



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: C 07 D 213/62
A 01 N 43/34



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

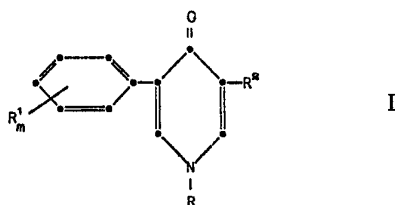
(11)

632 496

(21) Gesuchsnummer:	9469/79	(73) Inhaber:	Eli Lilly and Company, Indianapolis/IN (US)
(62) Teilgesuch von:	11048/75		
(22) Anmeldungsdatum:	26.08.1975		
(30) Priorität(en):	28.08.1974 US 501424 03.07.1975 US 591681	(72) Erfinder:	Harold Mellon Taylor, Indianapolis/IN (US)
(24) Patent erteilt:	15.10.1982		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.10.1982	(74) Vertreter:	E. Blum & Co., Zürich

(54) Verfahren zur Herstellung von 3-Phenyl-5-substituierten-4 (1H)-pyridonen und deren Verwendung.

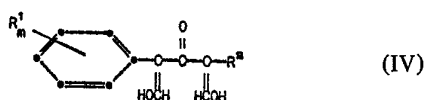
(57) 3-Phenyl-5-substituierte-4(1H)-pyridone der Formel I



Durch Umsetzung der Pyridone der Formel I mit Phosphorpentasulfid werden die entsprechenden Pyridothione erhalten.

Die Pyridone, die entsprechenden Pyridothione und deren Salze werden als Wirkstoffkomponente von herbiciden Mitteln verwendet. Sie besitzen gegenüber einem ungewöhnlich breiten Spektrum von Unkräutern eine herbicide Wirksamkeit.

werden hergestellt, indem man eine Verbindung der Formel IV



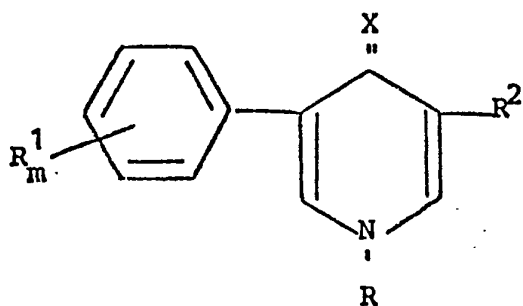
mit einer Verbindung der Formel



oder dem Säureadditionssalz dieser Verbindung umgesetzt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung von 3-Phenyl-5-substituierten-4(1H)-pyridonen der Formel



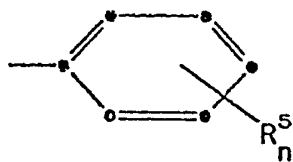
I a

worin

X Sauerstoff bedeutet,

R für Wasserstoff C₁-C₃-Alkyl, durch Halogen, Cyano, Carboxy oder Methoxycarbonyl substituiertes C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl, C₂-C₃-Alkinyl, C₁-C₃-Alkoxy, Hydroxy oder 20 Dimethylamino steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R nicht mehr als 3 Kohlenstoffatome enthält, die Reste R¹ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, mit Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkinyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkinyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R³, -S-R³, -SO-R³ oder -SO₂-R³ bedeuten, wobei

R³ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkinyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkinyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R³ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, R² für Halogen, Wasserstoff, Cyano, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, C₁-C₆-Alkyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₁-C₆-Alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkinyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, Phenyl-C₁-C₃-alkyl, Furyl, Naphthyl, Thienyl, -O-R⁴, -S-R⁴, -SO-R⁴, -SO₂-R⁴ oder

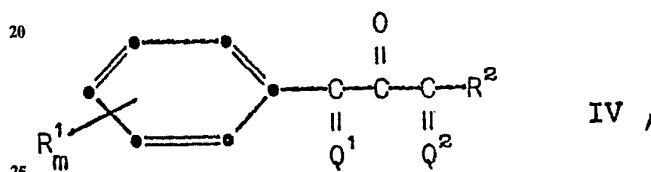


steht,

R⁴ für C₁-C₃-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₃-Alkenyl, Benzyl, Phenyl oder durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes Phenyl steht, die Reste R⁵ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkinyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkinyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch

Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R⁶, -S-R⁶, -SO-R⁶ oder -SO₂-R⁶ bedeuten, wobei

R⁶ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkinyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkinyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R⁶ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, die Indices m und n unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten, wobei der Index m für 1 oder 2 steht, falls R für 15 Wasserstoff oder Methyl steht und R² unsubstituiertes Phenyl darstellt, und den Salzen der Verbindungen der Formel I a, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel IV



worin R¹, R² und m die oben genannten Bedeutungen haben, und worin Q¹ und Q² für = CHOH stehen, mit einer Verbindung der Formel

30 RNH₂,

worin R die oben angegebene Bedeutung hat, oder dem Säureadditionssalz dieser Verbindung, cyclisiert.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man Verbindungen der Formel I a herstellt, in welchen R ein gegebenenfalls durch Halogen, Cyano, Carboxy oder Methylcarbonyl substituierter Alkylrest mit 1-3 Kohlenstoffatomen, ein Alkenyl-, bzw. Alkinylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen ist, indem man die Cyclisierung mit 40 Ammoniak oder dessen Säureadditionssalz durchführt, und in die erhaltene Verbindung der Formel I, in welcher R ein Wasserstoffatom ist, nach der Methode der N-Alkylierung in das am Stickstoffatom entsprechend substituierte Produkt überführt.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, zur Herstellung von 3,5-Diphenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on mit Propylamin cyclisiert.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 50 3,5-Diphenyl-1-methoxy-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methoxyamin cyclisiert.

5. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, 55 dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

6. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(4-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

7. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, 65 dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-methoxyphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

8. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von

3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

9. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(4-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

10. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(1-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(1-naphthyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

11. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2,4-Bis(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

12. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

13. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(4-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

14. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(2-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

15. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

16. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

17. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-methoxyphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

18. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3,4-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

19. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(2,5-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

20. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(2-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

21. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3,5-Bis(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2,4-bis(3-fluorphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

22. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Chlorphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-

pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-fluorphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

23. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3,5-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

24. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3,5-Bis(3-bromphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2,4-Bis(3-bromphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

25. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

26. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(2-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

27. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

28. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-(1-Carboxyäthyl)-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit 2-Aminopropionsäure cyclisiert.

29. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Dimethylamino-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on mit 1,1-Dimethylhydrazin cyclisiert.

30. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(2-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(2-naphthyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

31. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Äthyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Äthylamin cyclisiert.

32. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-Phenyl-1-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Propylamin cyclisiert.

33. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methoxyamin cyclisiert.

34. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

35. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(4-Biphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

36. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Biphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

37. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

38. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2,4-bis(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

39. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-Phenyl-1-(2,2,2-trifluoräthyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit 2,2,2-Trifluoräthylamin cyclisiert.

40. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Bromphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Bromphenyl)-4-(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

41. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Chlorphenyl)-5-(4-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Chlorphenyl)-4-(4-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

42. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(2-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

43. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2-Chlorphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(2-Chlorphenyl)-4-(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

44. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-methoxyphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

45. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(4-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

46. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Allylamin cyclisiert.

47. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Isopropylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-isopropylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

48. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(2-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

49. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

50. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pen-

tadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

51. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(4-methoxyphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

52. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-(3-methylthiophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-methylthiophenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

53. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-phenyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(4-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

54. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Benzoyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 2-(3-Benzoyloxyphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

55. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 1-Methyl-3-phenyl-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(2-thienyl)-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

56. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Herstellung von 3-(3-Isobutylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, dadurch gekennzeichnet, dass man 1,5-Dihydroxy-2-(3-isobutylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin cyclisiert.

57. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zunächst das 3-(2,4-Dichlorphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon herstellt und dieses dann mit Methyljodid zu dem 3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon methyliert.

58. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zunächst das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon herstellt und dieses dann mit Äthyljodid zu dem 3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridon äthyliert.

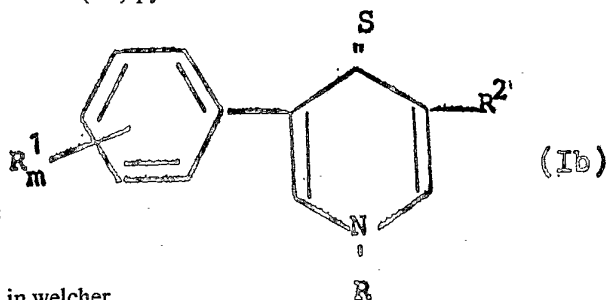
59. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zunächst das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon herstellt und dieses dann mit Allylbromid zu dem 1-Allyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon allyliert.

60. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zunächst das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon herstellt und dieses dann mit dem 2-Brompropan zu dem 3,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridon propyliert.

61. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zunächst das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon herstellt und dieses dann mit Bromacetonitril zu dem 1-Cyanomethyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon umsetzt.

62. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Verbindungen der Formel I in ihre Salze überführt, indem man sie mit einer geeigneten Säure oder Base behandelt.

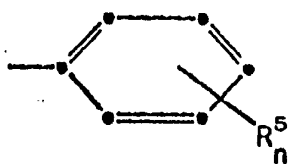
63. Verfahren zur Herstellung von 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H)-pyridothionen der Formel Ib



in welcher

R für Wasserstoff, C₁-C₃-Alkyl, durch Halogen, Cyano, Carboxy oder Methoxycarbonyl substituiertes C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl, C₂-C₃-Alkynyl, C₁-C₃-Alkoxy, Hydroxy oder Dimethylamino steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R nicht mehr als 3 Kohlenstoffatome enthält, die Reste R¹ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, mit Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkynyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R³, -S-R³, -SO-R³ oder -SO₂-R³ bedeuten, wobei

R³ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkynyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkynyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R³ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, R² für Halogen, Wasserstoff, Cyano, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, C₁-C₆-Alkyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₁-C₆-Alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, Phenyl-C₁-C₃-alkyl, Furyl, Naphthyl, Thienyl, -O-R⁴, -S-R⁴, -SO-R⁴, -SO₂-R⁴ oder



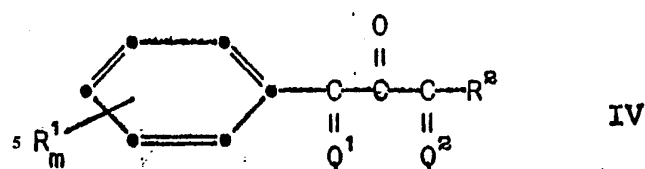
steht,

R⁴ für C₁-C₃-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₃-Alkenyl, Benzyl, Phenyl oder durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes Phenyl steht,

die Reste R⁵ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkynyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R⁶, -S-R⁶, -SO-R⁶ oder -SO₂-R⁶ bedeuten, wobei

R⁶ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkynyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkynyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R⁶ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, die Indices m und n unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten,

und Salzen der Verbindungen der Formel Ib, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel IV



worin

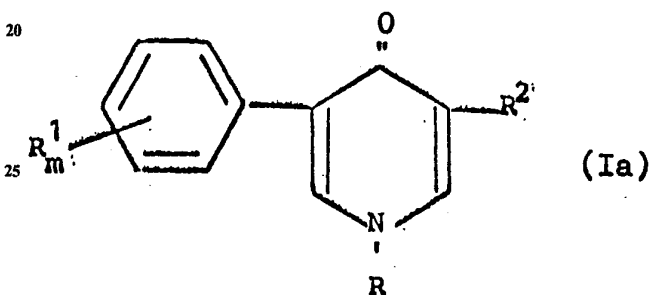
R¹, R² und m die oben genannten Bedeutungen haben, und

10 worin Q¹ und Q² für =CHOH stehen, mit einer Verbindung der Formel

RNH₂,

15 worin

R die in Formel Ib angegebene Bedeutung hat, oder dem Säureadditionssalz dieser Verbindung zu einem 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H-pyridon) der Formel Ia

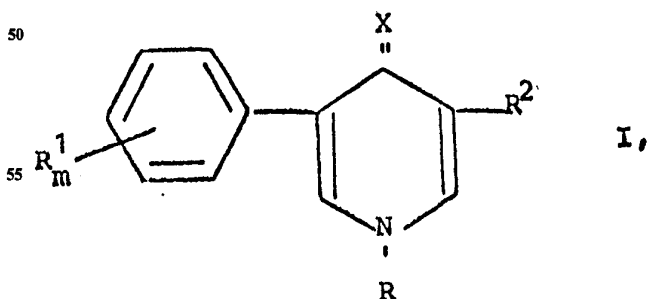


umsetzt und dieses mit Phosphorpentasulfid behandelt, wobei sich die Verbindung der Formel Ib bildet, die in freier Form oder in Form von deren Salzen isoliert wird.

64. Verfahren nach Patentanspruch 63, dadurch gekennzeichnet, dass man das 2,4-Bis(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin zu dem 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert und dieses mit Phosphorpentasulfid zu dem 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion umsetzt.

65. Verfahren nach Patentanspruch 63, dadurch gekennzeichnet, dass man das 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert und dieses mit Phosphorpentasulfid zu dem 3(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion umsetzt.

66. Verwendung der neuen 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H)-pyridone, bzw. 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H)-pyridothione der Formel I



in welcher

X ein Sauerstoffatom oder Schwefelatom ist,

R für Wasserstoff, C₁-C₃-Alkyl, durch Halogen, Cyano,

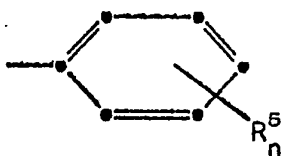
Carboxy oder Methoxycarbonyl substituiertes C₁-C₃-Alkyl,

65 C₂-C₃-Alkenyl, C₂-C₃-Alkynyl, C₁-C₃-Alkoxy, Hydroxy oder Dimethylamino steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R nicht mehr als 3 Kohlenstoffatome enthält,

die Reste R¹ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl,

halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, mit Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkynyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R³, -S-R³, -SO-R³ oder -SO₂-R³ bedeuten, wobei

R³ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkynyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkynyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R³ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, R² für Halogen, Wasserstoff, Cyano, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, C₁-C₆-Alkyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₁-C₆-Alkyl, C₂-C₆-Alkenyl, durch Halogen oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₂-C₆-Alkenyl, C₂-C₆-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, Phenyl-C₁-C₃-alkyl, Furyl, Naphthyl, Thienyl, -O-R⁴, -S-R⁴, -SO-R⁴, -SO₂-R⁴ oder



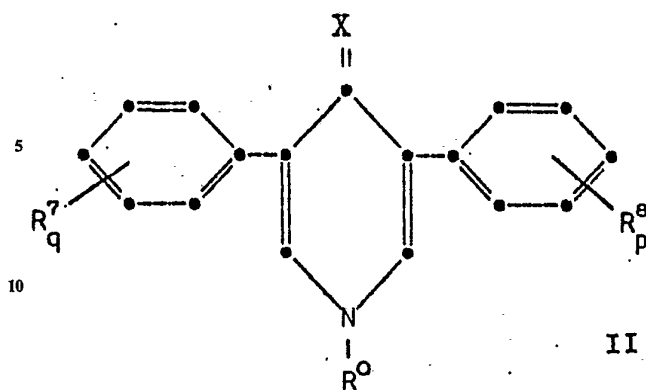
steht,

R⁴ für C₁-C₃-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₃-Alkenyl, Benzyl, Phenyl oder durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl oder C₁-C₃-Alkoxy substituiertes Phenyl steht, die Reste R⁵ unabhängig voneinander Halogen, C₁-C₈-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkenyl, C₂-C₈-Alkynyl, halogensubstituiertes C₂-C₈-Alkynyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₆-Cycloalkenyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₁-C₃-Alkanoyloxy, C₁-C₃-Alkylsulfonyloxy, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, Nitro, Cyano, Carboxy, Hydroxy, C₁-C₃-Alkoxycarbonyl, -O-R⁶, -S-R⁶, -SO-R⁶ oder -SO₂-R⁶ bedeuten, wobei

R⁶ für C₁-C₁₂-Alkyl, halogensubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, durch Phenyl, Cyano oder C₁-C₃-Alkoxy monosubstituiertes C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, durch Halogen, C₁-C₃-Alkyl, C₁-C₃-Alkoxy oder Nitro monosubstituiertes Phenyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, C₄-C₈-Cycloalkylalkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkynyl oder halogensubstituiertes C₂-C₁₂-Alkynyl steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R⁶ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, die Indices m und n unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten, wobei der Index m für 1 oder 2 steht, falls X ein Sauerstoffatom ist und R für Wasserstoff oder Methyl steht und ferner R² unsubstituiertes Phenyl darstellt, bzw. von Salzen der Verbindungen der Formel I, als Wirkstoffkomponente eines herbiziden Mittels.

67. Verwendung nach Patentanspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass man als Wirkstoff der Formel I eine Verbindung der folgenden Formel II

6



15

verwendet, worin

X ein Sauerstoffatom oder Schwefelatom bedeutet, R⁰ für C₁-C₃-Alkyl, C₂-C₃-Alkenyl oder Methoxy steht, q und p gleich oder verschieden sind und 0, 1 oder 2

20 bedeuten,

die Reste R⁷ gleich oder verschieden sind und für Halogen, C₁-C₃-Alkyl, Trifluormethyl oder C₁-C₃-Alkoxy stehen, die Reste R⁸ gleich oder verschieden sind und Halogen, C₁-C₃-Alkyl, Trifluormethyl oder C₁-C₃-Alkoxy sind oder

25 zwei Reste R⁸ in o- und m-Stellung zueinander benachbart sind und zusammen mit dem Phenylring, an dem sie gebunden sind, eine 1-Naphthylgruppe bilden.

68. Verwendung nach Patentanspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wirkstoffkomponente der

30 Formel I X ein Sauerstoffatom ist und der Rest R¹ sich in der m-Stellung befindet und vorzugsweise die Bedeutung eines Trifluormethylrestes besitzt.

69. Verwendung nach Patentanspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass man als Verbindung der Formel I das

35 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

1-Methyl-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

3-Phenyl-1-(2,2,2-trifluoräthyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-

40 4(1H)-pyridon,

3-(3-Bromphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,

3-(3-Chlorphenyl)-5-(4-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,

45 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

3-(2-Chlorphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,

3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-

50 4(1H)-pyridon,

3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

3-(4-Isopropylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,

55 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,

60 4(1H)-pyridon,

1-Methyl-3-(3-methylthiophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,

1-Methyl-3-(3-methylsulfinylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,

65 1-Methyl-3-phenyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-

- pyridon,
 3-(3-Benzoyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Isobutylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridon,
 1-Allyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridon,
 1-Cyanomethyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Diphenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Diphenyl-1-methoxy-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(1-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(4-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(2,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Bis(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Chlorphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Bis(3-bromphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-(1-Carboxyäthyl)-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Dimethylamino-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(2-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Äthyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Phenyl-1-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Methoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-Brom-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-Brom-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Chlor-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Carboxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Cyanophenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Äthoxycarbonylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Bis(3-cyanophenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-thienyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Cyano-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1,3-Dimethyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1,3-Dimethyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Chlorphenyl)-1,5-dimethyl-4(1H)-pyridon,
 3-Äthyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Cyclohexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Isopropyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Hexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Benzyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-Butyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Cyclohexenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(4-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3,5-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 3-Äthoxycarbonyl-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(2-Furyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-Cyano-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3,4-Dimethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3,4-Dibromcyclohexyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon-hydrobromid,
 3-(3-Isopropenylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Hexylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Cyclohexylmethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-benzylthio-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-phenylthio-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-phenylsulfonyl-4(1H)-pyridon,
 3-Methoxy-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Hydroxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-Cyclohexyl-5-(3-hydroxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Äthoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Allyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-[3-(1-Fluor-2-jodvinylloxy)phenyl]-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Isopropoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Cyanomethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Dodecyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-[3-(4-nitrophenoxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-methylsulfonyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-[3-(1,1,2,2-tetrafluoräthoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Acetoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Hexyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Decyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propargyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Cyclohexylmethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-octyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3-(3-phenoxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Acetoxy-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon,
 1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrojodid,
 1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid,
 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion, oder
 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
 verwendet.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von 3-Phenyl-5-substituierten-4(1H)-pyridonen und deren Salzen.

Diese neuen Pyridone werden als Wirkstoffkomponente von herbiciden Mitteln verwendet. Die so erhaltenen herbiciden Mittel können als Vorlaufherbicide oder Nachlaufherbicide zur Bekämpfung von Unkräutern eingesetzt werden.

Die Bekämpfung von Unkräutern ist ein lebenswichtiger Schritt bei der Maximierung von Ernteausbeuten, und Herbicide haben sich daher als lebenswichtige Werkzeuge der Landwirtschaft erwiesen, wobei stets Bedarf an neuen und besseren herbiciden Verbindungen besteht.

Trotz des grossen Forschungsaufwandes auf dem Gebiet der Agrochemie wurden bisher keine Wirkstoffe gefunden, die zu den Verbindungen der vorliegenden Formel I nahe verwandt sind. Die Polyhalogenpyridone, deren Pyridinring mit zwei oder mehr Cloratomen und auch anderen Alkyl- sowie Halogensubstituenten substituiert ist, sind bekannte Herbicide. Sie unterscheiden sich jedoch offensichtlich ziemlich stark von den Verbindungen der Formel I.

In der organischen Chemie wurden die Pyridone ziemlich ausgiebig bearbeitet. So wird beispielsweise in J.Am.Chem.Soc. 95, 3396-3397 (1973) eine Umlagerung von 3,5-Diphenyl-1,2,6-trimethyl-4(1H)pyridon beschrieben. Diese Verbindungen sind jedoch keine Herbicide. In J.Am.Chem.Soc. 77, 1852-1855 (1955) wird die Synthese von 3,5-Dibenzyl-1-methyl-4(1H)-pyridonen angegeben, diese Verbindungen verfügen jedoch ebenfalls über keine herbicide Wirkung. In J.Am.Chem.Soc. 79, 156-160 (1957) werden vom Hauptautor der letztgenannten Arbeit auch 3,5-Di(substituierte-benzyliden)tetrahydro-4-pyridone beschrieben. Diese Verbindungen sind ebenfalls nicht herbicide wirksam.

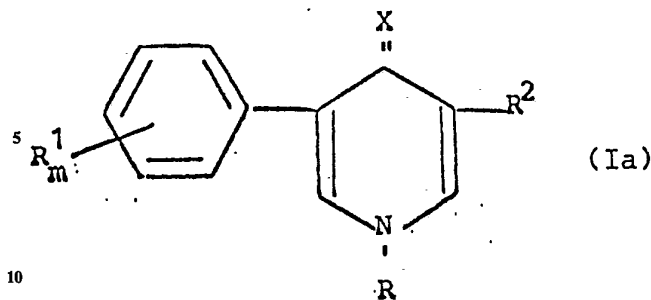
Aus J.Org.Chem. 25, 538-546 (1960) geht eine Reihe von 4-Pyridonverbindungen unter Einschluss von 2,6-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridon sowie verwandten Verbindungen, die am Phenylring substituiert sind, hervor, keine dieser Verbindungen verfügt jedoch über eine herbicide Wirksamkeit.

Ein interessanter Artikel wurde neulich in J.Hetero. Chem. 10, 665-667 (1973) veröffentlicht. Hierin wird eine Synthese für 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridon und damit verwandte Verbindungen beschrieben, indem man das Natriumsalz von 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin umsetzt.

In der Veröffentlichung von Benary und Bitter in Ber. 61, 1058 (1928) wird ein Verfahren zur Herstellung von 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon beschrieben. Nach diesem Verfahren wird durch Kondensation von 1,3-Diphenyl-2-propanon mit Ameisensäureäthylester in Gegenwart von Natriummethoxid zunächst das 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on hergestellt. Dieses als Zwischenprodukt gebildete Pentadienon wird dann mit einer starken Säure neutralisiert, wodurch sich das 3,5-Diphenyl-4-pyridon bildet. Durch Umsetzung dieses Pyridons mit Ammoniumacetat bei erhöhter Temperatur erhält man dann das gewünschte Endprodukt, nämlich das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon.

