydroxylamin in Form einer wäßrigen Lösung eingesetzt werden.
35

Geeignete Lösungsmittel für diese Umsetzung sind beispielsweise Alkohole, wie Methanol, Ethanol, Isopropanol, Cyclohexanol, gegebenenfalls chlorierte Kohlenwasserstoffe, wie Hexan, Cyclohexan, Methylenchlorid, Toluol, Dichlorethan, Ester, wie Essigsäureethylester, Nitrile, wie Acetonitril,
40 cyclische Ether, wie Tetrahydrofuran.

Die Verbindungen der Formel I können weiterhin durch Umsetzen von Verbindungen der Formel II mit unsubstituiertem Hydroxylammoniumsalz

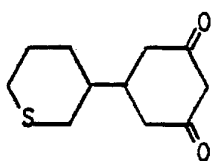
NH₂OH . HY, wobei Y die obige Bedeutung hat, zu einem entsprechenden Oxim umgesetzt und dann O-alkyliert werden. Dabei muß man die Neigung der als Zwischenprodukte gebildeten Oxime zu unerwünschten Cyclisierungsreaktionen beachten; durch geeignete Hilfsstoffe und Reaktionsbedingungen läßt sich dies beeinflussen.

Geeignete Lösungsmittel sind die für die Umsetzung der Verbindungen der Formel II mit Hydroxylaminen aufgeführten Lösungsmittel, geeignete Hilfsbasen sind die für die Umsetzung der Verbindungen der Formel II mit Hydroxylaminderivaten der Formel R²-O-NH₂Y genannten basischen Substanzen, wobei allerdings die doppelte Menge an Base erforderlich ist.

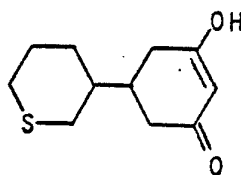
Die Alkalimetallsalze der Verbindungen der Formel I können durch Behandeln dieser Verbindungen mit Natrium- oder Kaliumhydroxid in wäßriger Lösung oder in einem organischen Lösungsmittel, wie Methanol, Ethanol, Aceton, erhalten werden. Auch Natrium- und Kaliumalkoholate können als Basen dienen.

Die anderen Metallsalze, z. B. die Mangan-, Kupfer-, Zink-, Eisen-, Calcium-, Magnesium- und Bariumsalze, können aus den Natriumsalzen durch Reaktion mit den entsprechenden Metallchloriden in wäßriger Lösung hergestellt werden. Ammonium- und Phosphoniumsalze können durch Umsetzung von Verbindungen der Formel I mit Ammonium-, Phosphonium-, Sulfonium- oder Sulfoxoniumhydroxiden gegebenenfalls in wäßriger Lösung hergestellt werden.

Die Verbindungen der Formel II können aus Cyclohexan-1,3-dionen der Formel IV, die auch in der tautomeren Form IV a vorliegen können,



(IV)

