



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑪ **CH 654 006 A5**

⑤① Int. Cl. 4: **C 07 D 407/12**
A 01 N 43/80

// (C 07 D 407/12, 261:14, 307:14)
(A 01 N 43/80, 43:24)

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 2261/83

⑫② Anmeldungsdatum: 27.04.1983

⑫③ Priorität(en): 01.06.1982 US 383391

⑫④ Patent erteilt: 31.01.1986

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.01.1986

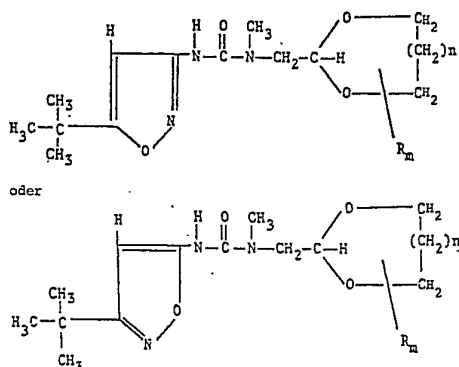
⑫⑦ Inhaber:
Velsicol Chemical Corporation, Chicago/IL (US)

⑫⑦② Erfinder:
Krenzer, John, Oak Park/IL (US)

⑫⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑫⑤④ **Harnstoffverbindungen sowie herbizide Mittel, die diese Verbindungen enthalten.**

⑫⑤⑦ Die Harnstoffverbindungen weisen die folgenden Formeln auf



Die neuen Verbindungen der weiter oben angegebenen Formel werden in einem Verfahren zur Bekämpfung von Unkräutern verwendet.

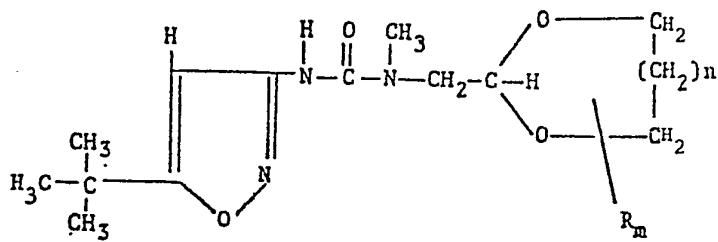
worin R Niederalkyl ist, n = 0 oder 1 ist und m 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 bedeutet.

Sie eignen sich zur Bekämpfung von Unkräutern.

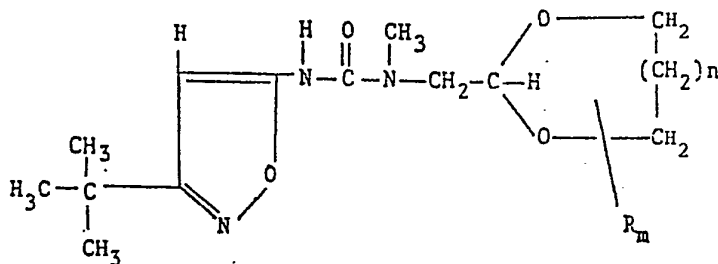
Herbizide Zusammensetzungen enthalten als Wirkstoffkomponente mindestens eine der weiter oben angeführten Verbindungen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verbindung der Formel

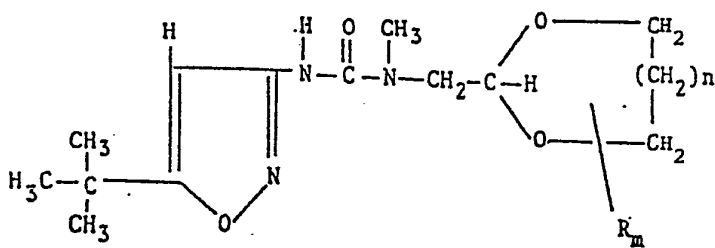


oder



worin R Niederalkyl ist,
n 0 oder 1 bedeutet und

25 m 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 darstellt.
2. Verbindung nach Anspruch 1 der Formel



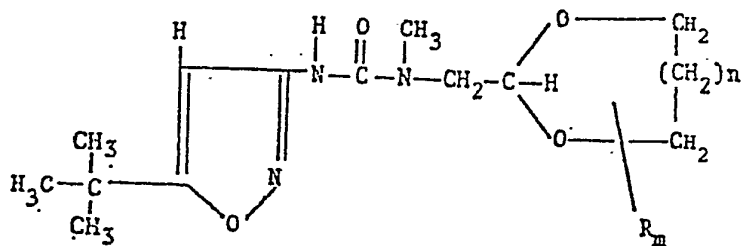
worin die Substituenten wie in Anspruch 1 definiert sind.

3. 1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxolan-2-ylmethyl) harnstoff als Verbindung nach Anspruch 1.

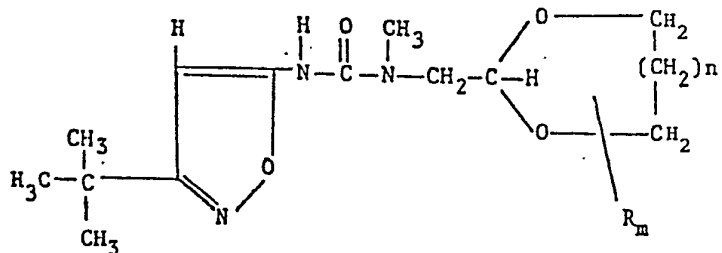
4. 1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxan-

2-ylmethyl) harnstoff als Verbindung nach Anspruch 1.