Ziel der vorliegenden Erfindung war es, neue 3-Phenyl-5-substituierte-4(1H)-pyridone und auch entsprechende Thione herzustellen, die in freier Form oder in Form von deren Salzen als Wirkstoffkomponente von herbiciden Mitteln verwendet werden können.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zur Herstellung von 3-Phenyl-5-substituierten-4(1H)-pyridonen der Formel Ia:



worin

X Sauerstoff bedeutet,

- 15 R für Wasserstoff, einen Alkylrest mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, einen durch Halogen, Cyano, Carboxy oder Methoxycarbonyl substituierten Alkylrest mit 1-3 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, einem Alkenylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen, einen Alkynylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen, einen Alkoxyrest mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, den Hydroxy- oder Dimethylaminorest steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R insgesamt nicht mehr als 3 Kohlenstoffatome enthält,
- 25 die Reste R¹ unabhängig voneinander Halogen, Alkylgruppen mit 1-8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkylgruppen mit 1-8 Kohlenstoffatomen, mit Phenyl, Cyano oder Alkoxygruppen mit 1-3 Kohlenstoffatomen monosubstituierte Alkylreste mit 1-8 Kohlenstoffatomen, Alkenylreste mit 2-8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkenylreste mit 2-8 Kohlenstoffatomen, Alkynylreste mit 2-8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkynylreste mit 2-8 Kohlenstoffatomen, Cycloalkylreste mit 3-6 Kohlenstoffatomen, Cycloalkenylreste mit 4-6 Kohlenstoffatomen, Cycloalkylalkylreste mit 4-8 Kohlenstoffatomen,
- 35 Alkanoyloxyreste mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Alkylsulfonyloxyreste mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Phenylreste, durch Halogen, Alkyl mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Alkoxy mit 1-3 Kohlenstoffatomen oder Nitro monosubstituierte Phenylreste, Nitro-, Cyano, Carboxy- oder Hydroxygruppen, Alko-
- 40 xycarbonylgruppen mit 1-3 Kohlenstoffatomen, oder Gruppierungen der Formeln:

-O-R³, -S-R³, -SO-R³ oder SO₂-R³ bedeuten,

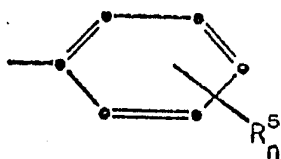
45 worin

- R³ für einen Alkylrest mit 1-12 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierten Alkylrest mit 1-12 Kohlenstoffatomen, durch Phenyl, Cyano oder eine Alkoxygruppe mit 1-3 Kohlenstoffatomen monosubstituierten Alkylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, einen Phenylrest, einen durch Halogen, Alkyl mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Alkoxy mit 1-3 Kohlenstoffatomen oder Nitro monosubstituierten Phenylrest, einen Cycloalkylrest mit 3-6 Kohlenstoffatomen, einen Cycloalkylalkylrest mit 4-8 Kohlenstoffatomen, einen Alkenylrest mit 2-12 Kohlenstoffatomen, einen halogensubstituierten Alkenylrest mit 2-12 Kohlenstoffatomen, einen Alkynylrest mit 2-12 Kohlenstoffatomen oder einen halogensubstituierten Alkynylrest mit 2-12 Kohlenstoffatomen steht, mit der Massgabe, dass der Rest R³ insgesamt höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält,
- 60 R² für Halogen, Wasserstoff, eine Alkoxycarbonylgruppe mit 1-3 Kohlenstoffatomen, eine Alkylgruppe mit 1-6 Kohlenstoffatomen, eine durch Halogen oder Alkoxy mit 1-3 Kohlenstoffatomen substituierte Alkylgruppe mit 1-6 Kohlenstoffatomen, einen Alkenylrest mit 2-6 Kohlenstoffatomen, einen durch Halogen oder Alkoxy mit 1-3 Kohlenstoffatomen substituierten Alkenylrest mit 2-6 Kohlenstoffatomen, einen Alkynylrest, einen Cycloalkylrest mit 3-6 Koh-

lenstoffatomen, einen durch Halogen, Alkyl mit 1–3 Kohlenstoffatomen oder Alkoxy mit 1–3 Kohlenstoffatomen substituierten Cycloalkylrest mit 3–6 Kohlenstoffatomen, einen Cycloalkenylrest mit 4–6 Kohlenstoffatomen, einen Cycloalkylalkylrest mit 4–8 Kohlenstoffatomen, einen phenylsubstituierten Alkylrest mit 1–3 Kohlenstoffatomen in der Alkylgruppe, einen Furyl-, Naphthyl-, oder Thienylrest, eine Gruppierung der Formeln:

–O–R⁴, –S–R⁴, –SO–R⁴ oder –SO₂–R⁴, worin

R⁴ für einen Alkylrest mit 1–3 Kohlenstoffatomen, einen halogensubstituierten Alkylrest mit 1–3 Kohlenstoffatomen, einen Alkenylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen, einen halogensubstituierten Alkenylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen, einen Benzyl- oder Phenylrest, oder einen durch Halogen, Alkyl mit 1–3 Kohlenstoffatomen oder Alkoxy mit 1–3 Kohlenstoffatomen substituierten Phenylrest steht, oder der Rest R² ein Phenylrest der Formel:



ist, worin die Reste

R⁵ unabhängig voneinander Halogen, Alkylgruppen mit 1–8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkylgruppen mit 1–8 Kohlenstoffatomen, durch Phenyl, Cyano oder Alkoxy mit 1–3 Kohlenstoffatomen monosubstituierte Alkylgruppen mit 1–8 Kohlenstoffatomen, Alkenylgruppen mit 2–8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkenylgruppen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkylgruppen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, halogensubstituierte Alkylgruppen mit 2–8 Kohlenstoffatomen, Cycloalkylgruppen mit 3–6 Kohlenstoffatomen, Cycloalkenylgruppen mit 4–6 Kohlenstoffatomen, Alkylalkylgruppen mit 4–6 Kohlenstoffatomen, Alkylalkoxygruppen mit 1–3 Kohlenstoffatomen, Phenyl, durch Halogen, Alkyl mit 1–3 Kohlenstoffatomen, Alkoxy mit 1–3 Kohlenstoffatomen monosubstituierte Phenylgruppen, oder Nitro-, Cyano, Carboxy-, oder Hydroxygruppen, Alkoxycarbonylgruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder Gruppierungen der Formeln:

–O–R⁶, –S–R⁶, –SO–R⁶ oder –SO₂–R⁶

bedeuten, worin

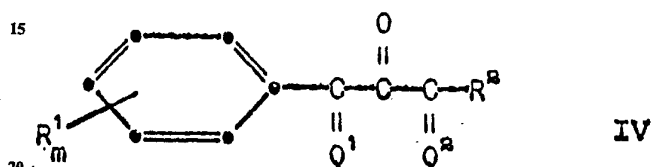
R⁶ eine Alkylgruppe mit 1–12 Kohlenstoffatomen, eine halogensubstituierte Alkylgruppe mit 1–12 Kohlenstoffatomen, eine durch Phenyl, Cyano oder eine Alkoxygruppe mit 1–3 Kohlenstoffatomen monosubstituierte Alkylgruppe mit 1–12 Kohlenstoffatomen, eine Phenylgruppe, eine durch Halogen, eine Alkylgruppe mit 1–3 Kohlenstoffatomen, eine Alkoxygruppe mit 1–3 Kohlenstoffatomen oder eine Nitrogruppe monosubstituierte Phenylgruppe, eine Cycloalkylgruppe mit 3–6 Kohlenstoffatomen, eine Cycloalkylalkylgruppe mit 4–8 Kohlenstoffatomen, eine Alkenylgruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen, eine halogensubstituierte Alkenylgruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen, eine Alkylgruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen oder eine halogensubstituierte Alkylgruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen steht, mit der Massgabe, dass der Substituent R⁶ höchstens 12 Kohlenstoffatome enthält, und

die Indices m und n unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten, wobei jedoch der Index m für 1 oder 2 steht, falls R ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe bedeutet, und

ausserdem R² ein unsubstituierter Phenylrest ist, bzw. von Salzen der Verbindungen der Formel Ia.

Die entsprechende Verbindung der Formel Ia, in welcher m = 0 ist, R² für einen unsubstituierten Phenylrest steht und R ein Wasserstoffatom bedeutet, nämlich das 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon, ist bereits aus der oben erwähnten Veröffentlichung von Benary und Bitter in Ber. 61, 1058 (1928) bekannt. Auch das entsprechende 1-Methylderivat, nämlich das 3,5-Diphenyl-1-methyl-4-(1H)-pyridon, ist bereits in der Literatur beschrieben.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung der neuen Pyridone der Formel Ia ist dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel IV



in welcher

R¹, R² und m die in Formel Ia angegebene Bedeutung haben, und

jeder der beiden Substituenten Q¹ und Q² eine Gruppierung der Formel: =CH–OH bedeutet, mit einer Verbindung der Formel:

RNH₂

worin R die gleiche Bedeutung aufweist wie in Formel Ia, oder einem Säureadditionssalz dieser Verbindung cyclisiert.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung der Pyridone der Formel Ia ist also ein Analogieverfahren zu dem in der Veröffentlichung von Benary und Bitter, in Ber. 61, 1058 (1928), beschriebenen Verfahren. Wenn man die Cyclisierung mit dem in dieser Veröffentlichung verwendeten Ammoniumacetat durchführt, dann erhält man ein Endprodukt der Formel Ia, in welchem R ein Wasserstoffatom ist.

Bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens kann also als Cyclisierungsmittel zur Cyclisierung der Ausgangsmaterialien der Formel IV Ammoniak (R bedeutet ein Wasserstoffatom), Hydroxylamin (R bedeutet Hydroxy), Dimethylhydrazin (R bedeutet Dimethylamino), oder ein entsprechendes Amin oder auch ein Salz dieser Verbindungen verwendet werden.

Wenn man die Cyclisierung mit Ammoniak oder einem Säureadditionssalz desselben durchführt, dann erhält man eine Verbindung der Formel Ia, in welcher R ein Wasserstoffatom ist.

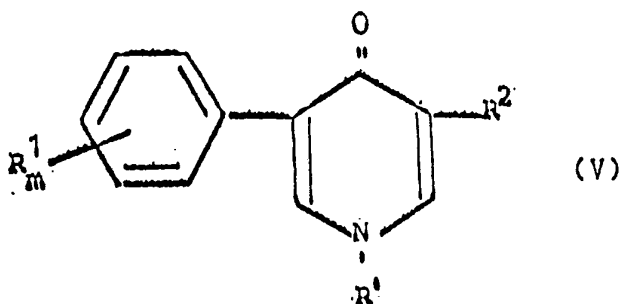
Gemäss einer Ausführungsart des erfindungsgemässen Verfahrens kann man zunächst eine Verbindung der Formel Ia herstellen, in welcher R ein Wasserstoffatom ist, und diese dann in eine Verbindung der Formel Ia überführen, in welcher R ein Alkylrest mit 1–3 Kohlenstoffatomen, ein durch Halogen, Cyano, Carboxy oder Methoxycarbonyl substituierten Alkylrest mit 1–3 Kohlenstoffatomen, einen Alkenylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen oder einen Alkylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen ist, indem man am Stickstoffatom den entsprechenden Rest nach der Methode der N-Alkylierung einführt.

Die N-Alkylierung der entsprechenden Verbindung der Formel Ia, in welcher R ein Wasserstoffatom ist, kann durchgeführt werden, indem man den entsprechenden Substituenten R mit einem Halogenid oder, im Falle entsprechender Alkylreste, mit einem Dialkylsulfat einführt.

Die nachträgliche Alkylierung am Stickstoffatom kann jedoch auch durchgeführt werden, indem man das entspre-

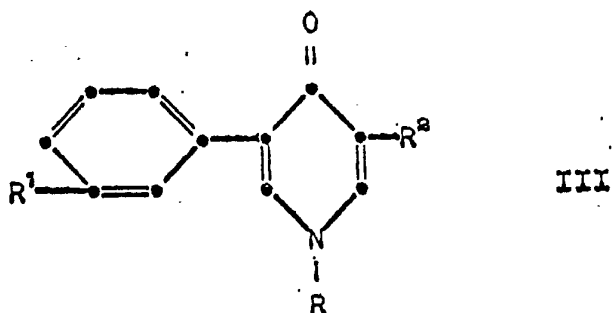
chende 1-unsubstituierte Pyridon der Formel Ia zunächst durch Umsetzung mit einem Halogenierungsmittel oder einem Alkylierungsmittel in das entsprechende 4-Halogenderivat oder das entsprechende 4-Alkoxyderivat überführt. Zu diesem Zwecke sind als Halogenierungsmittel beispielsweise POCl_3 , POBr_3 oder PCl_5 geeignet. Als O-Alkylierungsmittel kommen beispielsweise Methyltrifluormethansulfonat oder Methylfluorsulfonat, sowie auch Alkylhalogenide in Gegenwart einer Base in Frage. In der nächsten Arbeitsstufe wird die 4-Halogen- oder 4-Alkoxy-verbindung dann mit einem Halogenid des Substituenten R umgesetzt, wodurch das 1-R-Substituierte-4-substituierte-pyridiniumsalz entsteht. Das dabei erhaltene Salz wird zur Bildung des gewünschten Produktes anschliessend entweder mit einer Mineralsäure oder einem Alkali-hydroxid hydrolysiert. Im einzelnen wird hierzu auf Pharm. Bull. (Japan) 1, 70-74 (1953) verwiesen.

Wenn man bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens als Cyclisierungsmittel Hydroxylamin oder ein Salz desselben verwendet, dann erhält man ein entsprechendes Pyridon der Formel Ia, in welchem R ebenfalls ein Hydroxyrest ist. Dieses Produkt kann dann anschliessend verestert werden, beispielsweise einer Acetylierung unterworfen werden, wobei man ein entsprechendes 3-Phenyl-5-substituiertes-4(1H)-pyridon der Formel V



erhält, worin R' ein Acetoxyrest ist, und die Reste R^1 , R^2 und m die gleiche Bedeutung aufweisen wie in Formel Ia, und es kann natürlich auch ein Salz der Verbindung der Formel V hergestellt werden.

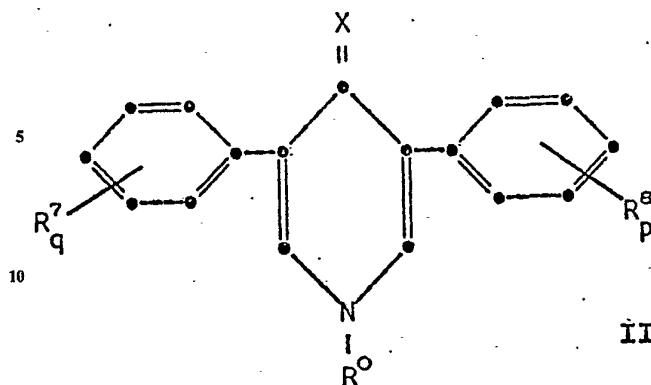
In bevorzugten nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Verbindungen der Formel Ia befindet sich der Substituent R^1 in der m-Stellung des Benzolkernes, und diese Verbindungen weisen also die folgende Formel III:



auf, wobei die Reste R, R^1 und R^2 die gleiche Bedeutung besitzen wie in Formel Ia.

Speziell bevorzugt von diesen Verbindungen der Formel III sind dabei diejenigen, in welchen der Rest R^1 die Bedeutung einer Trifluormethylgruppe aufweist.

Weitere bevorzugte nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellte Pyridone der Formel Ia besitzen die folgende Struktur II:



worin

X Sauerstoff bedeutet,

R^0 für C_1 - C_3 -Alkyl, C_2 - C_3 -Alkenyl, Acetoxy oder Methoxy steht,

q und p unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten, die Reste R^7 unabhängig voneinander für Halogen, C_1 - C_3 -Alkyl, Trifluormethyl oder C_1 - C_3 -Alkoxy stehen,

die Reste R^8 unabhängig voneinander Halogen, C_1 - C_3 -Alkyl, Trifluormethyl oder C_1 - C_3 -Alkoxy sind oder sich zwei Reste R^8 in o- und m-Stellung zueinander benachbart befinden und zusammen mit dem Phenylring, an den sie gebunden sind, eine 1-Naphthylgruppe bilden.

In den obigen Formeln werden die allgemeinen chemischen Ausdrücke in ihren normalen Bedeutungen verwendet. Die Angaben C_1 - C_3 -Alkyl, C_2 - C_3 -Alkenyl, C_2 - C_3 -Alkinyl, C_1 - C_3 -Alkoxy, C_1 - C_8 -Alkyl, C_2 - C_8 -Alkenyl, C_2 - C_8 -Alkinyl, C_1 - C_6 -Alkyl, C_2 - C_6 -Alkenyl und C_2 - C_6 -Alkinyl beziehen sich beispielsweise auf Reste, wie Methyl, Äthyl, Isopropyl, Vinyl, Allyl, Methoxy, Isopropoxy, Propargyl, Isobutyl, Hexyl, Octyl, 1,1-Dimethylpentyl, 2-Octenyl, Pentyl, 3-Hexinyl, 1-Äther-2-hexenyl, 3-Octinyl, 5-Heptenyl, 1-Propyl-3-butinyl und Crotyl.

Unter C_3 - C_6 -Cycloalkyl und C_4 - C_6 -Cycloalkenyl werden beispielsweise Reste verstanden, wie Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclohexyl, Cyclobutenyl, Cyclopentenyl und Cyclohexadienyl.

Die Angabe C_4 - C_8 -Cycloalkylalkyl bezieht sich auf Reste, wie beispielsweise Cyclopropylmethyl, Cyclobutylmethyl, Cyclohexylmethyl und Cyclohexyläthyl.

Mit C_1 - C_3 -Alkanoyloxy werden Reste verstanden, wie Formyloxy, Acetoxy und Propionyloxy.

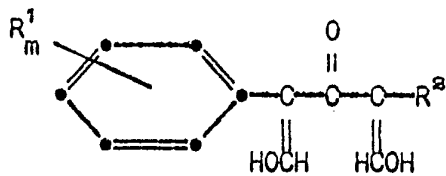
Die Angabe C_1 - C_3 -Alkoxy-carbonyl bezieht sich beispielsweise auf Reste, wie Methoxycarbonyl, Äthoxycarbonyl und Isopropoxycarbonyl.

Unter C_1 - C_3 -Alkylsulfonyloxy sind Reste gemeint, wie z.B. Methylsulfonyloxy und Propylsulfonyloxy.

Der Ausdruck Halogen bedeutet Fluor, Chlor, Brom und Jod.

Die oben beschriebenen Verbindungen können Salze, insbesondere Säureadditionssalze bilden. Die bevorzugten Salze sind die Hydrohalogenide, wie die Hydrojodide, Hydrobromide, Hydrochloride und Hydrofluoride. Besonders geeignet sind auch Salze der Sulfonsäuren. Zu derartigen Salzen gehören beispielsweise die Sulfonate, Methylsulfonate und Toluolsulfonate.

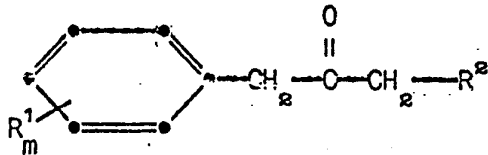
Als Ausgangsmaterialien zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens benötigt man, wie bereits erwähnt wurde, Verbindungen der Formel IV, in welchen sowohl der Rest Q^1 als auch der Rest Q^2 für eine Gruppierung der Formel $=CH-OH$ steht. Diese Ausgangsmaterialien können also durch die folgende Formel XII



XII

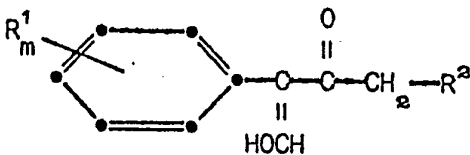
wiedergegeben werden.

Die Herstellung dieses Ausgangsmaterials der Formel XII kann durchgeführt werden, indem man ein Keton der Formel VIII



VIII

mit einem Formylierungsmittel umgesetzt, wobei man ein Ketonzwischenprodukt der folgenden Formel IX



IX

erhält.

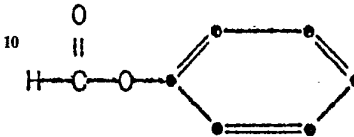
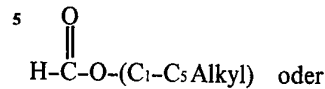
Wie man aus der Formel VIII des eingesetzten Ausgangsmaterials sieht, wird bei der Formylierungsreaktion eine der beiden CH₂-Gruppen des Ausgangsmaterials in die entsprechende Hydroxymethylengruppe umgewandelt. Das hier angeführte Zwischenprodukt der Formel IX stellt jedoch nur eine der beiden möglichen Substitutionen dar, und je nach den aktivierenden Eigenschaften der Substituenten R¹, bzw. R², des Ausgangsmaterials kann auch bei der Formylierungsreaktion die andere der beiden genannten CH₂-Gruppen substituiert werden. Für die Weiterführung der Herstellung des Ausgangsmaterials ist dies jedoch ohne Bedeutung, weil in jedem Fall noch die zweite CH₂-Gruppe dieses Zwischenproduktes der Formel IX durch eine weitere Formylierung in die zweite Hydroxymethylengruppe des benötigten Ausgangsmaterials der Formel IV umgewandelt werden muss.

Das Zwischenprodukt der Formel IX wird im allgemeinen nicht isoliert, und gegebenenfalls wird die Umsetzung des Ketones der Formel VIII mit dem Formylierungsmittel so lange ablaufen gelassen, bis beide CH₂-Gruppen des Ketones der Formel VIII in die gewünschten Hydroxymethylengruppen des Ausgangsmaterials der Formel IV, bzw. XII, übergeführt sind.

Die zur Herstellung des Ausgangsmaterials der Formel IV benötigten Ketone der Formel VIII sind 2-Propanone, und diese können durch aus der Literatur bekannte Synthesen hergestellt werden. Es wird hierzu beispielsweise auf folgendes Literaturmaterial verwiesen: Coan et al., J.Am.Chem.Soc. 76, 501 (1954); Sullivan et al., «Disodium Tetracarbonylferrate», American Laboratory 49-56 (Juni 1974); Collmann et al., «Synthesis of Hemifluorinated Ketones using Disodium Tetracarbonylferrate», J.Am.Chem.Soc. 95, 2689-91 (1973); Collman et al., «Acyl and Alkyl Tetracarbonylferrate Complexes as Intermediates in The Synthesis of Aldehydes and Ketones», J.Am.Chem.Soc. 94, 2516-18 (1972).

Die zur Herstellung der Ausgangsmaterialien der Formel IV benötigten Formylierungsmittel werden zweckmässiger-

weise aus den für solche Reaktionen üblicherweise verwendeten Mitteln ausgewählt. Die bevorzugten Mittel sind Ester der Ameisensäure der Formeln



15 Ähnliche Formylierungen werden in Organic Syntheses 300-302 (Sammelband III, 1955) diskutiert.

Die Ester werden im allgemeinen in Gegenwart starker Basen verwendet, von denen Alkalialkoxide bevorzugt werden, wie Natriummethoxid, Kaliumäthoxid oder Lithiumpropoxid. Es lassen sich jedoch auch andere Basen verwenden, wie Alkalihydride oder Alkaliamide, oder auch anorganische Basen, wie Alkalicarbonate oder Alkalihydroxide. Starke organische Basen, wie Diazabicyclononan und Diazabicycloundecan, sind ebenfalls geeignet.

20 Umsetzungen mit Formylierungsmitteln werden in im allgemeinen aprotischen Lösungsmitteln durchgeführt, wie sie normalerweise bei chemischen Synthesen eingesetzt werden. Das normalerweise bevorzugte Lösungsmittel ist Äthyläther. Als Lösungsmittel für Formylierungen können Äther im allgemeinen verwendet werden, beispielsweise Lösungsmittel, wie Tetrahydrofuran, Äthylbutyläther, 1,2-Dimethoxyäthan und Tetrahydrofuran, aromatische Lösungsmittel, wie Benzol oder Xylol, und Alkane, wie Hexan oder Octan.

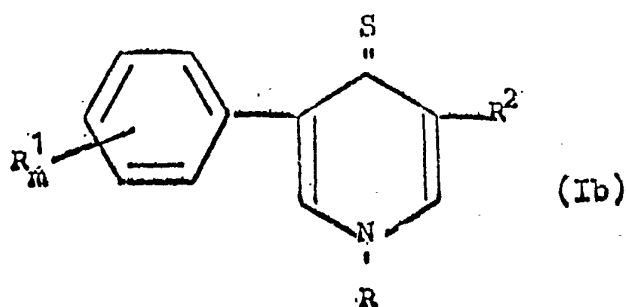
Aufgrund der für die Formylierungsreaktionen verwendeten starken Basen erhält man bei niedrigen Arbeitstemperaturen im allgemeinen die besten Ergebnisse. Umsetzungstemperaturen im Bereich von etwa -25°C bis etwa 10°C werden bevorzugt. Man kann das Reaktionsgemisch auch auf Raumtemperatur kommen lassen, nachdem die Umsetzung teilweise beendet ist. Zur Erzielung wirtschaftlicher Ausbeuten bei den Formylierungsreaktionen reichen meistens Umsetzungszeiten von etwa 1 bis etwa 24 Stunden aus.

Die Cyclisierung der Ausgangsmaterialien der Formel IV erfolgt nach dem erfindungsgemässen Verfahren durch Umsetzung mit einem Amin der Formel RNH₂ oder einem Säureadditionssalz dieses Amins. Diese Umsetzung wird vorzugsweise in einem protischen Lösungsmittel durchgeführt, wobei Alkanole bevorzugt sind, und insbesondere ist zu diesem Zwecke Äthanol geeignet. Man kann die Umsetzung beispielsweise bei einer Temperatur im Bereich von -20°C bis 100°C durchführen, und im allgemeinen wird ein Arbeiten bei etwa Raumtemperatur bevorzugt.