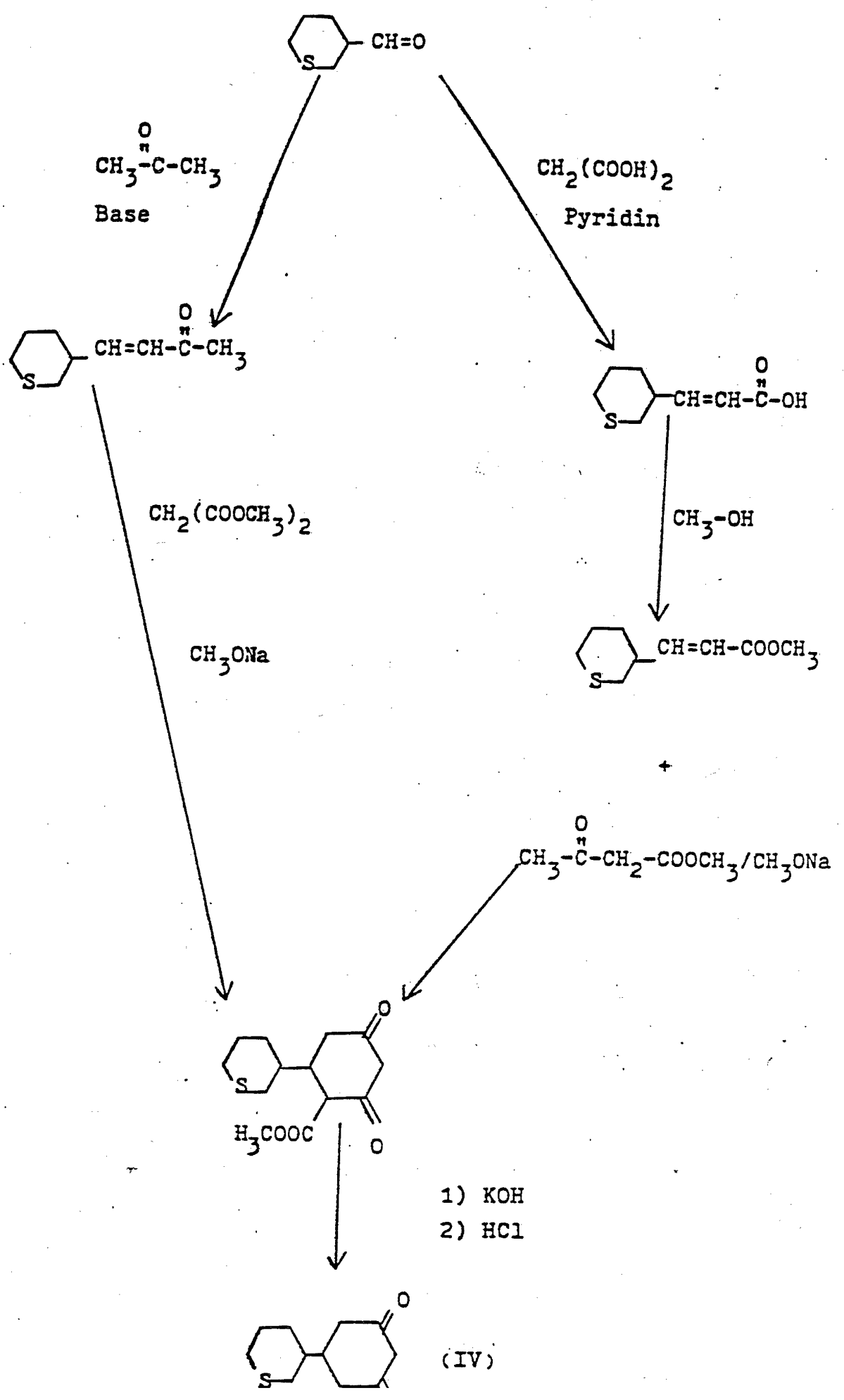


(IVa)

nach literaturbekannten Methoden (Tetrahedron Letters, 29, 2491 (1975)) hergestellt werden.

Es ist auch möglich, Verbindungen der Formel II über die Zwischenstufe der Enolester, die bei der Umsetzung von Verbindungen der Formel IV anfallen und in Gegenwart von Imidazol- oder Pyridinderivaten umgelagert werden (JP-OS 79/063052), herzustellen.

Zu den Verbindungen der Formel IV gelangt man nach literaturbekannten Verfahren, wie dies aus folgendem Schema hervorgeht:

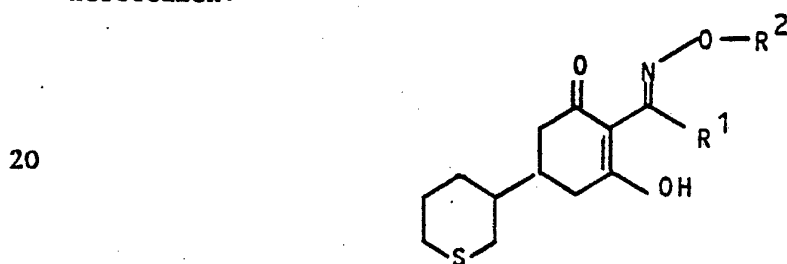


Das folgende Beispiel erläutert die Herstellung der Cyclohexan-1,3-dion-derivate der Formel I. Dabei verhalten sich Gewichtsteile zu Volumenteilen wie Kilogramm zu Liter.