5. Herbizides Mittel, dadurch gekennzeichnet, dass es als
40 Wirkstoffkomponente mindestens eine Verbindung der
Formel



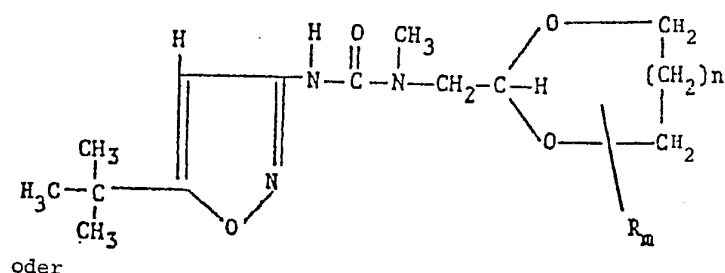
oder



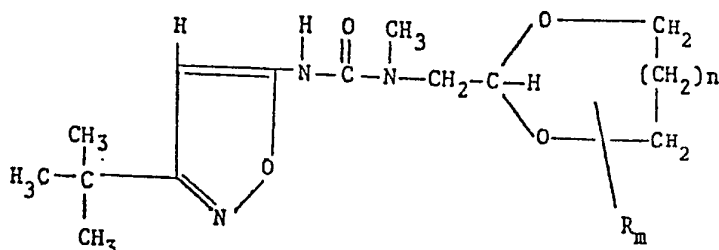
worin R Niederalkyl ist,
n 0 oder 1 bedeutet und
m 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 darstellt, enthält.
6. Herbizides Mittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es als Wirkstoffkomponente mindestens eine

65 Verbindung gemäss den Ansprüchen 2, 3 oder 4 enthält.

7. Verfahren zur Bekämpfung von Unkraut, dadurch gekennzeichnet, dass man das zu bekämpfende Unkraut mit mindestens einer Verbindung der Formel



oder



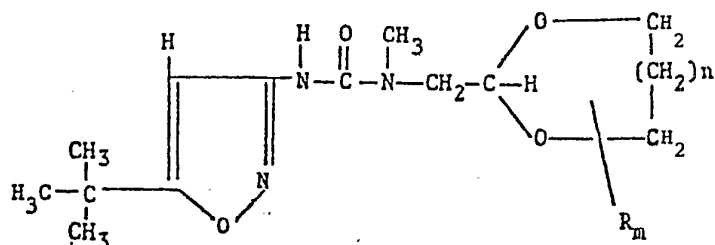
worin R Niederalkyl ist,

n 0 oder 1 bedeutet und

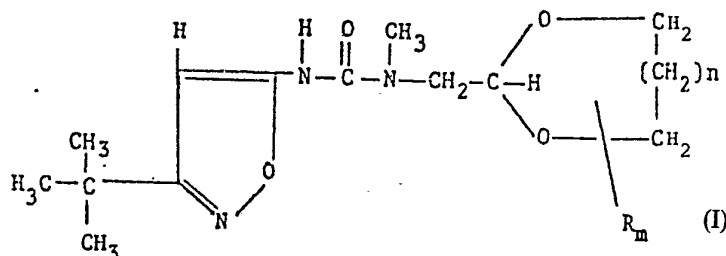
m 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 darstellt, kontaktiert.

8. Verfahren gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass man das Unkraut mit mindestens einer Verbindung gemäss den Ansprüchen 2, 3 oder 4 kontaktiert.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf neue Verbindungen der folgenden Formeln



oder



(I)

worin R Niederalkyl ist,

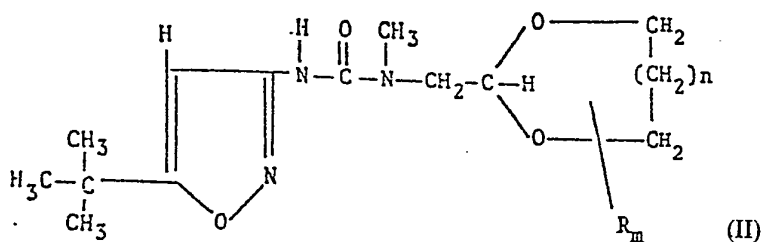
n 0 oder 1 bedeutet und

m 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 ist.

Ebenfalls bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein herbizides Mittel, welches als Wirkstoffkomponente mindestens eine Verbindung der weiter oben angegebenen Formel I enthält.

Ebenfalls bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zur Bekämpfung von Unkraut, wobei man auf die zu bekämpfenden Unkräuter mindestens eine neue Verbindung der weiter oben angegebenen Formeln anwendet.