In vielen Fällen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Amine der Formel RNH₂ nicht in freier Form, sondern in Form von deren Säureadditionssalzen zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens heranzuziehen. Beispiele für derartige Säureadditionssalze sind Hydrohalogenide, wie zum Beispiel Hydrobromide und Hydrochloride.

Ein bevorzugtes zur Cyclisierung herangezogenes Amin ist Methylamin, bzw. ein Säureadditionssalz desselben, und man erhält dann bei der Durchführung der Cyclisierungsreaktion Verbindungen der Formel Ia, in welchen R eine Methylgruppe ist.

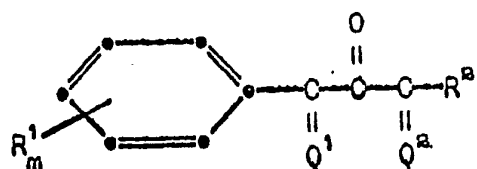
Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung der den Pyridonen der Formel Ia analog aufgebauten Pyridothione, die also der folgenden Formel Ib:



entsprechen.

In diesen Pyridothionen der Formel Ib haben die Reste R, R¹ und R² die gleiche Bedeutung wie in den entsprechenden Pyridonen der Formel Ia, und auch m kann 0, 1 oder 2 sein. In diesem Fall darf jedoch m auch dann 0 sein, wenn R ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist, und ausserdem R² ein unsubstituierter Phenylrest ist, weil diese genannten Schwefelverbindungen ebenfalls neue Verbindungen sind.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung der Pyridothione der Formel Ib und der Salze derselben ist dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel IV

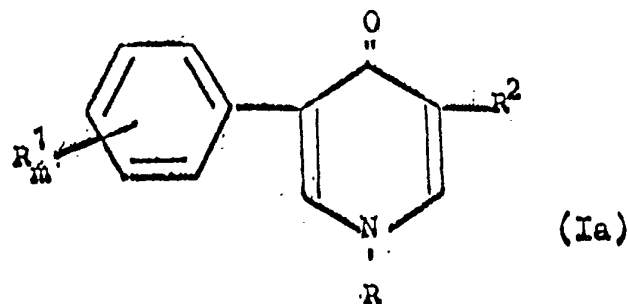


in welcher

R¹, R² und m die in Formel Ia angegebene Bedeutung aufweisen, und jeder der beiden Substituenten Q¹ und Q² für eine Gruppierung der Formel: =CH-OH steht, mit einer Verbindung der Formel:

RNH₂

worin R die weiter vorne angegebene Bedeutung aufweist, zu einer Verbindung der Formel Ia



cyclisiert, und diese mit Phosphorpentasulfid zu den Verbindungen der Formel Ib umsetzt.

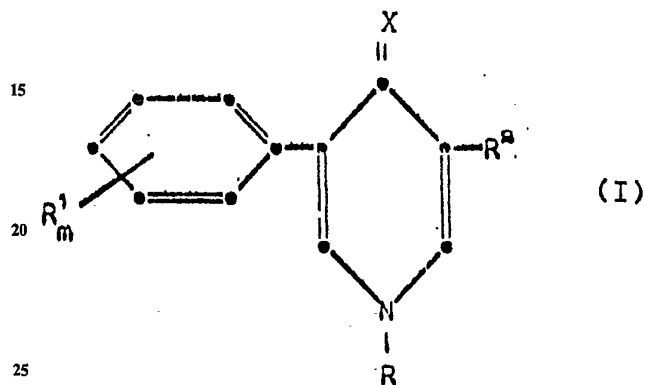
Nach diesem zweistufigen Verfahren kann man beispielsweise das 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion herstellen, indem man das 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon umsetzt und dieses dann mit Phosphorpentasulfid behandelt.

In gleicher Weise kann man so das 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion herstellen, indem man zunächst das 2,4-Bis(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on mit Methylamin zu dem 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert und dieses anschliessend mit Phosphorpentasulfid behandelt.

In analoger Weise lassen sich nach diesem zweistufigen Verfahren auch die folgenden Pyridothione herstellen:

das 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion und das 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridinthion.

Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der neuen 3-Phenyl-5-substituierten-4(1H)-pyridone der Formel Ia, bzw. der entsprechenden Pyridothione der Formel Ib, die also die folgende Formel I:



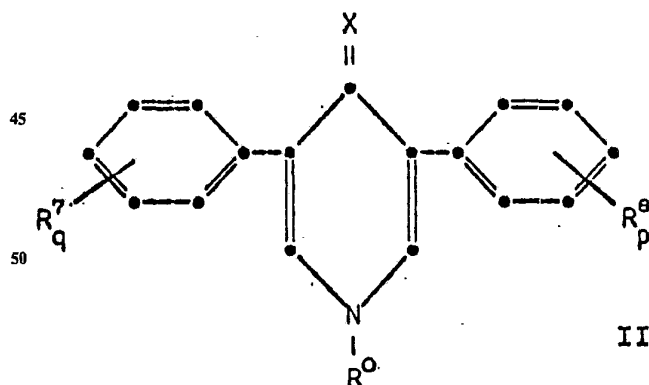
IV

aufweisen, in welchen

X ein Sauerstoffatom oder ein Schwefelatom ist, R, R¹ und R² die gleiche Bedeutung aufweisen wie in Formel Ia, bzw. Ib, und

die Indices m und n unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten, wobei der Index m für 1 oder 2 steht, falls R ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist, und ferner X ein Sauerstoffatom bedeutet, und ausserdem R² einen unsubstituierten Phenylrest darstellt, bzw. von Salzen der Verbindungen der Formel I, als Wirkstoffkomponente eines herbiziden Mittels.

Als Wirkstoffkomponenten der Formel I sind wieder diejenigen speziell bevorzugt, welche der folgenden Formel II:



entsprechen, wobei in dieser Formel

X für ein Sauerstoffatom oder Schwefelatom steht, R für einen Alkylrest mit 1-3 Kohlenstoffatomen, einen Alkenylrest mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen oder eine Methoxygruppe steht, und p und q gleich oder verschieden sind, und 0, 1 oder 2 bedeuten,

die Reste R¹ gleich oder verschieden sind und für Halogen, Alkylgruppen mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Trifluormethylgruppen oder Alkoxygruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen stehen,

Die Reste R² gleich oder verschieden sind und Halogen, Alkylgruppen mit 1-3 Kohlenstoffatomen, Trifluormethyl-

gruppen oder Alkoxygruppen mit 1–3 Kohlenstoffatomen sind, oder zwei Reste R⁸, die in o- und m-Stellung zueinander benachbar sind und zusammen mit dem Phenylring, an den sie gebunden sind, eine 1-Naphthylgruppe bilden.

Ganz speziell bevorzugt sind als Wirkstoffkomponente die Verbindungen der Formel I, in welchen X ein Sauerstoffatom ist und der Substituent R¹ in der m-Stellung des Benzolkernes gebunden ist, und insbesondere die Bedeutung einer Trifluormethylgruppe aufweist.

Die nach den erfindungsgemässen Verfahren herstellbaren Pyridone der Formel Ia, bzw. Pyridothione der Formel Ib, können durch Behandlung mit einer Säure oder einer Base in die entsprechenden Salze übergeführt werden.

Als Beispiele für nach dem erfindungsgemässen Verfahren herstellbaren Pyridone der Formel Ia, bzw. deren Salze, seien die folgenden Verbindungen genannt:

3-(2,6-Dimethylphenyl)-1-isopropyl-5-(1-naphthyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(4-Methylphenyl)-5-phenyl-1-vinyl-4(1H)pyridon-hydrojodid,
 3-(3,5-Difluorphenyl)-1-methoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Propyl-3-(4-trifluormethylphenyl)-5-(3-trifluor-methylen-phenyl)-4(1H)-pyridon,
 3-(2,6-Difluorphenyl)-5-(3-jodphenyl)-1-vinyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3,5-Dibromphenyl)-5-(3-isopropoxyphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridon,
 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(4-Chlorphenyl)-5-(2,4-dimethoxyphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-(4-chlorphenyl)-5-(1-naphthyl)-4(1H)-pyridon
 3-(4-Äthoxy-2-fluorphenyl)-1-methoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Allyl-3,5-bis(3-äthyl-4-methoxyphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-5-[2,4-bis(trifluormethyl)phenyl]-1-methoxy-4(1H)-pyridon
 3-Benzoyloxy-1-chlormethyl-5-(3-äthylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Benzylthio-1-(2-bromäthyl)-5-(2,4-dimethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Benzylsulfinyl-1-äthyl-5-(3-fluor-5-propylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Benzylsulfonyl-5-(3-octylphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Butylphenyl)-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon-hydrobromid
 3-(3-Hexylphenyl)-1-methyl-5-(2-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-(3,3-Dibrompropyl)-3-(2,4-dichlorphenyl)-5-methyl-4(1H)-pyridon
 3-(2,4-Dimethylphenyl)-5-methoxycarbonyl-1-methyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-[3-(1-propylpentyl)phenyl]-5-propyl-4(1H)-pyridon
 1-(2-Cyanoäthyl)-3-(3-octyl-4-methylphenyl)-5-propoxy-carbonyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-(2-Äthylpentyl)phenyl]-1-carboxymethyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2-Chlormethylphenyl)-1-methoxycarbonylmethyl-4(1H)-pyridon
 3-(3,5-Diäthylphenyl)-1-propargyl-5-[3-(5,5-dibrompentyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(2,4-Dipropylphenyl)-1-methyl-5-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(4-Benzylphenyl)-1-äthoxy-5-(2-fluoräthyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlor-2-methoxyphenyl)-5-(1,1-dibrompentyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Hexylphenyl)-5-methoxymethyl-1-methyl-4(1H)-

pyridon

1-Methyl-3-[4-(4-phenylhexyl)phenyl]-5-(3-propylphenyl)-4(1H)-pyridon

3-(6-Äthoxyhexyl)-5-(3-äthyl-5-jodphenyl)-1-(3-jodpropyl)-4(1H)-pyridon

3-[4-(8-Cyanoocetyl)phenyl]-1-methyl-5-(2-pentenyl)-4(1H)-pyridon

3-(2,2-Dichlorvinyl)-1-methyl-5-[3-(3-propoxyheptyl)phenyl]-4(1H)-pyridon

3-(2-Brom-1-butenyl)-5-[3-(6-äthoxyheptyl)phenyl]-1-äthoxy-4(1H)-pyridon

3-(4-Äthoxy-2-pentenyl)-5-[2-(2,4-hexadienyl)phenyl]-1-methoxy-4(1H)-pyridon

1-Methoxycarbonylmethyl-3-[3-(3-octenyl)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon-methansulfonat

3-(2-Butinyl)-5-(2,4-dijodphenyl)-1-äthoxy-4(1H)-pyridon

3-[4-(2,6-Dibrom-2-heptenyl)phenyl]-1,5-dimethyl-4(1H)-pyridon

3-(2-Hexenyl)-1-methyl-5-[3-(1,1,2,2-tetrachlor-4-octenyl)phenyl]-4(1H)-pyridon

3-Cyclobutyl-5-[4-(2-jodvinyl)phenyl]-1-propoxy-4(1H)-pyridon

1-(1-Carboxyäthyl)-3-(2-chlorcyclopropyl)-5-[3-(3-chlorpropargyl)phenyl]-4(1H)-pyridon

3-[4-(1,1-Dibrom-4-pentinyl)phenyl]-1-isopropoxy-5-(2-methylcyclobutyl)-4(1H)-pyridon

3-(2,4-Dijodcyclopentyl)-1-äthyl-5-[4-(2-octinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon

3-[2-(1,1-Dichlor-4-heptinyl)phenyl]-5-(4-methoxycyclohexyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridon

3-(3-Chyclohexenyl)-5-(3-cyclohexylphenyl)-1-dimethyl-amino-4(1H)-pyridon

3-[4-(1-Cyclobutenyl)phenyl]-5-methoxy-1-vinyl-4(1H)-pyridon-toluolsulfonat

3-[4-(2-Cyclohexenyl)phenyl]-5-isopropoxy-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon

1-Dichlormethyl-3-(2-jodäthoxy)-5-(4-isopropylsulfonyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon

3-Allyloxy-5-[4-(2-chlorphenyl)phenyl]-1-isopropyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid

3-(2,2-Dichlorvinyl)-5-[2-(3-jodphenyl)phenyl]-1-methyl-4(1H)-pyridon

3-(2-Bromallyloxy)-5-[3-(3-bromphenyl)phenyl]-1-vinyl-4(1H)-pyridon

1-Allyl-3-[4-(2-methylphenyl)phenyl]-5-(3,3,3-trifluor-1-propenyloxy)-4(1H)-pyridon

1-Methoxy-3-phenoxy-5-[3-(4-propylphenyl)phenyl]-4(1H)-pyridon

3-(2-Chlorphenoxy)-5-[4-methoxyphenyl)phenyl]-1-propargyl-4(1H)-pyridon

3-(4-Bromphenoxy)-5-[4-[2-äthoxyphenyl)phenyl]-1-äthyl-4(1H)-pyridon

3-(2-Jodphenoxy)-5-[3-(4-isopropoxyphenyl)phenyl]-1-methoxycarbonylmethyl-4(1H)-pyridon

1-Methyl-3-(4-nitrophenyl)-5-(3-propylphenoxy)-4(1H)-pyridon

3-(4-Cyanophenyl)-1-äthoxy-5-(2-methoxyphenoxy)-4(1H)-pyridon

3-(3-Carboxyphenyl)-5-(2-äthoxyphenoxy)-1-isopropyl-4(1H)-pyridon-hydrofluorid

1-(2-Carboxyäthyl)-3-(4-hydroxyphenyl)-5-(3-propoxyphenoxy)-4(1H)-pyridon

3-Benzyl-5-(2-methoxycarbonylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon

1-Dimethylamino-3-(3-phenylpropyl)-5-(4-propoxycarbonyl)phenyl)-4(1H)-pyridon

3-(3-Butoxyphenyl)-5-(2-furyl)-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon

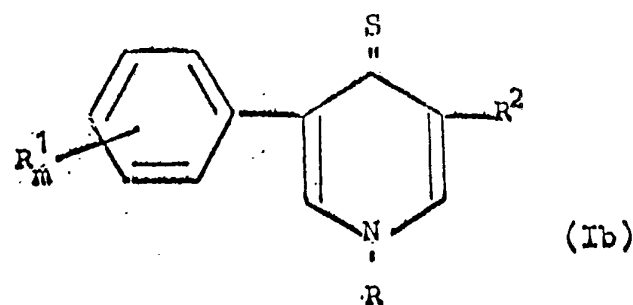
- 3-(1-Äthylpentyl)-5-(3-furyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-[4-(2-Propylhexyloxy)phenyl]-1-methoxycarbonylmethyl-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon
 3-[3-(5,5-Dibrompentoxy)phenyl]-5-(3,5-dicyclopropylphenyl)-1-äthyl-4(1H)-pyridon
 3-(2,6-Dinitrophenyl)-1-methoxy-5-[5-phenylpentoxy]phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(4-Butoxy-2-difluormethylphenyl)-1-cyanomethyl-5-[3-(6-methoxyhexyloxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(2-Cyclohexyl-4-äthylphenyl)-1-methoxycarbonylmethyl-5-[2-(6-propoxynonyloxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(2,4-Diallyloxyphenyl)-1-(2,2-dichlorpropyl-5-(2-methyl-6-nitrophenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Allyl-3-(4-cyano-3-äthoxycarbonylphenyl)-5-[4-(4,4,4-trifluor-2-butenyloxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Äthoxy-3-[3-(9-jod-1-nonyloxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-(4-Chlor-2-butyloxy)phenyl]-1-äthoxy-5-(3-fluor-4-isobutoxyphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-(2,4-dibromphenyl)-5-[3-(1,1,2,2-tetrafluor-3-decinyloxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[2-(10-Dodecinyloxy)phenyl]-1-methyl-5-(2-propyl-4-propylsulfonyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2,4-Di(3-pentenyl)phenyl)-5-(3-phenoxyphenyl)-1-(1,1,2,2-tetrafluoräthyl)-4(1H)-pyridon
 1-(3-Chlorpropyl)-3-(3-cyanomethyl-5-äthylphenyl)-5-[3-(3-jodphenoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(3-Octyl-4-fluorphenyl)-5-[2-(3-äthylphenoxy)phenyl]-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Äthyl-4-propylsulfonyloxyphenyl)-1-äthyl-5-[2-(4-isopropylphenoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Carboxymethyl-3-(2,4-dinonyloxyphenyl)-5-[3-(4-methoxyphenoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlor-4-heptylthiophenyl)-5-[3-(4-cyanopentyl)phenyl]-1-methyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-phenyl-5-[2-(3-äthylhexylthio)phenyl]-4(1H)-pyridon-hydrofluorid
 3-(2-Chlor-4-äthylphenyl)-1-äthyl-5-(3-nonylthio-4-vinylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Äthyl-3-phenyl-5-[3-(2-äthylpentylthio)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(2-Cyano-4-hydroxyphenyl)-1-dimethylamino-5-[3-(5,5-dibrompentylthio)-4-nitrophenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[4-(4,4-Dijoddodecylthio)phenyl]-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-[3,5-Bis(4-phenylbutylthio)phenyl]-5-(2-methylphenyl)-1-(1,1,2,2-tetrafluoräthyl)-4(1H)-pyridon
 3-[4-(6-Cyanoheptylthio)phenyl]-1-fluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Acetoxy-5-äthylphenyl)-5-[2-(8-cyanoundecylthio)phenyl]-1-chlordifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(4-Benzyl-2-äthoxyäthoxyphenyl)-1-(2-carboxyäthyl)-5-[3-(2-äthoxyäthoxy)-5-propargylphenyl]-4(1H)-pyridon-toluol-sulfonat
 1-Isopropenyl-3-[3-(3-phenylpentyl)phenyl]-5-[4-(6-isopropoxynonylthio)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(2-Cyanomethyl-4-vinylthiophenyl)-1-äthyl-5-[2-(7-phenylheptyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(3-Allylthio-4-methoxymethylphenyl)-5-[2-(6-cyano-hexyl)-4-vinylphenyl]-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-(2-Decenylthio)-5-(2,4-hexadienyl)phenyl]-1-äthoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-[4-(1,1-Dichlorallylthio)phenyl]-5-[3-(4-octenyl)-2-propylphenyl]-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(4-Carboxy-2-hydroxyphenyl)-5-[3-(2-chlor-3-butenylthio)-5-nitrophenyl]-1-vinyl-4(1H)-pyridon
 3-[4-(5,5-Dibrom-3-heptenylthio)phenyl]-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-[2-(1-Chlorpropargylthio)phenyl]-1-dimethylamino-5-[3-(4-pentenyl)-5-methoxycarbonylphenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[4-(3,3-Dobrom-5-hexinylthio)phenyl]-1-methoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-(3-äthylthiophenyl)-5-(3-äthyl-5-fluorphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-5-[2-(3-fluorphenylthio)phenyl]-1-methyl-4(1H)-pyridon
 1-Carboxymethyl-3-[3-(2-jodphenylthio)phenyl]-5-(3-methyl-5-methoxycarbonylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-(2-Chloräthyl)-3-(2,4-diäthylphenyl)-5-[4-(4-äthylphenylthio)-2-methoxyphenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3-(3-Isopropylphenylthio)phenyl]-5-phenyl-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Methyl-6-propoxyphenyl)-3-[4-(3-propoxyphenylthio)phenyl]-1-propargyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-Chlor-5-(4-nitrophenylthio)phenyl]-1-methyl-5-(2,4-divinylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(4-Butylsulfinylphenyl)-5-phenyl-1-propargyl-4(1H)-pyridon
 1-Äthyl-3-(3-heptylsulfinylphenyl)-5-(4-propoxycarbonylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Äthoxy-3-[3-(4-propylsulfinyl)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Äthoxyphenyl)-1-isopropyl-5-[4-(2-fluoräthylsulfinyl)-2-isopropylphenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3,5-Di(4-chlorphenyl)phenyl]-3-[4-(5,5-dibrompentylsulfinyl)-2-äthoxyphenyl]-1-äthyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-(12-Joddodecylsulfinyl)phenyl]-5-phenyl-1-propargyl-4(1H)-pyridon-hydrojodid
 3-(4-Benzylsulfinylphenyl)-5-(3-biphenyl)-1-isopropenyl-4(1H)-pyridon
 3-[3,5-Di(methylsulfonyloxy)phenyl]-5-[3-(5-phenylpentylsulfinyl)phenyl]-1-vinyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Acetoxyphenyl)-5-[2-(7-cyanoheptylsulfinyl)phenyl]-1-methoxycarbonylmethyl-4(1H)-pyridon
 1-(2-Carboxyäthyl)-3-[3-(3-cyclohexenyl)-5-(3-cyanoundecylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-(2-Chloräthyl)-3-[4-(6-methoxyhexylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(4-Cyclopropylphenyl)-1-jodmethyl-5-[3-(6-propoxynonylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3,5-Di(allylsulfinyl)phenyl]-5-phenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon-hydrofluorid
 1-Dimethylamino-3-[2-(5-dodecylsulfinyl)phenyl]-5-(3-isobutylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Äthoxy-3-(3-jod-4-pentylphenyl)-5-[3-(3,3,4,4-tetrafluor-1-butenylsulfinyl)-5-hexylphenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[2,4-Di(chlordifluormethyl)phenyl]-1-propargyl-5-[3-(1,2,3-trijod-6-dodecylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3-(4-Brom-2-butylnylsulfinyl)-5-methylphenyl]-5-[2-jod-3-(1,2,3-trichlorpentyl)phenyl]-1-vinyl-4(1H)-pyridon
 1-Allyl-3-[2-(2,2-dibrom-4-hexinylsulfinyl)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(4-Benzyl-2-bromphenyl)-1-(2-carboxyäthyl)-5-[3-(1-chlorbutyl)-5-(6-dodecylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Cyanomethyl-3-[4-(3-fluorphenylsulfinyl)phenyl]-5-[3-(4-octenyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Chlormethyl-3-[3-(1,1-dichlor-4-octenyl)-4-nitrophenyl]-5-[3-(2-jodphenylsulfinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3-(2-Chlorvinyl)-5-(4-methylphenylsulfinyl)phenyl]-1-äthoxy-5-[3-(8-jod-4-octenyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[4-(3-Isopropylphenylsulfinyl)phenyl]-5-phenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon
 3-[3-(2-Äthoxyphenylsulfinyl)phenyl]-1-methyl-5-[4-(2-propoxyphenoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Äthyl-3-(3-hexylsulfonylphenyl)-5-(4-hydroxyphenyl)-4(1H)-pyridon

- 3-(2-Carboxy-4-äthylphenyl)-1-dimethylamino-5-[4-(3-äthylheptylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-(2-hexyl-5-fluorphenyl)-5-(3-nitro-5-nonylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Phenyl-1-propoxy-5-[2-(3-propylnonylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Äthoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethyl-5-trifluormethylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Brom-5-nitrophenyl)-1-äthynyl-5-[4-cyano-2-(6,6-dibromhexylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3-(4,4-Dijoddodecylsulfonyl)phenyl]-5-(2-naphthyl)-1-(1-propinyl)-4(1H)-pyridon
 3-[5-Chlormethyl-4-(2-propylphenyl)phenyl]-1-vinyl-5-[4-(3-phenylbutylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[3-(3-Cyanopropylsulfonyl)phenyl]-1-methoxycarbonylmethyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-(2-Carboxyäthyl)-3-[4-(7-cyanoheptylsulfonyl)phenyl]-5-[3-(4-chlorphenylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Cyanomethyl-3-[3-(1-cyanoundecylsulfonyl)-5-fluorphenyl]-5-(4-propylsulfonyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2-Acetoxy-4-äthoxyäthylsulfonylphenyl)-1-chlormethyl-5-(5-cyclopropyl-2-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-[4-(3-Cyclohexenyl)phenyl]-1-propyl-5-[3-(9-propoxynonylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-[4-(2,3-hexadienylsulfonyl)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3,5-Bis[3-(4-decenylsulfonyl)phenyl]-1-methoxy-4(1H)-pyridon
 3-[4-(2-Bromallylsulfonyl)-2-methylphenyl]-1-methyl-5-[3-(7,7,8,8-tetrafluor-2-octinyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[4-(6-Heptyl)-3-methylphenyl]-1-äthyl-5-[3-(1,1,2-trijod-3-butenylsulfonyl)-5-chlorphenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[2-(5,5-Dibrom-2-pentinyl)phenyl]-1-dimethylamino-5-[3-(5-fluor-2-nonenylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-[2-äthyl-4-(5-methoxyphenyl)phenyl]-5-[3-(12,12,12-trichlor-6-dodecenylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[2-(3-Chlor-5-hexinylsulfonyl)-4-nitrophenyl]-5-[3-brom-5-(6-cyanoheptyl)phenyl]-1-methoxy-4(1H)-pyridon
 3-[4-(6,6-Dibrom-3-hexinylsulfonyl)phenyl]-5-phenyl-1-propoxy-4(1H)-pyridon
 3-[3-(2-Cyanoäthyl)phenyl]-1-äthynyl-5-[1,1,2,2-tetrafluor-6-decylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-Cyanomethyl-3-[3-(6-dodecylsulfonyl)-5-methylphenyl]-5-[2-methyl-4-(1,1,2,2-tetrafluoräthyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 1-(2-Carboxyäthyl)-3-phenyl-5-(3-phenylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-[3-(4,4-Dijodbutyl)phenyl]-5-[4-(4-fluorphenylsulfonyl)phenyl]-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 3-[2-Chlormethyl-3-(6,6-dibromhexyl)phenyl]-5-[3-(3-jodphenylsulfonyl)phenyl]-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Isopropyl-4-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-[3-(2-propoxyphenylsulfonyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-[2-Chlor-4-(4-nitrophenylsulfonyl)phenyl]-1-äthyl-5-[3-fluor-5-(4-heptyl)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3-(3-Cyclopropylmethylphenyl)-1-methyl-5-(2-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3,5-Bis[3-(2-cyclopentyläthyl)phenyl]-1-methoxy-4(1H)-pyridon
 3-(4-Cyclohexyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon-methansulfonat
 3-(4-Chlorphenyl)-5-(3-cyclobutylthiophenyl)-1-äthoxy-4(1H)-pyridon
 3-(2-Cyclopentylsulfinylphenyl)-5-(3-hexylphenyl)-1-propoxy-4(1H)-pyridon-hydrochlorid
 3-(3-Cyclohexylsulfonylphenyl)-5-(3,5-difluorphenyl)-1-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
 1-Cyanomethyl-3-(2-cyclopropylmethoxyphenyl)-5-(trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Acetoxy-3-[3-(2-cyclohexyläthoxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon-hydrobromid
 3-[4-(2-Cyclobutyläthylthio)phenyl]-1-dimethylamino-5-(3,5-dimethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Cyclopentylmethylsulfinylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-[4-(2-Cyclohexyläthylsulfonyl)phenyl]-1-äthyl-5-(3-propylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Cyclopropylmethyl-5-(3-fluorphenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridon-methansulfonat
 3-(4-Chlorphenyl)-3-(2-cyclohexyläthyl)-1-äthoxy-4(1H)-pyridon
 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenylthio-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlor-5-methylphenyl)-1-äthoxy-5-phenylsulfinyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Butylphenyl)-5-(3,5-dichlorphenylthio)-1-(1-propenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2,4-Dibromphenyl)-1-dimethylamino-5-(4-äthylphenylsulfinyl)-4(1H)-pyridon
 3-Methylthio-5-phenyl-1-(1-propinyl)-4(1H)-pyridon
 3-Äthylsulfonyl-1-isopropyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2-Chloräthylsulfinyl)-1-chlormethyl-5-(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-(1-Carboxyäthyl)-3-(2,4-dimethylphenyl)-5-vinylthio-4(1H)-pyridon
 1-(2-Bromäthyl)-3-(2-chlor-3-fluorphenyl)-5-(1,2-difluoralylsulfinyl)-4(1H)-pyridon
 1-Dimethylamino-3-(4-methoxy-2-butenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Äthynyl-3-(2-propoxyvinyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon.
- Im folgenden werden bevorzugte Verbindungen der Formel I angegeben.
- 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3,5-Bis(3-Chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 3-(3-Äthoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Isopropoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-phenyl-5-[3-(1,1,2,2-tetrafluoräthoxy)phenyl]-4(1H)-pyridon
 3,5-Bis(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-(3-Chlorphenyl)-5-(4-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon

1-Äthyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Chlor-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Brom-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 1,3-Dimethyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Äthyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
 3-Isopropyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon.