05 Beispiel 1

14,1 Gewichtsteile 2-(n-Butyryl)-5-(tetrahydrothiopyran-3-yl)-cyclohexan-1,3-dion werden in 100 Volumenteilen Methanol gelöst und mit 7,9 Gewichtsteilen O-(trans-3-Chlorallyl)-hydroxylaminhydrochlorid sowie 4,6 Gewichtsteilen Natriumhydrogencarbonat versetzt und einige Stunden bei Raumtemperatur gerührt; anschließend wird eingeeengt, in Methylchlorid aufgenommen, mit Wasser gewaschen und wieder eingeeengt. Es verbleiben 16,1 Gewichtsteile eines Öls vom $n_D^{22} = 1,5669$ (Verbindung Nr. 1).

15 Die folgenden Verbindungen der Formel I lassen sich auf analogem Wege herstellen:



25

Verbindung Nr.	R ¹	R ²	n_D /Fp [°C]/ ¹ HNMR-Daten (in ppm, bezogen auf Tetramethylsilan)	
30				
1	C ₃ H ₇	trans-CH ₂ CH=CHCl	1,5669 (22 °C)	
2	C ₃ H ₇	cis-CH ₂ CH=CHCl	1,5661 (22 °C)	
3	C ₂ H ₅	trans-CH ₂ CH=CHCl	1,5730 (22 °C)	
4	C ₂ H ₅	cis-CH ₂ CH=CHCl	1,5715 (22 °C)	
35	5	CH ₃	trans-CH ₂ CH=CHCl	57-64
6	CH ₃	cis-CH ₂ CH=CHCl	48-50	
7	n-C ₃ H ₇	CH ₂ CCl=CH ₂		
8	C ₂ H ₅	CH ₂ CCl=CH ₂		
9	n-C ₃ H ₇	trans-CH ₂ CH=C(Cl)CH ₃		
40	10	n-C ₃ H ₇	cis-CH ₂ CH=C(Cl)CH ₃	
11	C ₂ H ₅	trans-CH ₂ CH=C(Cl)CH ₃		
12	n-C ₃ H ₇	cis-CH ₂ CH=C(Cl)CH ₃		
13	n-C ₃ H ₇	CH ₂ CCl=CCl ₂	1,5704 (24 °C)	

- Die erfindungsgemäßen herbiziden Mittel können beispielsweise in Form von direkt versprühbaren Lösungen, Pulvern, Suspensionen, auch hochprozentigen wäßrigen, öligen oder sonstigen Suspensionen oder Dispersionen, Emulsionen, Öldispersionen, Pasten, Stäubemitteln, Streumitteln oder Granulaten durch Versprühen, Vernebeln, Verstäuben, Verstreuen oder Gießen angewendet werden. Die Anwendungsformen richten sich ganz nach den Verwendungszwecken; sie sollten in jedem Fall möglichst die feinste Verteilung der Wirkstoffe gewährleisten.
- 05
- 10 Zur Herstellung von direkt versprühbaren Lösungen, Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen kommen Mineralölfraktionen von mittlerem bis hohem Siedepunkt, wie Kerosin oder Dieselöl, ferner Kohlenteeröle sowie Öle pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, aliphatische, cyclische und aromatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Benzol, Toluol, Xylol, Paraffin, Tetra-
- 15 hydronaphthalin, alkylierte Naphthaline oder deren Derivate, z.B. Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Chlorbenzol, Isophoron, stark polare Lösungsmittel, wie z.B. Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, N-Methylpyrrolidon, Wasser, in Betracht.
- 20 Wäßrige Anwendungsformen können aus Emulsionskonzentraten, Pasten oder netzbaren Pulvern (Spritzpulvern, Öldispersionen) durch Zusatz von Wasser bereitet werden. Zur Herstellung von Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen können die Substanzen als solche oder in einem Öl oder Lösungsmittel gelöst, mittels Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel in
- 25 Wasser homogenisiert werden. Es können aber auch aus wirksamer Substanz Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel und eventuell Lösungsmittel oder Öl bestehende Konzentrate hergestellt werden, die zur Verdünnung mit Wasser geeignet sind.
- 30