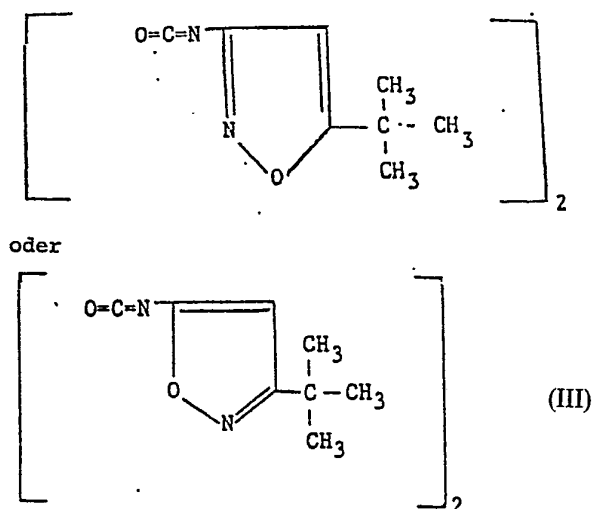
Die bevorzugten erfindungsgemässen Verbindungen weisen die folgende Formel auf



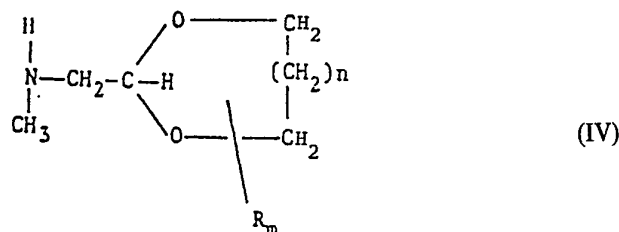
Die erfindungsgemässen Verbindungen sind insbesondere als Herbizide nützlich.

Der hier verwendete Ausdruck «nieder» in bezug auf die Alkylgruppen bedeutet, dass diese Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sind und bis zu 6 Kohlenstoffatome aufweisen.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können hergestellt werden, indem man eine Verbindung der Formel

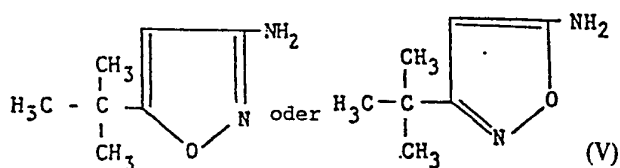


mit 2 molaren Mengen eines Amins der Formel



worin die Substituenten weiter oben definiert sind, umsetzt.

Diese Reaktion kann durchgeführt werden, indem man eine Mischung aus dem Isocyanat-Dimer und dem Amin in einem inerten Reaktionsmedium, wie zum Beispiel Toluol, unter Erhitzen und Rühren solange umsetzt, bis sich die Reaktionsteilnehmer aufgelöst haben. Anschliessend kann das erhaltene Produkt nach bekannten Verfahren zur Entfernung des Lösungsmittels isoliert werden und man kann es weiterhin durch Anwendung bekannter Methoden reinigen. Das Isocyanat-Dimer der Formel III kann hergestellt werden, indem man eine Verbindung der Formel



mit einem molaren Überschuss an Phosgen umsetzt.

Diese Reaktion kann durchgeführt werden, indem man eine Aufschlämmung oder eine Lösung der Verbindung der Formel V in einem geeigneten organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Toluol, zu einer gesättigten Lösung von Phosgen in einem organischen Lösungsmittel, wie zum Beispiel Toluol, gibt. Die erhaltene Mischung kann bei Umgebungstemperaturen während einer Zeitperiode von etwa 4 bis etwa 24 Stunden gerührt werden. Diese Reaktionsmischung wird dann in der Regel mit Stickstoffgas gespült, um nicht umgesetztes Phosgen zu entfernen. Dann wird filtriert, falls das gewünschte Produkt einen Niederschlag darstellt, oder man dampft ein, falls das gewünschte Produkt in Lösung vorhanden ist. Das Produkt kann als solches verwendet werden, man kann es aber auch weiter reinigen.

In den nachfolgenden Beispielen wird die Herstellung von erfindungsgemässen Verbindungen beschrieben.

Beispiel 1

a) Herstellung von 5-t-Butylisoxazol-3-yl-Isocyanat-Dimer

Eine 12%ige Lösung von Phosgen in 80 ml Toluol wurde in ein aus Glas bestehendes Reaktionsgefäss gegeben, welches mit einem mechanischen Rührer versehen war. Zu dieser Lösung, die sich in dem Reaktionsgefäss befand, gab man eine Aufschlämmung von 4 Gramm 5-t-Butyl-3- aminoisoxazol in 20 ml Toluol und die erhaltene Mischung wurde während einer Zeitperiode von etwa 16 Stunden gerührt, wobei sich ein Niederschlag bildete. Dann wurde die Reaktionsmischung mit Stickstoffgas gespült, um Phosgen, das sich nicht umgesetzt hatte, zu entfernen. Die gespülte Mischung wurde dann filtriert, wobei man das gewünschte Produkt erhielt, nämlich 5-t-Butylisoxazol-3-yl-isocyanat-dimer; das Produkt lag als Feststoff vor.

b) Herstellung von 1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff

Eine Mischung von 5 Gramm 5-t-Butylisoxazol-3-yl-isocyanat-dimer, 4 Gramm N-(1,3-Dioxolan-2-ylmethyl) methylamin und 100 ml Toluol wurde in ein aus Glas bestehendes Reaktionsgefäss gegeben, welches mit einem mechanischen Rührer und einem Thermometer versehen war. Dann erhitze man die Reaktionsmischung unter Rühren, bis sich die Reaktionsteilnehmer aufgelöst hatten. Nach dieser Zeit entfernte man das Lösungsmittel aus der Reaktionsmischung und der Rückstand wurde aus Ethylacetat umkristallisiert, wobei man das gewünschte Produkt erhielt, welches als Feststoff vorlag und einen Schmelzpunkt von 130–131 °C hatte. Die Elementaranalyse dieser Verbindung war folgendermassen:

	C %	H %	N %
60 theoretisch:	55,11	7,47	14,83
gebunden:	54,36; 54,56	7,47; 7,48	14,45; 14,52

Beispiel 2

Herstellung von 1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff

Eine Mischung aus 5 Gramm 5-t-Butylisoxazol-3-yl-isocyanat-dimer, 4,5 Gramm N-(1,3-Dioxan-2-ylmethyl)-meth-

ylamin und 100 ml Toluol wurde in ein aus Glas bestehendes Reaktionsgefäß, das mit einem mechanischen Rührer und einem Thermometer versehen war, gegeben. Man erwärmte die Reaktionsmischung solange unter Rühren, bis sich alle Reaktionsteilnehmer aufgelöst hatten. Dann gab man 50 ml Hexan zu der Reaktionsmischung und das gewünschte Produkt konnte als Niederschlag isoliert werden, welcher einen Schmelzpunkt von 171 bis 173 °C aufwies. Die Elementaranalyse des erhaltenen Produkts war folgendermassen

	C %	H %	N %
theoretisch:	56,55	7,8	14,13
gefunden:	55,79; 55,96	7,8; 7,94	13,85; 13,96

Bevorzugte erfindungsgemässe Verbindungen, welche nach den Verfahren der vorangehenden Beispiele hergestellt werden können, sind nachfolgend beschrieben:

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxolan-2-yl-methyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(1,3-dioxan-2-yl-methyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4,5-dimethyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4,5,6-triethyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(4-hexyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(5,6-dipentyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4-isopropyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4,5-dibutyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(5-pentyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(4-methyl-5-ethyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4-ethyl-5-propyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(5-t-Butylisoxazol-3-yl)-3-methyl-3-(4-ethyl-5,6-diisopropyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff,

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(4-hexyl-5-pentyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-harnstoff und

1-(3-t-Butylisoxazol-5-yl)-3-methyl-3-(5-butyl-6-propyl-1,3-dioxan-2-ylmethyl)-harnstoff.

Für die praktische Verwendung der erfindungsgemässen Verbindungen als Herbizide werden die genannten neuen Verbindungen gewöhnlich einer herbiziden Zusammensetzung einverleibt, die ein inertes Trägermaterial und einer herbizid toxische Menge einer solchen erfindungsgemässen Verbindung enthält. Derartige herbizide Zusammensetzung, die auch Formulierungen genannt werden können, ermöglichen es, dass man die aktive Verbindung bequem, in gewünschten Mengen, für den Ort des Unkrautbefalls anwenden kann. Diese Zusammensetzungen können feste Formulierungen sein, wie zum Beispiel Stäube, Granulate oder auch netzbare Pulver. Sie können ebenfalls auch in flüssiger Form vorliegen, wie zum Beispiel Lösungen, Aerosole oder emulgierbare Konzentrate.

So zum Beispiel kann man Staubformulierungen herstellen, indem man die erfindungsgemässe aktive Verbindung mahlt und sie dann mit einem inerten Trägermaterial vermischt, wie zum Beispiel Talk, Ton, Kieselerde, Pyrophyllit und ähnliche Materialien. Granulat-Formulierungen können hergestellt werden, indem man granulierten Trägermaterialien, wie zum Beispiel Attapulgit oder Vermiculite, die gewöhnlich eine Teilchengrösse aufweisen, welche sich in einem Bereich von etwa 0,3 bis etwa 1,05 mm bewegt, mit der aktiven Verbindung, die gewöhnlich in einem geeigneten Lösungsmit-

tel aufgelöst ist, imprägniert. Benetzbare Pulver, die man in Wasser oder Öl zu einer beliebigen gewünschten Konzentration in bezug auf die aktive Verbindung verdünnen kann, werden üblicherweise hergestellt, indem man Benetzungsmittel konzentrierten Staubformulierungen zusetzt.

In einigen Fällen sind die aktiven erfindungsgemässen Verbindungen in üblichen organischen Lösungsmitteln, wie zum Beispiel Kerosin oder Xylol, genügend löslich, so dass man sie direkt als Lösungen in diesen Lösungsmitteln einsetzen kann. Häufig können Lösungen von Herbiziden unter atmosphärischen Überdruck in Form von Aerosolen dispergiert werden. Die bevorzugten flüssigen herbiziden Zusammensetzungen sind jedoch emulgierbare Konzentrate, die eine erfindungsgemässe aktive Verbindung und ein inertes Trägermaterial, ein Lösungsmittel sowie ein Emulgiermittel enthalten. Derartige emulgierbare Konzentrate kann mit Wasser und/oder Öl auf eine beliebige gewünschte Konzentration in bezug auf die aktive erfindungsgemässe Verbindung für die Anwendung als Spray verdünnen, wobei der Spray auf des Unkrautbefalls angewendet wird. Die Emulgiermittel, die ganz allgemein in diesen Konzentraten verwendet werden können, sind nicht ionisch oder sie stellen Mischungen aus nicht ionischen und anionischen oberflächenaktiven Mitteln dar. Unter Verwendung einiger Emulgiersysteme kann man eine invertierte Emulsion (Wasser in Öl) für die direkte Anwendung auf den Ort des Unkrautbefalls herstellen.

Eine typische erfindungsgemässe herbizide Zusammensetzung wird in den nachfolgenden Beispielen beschrieben, in welchen sich die angegebenen Mengen auf Gewichtsteile beziehen.