Wenn man bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens die Cyclisierung mit Hydroxylamin oder einem Salz desselben durchführt, dann erhält man entsprechende Verbindungen der Formel Ia, in welchen R eine Hydroxygruppe ist, die dann durch Umsetzung mit Phosphorpentasulfid wieder in die entsprechende Pyridothione der Formel Ib umgewandelt werden können. Es ist möglich, diese anschliessend zu den entsprechenden 1-Acetoxyverbindungen zu acetylieren, und es ist ferner auch möglich nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellte Pyridone der Formel Ia, in welchen R eine Hydroxygruppe ist, zunächst zu den entsprechenden Pyridonen, in welchen R eine Acetoxygruppe bedeutet, zu acetylieren, und diese dann durch eine anschliessende Behandlung mit Phosphorpentasulfid in die entsprechenden Pyridothione überzuführen.

In der Folge werden nach dem erfindungsgemässen Verfahren herstellbare Pyridothione der Formel Ib



genannt, die sämtliche eine herbizide Wirksamkeit besitzen, und auch solche Verbindungen die aus den Thioverbindungen durch Acetylierung herstellbar sind:

1-Methyl-3,5-bis(3-methoxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Äthyl-3-(4-äthoxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3,5-Dijodphenyl)-5-(3-propylphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Allyl-3-(3-chlorphenyl)-5-(2,3-diäthoxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3-(3,5-diäthylphenyl)-5-(2,4-diäthylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Allyl-3-(1-naphtyl)-5-(4-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methyl-3-phenyl-5-(2-propylphenyl)-4(1H)-pyridinthion-hydrochlorid,
 1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Jodphenyl)-5-(3-isopropylphenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Jod-4-methylphenyl)-5-phenyl-1-vinyl-4(1H)-pyridinthion,
 3,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Brom-5-äthylphenyl)-5-(3-methylphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Jod-4-propylphenyl)-1-methyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,

1-Methyl-3-(3-methyl-5-propylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Chlor-4-jodphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-propyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-(2-Chloräthyl)-3-cyano-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-Heptafluorpropylphenyl)-5-hexyl-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Chloräthyl)-5-(4-(2,2-dijodoctyl)-phenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(6-Jodhexyl)-1-isopropoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Dimethylamino-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-(2-Chloräthyl)-3-(4-(2-cyanoäthyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methyl-3-(2-propoxyäthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion-hydrofluorid,
 1-Methyl-3-phenyl-5-vinyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-Allyl-5-(4-(3-cyanoheptyl)phenyl)-1-propoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Hexenyl)-5-(2-(2-methoxyäthyl)phenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Jod-1-hexenyl)-1-methyl-5-(3-vinylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-Allyl-phenyl)-1-dimethylamino-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Methoxyallyl)-1-methyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(2-Hexenyl)phenyl)-1-methyl-5-(3-propylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Äthyl-3-fluorphenyl)-5-äthyl-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-Cyclopropyl-5-(2-(2-fluor-1-pentenyl)phenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-Cyclohexyl-5-(3-äthylphenyl)-1-jodmethyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2,2-Dibromcyclohexyl)-1-methyl-5-(2-pentynyl)phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3-(4-propylcyclohexyl)-5-(3-(6,6,6-trifluor-2-hexinyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(4-Octinyl)phenyl)-5-(2-methoxycyclophenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-Cyclopropylphenyl)-1-(2-methoxycarbonylmethyl)-5-(2-propoxycyclobutyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Cyclobutenyl)-5-(3-cyclopentylphenyl)-1-äthoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-Chlormethoxy-1-cyanomethyl-5-(2-formyloxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-(2-Carboxyäthyl)-3-(3-propionyloxyphenyl)-5-trifluormethoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(1,2-Dibrompropoxy)-1-äthoxy-5-(2-methylsulfonyloxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Diphenyl)-1-methyl-5-vinyloxy-4(1H)-pyridinthion,
 1-Cyanomethyl-3-(2-methylphenoxy)-5-(3-(4-nitrophenyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methyl-3-(4-nonyloxyphenyl)-5-(3-thienyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methyl-3-(4-(2-propylnonyloxy)phenyl)-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3,5-Diäthylphenyl)-1-äthyl-5-(4-trifluormethoxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2,4-Divinylphenyl)-5-(4-(2-fluoräthoxy)phenyl)-1-isopropoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2,4-Dimethoxyphenyl)-1-(2-methoxycarbonylmethyl)-5-(2-(12-joddodecyloxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-Benzoyloxyphenyl)-1-cyanomethyl-5-(3,5-di(isopropenyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2,4-Diformyloxyphenyl)-1-äthoxy-5-(4-(3-phenyl)hexy-

- loxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-(3-Cyanopropoxy)phenyl)-5-(3-äthoxy-5-jodphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-(7-Cyanoheptyloxy)phenyl)-1-äthyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(4-Cyanoundecyloxy)phenyl)-5-(2,4-di(2-äthoxy-äthyl)phenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-(2-Äthoxyäthoxy)phenyl)-1-(2-jodäthyl)-5-(3,4-diacetoxyphe-
 nyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2,4-Di(2-pentynyl)phenyl)-1-isopropoxy-5-(2-vinyloxy-phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(2,4-Hexadienylloxy)phenyl)-1-isopropyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion-hydrojodid,
 1-(2-Carboxyäthyl)-3-(2,6-dipropylphenyl)-5-(4-(5-dodece-
 nyloxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-(2-Chlorallyloxy)phenyl)-1-(2,2-dichloräthyl)-5-(2,4-diäthoxyphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Chlormethyl-3-(3-methylsulfonyloxy-5-vinylphenyl)-5-(3-(2,2-dibrom-3-heptenyloxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Chlordifluormethyl-3-(2,4-di(chlormethyl)phenyl)-5-(2-(1,2,3-trichlor-6-dodecenyloxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(6,6-Dibrom-3-hexinyloxy)phenyl)-1-methyl-5-(3-nitro-4-propylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Äthinyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridin-
 thion-hydrobromid,
 3-(4-(4-Fluorphenoxy)phenyl)-1-isopropyl-5-phenyl-4(1H)-
 pyridinthion,
 1-Chlormethyl-3-(2,4-difluorphenyl)-5-(2-(3-propoxyphe-
 noxy)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methyl-3-(4-(2-nitrophenoxy)phenyl)-5-phenyl-4(1H)-
 pyridinthion,
 3-(3-Isobutylthiophenyl)-1-isopropyl-5-phenyl-4(1H)-pyri-
 dinthion,
 1-(2-Methoxycarbonylmethyl)-3-(4-(3-jodphenyl)phenyl)-5-(3-trifluormethylthiophenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3-(3-cyclopentylphenyl)-5-(3-(2-fluoräthyl-
 thio)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Benzylthio-5-äthinyphenyl)-1-cyanomethyl-5-(2-hexyl-
 phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Brom-4-(6-phenylhexylthio)phenyl)-5-(4-(2-cyanopro-
 pylthio)-2-äthylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Äthyl-3-(4-(6-methoxyhexylthio)phenyl)-5-phenyl-4(1H)-
 pyridinthion,
 1-Methoxycarbonylmethyl-3-(3-(2-pentenylthio)phenyl)-5-
 phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3,5-Bis(4-(9-jod-8-nonenylthio)phenyl)-1-isopropyl-4(1H)-
 pyridinthion,
 1-Äthyl-3-(3-fluorphenyl)-5-(4-(12,12,12-trichlor-2,6-dode-
 cadienylthio)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-(2-Chlorpropyl)-3-(2-cyclopropyl-4-(1,1,2,2-tetrafluor-5-
 decinylthio)phenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-(4-Decinylthio)-2-methylphenyl)-1-äthoxy-5-(5-fluor-3-
 trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Cyanomethyl-3-(4-phenylthiophenyl)-5-phenyl-4(1H)-
 pyridinthion-hydrochlorid,
 1-Acetoxy-3-(4-butylphenyl)-5-(4-(3-methoxyphenyl-
 thio)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Carboxyphenyl)-1-dimethylamino-5-(2-hydroxy-4-(2-
 propylpentylsulfinyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3-(2-cyano-5-nonylsulfinylphenyl)-5-(3,5-dinitro-
 phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methoxy-3-(2-nitrophenyl)-5-(4-trifluormethylsulfinyl-
 phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-(3-Cyanopropylsulfinyl)phenyl)-1-methoxycarbonyl-
 methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Chlor-4-cyclohexylphenyl)-5-(3-chlor-5-(2-äthoxyäthyl-
 sulfinyl)phenyl)-1-(2-cyanoäthyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-(2-Chlor-6-undecinylsulfinyl)phenyl)-1-(2,2-dibrom-
 äthyl)-5-(2-äthyl-5-vinylsulfinylphenyl)-4(1H)-pyridin-
 thion,
 3-(3-(2,4-Hexadienylsulfinyl)phenyl)-1-methyl-5-phenyl-
 4(1H)-pyridinthion,
 5 1-Acetoxy-3-(4-(2-bromallylsulfinyl)phenyl)-5-(2,4-dime-
 thylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Isopropyl-3-phenyl-5-(4-(1,1,2-trichlor-3-heptenylsul-
 finyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-Methoxycarbonylmethyl-3-(3-äthyl-5-(9,9,10,10-tetrafluor-
 10 3-decylsulfinyl)phenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-(2-Cyanoäthyl)-3-(4-phenylsulfinylphenyl)-5-phenyl-
 4(1H)-pyridinthion,
 3-(4-(2,4-Cyclohexadienyl)-3-fluorphenyl)-1-äthyl-5-(3-
 hydroxy-5-(nitrophenylsulfinyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 15 1-Methyl-3-(4-methylsulfonylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyri-
 dinthion,
 3-(4-(2-Chloräthylsulfonyl)phenyl)-5-(3-fluor-4-octyl-
 phenyl)-1-methoxy-4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Äthoxyhexylsulfonylphenyl)-5-phenyl-1-trifluormethyl-
 20 4(1H)-pyridinthion,
 3-(3-Cyanomethyl-4-(1-cyclobutenyl)phenyl)-1-methyl-5-(4-
 vinylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Allylsulfonyl-4-chlorphenyl)-5-(2-allyl-3-cyclohexyl-
 phenyl)-1-dimethylamino-4(1H)-pyridinthion,
 25 3-(3-Benzyl-5-äthinylsulfonylphenyl)-5-(2-(7-phenyl-
 heptyl)phenyl)-1-vinyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Äthyl-3-(3-äthyl-5-(4-methylphenylsulfonyl)phenyl)-5-(4-
 jod-3-(2-propylbutyl)phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 1-(1-Cyanoäthyl)-3-(3-(2-propylphenylsulfonyl)phenyl)-5-
 30 phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(5-Butyl-2-(3-methoxyphenylsulfonyl)phenyl)-1-(1-carbo-
 xyäthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Cyclopropoxyphenyl)-1-äthyl-5-(2-fluorphenyl)-4(1H)-
 pyridinthion,
 35 3-(4-Cyclopropylsulfonylphenyl)-5-(2,4-diäthylphenyl)-1-
 propyl-4(1H)-pyridinthion,
 1-Acetoxy-3-phenylsulfonyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-
 4(1H)-pyridinthion,
 1-Cyanomethyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenylsulfinyl)-
 40 4(1H)-pyridinthion,
 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-propylsulfinyl-4(1H)-pyri-
 dinthion-hydrofluorid,
 1-Äthoxy-3-(4-fluorphenyl)-5-trifluormethylthio-4(1H)-pyri-
 dinthion-toluolsulfonat,
 45 3-(2-Brompropylsulfonyl)-1-chlordifluormethyl-5-phenyl-
 4(1H)-pyridinthion,
 3-Allylsulfinyl-3-(3,5-dijodphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridin-
 thion,
 1-Methyl-3-(2-trifluormethylphenyl)-5-vinylsulfonyl-4(1H)-
 50 pyridinthion,
 3-(3-Allylphenyl)-5-(2-chlorvinylthio)-1-äthoxy-4(1H)-pyri-
 dinthion,
 3-(2-Brom-1-propenylsulfonyl)-1-methyl-5-(3-methyl-
 phenyl)-4(1H)-pyridinthion,
 55 3-(6-Äthoxy-2-hexenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridin-
 thion-hydrochlorid.

Von diesen Pyridinthionen ist aufgrund seiner guten herbi-
 ziden Eigenschaften das 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluorme-
 thylphenyl)-4(1H)-pyridinthion speziell bevorzugt.

Die Erfindung sei nun anhand von Beispielen näher erläu-
 tert.

Falls nicht ausdrücklich andere Angaben gemacht werden,
 sind die darin angegebenen Temperaturen in Grad Celsius
 65 angeführt. Die magnetischen Kernresonanzspektren, also die
 NMR-Spektren, wurden auf einem 60 Megahertz-Instrument
 unter Verwendung von Tetramethylsilan als interne Bezugs-
 quelle bestimmt und sind in Zyklen pro Sekunde (CPS) ange-

geben. Die Schmelzpunkte sind mit einem Heizblock bestimmt worden.

Beispiel 1

A) Herstellung des Ausgangsmaterials der Formel IV
100 g 1,3-Diphenyl-2-propanon werden in 35 g Äthylformiat gelöst, und diese Lösung versetzt man über eine Zeitspanne von 30 Minuten bei einer Temperatur von 0 bis 5°C mit 25 g Natriummethoxid in 500 ml Äthyläther. Man lässt das Reaktionsgemisch anschliessend auf Raumtemperatur kommen und rührt es über Nacht. Durch Filtrieren des dabei erhaltenen Gemisches erhält man 460 g des Dinatriumsalzes von 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on, das ohne Reinigung für die nächste Verfahrenstufe verwendet wird.

B) Cyclisierung

20 g des obigen Rohsalzes werden zu einer Lösung von 20 g Propylamin und 5 ml konzentrierter Chlorwasserstoffsäure in 75 ml Wasser gegeben. Das Gemisch wird 0,5 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Anschliessend wird das Reaktionsgemisch mit Äthyläther extrahiert, worauf man die wässrige Schicht zur Trockne eindampft. Der Rückstand wird mit Chloroform extrahiert, und die vereinigten organischen Extrakte werden zur Trockne eingedampft. Durch Umkristallisieren des dabei erhaltenen Rückstands aus Benzol-Hexan erhält man 3,05 g 3,5-Diphenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon, das bei 172 bis 174°C schmilzt.

In den nachfolgenden Beispielen wurde jeweils im Schritt A) das entsprechende Ausgangsmaterial der Formel IV nach dem in Beispiel 1, Schritt A), beschriebenen Verfahren hergestellt.

Im Schritt B) erfolgte dann die Cyclisierung, unter Verwendung eines entsprechenden Amines der Formel RNH_2 , nach dem in Beispiel 1, Schritt B), beschriebenen Verfahren.

Beispiel 2

A) Das verwendete Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on, und es ist somit mit dem in Beispiel 1 verwendeten Ausgangsmaterial der Formel IV identisch.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde mit Methoxyamin zu dem 3,5-Diphenyl-1-methoxy-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 165°C; die Ausbeute war 95%.

Beispiel 3

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 133,5°C und die Ausbeute betrug 69%.

Beispiel 4

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(4-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 172°C und die Ausbeute betrug 63%.

Beispiel 5

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war

18

das 1,5-Dihydroxy-2-(4-methoxyphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 165°C und die Ausbeute betrug 33%.

Beispiel 6

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 172,5°C und die Ausbeute betrug 27%.

Beispiel 7

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(4-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 141,5°C und die Ausbeute betrug 76%.

Beispiel 8

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(1-naphthyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(1-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert.

Im NMR zeigte dieses Produkt Maxima bei 204 und 483 CPS und aromatische Protonen bei 430 bis 470 CPS. Die Ausbeute betrug 12%.

Beispiel 9

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2,4-Bis(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 164 bis 167°C und die Ausbeute betrug 59%.

Beispiel 10

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses bildete einen Komplex mit 0,5 Mol Benzol. Der Schmelzpunkt lag bei 79,5°C und die Ausbeute betrug 25%.

Beispiel 11

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(4-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(4-methylphenyl)-

5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 144,5°C und die Ausbeute betrug 28%.

Beispiel 12

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(2-methylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses zeigte im NMR Maxima bei 133 und 201 CPS und aromatische Protonen bei 420 bis 440 sowie 442 bis 460 CPS. Die Ausbeute betrug 16%.

Beispiel 13

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(4-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 166°C und die Ausbeute betrug 60%.

Beispiel 14

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 152 bis 156°C und die Ausbeute betrug 52%.

Beispiel 15

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-methoxyphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses zeigte im NMR Maxima bei 200 und 220 CPS und aromatische Protonen bei 420 bis 440 sowie 442 bis 460 CPS. Die Ausbeute betrug 33%.

Beispiel 16

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3,4-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 166,5°C und die Ausbeute betrug 54%.

Beispiel 17

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(2,5-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(2,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 155,5°C und die Ausbeute betrug 22%.

Beispiel 18

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(2-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 145°C und die Ausbeute betrug 29%.

Beispiel 19

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2,4-bis(3-fluorphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3,5-Bis(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 149 bis 151°C und die Ausbeute betrug 60%.

Beispiel 20

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-fluorphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 145 bis 146°C und die Ausbeute betrug 64%.

Beispiel 21

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3,5-Dichlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 131 bis 135°C und die Ausbeute betrug 28%.

Beispiel 22

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2,4-Bis(3-bromphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3,5-Bis(3-bromphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 216,5°C und die Ausbeute betrug 43%.

Beispiel 23

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 172°C und die Ausbeute betrug 38%.

Beispiel 24

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(2-fluorphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 165°C und die Ausbeute betrug 19%.

Beispiel 25

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Bromphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 151 bis 153°C und die Ausbeute betrug 37%.

Beispiel 26

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von 2-Aminopropionsäure zu dem 1-(1-Carboxyäthyl)-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 236 bis 237°C und die Ausbeute betrug 13%.

Beispiel 27

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von 1,1-Dimethylhydrazin zu dem 1-Dimethylamino-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 143°C und die Ausbeute betrug 94%.

Beispiel 28

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(2-naphthyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(2-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 101 bis 105°C und die Ausbeute betrug 45%.

Beispiel 29

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Äthylamin zu dem 1-Äthyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 98 bis 100°C und die Ausbeute betrug 66%.

Beispiel 30

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Propylamin zu dem 3-Phenyl-1-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses zeigte im NMR Triplettmaxima bei 60 und 230 CPS und ein Sextuplett bei 114 CPS. Die Ausbeute betrug 42%.

Beispiel 31

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwen-

dung von Methoxyamin zu dem 1-Methoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses zeigte im NMR ein Maximum bei 248 CPS.

Beispiel 32

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 133 bis 135°C und die Ausbeute betrug 28%.

Beispiel 33

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(4-Biphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 186 bis 190°C und die Ausbeute betrug 1%.

Beispiel 34

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Biphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 186 bis 190°C und die Ausbeute betrug 2%.

Anhand der nachfolgenden Beispiele werden nachträglich Umsetzungen beschrieben, denen die nach dem erfindungsgemässen Cyclisierungsverfahren hergestellten Produkte unterworfen werden können, um Substituenten im Phenylkern gegen andere Substituenten auszutauschen.

Beispiel 35

2 g des nach dem Verfahren gemäss Beispiel 15 hergestellten 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridones werden mit 15 g Pyridin-hydrochlorid vermischt, worauf man das Gemisch etwa 1 Stunde auf Rückflusstemperatur erhitzt. Das Gemisch wird dann in eine grosse Menge Wasser gegossen, und die ausgefallenen Feststoffe werden durch Filtrieren abgetrennt. Nach Umkristallisieren der Feststoffe aus Äthanol-Äthyläther erhält man 1,1 g an dem 3-(3-Hydroxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon. Weitere 0,65 g Produkt werden durch Einengen des obigen Filtrats gewonnen.

Diese Produkt schmilzt bei 223–225°C.

Beispiel 36

Durch Cyclisierung nach dem in Beispiel 1 beschriebenen Verfahren wurde das 3-Cyclohexyl-5-(3-methoxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon hergestellt.

Nach dem in Beispiel 35 beschriebenen Verfahren wurde dieses Produkt in das 3-Cyclohexyl-5-(3-hydroxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon umgewandelt. Der Schmelzpunkt lag bei 155–165°C und die Ausbeute betrug 13%.

Beispiel 37

Anhand dieses Beispiels wird die Verätherung eines Hydroxysubstituenten im Benzolkern erläutert, wobei man weitere Produkte erhält, die alle unter die Formel Ia fallen. 2,2 g des nach dem Verfahren gemäss Beispiel 35 herge-

stellten 3-(3-Hydroxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridones werden zu einer Suspension von 0,86 g Natriumhydrid in 50 ml Dimethylsulfoxid gegeben. Das Gemisch wird bei Raumtemperatur gerührt und mit 3,5 g Äthyljodid versetzt. Das Reaktionsgemisch wird weitere 2,5 Stunden gerührt und dann in Wasser gegossen, worauf man das wässrige Gemisch mit Äthylacetat extrahiert. Der Extrakt wird mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure und anschliessend mit Wasser gewaschen und schliesslich getrocknet. Der getrocknete Extrakt wird filtriert, worauf man das Filtrat unter Vakuum zur Trockene eindampft. Hierbei erhält man als Produkt 2,2 g an dem 3-(3-Äthoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 133 bis 135°C schmilzt.