Als oberflächenaktive Stoffe kommen Alkali-, Erdalkali-, Ammoniums Salze von Ligninsulfonsäure, Naphthalinsulfonsäure, Phenolsulfonsäure, Alkylarylsulfonate, Alkylsulfate, Alkylsulfonate, Alkali- und Erdalkalisalze der Dibutylnaphthalinsulfonsäure, Laurylethersulfat, Fettalkoholsulfate, 05 fettsaure Alkali- und Erdalkalisalze, Salze sulfatierter Hexadecanole, Heptadecanole, Octadecanole, Salze von sulfatiertem Fettalkoholglykol-ether, Kondensationsprodukte von sulfoniertem Naphthalin und Naphthalinderivaten mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw. der Naphthalinsulfonsäuren mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoctyl- 10 phenoether, ethoxyliertes Isooctylphenol, Octylphenol, Nonylphenol, Alkylphenolpolyglykoether, Tributylphenylpolyglykoether, Alkylarylpolyetheralkohole, Isotridecylalkohol, Fettalkoholethylenoxid-Kondensate, ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylenalkylether, ethoxyliertes Polyoxypropylen, Laurylalkoholpolyglykoetheracetal, Sorbitester, Lignin, Sulfit- 15 ablaugen und Methylcellulose in Betracht.

Pulver-, Streu- und Stäubemittel können durch Mischen oder gemeinsames Vermahlen der wirksamen Substanzen mit einem festen Trägerstoff hergestellt werden.

20

Granulate, z.B. Umhüllungs-, Imprägnierungs- und Homogengranulate, können durch Bindung der Wirkstoffe an festen Trägerstoffen hergestellt werden. Feste Trägerstoffe sind Mineralerden wie Silicagel, Kieselsäuren, Kieselgele, Silikate, Talkum, Kaolin, Attaclay, Kalkstein, Kalk, Kreide, Bolus, 25 Löß, Ton, Dolomit, Diatomeenerde, Calcium- und Magnesiumsulfat, Magnesiumoxid, gemahlene Kunststoffe, Düngemittel, wie z.B. Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat, Ammoniumnitrat, Harnstoffe und pflanzliche Produkte, wie Getreidemehl, Baumrinden-, Holz- und Nußschalenmehl, Cellulosepulver und andere feste Trägerstoffe.

30

Die herbiziden Mittel bzw. Formulierungen enthalten zwischen 0,1 und 95 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,5 und 90 Gewichtsprozent, Wirkstoff.

35 Beispiele für Formulierungen sind:

I. Man vermischt 90 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 13 mit 10 Gewichtsteilen N-Methyl-~~α~~-pyrrolidon und erhält eine Lösung, die zur Anwendung in Form kleinster Tropfen geeignet ist.

40

II. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 2 werden in einer Mischung gelöst, die aus 80 Gewichtsteilen Xylol, 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 8 bis 10 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ölsäure-N-mono-

ethanolamid, 5 Gewichtsteilen Calciumsalz der Dodecylbenzolsulfonsäure und 5 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Ausgießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.

05
III. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 4 werden in einer Mischung gelöst, die aus 40 Gewichtsteilen Cyclohexanon, 30 Gewichtsteilen Isobutanol, 20 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 10
7 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Isooctylphenol und 10 Gewichtsteile des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.

15
IV. 20 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 1 werden in einer Mischung gelöst, die aus 25 Gewichtsteilen Cyclohexanol, 65 Gewichtsteilen einer Mineralölfraction vom Siedepunkt 210 bis 280°C und 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl
20 besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.