Beispiel 3

Herstellung einer Staubformulierung

Produkt von Beispiel 1

Pulverisierter Teig

10

90

Die weiter oben genannten Bestandteile wurden in einer mechanischen Mahl-Mischvorrichtung gemischt und solange gemahlen, bis sie einen homogenen, frei fliessenden Staub der gewünschten Teilchengrösse darstellten. Dieser Staub eignet sich für die direkte Anwendung des Ortes des Unkrautbefalls.

Die erfindungsgemässen aktiven Verbindungen können in Herbiziden auf solche Weise angewendet werden, wie es dem Fachmann bekannt ist. Eine Methode zur Bekämpfung von Unkraut umfasst die Behandlung des Ortes, wo die Unkräuter auftreten, mit einem erfindungsgemässen herbiziden Mittel, das ein inertes Trägermaterial und als wesentlichen aktiven Bestandteil eine herbizid wirksame Menge einer erfindungsgemässen Verbindung enthält. Die Konzentration der neuen erfindungsgemässen Verbindungen in den herbiziden Zusammensetzungen variiert im allgemeinen sehr stark und sie hängt von der Art der Formulierung und dem gewünschten Anwendungszweck ab, aber in der Regel werden die herbiziden Formulierungen etwa 0,05 bis 95 Gew.-% der aktiven erfindungsgemässen Verbindungen enthalten. In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemässen herbiziden Zusammensetzungen etwa 7 bis etwa 75 Gew.-% der aktiven Verbindung. Die erfindungsgemässen Zusammensetzungen können ebenfalls zusätzliche Substanzen oder andere Pestizide, wie zum Beispiel Insektizide, Nematizide, Fungizide und ähnliche Materialien enthalten. Die erfindungsgemässen Formulierungen können auch Stabilisatoren, Verteilungsmittel, Desaktivatoren, Adhesive, Haftmittel, Trocknungsmittel, Aktivatoren, synergistisch wirkende Mittel und andere Substanzen aufweisen.

Die erfindungsgemässen Verbindungen sind ebenfalls nützlich, wenn sie mit anderen Herbiziden und/oder Entblätterungsmitteln, Trocknungsmitteln, Wachstumsinhibitoren und ähnlichen Mitteln in den herbiziden Formulierungen, die

weiter oben beschrieben sind, kombiniert werden. Diese anderen Materialien können etwa 5 Prozent bis etwa 95 Prozent der aktiven Bestandteile in den herbiziden Zusammensetzungen ausmachen.

Die Verwendung von Kombinationen dieser anderen Herbizide und/oder Entblätterungsmittel, Trocknungsmittel usw. mit den erfindungsgemässen Verbindungen ergeben herbizide Formulierungen, die bei der Bekämpfung von Unkraut wirksamer sind und sehr oft erhält man Resultate, die man bei der Anwendung der getrennten Zusammensetzungen der einzelnen Herbizide nicht erzielen kann. Die erfindungsgemässen Zusammensetzungen zur Bekämpfung von Unkräutern können neben den erfindungsgemässen aktiven Verbindungen andere Herbizide, Entblätterungsmittel, Trocknungsmittel und das Wachstum verzögernde Mittel usw. enthalten. So können die erfindungsgemässen herbizid wirksamen Formulierungen Chlorphenoxy-Herbizide aufweisen, wie z.B. 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA, MCPB, 4(2,4-DB), 2,4-DEB, 4-CPB, 4-CPP, 2,4,5-TB, 2,4,5-TES, 3,4-DA, «Silvex» und ähnliche; Carbamat-Herbizide, wie z.B. IPC, CIPC, «Sweep», «Baarban», BCPC, CEPC, CPPC und ähnliche; Thiocarbamat und Dithiocarbamat enthaltende Herbizide, wie z.B. DCEC, «Methan-Sodium», EPTX, «Diallat», PEB, «Perbulat», «Vernolat» und ähnliche; substituierte Harnstoffherbizide, wie z.B. Norea, Siduron, Dichloral-Harnstoff, Chlorxuran, Cycluron, Fenuron, Monuron, Monuron TCA, Diuron, Linuron, Monolinuron, Neburon, Buturon, Trimeturon und ähnliche; symmetrische Triazin-Herbizide, wie z.B. Simazin, Chlorazin, Atrazin, Desmetryne, Norazin, Ipazin, Prometryn, Atrazin, Trietazin, Simeton, Prometon, Propazin, Ametryn und ähnliche; Chloracetamid enthaltende Herbizide, wie z.B. alpha-Chlor-N,N-dimethylacetamid, CDEA, CDA, alpha-Chlor-N-isopropylacetamid, 2-Chlor-N-isopropyl-acetanilid, 4-(Chloracetyl)-morpholin, 1-(Chloracetyl)piperidin und ähnliche; chlorierte aliphatische Säure-Herbizide, wie z.B. TCA, Dalapon, 2,3-Dichlorpropionsäure, 2,2,3-TPA und ähnliche; chlorierte Benzoesäure und Phenyllessigsäure enthaltende Herbizide, wie z.B. 2,3,6-TBA, 2,3,5,6-TBA, Dicamba, Tricamba, Amiben, Fenac, PBA, 2-Methoxy-3,6-dichlorphenyllessigsäure, 3-Methoxy-2,6-dichlorphenyllessigsäure, 2-Methoxy-3,4,6-trichlorphenyllessigsäure, 2,4-Dichlor-3-nitrobenzoesäure und ähnliche; und solche Verbindungen wie Aminotriazol, Maleinsäurehydrazid, Phenyl-Hg(II)-acetat, Endothal, Biuret, technisches Chlordan, Dimethyl-2,3,5,6-tetrachlorterephthalat, Diquat, Erbon, DNC, DNB, Dichlorbenil, DPA, Diphenamid, Dipropalin, Trifluralin, Solan, Dicryl, Merphos, DMPA, DSMA, MSMA, Kaliumazid, Acrolein, Benefin, Bensulid, AMS, Bromacil, 2-(3,4-Dichlorphenyl)-4-methyl-1,2,4-oxadiazolidin, 3,5-Dion, Bromxynil, Cacodylsäure, DMA, DPMF, Cypromid, DCB, DCPA, Dichlon, Diphenatril, DMTT, DNAP, EBEP, EXD, HCA, Ioxynil, IPX, Isocyl, Kaliumcyanat, MAA, MAMA, MCPES, MCP, MH, Molinat, NPA, OCH, Paraquat, PCP, Picloram, DPA, PCA, Pyrichlor, Seson, Terbacil, Terbutol, TCBA, Brominil, CP-50144, H-176-1, H-732, M-2091, Planavin, Natriumtetraborat, Calciumcyanamid, DEF, Ethylxanthogendisulfid, Sindon, Sindon B, Propanil und ähnliche.