In analoger Weise zum oben beschriebenen Beispiel werden die folgenden weiteren Verbindungen hergestellt:

3-(3-Allyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 211 und 270 CPS, breite Maxima bei 296 bis 328, 341 bis 378 und 399 bis 458 CPS, die Ausbeute beträgt 10%;

3-[3-(1-Fluor-2-jodvinyl)oxy]phenyl]-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 218 CPS, ein breites Maximum bei 270 bis 316 CPS, aromatische Protonen bei 416 bis 464 CPS, die Ausbeute beträgt 67%;

3-(3-Isopropoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 81, 209 sowie 276 CPS, aromatische Protonen bei 401 bis 468 CPS, die Ausbeute beträgt 18%;

3-(3-Cyanomethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 207 und 275 CPS, aromatische Protonen bei 396 bis 456 CPS, die Ausbeute beträgt 6%;

3-(3-Dodecyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 52, 207 und 234 CPS, ein breites Maximum bei 60 bis 122 CPS, aromatische Protonen bei 396 bis 461 CPS, die Ausbeute beträgt 26%;

1-Methyl-3-[3-(4-nitrophenoxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 222 und 488,5 CPS, aromatische Protonen bei 414 bis 463 CPS, die Ausbeute beträgt 14%;

1-Methyl-3-(3-methylsulfonyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 185 und 213 CPS, aromatische Protonen bei 422 bis 472 CPS, die Ausbeute beträgt 20%;

1-Methyl-3-phenyl-5-[3-(1,1,2,2-tetrafluoräthoxy)-phenyl]-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 119 bis 121°C, die Ausbeute beträgt 84%, hergestellt unter Verwendung von Tetrafluoräthylen in Gegenwart von Kaliumhydroxid;

3-(3-Acetoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 134 und 210 CPS, aromatische Protonen bei 415 bis 466 CPS, die Ausbeute beträgt 28%, hergestellt unter Verwendung von Essigsäureanhydrid;

3-(3-Hexyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 53, 214 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 60 bis 120 CPS, aromatische Protonen bei 402 bis 465 CPS, die Ausbeute beträgt 55%;

3-(3-Decyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 53, 211 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 62 bis 123 CPS, aromatische Protonen bei 404 bis 467 CPS, die Ausbeute beträgt 24%;

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 54, 101,5, 208 und 232 CPS, aromatische Protonen bei 400 bis 463 CPS, die Ausbeute beträgt 31%;

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propargyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 150 und 215 CPS, ein breites Maximum bei 280 bis 285 CPS, aromatische Protonen bei 430 bis 470 CPS, die Ausbeute beträgt 6%;

3-(3-Cyclohexylmethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 214 und 226 CPS, ein breites Maximum bei 35 bis 124 CPS, aromatische Protonen bei 402 bis 466 CPS, die Ausbeute beträgt 16%;

1-Methyl-3-(3-octyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 52, 218 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 58 bis 122 CPS, aromatische Protonen bei 403 bis 467 CPS, die Ausbeute beträgt 19%;

1-Methyl-3-(3-phenoxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maximum bei 214 CPS, aromatische Protonen bei 410 bis 470 CPS, die Ausbeute beträgt 34%.

Beispiel 38

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethyl-phenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial der Formel IV wurde unter Verwendung von Ammoniumacetat nach dem von Benary und Bitter in Ber. 61, 1058 (1928) beschriebenen Verfahren cyclisiert. Man erhielt dabei das 3-Phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon.

Beispiel 39

Anhand dieses Beispiels wird die nachträgliche N-Alkylierung des Produkts gemäss Beispiel 38 (in diesem Produkt ist R ein Wasserstoffatom) erläutert, wobei man durch diese N-Methylierung das entsprechende 1-Methyl-pyridon erhält.

39 g des nach dem Verfahren gemäss Beispiel 38 hergestellten 3-Phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridones werden 3 Stunden mit 100 ml Phosphoroxchlorid und 5 ml Dimethylformamid zum Rückfluss erhitzt. Anschliessend entfernt man das überschüssige Phosphoroxchlorid unter Vakuum und nimmt den Rückstand in Chloroform auf. Die Lösung wird nun in Eis-Wasser gegossen und das Gemisch wird bis zum Erreichen von Raumtemperatur gerührt. Das wässrige Gemisch wird anschliessend mit Chloroform extrahiert, worauf man die organische Lösung mit verdünnter Natriumhydroxidlösung wäscht und trocknet. Die organische Schicht wird dann unter Vakuum zur Trockene eingedampft. Durch Umkristallisieren des anbei erhaltenen Rückstandes aus Hexan erhält man 4-Chlor-4-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)pyridon.

2 g der obigen Verbindung werden in 20 ml Chloroform gelöst, worauf man 10 ml Methyljodid zugibt. Das Gemisch lässt man 4 Tage stehen. Anschliessend wird das Gemisch zur Trockene eingedampft. Durch Umkristallisieren des erhaltenen Rückstandes aus Chloroform-Hexan erhält man reines 4-Chlor-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-1-methylpyridiniumjodid. Eine Teilmenge des obigen Produktes wird in Methanol gelöst, und die erhaltene Lösung stellt man mit wässriger Natriumhydroxidlösung basisch. Das basische Gemisch wird 1 Stunde zum Rückfluss erhitzt, und dann abgekühlt, worauf man die Feststoffe durch Filtrieren abtrennt. Als Produkt erhält man hierbei 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, das bei 153 bis 155°C schmilzt.

Beispiel 40

8 g des nach dem Verfahren gemäss Beispiel 38 hergestellten 3-Phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridones werden in 30 ml Chloroform suspendiert, worauf man 6 g Methyltrifluormethansulfonat zugibt. Das Reaktionsgemisch wird 3 Stunden gerührt, worauf man weitere 10 g des genannten Sulfonats zusetzt und das Gemisch über Nacht rührt. Am Morgen wird das Reaktionsgemisch in wässrige Natriumcarbonatlösung gegossen. Das wässrige Gemisch wird filtriert, und den Rückstand wäscht man mit weiterem Chloroform. Die organische Schicht des Filtrats wird abgetrennt, über Magnesiumsulfat getrocknet und zur Trockene eingedampft. Der dabei erhaltene Rückstand stellt eine ölige, gummiartige Masse dar, die der NMR-Analyse zufolge prak-

tisch ein 3-Phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-1-methyl-4-methoxy-pyridinium-trifluormethansulfonat ist.

Der Rückstand wird mit 30 ml Äthanol und 3 ml konzentrierter Chlorwasserstoffsäure vermischt, und das Gemisch wird 2 Stunden bei Rückflusstemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wird dann unter Vakuum zu einem Öl eingeeengt, das man in Methylenchlorid aufnimmt. Das Gemisch wird mit wässriger Natriumcarbonatlösung gewaschen, und die organische Schicht wird erneut unter Vakuum zur Trockene eingedampft. Der durch Behandeln des Rückstandes mit Äthylacetat zurückbleibende Niederschlag wird aufgehoben und mit dem später abgetrennten Produkt vereinigt. Die Äthylacetatlösung wird unter Vakuum eingeeengt, worauf man den dabei erhaltenen Rückstand mit 30 ml Äthanol und 10 ml 10%iger Natriumhydroxidlösung vermischt und das Gemisch 2 Stunden bei Rückflusstemperatur rührt. Das Reaktionsgemisch wird dann in Wasser gegossen, worauf man das unlösliche Produkt durch Filtrieren abtrennt und die Feststoffe aus Aceton umkristallisiert. Hierbei erhält man als Produkt 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, das bei 152 bis 156°C schmilzt.

Beispiel 41

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses Produkt hatte einen Schmelzpunkt von 152 bis 156°C und war mit dem Produkt identisch, das gemäss Beispiel 40 durch die nachträgliche N-Methylierung erhalten wurde.

Beispiel 42

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2,4-diphenyl-1,4-pentadien-3-on. Es war also mit dem in Beispiel 1, unter A) beschriebenen Ausgangsmaterial identisch.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial der Formel IV wurde unter Verwendung von Hydroxylamin cyclisiert, wobei man das 3,5-Diphenyl-1-hydroxy-4(1H)-pyridon erhält.

Beispiel 43

Anhand dieses Beispiels wird die nachträgliche Acetylierung eines Restes R in der Bedeutung einer Hydroxygruppe, unter Bildung eines Pyridones erläutert, welches sich von den entsprechenden Verbindungen der Formel Ia dahingehend unterscheidet, dass der Rest R eine Acetoxygruppe ist.

2,4 g des nach dem Verfahren gemäss Beispiel 42 hergestellten 3,5-Diphenyl-1-hydroxy-4(1H)-pyridones werden mit 25 ml Essigsäureanhydrid vermischt und das Gemisch etwa 1 Stunde auf dem Dampfbad erhitzt. Anschliessend werden die flüchtigen Bestandteile unter Vakuum verdampft, worauf man den Rückstand mit Benzol wäscht, und dann zuerst aus Benzol und anschliessend aus Chloroform-Hexan umkristallisiert. Hierbei erhält man 2,1 g an dem 1-Acetoxy-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon, das bei 197 bis 199°C schmilzt.

Beispiel 44

Nach einem Acetylierungsverfahren, welches dem in Beispiel 43 beschriebenen Verfahren analog ist, wurde das 1-Acetoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon hergestellt. Der Schmelzpunkt betrug 232 bis 235°C und die Ausbeute war 5%.

Beispiel 45

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2,4-bis(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Produkt wurde mit Methylamin zu dem 1-Methyl-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 152 bis 154°C.

Beispiel 46

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Produkt wurde unter Verwendung von 2,2,2-Trifluoräthylamin zu dem 3-Phenyl-1-(2,2,2-trifluoräthyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert.

Dieses zeigte im NMR bei 256 CPS ein zentriertes Quartett und bei 420 bis 468 CPS aromatische Protonen.

Beispiel 47

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Bromphenyl)-4-(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Bromphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 192°C.

Beispiel 48

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Chlorphenyl)-4-(4-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Chlorphenyl)-5-(4-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 170 bis 172°C.

Beispiel 49

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(2-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 152 bis 154°C.

Beispiel 50

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(2-Chlorphenyl)-4-(3-chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3-(2-Chlorphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 160 bis 161°C.

Beispiel 51

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-methoxyphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Ausgangsmaterial wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Methoxyphenyl)-

1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 113 bis 115°C.

Beispiel 52

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(4-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 153 bis 155°C.

Beispiel 53

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) hergestellte Produkt wurde mit Allylamin zu dem 1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 107 bis 109°C.

Beispiel 54

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(4-isopropylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Isopropylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 159°C.

Beispiel 55

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(2-Chlorphenyl)-1,5-dihydroxy-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 191 bis 193°C.

Beispiel 56

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 94 bis 96°C.

Beispiel 57

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(4-fluorphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 133 bis 134°C.

Beispiel 58

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(4-methoxyphenyl)-4-(3-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwen-

dung von Methylamin zu dem 3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 162 bis 163°C.

Beispiel 59

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-methylthiophenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-(3-methylthiophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert.

Dieses zeigte im NMR-Spektrum Maxima bei 144 und 227 CPS und bei 420 bis 440 und 442 bis 458 CPS aromatische

15 Protonen. Die so erhaltene Methylthiophenyl-Verbindung wurde unter Verwendung von m-Chlorperbenzoesäure oxydiert. Man erhielt dabei die folgenden Produkte:

20 das 1-Methyl-3-(3-methylsulfinylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 161 bis 164°C, Ausbeute 57%; das 1-Methyl-3-(3-methylsulfonylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 176 bis 181°C, Ausbeute 31%.

Beispiel 60

A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(4-trifluormethylphenyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

30 Das gemäss A) erhaltene Ausgangsprodukt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 1-Methyl-3-phenyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert.

Beispiel 61

35 A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 2-(3-Benzoyloxyphenyl)-1,5-dihydroxy-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 3-(3-Benzoyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses Produkt weist einen Schmelzpunkt von 158 bis 160°C auf.

Beispiel 62

45 A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-phenyl-4-(2-thienyl)-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde mit Methylamin zu dem 1-Methyl-3-phenyl-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon cyclisiert. Der Schmelzpunkt betrug 147 bis 148°C.

Beispiel 63

55 A) Das hergestellte Ausgangsmaterial der Formel IV war das 1,5-Dihydroxy-2-(3-isobutylphenyl)-4-phenyl-1,4-pentadien-3-on.

B) Cyclisierung

Das gemäss A) erhaltene Produkt wurde unter Verwendung von Methylamin zu dem 3-(3-Isobutylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon cyclisiert. Dieses zeigte im NMR Dubletts bei 54 und 147 CPS, ein Septett bei 113 CPS und aromatische Protonen bei 420 bis 460 CPS.

Beispiel 64

65 Nach dem Beispiel in 38 beschriebenen Cyclisierungsverfahren wurde zunächst das 3-(2,4-Dichlorphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon hergestellt.

Dieses Produkt wurde dann mit Methyljodid zu dem

3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon methyliert.

Beispiel 65

Nach dem in der Veröffentlichung von Benary und Bitter in Ber. 61, 1058 (1928) beschriebenen Verfahren wurde das dort beschriebene 3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon hergestellt.

Dieses in der Literatur beschriebene Produkt wurde dann einer N-Alkylierung unterworfen, wobei man die folgenden Verbindungen der Formel Ia erhielt.

Es wurde mit Äthyljodid zu dem 3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridon äthyliert.

Es wurde mit Allylbromid zu dem 1-Allyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon allyliert.

Es wurde mit 2-Brompropan zu dem 3,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridon propyliert.

Es wurde mit Bromacetonitril zu dem 1-Cyanomethyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon umgesetzt.

Beispiel 66

Nach dem in Beispiel 1 beschriebenen Verfahren wurden die folgenden weiteren Verbindungen der Formel Ia hergestellt:

1-Methyl-3-(3-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 135 bis 136,5°C.

3-(2,4-Dichlorphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon erhält, das durch Infrarotanalyse sowie magnetische Kernresonanzmessung identifiziert wird.

3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 202 bis 204°C schmilzt und durch sein magnetisches Kernresonanzspektrum sowie durch Infrarotanalyse identifiziert wird. Bei der Mikroelementaranalyse erhält man folgende Daten:

Ber.: C 66,68%; H 3,83%; N 4,09%

Gef.: C 66,84%; H 4,05%; N 4,01%

3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 171°C.

1-Allyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 174°C.

3,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 152°C

1-Cyanomethyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 221 bis 224°C.

1-Methyl-3-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 123 bis 125°C schmilzt.

1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 122 bis 123°C.

3-(3-Carboxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid, Schmelzpunkt 266 bis 268°C.

3-(3-Cyanophenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 164 bis 166°C.

3-(3-Äthoxycarbonylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 167 bis 168°C.

3,5-Bis(3-cyanophenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 322 bis 327°C.

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-thienyl)-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 204 und 495 CPS, aromatische Protonen bei 430 bis 460 CPS.

3-Cyano-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 209 bis 210°C schmilzt.

1,3-Dimethyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 130 bis 131°C.

1,3-Dimethyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 111 bis 113°C.

3-(3-Chlorphenyl)-1,5-dimethyl-4(1H)-pyridon, Schmelz-

punkt 143 bis 143,5°C.

3-Äthyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 95,5 bis 96,5°C.

3-Cyclohexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 174 bis 175°C.

3-Isopropyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 98,5 bis 99,5°C.

3-Hexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 89,5 bis 90,5°C.

3-Benzyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 98 bis 100°C.

3-Butyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 82,5 bis 84°C.

3-(3-Cyclohexenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 194 bis 195°C.

1-Methyl-3-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 45 bis 47°C.

1-Methyl-3-(4-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 212 bis 214°C.

3,5-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 182 bis 184°C.

3-Äthoxycarbonyl-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 107 bis 108°C.

3-(2-Furyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelz-

punkt 191 bis 192°C.

3-Cyano-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 228 bis 229°C.

3-(3,4-Dimethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 154 bis 157°C.

3-(3,4-Dibromcyclohexyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon-hydrobromid, Schmelzpunkt 196 bis 198°C.

3-(3-Isopropenylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 125, 214, 302 und 327 CPS, aromatische Protonen bei 420 bis 470 CPS.

3-(3-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 135 bis 137°C.

3-(3-Hexylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 93 bis 95°C.

3-(4-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 143 bis 145°C.

3-(3-Cyclohexylmethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 147 bis 148°C.

1-Methyl-3-phenyl-5-benzylthio-4(1H)-pyridon, Schmelz-

punkt 155 bis 157°C.

1-Methyl-3-phenyl-5-phenylthio-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 164 bis 165°C.

1-Methyl-3-phenoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon, Schmelzpunkt 176 bis 177°C.

3-Methoxy-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 153–155°C schmilzt.

3-(3-Äthoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, das bei 133 bis 135°C schmilzt.

3-(3-Isopropoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 81, 209 sowie 276 CPS, aromatische Protonen bei 401 bis 468 CPS.

3-(3-Cyanomethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 207 und 275 CPS, aromatische Protonen bei 396 bis 456 CPS.

3-(3-Dodecyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 52, 207 und 234 CPS, ein breites Maximum bei 60 bis 122 CPS, aromatische Protonen bei 396 bis 461 CPS.

1-Methyl-3-[3-(4-nitrophenoxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 222 und 488,5 CPS, aromatische Protonen bei 414 bis 463 CPS.

1-Methyl-3-(3-methylsulfonyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 185 und 213 CPS, aromatische

Protonen bei 422 bis 472 CPS.

3-(3-Hexyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 53, 214 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 60 bis 120 CPS, aromatische Protonen bei 402 bis 465 CPS.

3-(3-Decyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 53, 211 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 62 bis 123 CPS, aromatische Protonen bei 404 bis 467 CPS.

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 54, 101, 5, 208 und 232 CPS, aromatische Protonen bei 400 bis 463 CPS.

3-(3-Cyclohexylmethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 214 und 226 CPS, ein breites Maximum bei 35 bis 124 CPS, aromatische Protonen bei 402 bis 466 CPS.

1-Methyl-3-(3-octyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 52, 218 und 239 CPS, ein breites Maximum bei 58 bis 122 CPS, aromatische Protonen bei 403 bis 467 CPS.

1-Methyl-3-(3-phenoxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon, NMR-Maxima bei 214 CPS, aromatische Protonen bei 410 bis 470 CPS.

Beispiel 67

Nach dem in Beispiel 1 beschriebenen Verfahren wurde das 1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon hergestellt.

Typische Salzverbindungen, in welche die nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Pyridone der Formel Ia, bzw. Pyridothione der Formel Ib, umgewandelt werden können, sind die Säureadditionssalze.

Aus dem erhaltenen Pyridon wurden die folgenden Salze hergestellt:

das 1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrojodid, Schmelzpunkt 110°C, Ausbeute 100%;

das 1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid, Schmelzpunkt 187 bis 194°C, Ausbeute 100%.

Beispiel 68

Anhand dieses Beispiels wird die Herstellung eines Pyridothiones der Formel Ib durch Umsetzung des entsprechenden Pyridones der Formel Ia mit Phosphorpentasulfid erläutert.

10 g des gemäss Beispiel 67 hergestellten 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridones werden mit 10 g Phosphorpentasulfid in 100 ml Pyridin vermischt, worauf man das erhaltene Gemisch 2 Stunden unter Rückfluss erhitzt, anschliessend in eine grosse Menge Wasser giesst und eine Stunde rührt. Hierauf wird das Gemisch filtriert. Durch Umkristallisieren der erhaltenen Feststoffe gelangt man zu 9,8 g an 3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridothion, das bei 168 bis 171°C schmilzt.

Beispiel 69

Nach dem in Beispiel 68 beschriebenen Verfahren wurden aus den entsprechenden Pyridonen die in der Folge angeführten Pyridothione hergestellt:

3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 185 bis 188°C, Ausbeute 59%,

1-Methyl-3-(4-chlorphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 239 bis 242°C, Ausbeute beträgt 25%,

1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 193 bis 196°C, Ausbeute beträgt 50%.

1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-

4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 193–195°C, Ausbeute beträgt 35%,

1-Methyl-3-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 145 bis 148°C, Ausbeute 40%,

1-Methyl-3-phenoxy-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 127 bis 131°C, Ausbeute 40%,

3-Äthylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 136 bis 138°C, Ausbeute beträgt 55%,

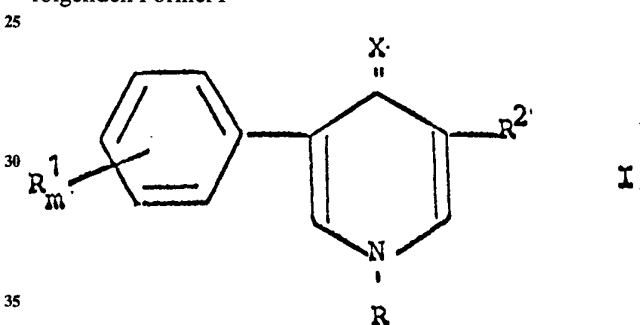
3-Äthoxy-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 153 bis 155°C, Ausbeute 5%,

3,5-Bis(3-Chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 210 bis 212°C, Ausbeute 86%,

3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 190 bis 193°C, Ausbeute 71%,

1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridothion, Schmelzpunkt 210°C, Ausbeute 70%.

Anhand der folgenden Beispiele wird die herbizide Wirksamkeit der nach den erfindungsgemässen Verfahren hergestellten neuen 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H)-pyridone, bzw. 3-Phenyl-5-substituierten 4(1H)-pyridothione erläutert. Sämtliche der untersuchten Verbindungen entsprechen der folgenden Formel I



in welcher sämtliche Substituenten die im Patentanspruch 66 angegebene Bedeutung besitzen.

Die Nummern der untersuchten Verbindungen und ihre chemischen Namen sind in der folgenden Tabelle A zusammengestellt.

Die Herstellung der in Tabelle A beschriebenen Verbindungen ist entweder bereits in vorangehenden Beispielen erläutert worden oder sie kann nach dem im Beispiel 1 beschriebenen Zyklisierungsverfahren, bzw. der anschliessenden Umsetzung mit Phosphorpentasulfid, die im Beispiel 68 beschrieben ist, durchgeführt werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die hier untersuchten und in Tabelle A angeführten Verbindungen auch nach denjenigen Herstellungsverfahren erzeugt werden können, die in der Schweizer Patentschrift Nr. 630 356, bzw. in der Schweizer Patentschrift Nr. 632 247, bzw. in der Schweizer Patentschrift Nr. 632 497, bzw. in der Schweizer Patentschrift Nr. 632 248 beschrieben sind.