25
V. 20 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 3 werden mit 3 Gewichtsteilen des Natriumsalzes der Diisobutyl-naphthalin-sulfonsäure, 17 Gewichtsteilen des Natriumsalzes einer Ligninsulfonsäure aus einer Sulfit-Ab-lauge und 60 Gewichtsteilen pulverförmigem Kieselsäuregel gut ver-mischt und in einer Hammermühle vermahlen. Durch feines Verteilen der Mischung in 20 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine Spritzbrühe,
30 die 0,1 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.

VI. 3 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 3 werden mit 97 Gewichtsteilen feinteiligem Kaolin vermischt. Man erhält auf diese Weise ein Stäube-mittel, das 3 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.

35
VII. 30 Gewichtsteile des Wirkstoffs Nr. 6 werden mit einer Mischung aus 92 Gewichtsteilen pulverförmigem Kieselsäuregel und 8 Gewichts-teilen Paraffinöl, das auf die Oberfläche dieses Kieselsäuregels gesprüht wurde, innig vermischt. Man erhält auf diese Weise eine
40 Aufbereitung des Wirkstoffs mit guter Haftfähigkeit.

- VIII. 20 Teile des Wirkstoffs Nr. 5 werden mit 2 Teilen Calciumsalz der Dodecylbenzolsulfonsäure, 8 Teilen Fettalkohol-polyglykolether, 2 Teilen Natriumsalz eines Phenol-Harnstoff-Formaldehyd-Kondensates und 68 Teilen eines paraffinischen Mineralöls innig vermischt. Man erhält eine stabile ölige Dispersion.

Die Applikation der Mittel kann im Vorauflaufverfahren oder im Nachauf-
laufverfahren erfolgen. Sind die Wirkstoffe für gewisse Kulturpflanzen
weniger verträglich, so können auch Ausbringungstechniken angewandt wer-
den, bei welchen die herbiziden Mittel mit Hilfe der Spritzgeräte so ge-
spritzt werden, daß die Blätter der empfindlichen Kulturpflanzen nach Mög-
lichkeit nicht getroffen werden, während die Wirkstoffe auf die Blätter
darunter wachsender unerwünschter Pflanzen oder die unbedeckte Boden-
fläche gelangen (post-directed, lay-by).

Die Aufwandmengen an Wirkstoff betragen je nach Jahreszeit, Zielpflanzen
und Wachstumsstadium 0,01 bis 3 kg/ha, vorzugsweise 0,025 bis 0,5 kg/ha.

Ausführungsbeispiele

Die Wirkung der herbiziden Mittel, die Cyclohexenonderivate der Formel I
enthalten, auf das Wachstum von Pflanzen aus der Gräserfamilie (Gramineen)
und breitblättrigen Kulturpflanzen läßt sich durch Gewächshausversuche
zeigen:

Als Kulturgefäße dienen Plastikblumentöpfe mit 300 cm³ Inhalt und lehmig-
em Sand mit etwa 1,5 % Humus als Substrat. Die Samen der Testpflanzen
werden nach Arten getrennt flach eingesät.

Bei Vorauflaufbehandlung werden die herbiziden Mittel unmittelbar danach
auf die Erdoberfläche aufgebracht. Sie werden hierbei in Wasser als Ver-
teilungsmittel suspendiert oder emulgiert und mittels fein verteilernder
Düsen gespritzt. Die Aufwandmengen betragen 3,0 kg/ha.

Nach dem Aufbringen der Mittel werden die Gefäße leicht beregnet, um
Keimung und Wachstum in Gang zu bringen. Danach deckt man die Gefäße mit
durchsichtigen Plastikhauben ab, bis die Pflanzen angewachsen sind. Diese
Abdeckung bewirkt ein gleichmäßiges Keimen der Testpflanzen, sofern dies
nicht durch die Wirkstoffe beeinträchtigt wird.