Derartige Herbizide können für das erfindungsgemässe Bekämpfungsverfahren und die erfindungsgemässen Formulierungen in Form ihrer Salze, Ester, Amide und in Form anderer Derivate zusammen mit den erfindungsgemässen Verbindungen eingesetzt werden.

Unkräuter sind unerwünschte Pflanzen, die dort wachsen, wo sie nicht gewünscht werden, die keinen wirtschaftlichen Wert haben und die die Produktion kultivierter Ernten schlecht beeinflussen, schädigend auf das Wachstum von Zierpflanzen wirken oder einen schlechten Einfluss auf Vieh

und Geflügel haben. Es sind viele Arten von Unkräutern bekannt, einschliesslich der einjährigen Unkräuter, wie z.B.: Gänsefuss, Gänsekraut, Fuchsschwanz, *dititaria sanguinalis*, wilder Senf, *Hydrocotyle vulgaris*, Raigras, Gänsegras, Vogelmiere, wilder Hafer, *Cissampelos pareira*, Portulak, *Echinochloa crus-galli*, Wasserpfeffer, *Polygonum aviculare*, Xanthium, wilder Buchweizen, *Chenopodiaceae*, *Agrostemma githago*, Ambrosia, Sonchus, Zichorie, Purgierkroton, *Lythraceae*, Zittergras, Feldraute, Kreuzkraut, *Galeopsis*, Wolfsmilch, Knöterich, *Emex*, Shama millet, *Potamogeton*, Heideaster, *Molugoverticillata*, *Ipomoea*, *Galium*, *Lemnaceae* und *Najas*; zweijährige Pflanzen, wie z.B. wilde Rübe, *Matricaria*, wilde Gerste, Lichtnelke, Kamille, Klette, Wollkraut, rundblättrige Malve, *Cirsium lanceolatum*, Hundezunge, *Verbascum blattaria* und Purpursterndistel; oder mehrjährige Stauden, wie z.B. weisse Konrade, *Lolium perenne*, Queckengras, *Sorghum habpense*, kanadische Distel, Heckenwinde, *Bermudagrass*, *Rumex acetosella*, gekräuselter *Rumex*, *Cyperus*, Feld-Arenaria, Löwenzahn, Glockenblume, Feld-Winde, russische Flockenblume, *Grammagras*, Leinkraut, Schafgarbe, Aster, Steinsame, Schatthelbalm, *Centaurea nigra*, *Tabaceae*, Seesimse, Katzenschwanz und Winterkresse.

Auf ähnliche Weise kann man die Unkräuter auch als breitblättrige oder grasartige Unkräuter klassifizieren. Es ist wirtschaftlich erwünscht, das Wachstum derartiger Unkräuter zu bekämpfen, ohne die nützlichen Pflanzen oder Tiere zu beschädigen oder zu vergiften.

Die erfindungsgemässen Verbindungen sind für eine Unkrautbekämpfung insbesondere wertvoll, da sie gegenüber vielen Arten und Gruppen von Unkräutern giftig wirken, sich aber gegenüber nützlichen Pflanzen verhältnismässig ungiftig verhalten. Die genaue Menge der benötigten Verbindungen hängt von den verschiedensten Faktoren ab, einschliesslich davon, ob es sich um kräftige Unkräuter handelt, vom Wetter, von der Art der Erde, der Anwendungsmethode, der Art von nützlichen Pflanzen in der Umgebung usw. Während einer Anwendungsmenge ca. 28,35 g bis ca. 56,70 g der aktiven Verbindung pro ca. 4050 m² für eine wirksame Bekämpfung eines leichten Unkrautbefalls, wobei das Unkraut unter ungünstigen Bedingungen wächst, ausreichend sein kann, benötigt man in der Regel ca. 4,54 kg oder mehr der aktiven Verbindung pro ca. 4050 m² für eine wirksame Unkrautbekämpfung, wenn ein dichter Befall mit abgeharteten mehrjährigen Unkräutern, die unter günstigen Bedingungen wachsen, stattgefunden hat.