Tabelle A

Nr.	Name
1	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
2	1-Methyl-3,5-bis(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
3	3-Phenyl-1-(2,2,2-trifluoräthyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
4	3-(3-Bromphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
5	3-(3-Chlorphenyl)-5-(4-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
6	3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
7	3-(2-Chlorphenyl)-5-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
8	3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
9	3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
10	1-Allyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
11	3-(4-Isopropylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
12	3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
13	3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
14	3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
15	3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
16	1-Methyl-3-(3-methylthiophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
17	1-Methyl-3-(3-methylsulfinylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
18	1-Methyl-3-(3-methylsulfonylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
19	1-Methyl-3-phenyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
20	3-(3-Benzoyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
21	1-Methyl-3-phenyl-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon
22	3-(3-Isobutylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
23	1-Methyl-3-(3-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
23a	1-Methyl-3-allylthio-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
23b	3-(4-Chlor-3-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-phenoxy-4(1H)-pyridon
23c	1-Methyl-3-phenyl-5-allylthio-4(1H)-pyridon
24	3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
25	3,5-Diphenyl-1-äthyl-4(1H)-pyridon
26	1-Allyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon
27	2,5-Diphenyl-1-isopropyl-4(1H)-pyridon
28	1-Cyanomethyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon
29	3,5-Diphenyl-1-propyl-4(1H)-pyridon
30	3,5-Diphenyl-1-methoxy-4(1H)-pyridon
31	3-(3-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
32	3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
33	3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
34	3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
35	3-(4-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
36	1-Methyl-3-(1-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
37	3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
38	1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
39	1-Methyl-3-(4-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
40	1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
41	3-(4-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
42	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
5	43 3-(3-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
44	3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
10	45 3-(2,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
46	3-(2-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
47	3,5-Bis(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
15	48 3-(3-Chlorphenyl)-5-(3-fluorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
49	3-(3,5-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
50	3,5-Bis(3-bromphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
20	51 3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
52	3-(2-Fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
53	3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
54	1-(1-Carboxyäthyl)-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
25	55 1-Dimethylamino-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon
56	1-Methyl-3-(2-naphthyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
57	1-Äthyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
30	58 3-Phenyl-1-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
59	1-Methoxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
60	3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
35	61 3-(4-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
62	3-(3-Biphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
63	1-Methyl-3-phenyl-4(1H)-pyridon
64	3-Brom-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
40	65 3-Brom-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
66	1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
67	3-Chlor-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
45	68 3-(3-Carboxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid
69	3-(3-Cyanophenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
70	3-(3-Äthoxycarbonylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
50	71 3,5-Bis(3-cyanophenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-thienyl)-4(1H)-pyridon
72a	1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
55	72b 1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72c	1-Methyl-3-(4-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72d	5-(3-Methoxycarbonylphenyl)-1-methyl-3-(4-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
60	72e 5-(3-Methoxycarbonylphenyl)-1-methyl-3-(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72f	3-Methoxy-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
65	72g 3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72h	3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
72i	3,5-Bis(3,5-dichlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72j	3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72k	3-(3,4-Dichlorphenyl)-5-(3,4-dimethylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72l	3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(2-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72m	3-(4-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72n	3-(4-Bromphenyl)-5-(3-carboxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72o	3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72p	3-(2-Methylphenyl)-5-(4-methylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72q	3-(3-Methylphenyl)-5-(4-methylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72r	3-(2-Chlorphenyl)-5-(2-methylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72s	1-Methyl-3,5-bis(4-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72t	1-Methyl-3-(3-chlorphenyl)-5-(3,4-dichlorphenyl)-4(1H)-pyridon
72u	1-Methyl-3-(3,4-dichlorphenyl)-5-(2-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72v	1-Methyl-3-(2-chlorphenyl)-5-(3,4-dichlorphenyl)-4(1H)-pyridon
72w	1-Methyl-3-(3-bromphenyl)-5-(3,4-dichlorphenyl)-4(1H)-pyridon
72x	1-Methyl-3-(3,5-dichlorphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72y	1-Methyl-3-(3-bromphenyl)-5-(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72z	1-Methyl-3,5-bis(3-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72aa	1-Methyl-3-(3-fluorphenyl)-5-(2,5-dimethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72bb	3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-(2-methylphenyl)-4(1H)-pyridon
72cc	3-(3-Bromphenyl)-5-(2-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
72dd	3-(2-Bromphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72ee	3-(2,3-Dimethoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72ff	3-(2-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72gg	3-(2-Äthylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72hh	3-(3-Brom-4-methylphenyl)-1-methyl-5-(trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72ii	3-(3-Äthoxy-4-methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72jj	3-(1-Hydroxyäthyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
72kk	3-(1-Methoxyäthyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
73	3-Cyano-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
74	1,3-Dimethyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
75	1,3-Dimethyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
76	3-(3-Chlorphenyl)-1,5-dimethyl-4(1H)-pyridon
77	3-Äthyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
78	3-Cyclohexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
79	3-Isopropyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
80	4(1H)-pyridon
81	3-Hexyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
82	3-Benzyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
83	3-Butyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
84	3-(3-Cyclohexenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
85	1-Methyl-3-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
86	1-Methyl-3-(4-nitrophenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
87	3,5-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
88	3-Äthoxycarbonyl-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
89	3-(2-Furyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
90	3-Cyano-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
91	3-(3,4-Dimethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
92	3-(3,4-Dibromcyclohexyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon-hydrobromid
93	3-(3-Isopropenylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
94	3-(3-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
95	3-(3-Hexylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
96	3-(4-Äthylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
97	3-(3-Cyclohexylmethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
98	1-Methyl-3-phenyl-5-benzylthio-4(1H)-pyridon
99	1-Methyl-3-phenyl-5-phenylthio-4(1H)-pyridon
100	1-Methyl-3-phenoxy-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100a	1-Methyl-3-phenyl-5-phenylsulfonyl-4(1H)-pyridon
100b	3-Methoxy-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100c	3-(4-Methoxy-3-methylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100d	3-(3-Brom-4-methylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100e	1-Methyl-3-(3-nitrophenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100f	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-phenylthiophenyl)-4(1H)-pyridon
100g	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-phenylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridon
100h	3-(2-Chlor-4-fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100i	3-(3,4-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100j	3-(3,5-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100k	3-(3-Butylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100l	3-(2,5-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100m	3-(2,4-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100n	1-Methyl-3-phenoxy-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100o	3-Äthoxycarbonyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100p	1-Methyl-3-phenylthio-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
	3-(2,4-Dichlorphenoxy)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
100q	1-Methyl-3-(2-thienyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100r	3-Äthylthio-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100s	3-Äthylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100t	3-(5-Brom-2-fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100u	1-Methyl-3-(5-nitro-2-methylphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100v	3-Cyano-5-(2,5-dimethoxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
100w	3-(2,6-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100x	3-Äthoxycarbonyl-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100y	1-Methyl-3-propylthio-5-(3-trifluormethylphenyl)-pentadien-3-on.
100aa	1-Methyl-3-methylthio-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100bb	1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-5-(4-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100cc	1-Methyl-3-phenyl-5-(2,3,6-trichlorphenyl)-4(1H)-pyridon
100dd	3-(3,4-Dimethoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ee	Gemisch aus 3-(5-Fluor-2-jodphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon und 3-(2-Brom-5-fluorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100ff	3-Benzylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100gg	1,3-Diätyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100hh	3-(4-Chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-äthoxy-1-methyl-4(1H)-pyridon
100ii	1-Methyl-3-isopropylthio-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100jj	3-(4-Chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-äthylthio-1-methyl-4(1H)-pyridon
100kk	3-(4-Chlor-3-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100ll	3-(4-Benzylloxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100mm	3-(4-Hydroxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100nn	3-(2,5-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100oo	3-(3,5-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100pp	3-(2,4-Dichlorphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100qq	1-Methyl-3-phenyl-5-(2-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100rr	1-Methyl-3-(2-trifluormethylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ss	3-(3,4-Dimethylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100tt	3-(3-Jodphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100uu	3-Äthyl-1-methyl-5-(3-methoxyphenyl)-4(1H)-pyridon
100vv	1-Methyl-3-(3-jodphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
100ww	1-Methyl-3-(4-methoxyphenoxy)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100xx	1-Methyl-3-(2-chlor-4-fluorphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
100yy	3-Äthylsulfonyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100zz	1-Methyl-3-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-trifluormethyl-4(1H)-pyridon
100ab	1-Methyl-3-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-propyl-4(1H)-pyridon
100ac	1-Methyl-3-isopropylthio-5-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ad	1-Methyl-3-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-propylthio-4(1H)-pyridon
100ae	1-Methyl-3-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-5-(2-thienyl)-4(1H)-pyridon
100af	3-Äthyl-1-methyl-5-(4-chlor-3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ag	1-Methyl-3-(2,4-dimethylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ah	3-Isopropoxy-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ai	1-Methyl-3-(4-chlorphenoxy)-5-trifluormethylphenyl-4(1H)-pyridon
100aj	1-Methyl-3-(3-methylthiophenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ak	1-Methyl-3-(3-methylsulfonylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100al	3-Äthylsulfinyl-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100am	1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenoxy)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100an	3-(4-Methoxyphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ao	3-(2,3-Dichlorphenoxy)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ap	3-(3,5-Dichlorphenoxy)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100aq	3-(3,4-Dichlorphenoxy)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ar	3-(4-Chlor-3-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-isopropyl-4(1H)-pyridon
100as	3-(2,5-Dichlorphenoxy)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100at	1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-5-trifluormethylthio-4(1H)-pyridon
100au	1-Methyl-3-(4-methylthiophenoxy)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100av	3-Isobutylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100aw	3-tert.-Butylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ax	3-s-Butylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ay	1-Methyl-3-(4-nitrophenoxy)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100az	3-Äthyl-1-hydroxy-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100ba	1-Methyl-3-trifluormethylsulfonyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100bc	1-Methyl-3-(3-trifluormethylthiophenyl)-5-(3-trifluormethylthiophenyl)-4(1H)-pyridon
100bd	1-Methyl-3-(3-trifluormethylphenyl)-5-(3-trifluormethylsulfonylphenyl)-4(1H)-pyridon
100be	1-Methyl-3-(2,2,2-trifluoräthoxy)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
100bf	1-Methyl-3-(2-nitrophenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
101	3-Methoxy-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
101a	3-Äthoxy-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
102	3-(3-Hydroxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
103	3-Cyclohexyl-5-(3-hydroxyphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
104	3-(3-Äthoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
105	3-(3-Allyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
106	2-[3-(1-Fluor-2-jodvinyl)oxy]phenyl-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
107	3-(3-Isopropoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
108	3-(3-Cyanomethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
109	3-(3-Dodecyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
110	1-Methyl-3-[3-(4-nitrophenoxy)phenyl]-5-phenyl-4(1H)-pyridon
111	1-Methyl-3-(3-methylsulfonyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
112	1-Methyl-3-phenyl-5-3-(1,1,2,2-tetrafluoräthoxy)-phenyl-4(1H)-pyridon
113	3-(3-Acetoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
114	3-(3-Hexyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
115	3-(3-Decyloxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
116	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propoxyphenyl)-4(1H)-pyridon
117	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-propargyloxyphenyl)-4(1H)-pyridon
118	3-(3-Cyclohexylmethoxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
119	1-Methyl-3-(3-octyloxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
120	1-Methyl-3-(3-phenoxyphenyl)-5-phenyl-4(1H)-pyridon
121	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
121a	1-Hydroxy-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
122	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
123	3,5-Diphenyl-4(1H)-pyridon
124	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
124a	1-Methyl-3-(1-methylbutylthio)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
124b	3-(2-Hydroxypropyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
124c	1-Methyl-3-(2-methyl-2-propenylthio)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
124d	3-Äthylthio-5-(2-chlor-5-trifluormethylphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
124e	3-(2-Chlor-5-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
124f	3-(2-Chlor-5-trifluormethylphenyl)-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
125	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
126	1-Methyl-3-phenyl-5(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon

Tabelle A (Fortsetzung)

Nr.	Name
127	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
5 128	3,5-Bis-(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridon
129	1-Acetoxy-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon
129a	1-Acetoxy-3-phenyl-5(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridon
10 130	1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrojodid
131	1-Methyl-3,5-diphenyl-4(1H)-pyridon-hydrochlorid
132	3,5-Diphenyl-1-methyl-4(1H)-pyridinthion
132a	3-(3-Bromphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion
15 132b	1-Methyl-3-(4-chlorphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
132c	1-Methyl-3-(3-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
132d	1-Methyl-3-(2-methylphenyl)-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
20 132e	1-Methyl-3-propyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
132f	1-Methyl-3-phenoxy-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
25 132g	3-Äthylthio-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
132h	3-Äthoxy-1-methyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
133	3,5-Bis(3-chlorphenyl)-1-methyl-4(1H)-pyridinthion
30 134	3-(3-Chlorphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridinthion
135	1-Methyl-3-phenyl-5-(3-trifluormethylphenyl)-4(1H)-pyridinthion
135a	3-(3-Carboxyphenyl)-1-methyl-5-phenyl-4(1H)-pyridon
35	

Die in der Tabelle A angeführten Verbindungen wurden zur Ermittlung des Bereiches ihrer herbiciden Wirksamkeit in einer Reihe herbicider Untersuchungssysteme geprüft. Die bei den im folgenden angeführten typischen Versuchen, über die im folgenden berichtet wird, mit den jeweiligen Verbindungen erhaltenen hervorragenden Ergebnisse sind Beispiele für die ausgezeichnete Wirksamkeit der neuen Verbindungen der Formel I.

Die Auftragsmengen für die Wirkstoffe sind in kg der jeweiligen Verbindung pro ha Boden (kg/ha) ausgedrückt.

Leerstellen in den folgenden Tabellen bedeuten, dass die jeweilige Verbindung nicht gegenüber der angeführten Spezies untersucht worden ist. In einigen Fällen sind die bei der wiederholten Untersuchung einer bestimmten Verbindung gegenüber einer Pflanzenspecies angegebenen Versuchswerte gemittelt.

Bei allen Versuchen wurden auch unbehandelte Kontrollpflanzen oder Kontrollparzellen verwendet. Die Beurteilung der durch die Verbindungen der Formel I erzielten Bekämpfung erfolgt durch Vergleich der behandelten Pflanzen oder Parzellen mit den Kontrollen.

Bei den in der Folge beschriebenen Versuchen der Beispiele 70 bis 74 wurden die Pflanzen nach einer von 1 bis 5 reichenden Skala beurteilt, wobei die Angabe 1 für normale Pflanzen steht und mit der Angabe 5 angegeben wird, dass die Pflanzen abgestorben sind oder es zu keinem Auflaufen kam.

Bei den Untersuchungen der nachfolgenden Beispiele 75 bis 77, sowie 80 bis 82, wurde zur Beurteilung eine von 0 bis 10 reichende Skala verwendet, wobei die Angabe 0 für normale Pflanzen steht und mit dem Wert 10 angegeben wird,

dass die Pflanzen abgestorben sind oder es zu keinem Auflaufen gekommen ist.

Bei den Versuchen der nachfolgenden Beispiele 78 und 79, sowie 84, wurden die Ergebnisse als prozentuale Bekämpfung der Pflanzen bewertet.

Die für die Versuche des nachfolgenden Beispiels 83 herangezogenen Beurteilungsmassstäbe sind in der Beschreibung dieses Beispiels angegeben.

Beispiel 70

Breitspektrum-Treibhausversuch

Rechteckige Kunststofföpfe werden mit einer sterilisierten sandigen Lehmerde gefüllt und mit Saatgut von Tomaten, Grosse Fingergras sowie Gänsefuss bepflanzt. Jeder Topf wird einzeln gedüngt.

Die jeweils zu untersuchenden Verbindungen werden auf einige Töpfe vor dem Auflaufen und auf andere Töpfe nach dem Auflaufen aufgebracht. Bei der Nachauflaufanwendung werden die Verbindungen etwa 12 Tage nach Einpflanzen des Saatguts über die aufgelaufenen Pflanzen besprüht. Die Voraufaufbehandlung erfolgt durch Besprühen des Bodens am Tag nach dem Säen.

Jede untersuchte Verbindung wird in einem 1:1-Gemisch aus Aceton und Äthanol in einer Menge von 2 g pro 100 ml gelöst. Die Lösung enthält ferner auf 100 ml jeweils 2 g eines anionischen-nichtionischen oberflächenaktiven Gemisches. 1 ml der Lösung wird mit deionisiertem Wasser auf 4 ml verdünnt, und 1,5 ml der dabei erhaltenen Lösung werden auf jeden Topf aufgebracht, was eine Auftragsmenge von 16,8 kg/ha Testverbindung ergibt.

Nach der Behandlung mit den Wirkstoffen werden die Töpfe in das Treibhaus gestellt, erforderlichenfalls gewässert und etwa 10 bis 13 Tage nach Anwendung der Verbindungen beobachtet und beurteilt. Als Standards werden bei jedem Versuch unbehandelte Kontrollpflanzen verwendet.

Die bei diesen Versuchen mit typischen Verbindungen der Formel I erhaltenen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle I zusammengefasst. Die hierzu verwendeten Verbindungen sind durch ihre jeweiligen Beispielnummern gekennzeichnet.

Tabelle I

Verbindung Nr.	Voraufaufwirkung			Nachauflaufwirkung		
	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss
24	3	3	4	3	3	3
25	5	5	4	4	3	3
26	2	4	3	2	3	2
27	2	2	2	2	2	2
29	1	1	1	1	1	1
30	5	5	5	3	4	3
31	5	5	5	5	5	4
32	5	5	5	5	4	4
33	3	4	3	2	2	2
35	4	5	5	5	4	4
36	5	5	5	5	4	4
129	3	4	3	3	3	3
37	5	5	5	5	5	4
38	5	5	5	5	5	4
39	4	4	3	4	4	4
40	5	5	5	5	5	4
41	5	5	5	5	5	5
1	5	5	5	4	4	4
43	5	5	5	5	4	4
44	5	5	5	4	4	4
45	5	5	5	5	5	5

Tabelle I (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Voraufaufwirkung			Nachauflaufwirkung		
	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss
5						
46	5	5	5	4	4	4
47	5	5	5	5	5	5
10						
48	5	5	5	5	5	5
49	4	5	5	5	5	5
50	4	5	5	3	4	4
51	5	5	5	4	4	4
52	4	5	5	4	4	4
15						
132	4	4	3	3	3	3
2	4	4	4	5	4	3
5	5	5	5	5	5	3
6	4	4	4	3	4	4
10	4	4	4	3	4	3
20						
11	1	1	1	1	2	2
15	4	4	4	4	4	4
28	1	4	3	1	1	1
53	4	4	4	4	4	3
55	1	1	1	3	2	3
25						
56	2	3	2	3	2	2
57	4	4	4	3	4	3
58	2	4	3	2	3	3
59	5	5	5	3	3	2
61	1	1	1	1	1	1
30						
130	4	4	4	3	3	3
131	3	4	4	3	3	3
133	3	4	4	4	4	3
134	4	4	4	4	4	3
135	4	4	4	3	4	3
35						
63	4	4	4	3	2	3
64	2	4	3	3	3	3
74	4	4	4	5	5	4
79	5	5	5	5	5	5
85	2	3	3	2	2	2
40						
87	1	4	3	3	2	3
88	2	2	2	2	2	2
90	2	3	2	2	2	2
17	5	4	4	4	4	5
18	3	3	4	3	3	2
45						
19	2	2	2	2	1	3
21	3	4	2	3	3	2
23	5	5	5	4	4	4
102	4	4	3	3	4	3
103	1	1	2	2	2	2
50						
72a	5	5	5	4	4	4
72c	5	5	5	4	4	4
72d	5	5	2	3	2	3
72g	4	4	4	3	2	2
72h	4	5	5	4	4	4
55						
72i	1	1	1	1	1	1
72j	3	5	5	4	4	4
100c	4	5	5	3	4	3
100d	4	5	5	4	4	4
100e	3	5	5	3	3	3
60						
100f	3	5	5	3	2	3
100g	5	5	5	4	4	4
100i	5	5	5	3	4	3
100j	5	5	5	3	4	3
100k	5	5	5	4	4	4
65						
100m	5	5	5	4	4	4
72k	1	4	4	3	2	3
100q	3	5	5	4	4	4
100s	5	5	5	4	4	4

Tabelle I (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Voraufwirkung			Nachaufwirkung		
	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Tomate	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss
72l	5	5	5	4	4	4
100v	1	1	1	1	1	1
122	1	1	2	2	2	2
100y	5	5	5	2	3	2
100aa	5	5	5	5	3	3
100bb	3	5	4	2	3	2
100cc	1	1	1	1	1	1
100dd	3	3	4	2	2	2
101a	5	5	5	3	3	3
100mm	2	5	4	2	2	2
100ii	5	5	5	3	4	3
100jj	5	5	5	5	5	5

Beispiel 71

Treibhausversuch anhand von sieben Pflanzenspecies
Dieser Versuch wird im allgemeinen ähnlich wie der in Bei-
spiel 70 beschriebene Versuch durchgeführt. Bei diesem Ver-
such werden die Samen in flache Metallkästchen gepflanzt
und nicht in Töpfe. Die Verbindungen werden nach dem
oben beschriebenen Verfahren formuliert, wobei abweichend
davon jedoch 6 g/100 ml der Verbindung in dem das oberflä-

chenaktive Mittel enthaltenden Lösungsmittel gelöst werden
und man etwa einen Teil der erhaltenen organischen Lösung
mit 12 Teilen Wasser verdünnt, bevor man die Kästchen da-
mit behandelt. Die Verbindungen werden in einer Menge von
25 9,0 kg/ha angewandt. Die bei der Untersuchung der angege-
benen Pflanzenarten erhaltenen Werte gehen aus der folgen-
den Tabelle II hervor.

Tabelle II

Verbindung Nr.	Voraufwirkung							Nachaufwirkung						
	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie
24	1	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2
26	1	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	2	2
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
34	3	4	4	4	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3
35	1	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
36	2	4	4	2	2	1	1	3	3	4	4	3	3	3
129	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
37	3	4	5	5	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3
38	4	5	3	5	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3
39	1	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1
40	2	4	3	4	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3
41	4	4	4	5	4	2	2	4	4	3	4	3	3	3
1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3	2	2
43	4	5	5	4	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3
44	3	4	2	2	2	2	2	3	4	5	3	3	3	3
45	2	4	3	3	2	2	1	3	5	5	5	5	3	3
46	1	3	2	2	2	1	2	3	4	4	3	3	3	3
47	3	4	2	3	4	2	3	4	5	5	5	5	4	4
48	3	5	4	4	3	3	3	4	5	5	5	5	4	4
49	3	5	4	4	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3
50	1	4	4	3	2	1	1	2	3	3	3	3	2	3
51	3	5	5	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3
52	2	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
132	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2
2	4	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2	3	2	3
3	1	5	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1
4	3	5	5	5	5	5	5	2	3	3	2	2	3	2
5	3	5	5	5	5	5	4	2	3	3	3	3	2	2
6	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	3	3	2	2
7	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	4	3	3

Tabelle II (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Vorauslaufwirkung							Nachaufaufwirkung						
	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie
8	4	5	5	5	5	5	5	3	3	2	3	3	3	2
9	3	5	5	5	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2
10	4	5	5	5	5	4	3	4	3	3	3	3	2	3
11	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1	1	1
12	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	3
13	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2	4	3	3	3
14	4	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	1	2	2
15	3	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2
28	2	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
53	3	5	5	5	5	4	5	2	2	2	2	2	2	2
54	3	5	5	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	5	5	5	5	5	4	4	3	4	2	3	3	2	2
58	2	4	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
59	3	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
60	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
130	1	5	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2
131	3	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	2
133	4	5	5	5	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
134	4	5	5	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2
135	3	5	3	5	3	3	2	3	4	3	3	3	2	2
63	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
64	2	5	5	4	5	4	5	2	2	2	2	2	2	2
65	5	5	5	5	5	4	5	3	3	2	3	3	3	3
66	5	5	5	5	5	4	5	3	3	3	3	3	3	3
67	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3
68	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1
69	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
70	3	5	4	4	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2
73	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
74	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	3	2	3	2
75	1	4	5	3	3	4	3	2	3	4	2	2	2	2
76	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	3	3
77	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	2	3	3
78	3	5	5	5	5	4	4	2	2	2	2	1	2	2
79	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	3
80	2	5	5	3	4	3	1	2	2	2	2	2	2	2
81	3	5	5	5	5	4	5	2	4	3	3	2	2	2
82	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3
84	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3	3	3
85	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
87	2	4	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
88	1	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
89	4	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	3	2
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	2	2
17	4	5	5	5	4	5	5	2	2	2	3	2	2	2
19	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	3	5	5	4	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2
21	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	3	4	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
102	2	5	5	3	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2
103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
104	4	5	4	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3
105	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	3	2
106	3	5	5	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3
107	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	4	3
108	4	5	4	4	5	3	4	3	3	3	2	2	2	2
109	1	1	4	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2
110	2	4	4	3	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2
111	5	4	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabelle II (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Vorauslaufwirkung							Nachauflaufwirkung						
	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie
112	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2
113	1	3	2	2	2	2	4	2	2	2	1	1	1	1
114	1	5	5	3	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2
115	1	2	3	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2
116	4	5	5	4	5	3	4	3	2	2	3	2	3	2
72b	4	5	4	5	4	4	5	3	3	2	3	2	2	2
72c	3	5	4	5	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2
72d	2	4	2	4	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2
72e	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	2	1	2	2
72f	5	5	5	5	4	4	5	3	3	3	3	3	3	2
72g	2	4	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	1	1
72h	4	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	3	2	3
72i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72k	1	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
100a	1	3	4	3	5	4	5	2	2	4	2	4	3	3
100b	2	4	2	4	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1
100c	3	5	3	4	4	2	3	2	1	2	2	1	2	2
100d	4	5	5	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2
100e	2	5	5	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
100f	1	4	4	3	4	3	2	2	2	3	3	1	2	2
100h	2	4	2	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2
100i	4	5	3	5	5	2	2	2	3	2	2	2	2	2
100j	2	4	2	3	2	1	1	2	3	3	2	3	2	2
100k	1	4	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2
100l	1	4	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
100m	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2
100n	4	5	5	5	5	2	4	3	2	2	2	2	2	2
135a	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
72j	2	4	4	4	4	2	2	3	2	3	2	2	2	2
100g	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2
100o	3	5	5	4	4	3	2	1	2	2	2	1	2	2
100p	3	5	5	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2
100q	3	5	5	4	4	3	4	3	3	2	2	2	2	3
100r	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	1	2	2	2
100s	4	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2
72l	4	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2
100t	4	5	4	5	5	4	4	2	1	1	2	1	2	2
100u	2	3	3	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1
100w	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72m	3	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100x	2	4	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
55	2	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	3	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
80	3	5	4	4	5	4	3	2	3	3	3	2	2	2
88	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1
89	4	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	3	2	2
90	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	3	3
91	1	4	5	3	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2
92	2	4	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2
93	1	3	4	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	2
94	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1
95	3	5	3	4	4	3	4	2	1	2	1	1	2	1
96	3	4	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
97	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2
104	4	5	5	5	5	4	3	4	4	3	3	3	3	3
122	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
123	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
124	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
125	4	5	5	5	5	3	4	3	4	3	3	3	2	3
100y	4	5	5	5	4	4	4	3	2	2	3	2	2	3
100aa	5	5	4	5	4	5	5	2	2	2	2	1	2	2
100bb	3	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabelle II (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Vorlaufwirkung							Nachlaufwirkung						
	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie	Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zinnie
100aj	4	5	5	4	5	3	3	2	3	3	2	2	2	2
100ak	1	5	5	5	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2
100al	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2
100am	3	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	2
100an	3	5	5	5	5	4	2	1	2	2	2	2	2	2
100ao	3	5	5	5	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3
100ap	1	4	5	4	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
100aq	2	4	4	4	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2
100ar	4	5	5	5	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2
100as	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2	2
132a	4	5	5	5	4	4	4	2	3	3	2	2	2	2
132b	3	4	4	4	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
132c	3	5	5	5	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2
132d	4	5	5	5	5	4	3	3	3	2	2	3	2	2
132e	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3
132f	4	5	5	4	5	5	4	3	2	3	2	1	2	2
132g	3	5	5	4	4	4	4	2	3	3	2	2	3	2
132h	3	5	2	4	2	3	2	2	2	3	1	2	3	2
100ap	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
100at	1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
100av	4	5	5	5	4	5	4	2	3	3	2	2	2	2
100aw	4	5	5	4	5	5	4	2	3	2	3	2	2	2
100ax	4	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3
100ay	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100az	3	4	2	3	3	3	4	1	1	1	1	1	1	1
100ba	1	3	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2
100bc	3	5	5	5	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3
100bd	3	5	5	4	4	2	2	2	4	3	2	2	2	2
100be	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	3	3	2	2
100bf	4	3	3	2	2	2	2	2	4	2	1	2	2	2
72jj	4	5	4	5	5	5	4	3	3	3	2	2	2	2
72kk	5	5	5	5	5	4	5	3	2	3	3	3	2	3
121a	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
124a	4	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2
124b	5	5	4	4	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2
124c	5	5	5	5	4	5	5	3	4	3	2	3	3	3
124d	3	5	4	5	5	4	4	2	3	2	3	3	3	3
124e	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3
124f	4	5	5	5	5	5	4	3	4	3	3	3	3	3

Beispiel 72

Treibhausversuch mit vielen Pflanzenspecies
Die angewandte Testmethode ist im allgemeinen gleich wie
das beim obigen Versuch beschriebene Verfahren. Es werden
verschiedene Verbindungen der Formel I vor und nach dem
Auflaufen unter verschiedenen Anwendungsmengen unter-

50 sucht, die in den folgenden Tabellen angeführt sind. Für die
Vorauslaufuntersuchungen wird eine Reihe weiterer Un-
kraut- und Nutzpflanzenspecies herangezogen, wie dies in
der folgenden Tabelle III angegeben ist. Die bei diesen Versu-
chen erhaltenen Ergebnisse gehen aus den nachfolgenden
55 Tabellen III und IV hervor.