Zum Zwecke der Nachauflaufbehandlung werden die Testpflanzen je nach
Wuchsform erst bis zu einer Wuchshöhe von 3 bis 15 cm angezogen und dann
mit den herbiziden Mitteln behandelt. Die Sojapflanzen werden in einem
mit Torfmull (peat) angereicherten Substrat angezogen. Zur Nachauflaufbe-

handlung werden entweder direkt gesäte und in den gleichen Gefäßen aufgewachsene Pflanzen ausgewählt, oder sie werden erst als Keimpflanzen getrennt angezogen und einige Tage vor der Behandlung in die Versuchsgefäße verpflanzt. Die Aufwandmengen für die Nachauflaufbehandlung variieren
05 zwischen 0,015 und 3 kg Wirkstoff/ha. Eine Abdeckung unterbleibt bei der Nachauflaufbehandlung.

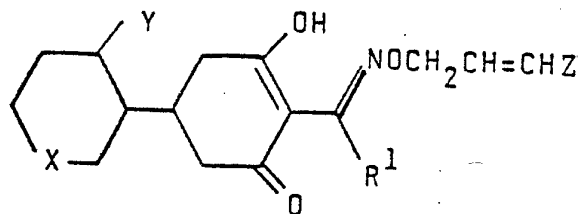
Sowohl für die Vorauf- als auch die Nachauflaufbehandlung werden die Versuchsgefäße im Gewächshaus aufgestellt, wobei für wärmeliebende Arten
10 wärmere Bereiche (20 bis 35°C) und für solche gemäßigtter Klimate 10 bis 25°C bevorzugt werden. Die Versuchsperiode erstreckt sich über 2 bis 4 Wochen. Während dieser Zeit werden die Pflanzen gepflegt, und ihre Reaktion auf die einzelnen Behandlungen wird ausgewertet. Bewertet wird nach
15 einer Skala von 0 bis 100. Dabei bedeutet 100 kein Aufgang der Pflanzen bzw. völlige Zerstörung zumindest der oberirdischen Teile.

Die in den Gewächshausversuchen verwendeten Pflanzen setzen sich aus folgenden Arten zusammen:

- 20 Avena sativa (Hafer), Echinochloa crus-galli (Hühnerhirse), Glycine max (Sojabohnen), Hordeum vulgare (Gerste), Lolium multiflorum (Ital. Raygras), Setaria italica (Kolbenhirse), Sinapis alba (Weißer Senf), Sorghum bicolor (Mohrenhirse), Sorghum halepense (Sudangras), Triticum aestivum (Weizen), Zea mays (Mais), Centaurea cyanus (Kornblume), Cyperus
25 esculentus (Erdmantel), Galium aparine (Klettenlabkraut), Ipomoea spp. (Prunkwindearten), Mercurialis annua (Einjähriges Bingelkraut).

Als Vergleichsmittel werden herbizide Mittel, die die aus der EP-OS 00 71 707 bekannten Verbindungen der Formel

30



35

Verbindung Nr.	R ¹	X	Y	Z
I	C ₂ H ₅	S	H	H
40 II	n-C ₃ H ₇	O	CH ₃	Cl
III	n-C ₃ H ₇	O	H	Cl

enthalten, herangezogen.

Voraufaufanwendung:

Bei Voraufaufanwendung sind beispielsweise herbizide Mittel, die die Verbindungen Nr. 1, 2 oder 4 enthalten, bei einer Aufwandmenge von 3,0 kg
05 Wirkstoff/ha herbizid wirksam gegen Pflanzen aus der Familie der Gräser (Gramineen); dabei bleibt Sinapis alba als breitblättrige Testpflanze unbeschadet.