Die herbizide Toxizität der neuen erfindungsgemässen Verbindungen kann nach verschiedenen bekannten Tests durchgeführt werden, wie z.B. durch Vor-Auflauf- und Nach-Auflauf-Tests.

Die herbizide Aktivität der neuen erfindungsgemässen Verbindungen wurde durch Versuche für die Vor-Auflauf-Bekämpfung verschiedenster Unkräuter gezeigt. Bei diesen Versuchen füllte man kleine, aus Plastik bestehende Töpfe, die sich für Treibhäuser eignen, mit trockener Erde und säte die verschiedensten Unkrautsamen. Vierundzwanzig Stunden oder weniger nach der Saat besprühte man die Töpfe mit Wasser, bis die Erde nass war und man sprühte dann die Testverbindungen, die als wässrige Emulsionen aus Acetonlösungen formuliert waren und Emulgiermittel enthielten, bei den angegebenen Konzentrationen auf die Oberfläche der Erde.

Nach dem Besprühen werden die Erde enthaltenden Gefässe in ein Treibhaus gegeben, man führt zusätzlich Wärme zu und es wird täglich oder auch öfters begossen. Unter diesen Bedingungen werden die Pflanzen während eines Zeitraumes von 15 bis 21 Tagen gehalten und man bewertet den Zustand der Pflanzen und den Grad, auf welche Weise die Pflanzen beschädigt wurden, und zwar auf einer Skala, die von 1 bis 10

reicht, wie folgt: 0 = keine Verletzung; 1, 2 = leichte Verletzung; 3, 4 = mässige Verletzung; 5, 6 = mässig schwere Verletzung; 7, 8, 9 = schwere Verletzung; 10 = Tod und NE bedeutet keine Entwicklung. Die Wirksamkeit dieser Verbindungen ist durch Angabe der erhaltenen Resultate beschrieben.

In den nachfolgenden Tabellen ist die Konzentration in 0,454 kg/4050 m² angegeben.

herbizide Voraufbau-Testresultate

14 Tage nach der Behandlung

Produkt von Beispiel 1

Konzentration	1	0,5	0,25	0,125
wilder Senf	10	1	10	5
Winde	8	5	5	4
Gänsefuss	8	0	0	0
Cissampelose pareira	8	0	0	0
Ipomoea	10	10	8	8
gelber Fuchsschwanz	7	3	3	0
Echinochloa crus-galli	9	0	0	0
Sorghum halepense	8	8	7	8
Queckengras	3	1	0	0
wilder Hafer	7	4	3	0
Digitaria sanguinalis	9	9	8	8
Fluminea festucacea	9	9	8	5
Bromus secalinus	0	0	0	0
Zuckerrüben	10	0	10	10
Sojabohnen	7	3	2	2
Baumwolle	NE	0	0	0
Pinto-Bohnen	0	0	0	0
Alfalfa-Gras	10	10	10	5
Weizen	5	0	0	0

Reis	10	8	7	7
Sorghum	8	7	2	2
Mais	6	5	3	0
Hafer	5	7	0	0

Herbizide Voraufbau-Testresultate

21 Tage nach der Behandlung

Produkt von Beispiel 1

Konzentration	1	0,5	0,25	0,125
10 wilder Senf	10	3	10	7
Winde	10	0	0	0
Gänsefuss	10	10	10	0
Cissampelos pareira	10	2	9	1
Ipomoea	10	10	10	7
15 gelber Fuchsschwanz	10	0	0	0
Echinochloa crus-galli	10	0	0	0
Sorghum halepense	9	8	5	3
Queckengras	5	8	0	0
Wilder Hafer	10	10	8	0
20 Digitaria sanguinalis	10	10	8	0
Fluminea festucacea	10	10	9	0
Bromus secalinus	8	8	1	0
Zuckerrüben	10	10	10	10
Sojabohnen	10	3	2	0
25 Baumwolle	NE	0	0	0
Pinto-Bohnen	9	10	0	0
Alfalfa-Gras	10	10	10	0
Weizen	10	10	5	0
Reis	10	10	4	2
30 Sorghum	8	8	1	0
Mais	7	8	0	0
Hafer	10	10	1	0

Herbizide Voraufbau-Testresultate

14 Tage nach der Behandlung

Produkt von Beispiel 2

Konzentration	4	2	1	0,5	0,25	0,125
Scleria	3	1	1	—	—	—
wilder Senf	10	10	10	10	7	2
Winde	—	—	10	10	10	3
Gänsefuss	6	5	7	10	10	0
Datura stramonium	3	4	2	10	7	6
Cissampelos pareira	3	10	10	9	9	1
Ipomoea	4	4	4	10	8	2
gelber Fuchsschwanz	4	4	2	1	0	0
Echinochloa crus-galli	10	8	3	0	0	0
Sorghum halepense	3	6	2	0	0	0
Queckengras	—	—	3	2	3	0
wilder Hafer	5	7	7	0	0	0
Digitaria sanguinalis	10	7	5	0	0	0
Fluminea festucacea	—	—	9	1	0	0
Bromus secalinus	3	0	0	8	0	0
Zuckerrüben	—	—	10	10	10	10
Sojabohnen	—	—	3	0	0	0
Baumwolle	—	—	10	10	10	9
Pinto-Bohnen	—	—	1	0	0	0
Alfalfa-Gras	—	—	10	10	10	10
Weizen	—	—	10	10	0	0
Reis	—	—	0	0	0	0
Sorghum	—	—	2	0	0	0
Mais	—	—	2	0	0	0
Hafer	—	—	7	0	0	0