Tabelle III

Ver- bindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Vorauslaufwirkung																			
		Mais	Baumwolle	Sojabohne	Weizen	Luzerne	Zuckerrübe	Reis	Gurke	Tomate	Hühnerhirse	Weisser Gänsefuss	Grosses Fingergras	Senf	Gänsefuss	Fuchsschwanz	Wilder Hafer	Grieswurzel	Gewöhnlicher Stechapfel	Purpurwinde	Zinnie
24	1,1	2	1	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	3	3	2	3	2	2	2	
31	0,56	2	1	3	2	4	3	1	2	3	2	4	4	3	4	4	3	5	2	4	2
32	2,2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1

Tabelle III (Fortsetzung)

Ver- bindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Vorauslaufwirkung																			
		Mais	Baumwolle	Sojabohne	Weizen	Luzerne	Zuckerrübe	Reis	Gurke	Tomate	Hühnerhirse	Weisser Gänsefuss	Grosses Fingergras	Senf	Gänsefuss	Fuchsschwanz	Wilder Hafer	Grieswurzel	Gewöhnlicher Stechapfel	Purpurwinde	Zinnie
34	2,2	4	1	4	3	3	4	2	2	4	3	5	4	3	3	3	3	2	2	2	2
36	2,2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1
37	1,1	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	4	4	2	4	3	2	2	3	1	2
38	1,1	3	1	3	3	3	4	2	2	3	4	4	4	2	3	4	2	2	2	2	2
40	1,1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	2	3	1	2	2	1	
41	2,2	2	1	2	2	2	2	1	2	3	3	4	4	3	5	3	2	2	2	2	2
1	1,1	4	1	4	3	2	5	2	4	4	4	5	5	3	5	5	4	5	4	5	3
43	2,2	4	1	3	3	2	4	2	3	2	4	4	5	2	3	3	2	4	2	3	2
47	1,1	4	2	4	3	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	5	4
48	1,1	4	2	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
49	0,56	2	1	1	3	2	3	1	2	2	3	4	5	3	3	4	2	3	2	2	2
50	0,14	2	1	1	2	3	2	1	1	2	3	4	4	2	4	3	2	1	2	2	3
51	0,14	3	1	2	3	4	5	2	1	4	5	5	5	3	5	5	3	2	4	4	3
52	2,2	3	1	3	3	3	5	1	2	2	3	5	4	3		4	2	4	2	3	2
2	0,14	2	1	1	3	3	3	1	1	3	4	4	4	5	4	4	2	2	3	2	2
2	1,1	4	1	3	4	4	4	2	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
3	1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0,28	3	1	2	3	3	4	2	2	3	4	4	5	5	4	4	2	5	3	5	4
5	0,14	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	4	5	3	5	3	2	2	2	1	2
6	0,035	2	1	2	3	2	3	1	2	3	3	4	5	5	4	4	2	2	2	2	2
7	1,1	4	2	4	4	5	5	2	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5
8	0,56	4	1	4	3	5	5	2	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	3	4	4
9	0,28	3	1	2	2	3	4	2	2	3	4	4	4	3	4	4	2	2	3	3	2
10	0,56	3	1	2	3	2	2	2	2	3	4	4	5	3	4	3	3	3	3	2	2
12	0,14	2	1	3	3	3	4	1	2	2	3	3	5	2	5	3	2	2	2	4	2
12	1,1	5	3	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	0,035	2	1	2	3	3	4	1	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	3
13	4	2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5
14	0,018	2	1	2	2	2	4	1	2	3	3	4	5	4	4	4	2	2	2	1	1
15	0,28	1	1	1	2	2	3	1	1	3	3	3	3	3	2	3	1	2	2	1	1
53	0,07	2	1	2	2	3	4	1	2	2	4	4	5	5	4	4	2	3	2	2	2
54	2,2	1	1	1	2	4	4	1	1	2	2	4	5	3	4	4	1	4	2	2	1
57	0,14	3	1	2	3	2	4	1	2	4	5	5	5	3	5	4	2	3	3	2	2
59	2,2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	4	4	2	3	3	2	3	1	1	1
60	0,28	3	2	3	2	3	4	2	2	4	4	4	5	4	4	4	2	4	3	4	2
130	0,56	1	1	2	2	3	3	1	2	1	1	4	3	2	3	3	2	3	1	2	2
131	0,56	2	1	2	3	3	4	1	2	2	3	3	4	3	4	4	2	2	2	2	2
133	0,14	1	1	1	2	3	3	1	1	2	3	3	4	5	5	3	2	3	2	2	2
134	0,56	1	1	2	2	3	4	1	1	2	2	4	5	3	2	5	2	2	2	2	2
135	0,28	2	1	2	2	2	4	1	2	2	4	4	4	3	5	4	2	2	2	2	2
64	2,2	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2
65	0,07	2	1	3	3	3	3	1	2	2	3	3	5	3	1	4	2	2	2	2	2
66	0,14	3	1	4	4	5	5	2	5	4	5	4	5	4	2	5	4	2	4	4	4
67	0,07	2	1	3	4	5	4	2	3	3	4	3	5	4	2	4	3	3	3	3	2
69	1,1	5	1	4	5	5	5	2	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5
70	4,5	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	2	2	2	4	3	1	4	2	2	2
74	0,14	3	1	4	4	3	2	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4
75	1,1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	1	2	2	1	2	1	2	1	1
76	0,28	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	5	2	2	3	2	2	3	2	3
77	0,018	2	1	1	3	2	1	2	2	2	4	3	5	5	3	4	2	2	2	2	2
79	0,56	4	1	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
80	1,1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	4	4	3	3	3	1	2	2	1	1
81	1,1	2	1	2	4	4	4	1	1	2	4	4	5	5	5	4	1	3	2	2	2
82	0,14	4	2	2	3	3	5	2	3	4	3	4	5	5	4	4	4	3	4	2	2
84	1,1	5	2	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
89	0,28	3	1	3	3	4	4	1	4	3	4	4	5	3	4	4	2	3	3	3	3
16	0,56	1	1	2	2	2	3	1	2	2	3	4	4	2	3	3	1	2	2	4	2
17	1,1	1	1	2	1	2	4	2	2	2	4	4	4	3	4	4	2	2	2	2	2
20	0,56	1	1	2	1	4	4	1	2	2	3	4	3	3	5	3	2	2	2	2	1
102	2,2	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	4	4	3	5	3	1	2	2	2	3

Tabelle III (Fortsetzung)

Ver- bindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Vorauslaufwirkung																			
		Mais	Baumwolle	Sojabohne	Weizen	Luzerne	Zuckerrübe	Reis	Gurke	Tomate	Hühnerhirse	Weisser Gänsefuss	Grosses Fingergras	Senf	Gänsefuss	Fuchsschwanz	Wilder Hafer	Grieswurzel	Gewöhnlicher Stechapfel	Purpurwinde	Zinnie
104	0,14	1	1	3	4	4	4	1	1	2	4	3	3	3	4	1	2	2	2	2	
105	0,56	3	1	3	5	5	5	1	3	5	5	5	5	5	5	2	4	4	4	3	
106	0,28	2	1	2	2	4	4	2	2	2	4	5	5	4	5	4	4	4	4	2	
107	1,1	4	2	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
110	1,1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	
111	1,1	2	1	2	2	4	4	1	2	3	2	4	4	4	3	2	2	3	2	2	
112	1,1	4	1	4	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	
114	4,5	1	1	1	2	4	3	1	2	1	3	4	5	5	3	1	2	1	2	2	
116	0,14	2	1	2	4	4	5	1	2	2	3	3	4	4	4	5	2	2	3	2	
72a	0,28	3	1	2	3	5	5	2	3	3	4	4	4	3	4	5	5	5	5	4	
72b	0,56	4	1	3	3	5	5	2	2	5	4	5	5	5	5	3	5	5	3	4	
72c	1,1	3	1	2	4	5	5	2	2	4	4	4	5	4	5	2	2	3	2	2	
72d	4,5	1	1	1	2	2	2	3	1	1	2	3	4	2	4	3	2	2	1	1	
72f	0,56	1	1	2	2	4	3	1	2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	2	2	
72h	1,1	3	1	3	3	5	5	2	4	5	4	5	5	5	5	3	3	4	5	5	
100a	4,5	1	2	2	1	2	3	2	3	1	1	3	2	2	1	2	2	2	1	3	
100b	4,5	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	5	2	2	3	1	4	2	2	
100c	2,2	2	1	1	3	5	2	1	2	4	4	4	5	3	2	3	2	4	3	2	
100d	1,1	3	1	2	3	3	3	1	2	3	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	
100e	2,2	1	1	1	1	2	4	1	2	2	3	4	4	3	4	3	2	4	3	2	
100f	4,5	1	1	1	1	2	5	2	1	2	1	3	2	2	5	3	1	4	3	2	
100i	0,56	2	2	1	1	2	4	1	2	2	5	5	5	3	3	3	2	4	3	2	
100m	1,1	3	1	2	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4	4	5	5	3	4	5	
100n	2,2	4	1	2	2	2	4	1	2	1	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	
72j	2,2	2	1	1	2	3	3	2	1	2	3	4	4	2	3	3	1	2	1	1	
100g	1,1	4	1	3	3	4	5	2	2	4	4	3	4	3	5	5	3	5	4	4	
100o	1,1	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	4	4	2	4	4	1	3	2	2	
100p	2,2	2	1	1	2	3	4	3	1	2	3	5	4	2	4	4	3	3	2	2	
100q	1,1	3	1	1	2	2	5	2	2	3	4	5	5	4	4	5	3	3	3	2	
100s	2,2	3	1	2	4	5	5	1	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	
72l	1,1	4	2	4	3	4	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	3	
100t	2,2	4	1	3	2	3	5	1	2	3	3	4	5	3	4	3	3	4	2	2	
72m	2,2	3	1	2	2	3	5	2	2	4	3	4	5	5	4	3	3	3	2	2	
69	4,5	2	1	1	1	2	3	1	2	1	1	3	3	4	2	2	1	2	2	2	
100y	1,1	2	2	2	3	3	5	1	5	5	4	5	5	5	5	4	3	3	5	4	
100aa	0,56	2	1	2	2	2	4	1	3	3	3	4	5	2	2	2	1	2	2	2	
100bb	1,1	2	1	1	2	3	4	1	1	2	3	5	5	3	5	3	2	2	2	1	
100ee	1,1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	3	3	2	3	2	1	2	2	1	
101a	1,1	4	1	3	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	
100ll	1,1	2	1	2	2	3	3	2	2	4	4	4	4	5	5	5	2	3	4	2	
100gg	1,1	3	1	3	5	5	3	2	2	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	
100mm	2,2	1	1	1	1	1	3	1	1	2	3	4	3	2	4	4	2	3	2	1	
100hh	0,56	3	1	1	2	3	5	2	2	3	3	5	4	3	3	5	3	2	2	2	
100ii	0,28	1	1	1	2	2	5	1	3	5	3	5	4	4	4	5	2	3	3	3	
100kk	1,1	3	1	3	3	5	5	2	3	3	4	5	5	5	5	5	2	5	4	4	

Tabelle IV

Verbin- dung Nr.	Auf- trag- menge in kg/ha	Nachaufaufwirkung						
		Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zin- nie
31	2,2	2	3	3	3	3	3	3
32	2,2	2	2	2	2	2	2	2
34	2,2	3	3	3	3	3	3	3
36	2,2	2	2	3	2	3	2	3
38	1,1	2	3	3	3	3	2	3

Tabelle IV (Fortsetzung)

40	1,1	2	2	2	2	2	2	2
41	2,2	3	2	2	2	2	2	2
60	1	2,2	3	4	3	4	3	3
43	2,2	3	4	3	4	3	3	3
44	1,1	2	2	3	3	3	3	3
45	1,1	2	2	3	2	3	3	2
46	1,1	2	2	2	2	3	2	2
47	1,1	3	4	2	3	3	2	3
48	1,1	3	3	3	3	3	3	3
7	1,1	3	3	2	2	2	2	3
7	1,1	3	2	2	2	2	2	2

Tabelle IV (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Nachaufwirkung						
		Mais	Grosses Finger- gras	Gänse- fuss	Fuchs- schwanz	Gries- wurzel	Purpur- winde	Zin- nie
12	1,1	4	3	2	2	3	3	3
13	1,1	4	3	2	3	3	3	2
67	1,1	3	3	2	3	2	2	2
76	1,1	2	2	3	2	2	3	2
79	0,56	3	4	3	3	3	2	3
107	1,1	3	4	3	3	3	3	3
112	1,1	3	3	3	3	2	2	3
100a	4,5	1	3	3	2	3	3	

Beispiel 73

Untersuchung mit Gelbem Cypergras

Typische Verbindungen der Formel I werden im Treibhaus hinsichtlich ihrer Wirkung gegenüber Gelbem Cypergras untersucht. Das angewandte Verfahren entspricht im allgemeinen der in Beispiel 70 beschriebenen Arbeitsweise, wobei die Aceton-Äthanol-Lösung abweichend davon jedoch 1,5 g/100 ml Testverbindung enthält und vor der Anwendung ein Teil der organischen Lösung mit 9 Teilen Wasser verdünnt wird. Es werden sowohl Vorauf- als auch Nachauf-untersuchungen mit den jeweiligen Verbindungen durchgeführt, und zwar bei Auftragsmengen von 9,0 kg/ha. Die dabei erhaltenen Ergebnisse gehen aus der folgenden Tabelle V hervor.

Tabelle V

Verbindungen Nr.	Voraufwirkung bei 9 kg/ha	Nachaufwirkung bei 9 kg/ha
24	2	1
25	2	1
26	1	1
27	1	1
29	1	
30	3	
31	4	
32	1	
33	1	
34	4	
35	3	
36	3	
129	1	
37	5	4
38	5	4
39	1	1
41	5	4
1	5	5
43	5	4
44	3	2
45	3	2
46	4	2
47	5	4
48	5	4
49	3	3
50	4	4
51	5	5
52	3	1
132	2	1
2	4	4

Tabelle V (Fortsetzung)

Verbindungen Nr.	Voraufwirkung bei 9 kg/ha	Nachaufwirkung bei 9 kg/ha
5	4	3
	5	3
	6	5
	7	5
	8	5
10	9	4
	10	4
	11	1
	14	5
	15	3
15	28	
	53	4
	54	3
	55	4
	56	1
20	57	5
	58	1
	59	3
	60	5
	61	1
25	130	4
	131	3
	133	3
	134	4
	135	5
30	63	2
	64	1
	65	5
	66	5
	67	5
35	68	1
	69	4
	70	2
	74	5
	75	1
40	78	3
	79	5
	80	1
	81	3
	85	2
45	87	5
	89	5
	90	1
	17	2
	18	2
50	19	1
	20	2
	23	3
	102	1
	103	1
55	105	4
	106	3
	107	5
	109	1
	110	1
60	111	2
	112	4
	113	1
	114	1
	116	4
65	72a	5
	100j	3
	100k	1

Beispiel 74

Untersuchungen mit breitblättrigen Unkräutern

Eine Reihe typischer Verbindungen der Formel I wird im Gewächshaus gegenüber breitblättrigen Unkräutern untersucht, bei denen es sich um Vertreter von Unkrautfamilien handelt, die gegenüber einer Reihe bekannter Herbizide widerstandsfähig sind. Das für diese Untersuchungen angewandte Verfahren ist im allgemeinen gleich wie die Arbeitsweise von Beispiel 73, wobei abweichend davon die Verbindungen jedoch nur vor dem Auflaufen angewandt werden. Alle Verbindungen werden bei Wirkstoffkonzentrationen von 9,0 kg/ha untersucht.

Tabelle VI

Verbindung Nr.	Garten- heidel- beere	Kanadische Gänse- kresse	Gemeine Ambrosie	Stachelige Sida	Schwarzer Nacht- schatten
24	3	2	4		
25	4	3	5		
26	2	2	3		
27	2	1	2		
29	2	2	2		
30	3	3	4		
31	5	5	5		
32	2	5	4		
33	2	3	2		
34	5	5	5		
35	5	3	4		
36	5	2	4		
129	1	1	1		
37	5	4	5		
38	5	5	5		
39	3	2	3		
41	5	5	5		
1	5	5	5		
43	5	5	5		
44	3	3	4		
45	5	4	5		
46	5	4	5		
47	5	5	5		
48	5	5	5		
49	4	3	4		
50	4	3	3		
51	5	5	5		
52	3	4	5		
132	3	3	3		
2	5	4	4		
4	5	2	4		
5	5	5	4		
6	5	5	5		
7	5	5	5		
8	5	5	5		
9	5	5	5		
10	5	5	5		
11	4	3	4		
14	5	5	5		
15	5	3	3		
28	3	1			
53	5	4	4		
54	5	2	3		
55	1	1	1		
56	1	1	1		
57	5	5	5		
58	3	2	5		
60	5	5	5		
61	1	1	1		

Tabelle VI (Fortsetzung)

Verbindung Nr.	Garten- heidel- beere	Kanadische Gänse- kresse	Gemeine Ambrosie	Stachelige Sida	Schwarzer Nacht- schatten
5					
130	5	5	5		
131	5	5	5		
133	4	2	3		
134	5	2	4		
10					
135	5	5	5		
63	3	3		3	
64	5	4	3		
65	5	5	5		
66	5	5	5		
15					
68	2	1	2		
69		5		5	5
70	3	1	1		
74	5	5	5		
75	4	3	4		
20					
78	4	2	4		
80		2		2	3
81		4		4	4
85	2	1	2		
87	2	2	5		
25					
89	5	5	5		
90	2	2	2		
17	5	5	5		
18	2	2	2		
19	1	1	1		
30					
20	5	3	3		
21	2	2	2		
23	5	2	5		
102	3	1	2		
103	1	1	1		
35					
105	5	5	5		
106	5	3	5		
107	5	5	5		
109	2	1	2		
110	3	2	2		
40					
111	5	5		5	
112	5	5		5	
113		1		4	4
114		1		3	3
116	5	5	5		
45					
72a		5	4		5
100j		2	2		5
100k		2	2		4

50

Beispiel 75

Untersuchung der Wirksamkeit gegenüber 14 Pflanzenarten mit in den Boden eingearbeiteten Wirkstoffen

Dieser Versuch dient der Ermittlung der Wirksamkeit typischer Verbindungen der Formel I gegenüber einer Reihe von Nutzpflanzenarten und Unkrautarten. Die Verbindungen werden im Gewächshaus in den aus der folgenden Tabelle hervorgehenden verschiedenen Konzentrationen untersucht. In allen Fällen erfolgt die Anwendung auf die zu untersuchenden Pflanzen vor dem Auflaufen, wobei die Wirkstoffe vor dem Pflanzen der Samen in die Erde eingearbeitet werden. Die Formulierung der Verbindungen und das Säen sowie die Beobachtung der zu untersuchenden Pflanzen erfolgt im allgemeinen nach dem in Beispiel 73 beschriebenen Verfahren, wobei die Verbindungen abweichend davon jedoch in Aceton-Äthanol in einer Konzentration von 1 g pro 100 ml gelöst werden, bevor man sie für die Anwendung mit Wasser verdünnt.

Tabelle VII

Ver- bin- dung Nr.	Auf- trag- menge	Mais	Futter- hirse	Korn- sor- ghum	Wilder Hafer	Reis	Hühner- hirse	Weizen	Purpur- winde	Soja- bohne	Stache- lige Sida	Baum- wolle	Gänse- fuss	Gurke	Gewöhn- licher Stech- apfel
34	0,28	10	9,5	10	10	9,8	10	10	9,8	9	9,5	0	10	2	7,5
37	0,14	8	5	6	8	6	7	8	2	2	1	0	8	0	4
1	0,14	10	9	9,5	10	8,5	10	10	9	10	10	0	10	10	10
43	0,28	9	9	9	10	6	10	10	8,5	8,5	6	0	0	3	5
47	0,14	10	9,5	9,5	10	9,8	10	10	10	10	6	0	0	8	8
48	0,28	10	10	10	10	10	10	10	9,5	10	10	0	10	10	10
49	0,56	8	5	7	9	4	8	9	1	1	0	0	0	0	0
50	0,56	8,5	5	7	9,5	9,5	9,5	9,5	3	2	1	0	8	0	4
51	0,28	10	9,5	9,5	10	9,5	10	10	7	7	6	0	10	9	10
52	1,1	9,8	9,5	7	7	1	9	9	8	9,5	4	0	4	3	3
2	0,14	7	5	6	9	8	8	9	2	2	4	0	10	9,5	9
4	0,28	9	8	9	9	7	9	9	5	5	2	0	8	2	7
5	0,28	5	3	3	5	0	6	5	0	0	0	0	7	0	1
6	0,14	10	10	9,5	10	10	10	10	9,8	10	10	0	8	10	10
7	0,14	9,5	7	7	9,5	4	8	9	4	6	8	0	3	0	2
8	0,14	9	6	6	10	8	9	9	5	5	0	0	0	9	8
9	0,28	9	6	8	9,5	7	8	9	2	2	1	0	6	6	5
10	0,28	6	3	5	6	2	5	7	0	0	0	0	7	0	0
12	0,14	10	9,5	9,5	10	9,5	9,5	9,5	8,5	9,5	10	0	8	9,5	10
13	0,14	10	8,5	9,5	10	9,5	10	10	10	8,5	10	0	9,5	10	10
14	0,28	10	10	10	10	10	10	10	10	9,5	10		10	10	10
15	0,56	6	5	4	7	2	7	7	0	0	0	0	5	5	5
53	0,28	9	9	8	9	8	9	9	5	5	3	0	9	4	7
57	0,28	10	9,5	9,5	10	9,5	10	10	8,5	9,5	10	0	10	10	10
59	0,56	6	2	1	3	1	2	7	0	2	0	0	2	1	0
60	0,28	9	9	8,5	10	9	9,5	9,5	8	6,5	6	0	9,5	8	8
130	1,1	10	9,8	7	9,5	1	9	9,5	9,8	8	10		9,5	3	2
131	0,56	4	5	3	4	1	4	4	5	6	2	1	2	3	1
133	0,28	5	5	4	6	5	7	7	2	0	0	0	3	0	3
134	0,56	9,5	8	7	7	3	8	8	3	3	2	0	2	0	3
135	0,14	5	4	3	5	2	6	4	0	2	0	0	3	0	3
65	0,14	10	9,5	9	9	6	9,5	9,5	8	10	8	0	0	10	8
66	0,14	9,5	10	9	9,5	9	10	9	9	10	9	0	0	10	10
67	0,14	10	10	10	10	9	10	10	9	10	9	0	0	10	10
74	0,14	10	10	9	10	8	10	9,5	9	10	8	0	2	10	10
76	0,28	3	3	0	0	0	3	2	5	5	5	0	5	6	7
77	0,14	10	10	10	10	9	10	10	9	9	8	0	5	10	9
78	0,56	5	5	3	2	0	3	8	0	0	0	0	0	0	2
79	0,14	10	10	10	10	8	10	10	9	8	10	0	4	6	7
80	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0,14	6	9	2	2	0	3	3	5	5	8	0	4	5	7
16	1,1	2	4	1	0	0	8	1	6	5	3	0	1	5	5
17	1,1	1	3	0	0	2	7	1	5	5	3	0	1	5	4
18	1,1	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	2	2
20	0,56	5	3	2	6	4	7	7	0	0	0	0	6	0	2
104	0,28	9,5	9	9,5	10	9	10	10	8	10	7	0	7	8	8
105	0,28	8,5	9	8	8	7	9	10	6	6	7	0	4	9	9
106	0,28	9	9	8,5	9	8	9	9	4	4	7	0	8	6	9
107	0,28	10	9	9,5	10	9	10	10	10	9	9,5	2	9	10	9
112	0,28	10	9,5	9,5	10	9,5	9,5	10	9	8	10	0	10	10	10
116	0,28	9	8	8	8	8	9,5	10	2	7	5	0	10	10	10

Beispiel 76

Untersuchung von 14 Pflanzenarten im Treibhaus

Bei diesem Versuch werden die jeweiligen Wirkstoffe der Formel I vor dem Auflaufen der zu untersuchenden Pflanzen auf die Bodenoberfläche aufgebracht. Es wird im allgemeinen wiederum das in Beispiel 73 beschriebene Verfahren

befolgt. Die Anwendung der Wirkstoffe erfolgt in verschiedenen Konzentrationen, wie sie aus der folgenden Tabelle hervorgehen. Für die Untersuchung verschiedener Wirkstoffe werden verschiedene Pflanzenspecies eingesetzt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle VIII zusammengefasst.