Nachaufaufanwendung:

10

Bei Nachaufaufanwendung zeigen herbizide Mittel, die die Verbindung Nr. 1 enthalten, mit 0,06 kg Wirkstoff/ha eine dem Vergleichsmittel II und mit 0,125 kg Wirkstoff/ha eine dem Vergleichsmittel III deutlich überlegene herbizide Wirkung gegen Pflanzen aus der Familie der Gramineen. An
15 Sojapflanzen tritt hierbei keine Schädigung auf. Mittel mit der Verbindung Nr. 3 wirken mit 0,015 kg Wirkstoff/ha stärker als das Vergleichsmittel I gegen Gräser, wie Echinochloa crus-galli oder Sorghum bicolor (als Ausfallhirse oder "shattercane"). Bei Nachaufaufanwendung von 0,125 kg
20 Wirkstoff/ha zeigen Mittel mit dieser Verbindung eine viel stärkere Aktivität gegen Weizen (der auch als unerwünschtes Gras auftreten kann) als das Vergleichsmittel I, bei gleichzeitiger Verträglichkeit für Soja.

Im Gegensatz dazu schädigen herbizide Mittel, die die Verbindungen Nr. 2 oder 4 enthalten, mit 0,06 kg Wirkstoff/ha den Weizen (Triticum aestivum,
25 Sorte "Vuka") nur geringfügig und sind somit für diese Kultur als selektiv zu betrachten, während das Vergleichsmittel III erhebliche Schäden verursacht. Die Verträglichkeit für breitblättrige Kulturen ist ebenfalls vorhanden.

30 Bei Aufwandmengen von 3,0 kg/ha haben herbizide Mittel, die die Verbindungen Nr. 5, 6 oder 13 enthalten, eine ausgezeichnete Aktivität gegen Arten aus der Familie der Gräser, Mittel mit den Verbindungen Nr. 5 oder 6 haben dabei außerdem eine beachtliche Wirkung gegen Cyperus esculentus und beispielhaft ausgewählte breitblättrige Unkräuter.
35

In Anbetracht der Verträglichkeit der Applikationsmethoden können die erfindungsgemäßen Mittel noch in einer weiteren Zahl von Kulturpflanzen zur Beseitigung unerwünschter Wildgräser oder grasartiger Kulturpflanzen, sofern sie an gewissen Standorten unerwünscht sind, eingesetzt werden. In
40 Betracht kommen beispielsweise folgende Kulturen:

Name	Deutscher Name
Allium cepa	Küchenzwiebel
Ananas comosus	Ananas
05 Arachis hypogaea	Erdnuß
Asparagus officinalis	Spargel
Beta vulgaris spp. altissima	Zuckerrübe
Beta vulgaris spp. rapa	Futterrübe
Beta vulgaris spp. esculenta	Rote Rübe
10 Brassica napus var. napus	Raps
Brassica napus var. napobrassica	Kohlrübe
Brassica napus var. rapa	Weißer Rübe
Brassica rapa var. silvestris	Rübsen
Camellia sinensis	Teestrauch
15 Carthamus tinctorius	Saflor - Färberdistel
Caryg illinoensis	Pekannußbaum
Citrus limon	Zitrone
Citrus maxima	Pampelmuse
Citrus reticulata	Mandarine
20 Citrus sinensis	Apfelsine, Orange
Coffea arabica (Coffea canephora, Coffea liberica)	Kaffee
Cucumis melo	Melone
Cucumis sativus	Gurke
25 Cynodon dactylon	Bermudagrass
Daucus carota	Möhre
Elaeis guineensis	Ölpalme
Fragaria vesca	Erdbeere
Glycine max	Sojabohne
30 Gossypium hirsutum (Gossypium arboreum Gossypium herbaceum Gossypium vitifolium)	Baumwolle
Helianthus annuus	Sonnenblume
35 Helianthus tuberosus	Topinambur
Hevea brasiliensis	Parakautschukbaum
Humulus lupulus	Hopfen
Ipomoea batatas	Süßkartoffeln
Juglans regia	Walnußbaum
40 Lactuca sativa	Kopfsalat
Lens culinaris	Linse
Linum usitatissimum	Faserlein
Lycopersicon lycopersicum	Tomate