Herbizide Voraufbau-Testresultate
14 Tage nach der Behandlung
Produkt von Beispiel 1

Konzentration	4	2	1	0,5	0,25	0,125
Scleria	3	2	2	—	—	—
wilder Senf	10	10	10	10	10	10
Winde	—	—	10	10	10	7
Gänsefuss	7	8	8	10	10	0
Datura stramonium	10	10	5	10	10	10
Cissampelos pareira	10	10	10	10	10	10
Ipomoea	10	10	10	10	10	10
gelber Fuchsschwanz	10	10	10	1	0	0
Echinochloa crus-galli	10	10	8	1	0	0
Sorghum halepense	7	8	7	2	0	0
Queckengras	—	—	10	10	7	0
wilder Hafer	10	10	10	1	1	0
Digitaria sanguinalis	10	10	10	0	0	0
Fluminea festucacea	—	—	10	7	0	0
Bromus secalinus	10	9	4	9	0	0
Zuckerrüben	—	—	10	10	10	10
Sojabohnen	—	—	10	10	4	1
Baumwolle	—	—	10	10	10	10
Pinto-Bohnen	—	—	10	8	7	0
Alfalfa-Gras	—	—	10	10	10	10
Weizen	—	—	10	10	3	1
Reis	—	—	10	0	0	0
Sorghum	—	—	10	1	0	0
Mais	—	—	10	3	0	0
Hafer	—	—	10	4	0	0

Die herbizide Aktivität der erfindungsgemässen Verbindungen wurde auch im Versuch gezeigt, in welchem man eine Nachaufbau-Behandlung mit verschiedenen Unkräutern durchführte. In diesen Versuchen formulierte man die zu untersuchenden aktiven Verbindungen als wässrige Emulsion und man sprühte die angezeigten Dosen auf die Blätter verschiedener Unkrautarten auf, wobei die Blätter eine vorgeschriebene Grösse erreicht haben mussten. Nach dem Besprühen gab man die Pflanzen ins Treibhaus und es wurde täglich oder auch öfters begossen. Die Blätter der auf dieser Weise behandelten Pflanzen wurden nicht mit Wasser behandelt. Der Grad der Verletzung wurde nach 14 Tagen bestimmt mit der weiter oben beschriebenen Skala, die von 0 bis 10 reicht, bewertet. Die Wirksamkeit dieser Verbindungen wird durch die nachfolgenden Daten beschrieben.

Herbizide Nachaufbau-Testresultate
Produkt von Beispiel 1

Konzentration	1	0,5	0,25	0,125
wilder Senf	10	10	10	10
Winde	10	10	10	10
Gänsefuss	—	—	10	10

Datura stramonium	10	10	10	10
Cissampelos pareira	10	10	10	10
Ipomoea	10	10	10	10
gelber Fuchsschwanz	8	9	5	0
Echinochloa crus-galli	10	10	0	0
Sorghum halepense	10	10	1	0
Queckengras	10	10	10	0
wilder Hafer	10	10	10	2
Digitaria sanguinalis	10	8	0	0
Fluminea festucacea	10	10	10	1
Bromus secalinus	10	8	0	0
Zuckerrüben	10	10	10	10
Baumwolle	10	10	10	10
Sojabohnen	10	10	7	6
Pinto-Bohnen	10	10	10	7
Alfalfa-Gras	10	10	10	10
Sorghum	10	3	0	0
Weizen	10	10	10	5
Reis	10	10	10	1
Mais	10	7	0	0
Hafer	10	10	9	1

Herbizide Nachauflauf-TestresultateProdukt von Beispiel 2

Konzentration	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,062	0,032
Scleria	10	7	8	10	10	10	–	–
wilder Senf	10	10	10	–	–	10	0	0
Winde	10	7	7	10	7	0	0	0
Gänsefuss	10	10	10	10	10	10	–	–
Datura stramonium	10	10	10	10	10	10	0	0
Cissampelos pareira	–	–	–	–	–	0	0	0
Ipomoea	10	10	10	10	10	10	0	0
gelber Fuchsschwanz	7	10	9	10	0	0	–	–
Echinochloa crus-galli	10	10	7	10	10	0	0	0
Sorghum halepense	10	8	10	10	0	0	0	0
Queckengras	–	–	7	7	0	0	–	–
wilder Hafer	10	10	10	1	0	0	–	–
Digitaria sanguinalis	10	10	10	5	0	0	–	–
Fluminea festucacea	–	–	10	7	0	0	–	–
Bromus secalinus	–	–	3	1	0	0	–	–
Zuckerrüben	–	–	10	10	10	10	–	–
Sojabohnen	–	–	10	10	10	10	–	–
Baumwolle	10	10	10	9	1	1	0	0
Pinto-Bohnen	–	–	10	10	10	0	–	–
Alfalfa-Gras	–	–	10	10	10	10	–	–
Sorghum	–	–	10	1	0	0	–	–
Weizen	–	–	10	10	0	0	–	–
Reis	–	–	0	0	0	0	–	–
Mais	–	–	10	1	1	0	–	–
Hafer	–	–	10	5	0	0	–	–