Name	Deutscher Name
Malus spp.	Apfel
Manihot esculenta	Maniok
05 Medicago sativa	Luzerne
Mentha piperita	Pfefferminze
Musa spp.	Obst- und Mehlbanane
Nicotiana tabacum (N. rustica)	Tabak
10 Olea europaea	Ölbaum
Oryza sativa	Reis
Panicum miliaceum	Rispenhirse
Phaseolus lunatus	Mondbohne
Phaseolus mungo	Erdbohne
15 Phaseolus vulgaris	Buschbohnen
Petroselinum crispum spp. tuberosum	Wurzelpetersilie
Picea abies	Rotfichte
Abies alba	Weißtanne
20 Pinus spp.	Kiefer
Pisum sativum	Gartenerbse
Prunus avium	Süßkirsche
Prunus domestica	Pflaume
Prunus dulcis	Mandelbaum
25 Prunus persica	Pfirsich
Pyrus communis	Birne
Ribes sylvestre	Rote Johannisbeere
Ribes uva-crispa	Stachelbeere
Ricinus communis	Rizinus
30 Saccharum officinarum	Zuckerrohr
Secale cereale	Roggen
Sesamum indicum	Sesam
Solanum tuberosum	Kartoffel
Sorghum bicolor (s. vulgare)	Mohrenhirse
35 Spinacia oleracea	Spinat
Theobroma cacao	Kakaobaum
Trifolium pratense	Rotklee
Triticum aestivum	Weizen
Vaccinium corymbosum	Kulturheidelbeere
40 Vaccinium vitis-idaea	Preißelbeere
Vicia faba	Pferdebohnen
Vigna sinensis (V. unguiculata)	Kuhbohne

Name	Deutscher Name
Vitis vinifera	Weinrebe
Zea mays	Mais

05

Zur Verbreiterung des Wirkungsspektrums und zur Erzielung synergistischer Effekte können die erfindungsgemäßen Mittel mit zahlreichen Vertretern anderer herbizider oder wachstumsregulierender Wirkstoffgruppen gemischt und gemeinsam ausgebracht werden. Beispielsweise kommen als Mischungspartner Diazine, 4H-3,1-Benzoxazinderivate, Benzothiadiazinone, 2,6-Dinitroaniline, N-Phenylcarbamate, Thiolcarbamate, Halogencarbonsäuren, Triazine, Amide, Harnstoffe, Diphenylether, Triazinone, Uracile, Benzofuranderivate, Cyclohexenonderivate anderer Struktur und andere herbizide Wirkstoffe in Betracht.

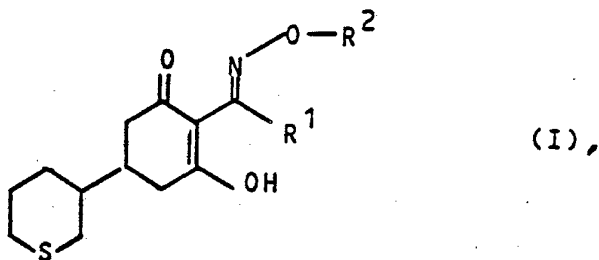
15

Außerdem kann es von Nutzen sein, die erfindungsgemäßen herbiziden Mittel allein oder in Kombination mit anderen Herbiziden auch noch mit weiteren Pflanzenschutzmitteln gemischt gemeinsam auszubringen, beispielsweise mit Mitteln zur Bekämpfung von Schädlingen oder phytopathogenen Pilzen bzw. Bakterien. Von Interesse ist ferner die Mischbarkeit mit Mineralsalzlösungen, welche zur Behebung von Ernährungs- und Spurenelementmängeln eingesetzt werden. Es können auch nicht-phytotoxische Öle und Ölkonzentrate zugesetzt werden.

25

Erfindungsansprüche

1. Herbizid, enthaltend inerte Zusatzstoffe und 0,1 bis 95 Gew.% eines Cyclohexenonderivats der Formel



in der

R^1 C₁-C₄-Alkyl und

R^2 C₃-C₅-Chloralkenyl bedeuten,

oder eines Salzes dieser Verbindung als Wirkstoff.

2. Herbizid nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Cyclohexenonderivat der Formel I enthält, wobei R^2 einen 3-Chlor-prop-2-enylrest bedeutet.