Tabelle VIII

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Kanadische Gänsekresse	Garten- heidelbeere	Baumwolle	Ambrosie	Sojabohne	Venezianische Malve	Purpurwinde	Gewöhnlicher Stechapfel	Futterhirse	Gänsefuss	Mais	Weisser Gänsefuss	Fingergras	Griesswurz	Stachelige Sida	Kornsortium	Wilder Hafer	Reis	Hühnerhirse	Weizen	Zuckerrübe	Gelbes Cypergras	Gurke
25	1,1	3	3	0	3	3	3	3	4	4	5	0	5	9	3									
31	0,56	5	3	0	10	4	8	4	5	7	0	6	8	10	3									
34	1,1	6	8	0				10	10	10	10		10	10		10								
37	0,28			0		4		10	8	9,5	4	9,5	10	10		10	8	9,5	8,5	9,5	8,5	3		
38	1,1	5	5	0		5	10	10	5	10	3	7	10	10	10	10								
41	1,1	5	3	0		4	10	7	8	10	7	7	10	10	4	6								
1	0,28			0		8		10	10	10	10	9,5				10	9,5	10	9,5	10	10	10		
43	0,56			0		3		4	0	10	3	5				9	4	5	2	9	2	2		
47	0,28			0		8		9	10	10	3	10				10	9,5	9,5	8,5	10	9	10		
48	0,28			0		4		9	7	10	4	9,5				10	9	5	6	10	9,5	6		
49	1,1			0		0		4	2	10	5	2				2	4	5	0	9	0	0		
50	1,1			0		0		2	5	5	5	2				9	0	2	0	5	0	0		
51	0,56			0		4		7	9	10	10	8				10	8	9	8	10	7	5		
52	2,2			0		3		4	3	7	4	2				4	0	4	0	9	3	3		
2	0,28			0		4		4	5	10	10	9				10	8	8	5	9,5	7	7		
4	0,28			0		4		4	6	9	9	3				7	3	5	3	9	5	2		
5	2,2			0		0		2	3	7	3	4				5	4	4	2	9,5	4	2		
6	0,28			0		8		8	10	10	10	10				10	8	8,5	8	10	8	10		
7	1,1			0		7		8	9,5	10	10	10				10	7	10	6	10	5	8		
8	0,56			0		3		6	5	9	10	6				10	9	10	9	10	4	5		
9	1,1			0		3		9	7	10	10	7				9	7	9	8	10	4	5		
10	1,1			0		3		4	5	9	10	8				5	5	7	3	10	5	4		
12	0,28			0		6		5	9	10	9	9				8	7	7	6	10	6	7		
13	0,28			0		8		10	10	10	10	9				10	9	8	9	10	10	10		
14	0,28			0		8		10	10	10	10	9				10	8,5	9	8	10	8	10		
15	2,2		2			2		3	8	10	10	4				5	2	3	2	9	7	2		
53	0,28			0		2		3	4	10	10	2				9	3	7	5	9	2	2		
57	0,28			0		6		8	10	10	7	9				8	8,5	9	7	10	7	10		
59	2,2			0		0		4	2	7	10	3				4	3	5	2	9	5	0		
60	0,56			0		7		9	5	10	10	7				5	7	10	5	10	3	3		
130	1,1			0		3		2	4	9,5	4	5				3	0	0	2	6	2	2		
131	1,1			0		3		4	3	10	3	3				9	2	4	0	5	2	2		
133	2,2			0		4		4	9,5	9	10	5				4	4	4	4	9	7	0		
134	2,2			0		6		4	4	10	9	9				6	5	5	3	8	7	0		
135	0,56			0		3		4	5	10	9	2				3	3	5	2	9	2	2		
65	0,56			0		10		10	7	10	3	10				10	9	8	8	10	4	10		
66	0,28			0		7		8	8	10	3	9,5				9	4	6	5	10	4	10		
67	0,56			0		10		10	10	10	3	10				10	9	9	8	10	8	10		
74	0,28			0		8		9	9	9	7	4				9	4	4	6	10	7,5	5		
76	0,56			0		5		3	5	8	3	4				8	2	3	0	9	2	5		
77	0,28			0		6		9	8	10	7	10				10	8	8	7	10	9,5	7		
78	2,2			0		2		2	4	10	3	5				4	0	4	0	10	3	0		
79	0,28			0		8		7	7	10	5	7				10	5	3	4	10	9	5		
80	2,2			0		0		0	2	4	0	0				2	0	2	0	7	0	0		
89	0,56			0		10		9	6	10	5	8				10	4	5	4	9	3	6		
16	2,2			0		2		3	5	10	2	4				5	3	2	0	10	2	3		
17	2,2			0		2		4	7	8	2	2				5	2	2	0	8	2	3		
18	4,4			0		2		3	5	5	3	2				5	0	2	0	5	0	3		
20	2,2			0		0		0	4	5	2	4				0	2	2	2	7	2	2		
104	1,1			0		10		7	10	8	10	5				6	5	5	5	10	8	10		
105	0,28			0		3		2	7	9	5	2				8	3	0	3	9,5	2	2		
106	1,1			0		5		6	10	9,8	9	7				10	7	6	4	9,8	7	7		
107	1,1			0		10		9	10	10	10	10				10	4	4	6	10	9	10		
112	0,56			0		7		7,5	10	10	10	8				10	7	8	5	10	9	10		
116	1,1			0		7		6	9	10	9	7				3	7	5	6	10	6	9		

Beispiel 77

Versuche mit in den Boden eingearbeiteten Wirkstoffen
Für die folgenden Versuche werden die Verbindungen der Formel I vor dem Säen in den Boden eingearbeitet. Es wird wiederum das in Beispiel 73 beschriebene allgemeine Ver-

fahren befolgt. Für die Untersuchung werden verschiedene Wirkstoffe in verschiedenen Anwendungsmengen herangezogen, und die einzelnen Wirkstoffe werden gegenüber verschiedenen Pflanzenarten untersucht

Tabelle IX

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Gewöhnlicher Stechapfel	Garten-heidebeere	Gänsefuss	Baumwolle	Stachelige Sida	Weisser Gänsefuss	Purpurwinde	Fingergras	Gelbes Cypergras	Futterhirse	Griesswurz	Hühnerhirse	Stockrose	Venezianische Malve	Essbarer Eibisch	Spitzklette
31	0,28	8	10	4	0	10	10	10	10	5	10	10	10				7
	0,56	10	10	7	3	10	10	10	10	8	10	10	10				9
	1,1	10	10	10	4	10	10	10	10	10	10	10	10				10
	2,2	10	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10				10
34	0,21				0	9		9				8		10	8	0	
	0,28	10	10	10	0	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	0	8
	0,56	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	9
37	0,28	10	10	10	0	10	10	10	10	8	10	10	10				9
	0,56	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10				10
38	0,28	7	8	2	0	10	9	8	10	3	10	10	10				5
	0,56	10	10	4	0	10	10	10	10	5	10	10	10				8
	1,1	10	10	7	3	10	10	10	10	8	10	10	10				10
1	0,21	8		10	0	10		10	10		10	9		10	10	4	
	0,56	9		10	0	10		10	10		10	10		10	10	7	
48	0,21	7		9	0	7		10	10		10						
	0,56	8		9	0	8		10	10		10						
2	0,21	5		8	0	7		6	8		7						
	0,42	7		10	0	8		7	10		10						
	0,56	7		10	0	8		7	10		10						

Beispiel 78

Oberflächenauftrag des Wirkstoffes zur Ermittlung der Wirkung auf mehrere Nutzpflanzen

Typische Verbindungen der Formel I werden gegenüber einer Reihe typischer Nutzpflanzen bei einem Feldscreening untersucht, wobei die zu untersuchenden Parzellen künstlich mit Unkräutern besät werden. Samen der aus der folgenden Tabelle hervorgehenden Nutzpflanzen werden in Reihen in eine mittelschwere Erde vom Mittleren Westen eingepflanzt. Die im folgenden angeführten Verbindungen werden in Streifen über die Reihen der Nutzpflanzensamen aufgebracht, und zwar unmittelbar nach dem Säen. Die Streifen sind etwa 1 m breit, so dass jede Versuchsparzel aus einer 1 m langen Reihe einer jeden im folgenden angegebenen Nutzpflanze besteht. Die Verbindungen werden in Form einer wässrigen Dispersion, die der in obigem Beispiel 71 beschriebenen Dispersion, die der in obigem Beispiel 71 beschriebenen Dispersion ähnelt, auf die Bodenoberfläche gesprüht.

Alle Versuchsparzellen werden unmittelbar vor dem Besäen der Parzellen mit Gänsefuss und Fuchsschwanz übersät, und dann mit den Verbindungen behandelt. Unbehandelte Kontrollparzellen werden mit den behandelten Parzellen verglichen.

39 Tage nach dem Säen und der Behandlung werden die Parzellen von einem erfahrenen Pflanzenwissenschaftler beobachtet, wobei die prozentuale Bekämpfung der Unkräuter und die prozentuale Schädigung der Nutzpflanzen beurteilt wird. Die dabei erhaltenen Ergebnisse gehen aus der folgenden Tabelle X hervor.

Tabelle X

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Baumwolle	Erdnüsse	Sorghum	Reis	Weizen	Fuchsschwanz	Gänsefuss	Sojabohne
31	1,1	7	7	13	20	23	92	78	3
	2,2	0	17	50	43	27	99	94	52
	4,5	30	30	90	57	62	99	99	100
34	1,1	7	7	27	20	3	99	98	30
	2,2	10	43	80	57	43	99	96	67
	4,5	25	47	93	77	77	100	98	90
37	1,1	15	3	20	17	13	99	97	40
	2,2	27	10	47	17	13	99	99	50
	4,5	70	30	67	50	53	99	99	89
38	1,1	3	0	7	27	10	87	68	0
	2,2	10	3	33	13	7	95	83	23
	4,5	10	27	80	27	67	100	97	73
1	0,56	35	33	37	10	3	97	98	63

Beispiel 79

Untersuchungen mit mehreren Nutzpflanzen und in den Boden eingearbeiteten Wirkstoffen

Es wird nach dem Verfahren von Beispiel 78 gearbeitet, wobei die Verbindungen der Formel I jedoch unmittelbar nach dem Auftrag mit einer Drehpinne eingearbeitet werden.

Sofort nach dem Auftrag und der Einarbeitung der Verbindungen werden Nutzpflanzen- und Unkrautsamen gesät.

Tabelle XI

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Baumwolle	Erdrüsse	Sorghum	Reis	Weizen	Fuchs- schwanz	Gänsefuß	Sojabohne
31	0,28	10	0	3	25	17	13	30	3
	0,56	20	27	23	23	47	83	10	33
	1,1	0	63	57	63	80	97	20	50
	2,2	0	63	85	90	100	99	32	73
34	0,28	0	30	27	30	37	55	10	23
	0,56	7	7	37	60	83	96	17	27
	1,1	0	50	73	83	100	99	78	83
	2,2	0	50	92	93	100	100	94	80
37	0,28	0	0	17	40	33	37	0	13
	0,56	10	7	33	70	50	72	10	30
	1,1	0	17	33	77	93	95	67	47
	2,2	17	30	60	87	97	100	94	70
38	0,28	0	0	20	30	13	0	0	7
	0,56	13	20	23	43	47	60	10	20
	1,1	20	10	33	57	63	94	0	30
	2,2	0	33	67	95	90	98	7	57
1	0,56	0	53	50	83	93	98	78	70

Beispiel 80

Untersuchung von perennierendem Unkraut
Die Verbindung Nr. 1 wird gegenüber typischen perennierenden Unkräutern untersucht. Die Verbindung wird nach dem Verfahren von Beispiel 70 formuliert. Die formulierte Verbindung wird auf Plastiktöpfe von Treibhauserde eingebracht, die mit Winden, Hundszahngras, Aleppohirse und Ackerquecke bepflanzt sind. Windenwurzelstöcke und Aleppohirse- sowie Ackerqueckenrhizome stammen von auf dem Feld wachsenden Pflanzen, und Hundszahngrasstolos werden aus in Pikierkästchen im Treibhaus gewachsenem Hundszahngras ent wurzelt.

Die Verbindung wird in formuliertem Zustand unmittelbar nach dem Pflanzen der Unkräuter gleichförmig über die Töpfe versprüht und leicht in die Erde eingewässert. Einige Tage nach der Behandlung werden die Töpfe einzeln gedüngt.

Die Töpfe werden im Treibhaus aufgehoben, und 5 Wochen nach Behandlung mit dem Wirkstoff werden die Pflanzen untersucht. Die Unkrautbekämpfung wird nach einer von 0 bis 10 reichenden Skala beurteilt.

Auftragmenge in kg/ha	Winde	Hundszahn- gras	Aleppohirse	Acker- quecke
0,28	10	5	1	8
0,56	10	7	3	10
1,1	10	7	5	9
2,2	10	8	5	9

Die gleiche Verbindung wird ferner auch gegenüber den gleichen Unkräutern bei einem Nachauflaufversuch untersucht, bei dem man die Unkräuter 30 bis 60 Tage nach dem Pflanzen wachsen lässt, bevor man den Wirkstoff aufbringt. Vor dem Auftragen des Wirkstoffs werden die Pflanzen auf eine Höhe von 10,2 bis 20,3 cm zurückgeschnitten und die Windenausläufer werden bis zum Topfrand zurückgeschnitten. Die Pflanzen werden 4 Wochen nach Behandlung beobachtet. Hierbei erhält man folgende Ergebnisse.

Auftragmenge in kg/ha	Winde	Hundszahn- gras	Aleppohirse	Acker- quecke
0,28	8	8	8	5
0,56	8	8	8	10
1,1	8	8	8	10
2,2	8	7	8	10

Beispiel 81

Untersuchung mit perennierenden Unkräutern
Die für diese Untersuchungen herangezogenen Unkräuter und Versuchsbedingungen ähneln denjenigen von Beispiel 80. Es wird eine Reihe typischer Verbindungen der Formel I verwendet. Die Unkräuter werden etwa 4 Wochen nach Anwendung der Verbindungen beobachtet.

Vor dem Auflaufen der Pflanzen erhält man folgende Ergebnisse:

Verbindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Winde	Hundszahn- gras	Aleppohirse	Acker- quecke
1	1,1	10	9,8	10	10
	0,56	10	9,8	10	10
	0,28	10	8	10	10
	0,14	10	8	9,5	10
51	1,1	10	9,5	10	10
	0,56	10	9	10	10
	0,28	10	5	7	6
	0,14	10	4		7
12	1,1	10	9,5	9,5	10
	0,56	10	8	9	10
	0,28	10	8	8	8
	0,14	10	6		8
14	1,1	10	9,5	10	10
	0,56	10	9	10	10
	0,28	10	9	7	9
	0,14	10	7	7	7
57	1,1	10	9,5	10	10
	0,56	10	9	9,5	10
	0,28	10	7	10	9
	0,14	10	5	7	7

Nach dem Auflaufen gelangt man zu folgenden Ergebnissen:

Verbindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Winde	Hundszahn- gras	Aleppohirse	Acker- quecke
1	1,1		9,5		9,5
	0,56	9	9,5	8	9
	0,28		8		9,5
	0,14		3		9
51	1,1		9		9
	0,56	9	8	7	9
	0,28		7		5
	0,14		5		4
12	1,1		9		9
	0,56	9,5	9	8	7
	0,28		8		5
	0,14		7		4
14	1,1		9		9
	0,56	9,8	9	8	9

Verbindung Nr.	Auftrag- menge in kg/ha	Winde	Hundszahn- gras	Aleppohirse	Acker- quecke
57	0,28	9,5	8	7	8
	0,14		7		6
	1,1		9		9
	0,56		9		8
	0,28		5		6
	0,14		4		3

Beispiel 82**Untersuchungen am Mesquitbaum**

Typische Verbindungen der Formel I werden hinsichtlich ihrer Wirkung gegenüber Mesquitbäumen untersucht, die im Treibhaus wachsen. Die Bäumchen werden, sobald sie 12,7 bis 30,5 cm hoch sind, in 3,8 Liter fassende Metalltöpfe umgepflanzt. Nachdem die Bäumchen in den Töpfen kräftig zu wachsen begonnen haben, werden die Verbindungen in Form einer Erdtränke angewandt. Die Verbindungen werden zur Anwendung formuliert, indem man sie wie in Beispiel 70 beschrieben in Aceton:Äthanol löst, wobei man dann die geeignete Menge der Lösung in 25 ml Wasser zur Anwendung über jedem Topf verteilt. Die Mesquitbäumchen werden etwa 90 Tage nach dem Wirkstoffauftrag untersucht, wobei die dabei erhaltenen Bekämpfungswerte nach einer von 0 bis 10 reichenden Skala beurteilt werden.

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Beurteilung
34	1,1	6
	2,2	6
	4,5	7,5
37	1,1	7
	2,2	4
	4,5	8,5
1	1,1	9,8
	2,2	9,9
	4,5	9,9
47	1,1	9
	2,2	9,5
	4,5	9,9
48	1,1	10
	2,2	9,9
	4,5	10
51	1,1	0
	2,2	4
	4,5	7
6	1,1	10
	2,2	9,5
	4,5	9,9
7	1,1	2
	2,2	7,5
	4,5	4
8	1,1	6
	2,2	7
	4,5	9,9
12	1,1	3
	2,2	9
	4,5	6
13	1,1	10
	2,2	10
	4,5	10
14	1,1	10
	2,2	10

Verbindung Nr.	Auftragmenge in kg/ha	Beurteilung
57	4,5	10
	1,1	0
	2,2	0
	4,5	4

Beispiel 83

Untersuchungen an einer Grapefruitanpflanzung
Die Verbindung Nr. 1 wird an einer Grapefruitanpflanzung in einem tropischen Klima untersucht. Der Boden ist sandig, und die Bäume wachsen unter Besprengen mit einem Sprinkler in Bettkultur. Die Bäume sind etwa 2 Jahre alt, wenn man die Verbindung anwendet.

Die Verbindung wird nach dem in Beispiel 70 beschriebenen Verfahren formuliert und in Form einer Oberflächenbesprühung auf eine 1 qm grosse Parzelle um den Stock eines jeden Baums herum aufgetragen.

Die Schädigung der Bäume wird etwa 14 Wochen nach Anwendung der Verbindungen nach einer von 0 bis 10 reichenden Skala bewertet, wobei man folgende Ergebnisse erhält:

Auftragmenge in kg/ha							
0,14	0,21	0,28	0,42	0,56	1,1	2,2	4,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0

Etwa 14 Wochen nach Anwendung der Verbindung wird auch die Unkrautbekämpfung ermittelt. Hierbei erhält man folgende Ergebnisse, die als prozentuale Bekämpfung im Verhältnis zu der Unkrautpopulation nicht behandelter Kontrollparzellen ausgedrückt sind.

Auftrag- menge in kg/ha	Bahia- gras	Hunds- zahngras	Purpur- ruhrkraut	Nacht- kerze	Florida- portulak	Schwarzer Nacht- schatten
45	0,14	0	0	83	100	63
	0,21	0	40	100	100	53
	0,28	13	13	100	100	62
	0,42	80	73	98	100	100
50	0,56	87	88	100	100	100
	1,1	90	73	100	100	95
	2,2	100	80	100	100	90
	4,5	98	98	100	100	100

Beispiel 84**Bekämpfung von Purpurcypergras bei Baumwolle**

Die Verbindung Nr. 1 der Tabelle A wird bei einer auf dem Feld wachsenden Baumwolle untersucht, die von Purpurcypergras befallen ist. Die Baumwolle wächst auf lehmiger Erde in Flachkultur ohne Bestrahlung in einem subtropischen Klima. Der Wirkstoff wird in Form eines in Wasser dispergierten 80-prozentigen benetzten Pulvers eingesetzt und unmittelbar vor dem Pflanzen der Baumwolle in den Boden eingearbeitet. Etwa 8 Wochen nach Wirkstoffauftrag ermittelt man die prozentuale Schädigung der Nutzpflanze und die prozentuale Bekämpfung des Unkrauts. Hierbei erhält man folgende Ergebnisse.

Auftragsmenge in kg/ha	Nutz- pflanzen- schädigung	Bekämpfung d. stachligen Sternklette	Bekämpfung von Purpurcyper- gras	Bekämpfung von Roten Ruppien
0,56	0	27	20	33
0,84	0	60	67	80
1,1	0	68	73	90
1,7	0	90	90	100
2,2	0	99	99	100
3,4	0	99	99	100

Beispiel 85

Versuche über eine Unkrautbekämpfung bei Kaffee

Die Verbindung von Nr. 1 wird ferner auch auf ausgewachsene Kaffeebäume aufgebracht, und diese Versuche sind denjenigen des unmittelbar vorhergehenden Beispiels sehr ähnlich, wobei die Verbindung abweichend davon jedoch auf die Oberfläche aufgetragen wird. Bei einer Anwendung der Verbindung in Mengen von bis zu 2 kg pro ha wird der Kaffee nicht geschädigt, wenn man die Pflanzen etwa 6 Wochen und etwa 4 Monate nach Behandlung mit dem Wirkstoff untersucht. Man erhält eine hervorragende Bekämpfung der jährlichen Gräser, jährlichen breitblättrigen Unkräuter, der Paraguay-Klette, der stachligen Sternklette, der haarigen Kletten, der Südlichen Spitzklette und des Purpurcypergrases bei diesem Versuch.

Die hervorragende Breitbandwirksamkeit der Verbindungen der Formel I wird durch obige Beispiele eindeutig belegt. Die Beispiele zeigen die Wirksamkeit der Verbindungen gegenüber jährlichen Gräsern, den verhältnismässig leicht bekämpfbaren breitblättrigen Unkräutern, wie Gänsefuss, und den schwieriger abzutötenden breitblättrigen Gräsern, wie den Nachtschatten, der Ambrosie oder der kanadischen Gänsekresse. Die Wirkstoffe bekämpfen auch perennierende Unkräuter, wie Aleppohirse, Ackerquecke, Winde, Hundszahngras und Cypergras, die äusserst schwer bekämpfbar sind. Mit diesen Verbindungen lassen sich ferner Algen und aquatische Unkräuter, Coontail sowie Hydrilla, bekämpfen. Durch die erfindungsgemässen Wirkstoffe werden auch holzartige Pflanzen abgetötet, wie Mesquitsträucher, bei denen es sich um ein schädliches Unkraut in Gebieten mit trockenem Klima handelt. Für den Pflanzenfachmann ergibt sich somit ohne weiteres, dass er die erfindungsgemässen Verbindungen auch zur Bekämpfung unerwünschter holzartiger Pflanzen verwenden kann, wo derartige Pflanzen nicht gewünscht sind. Der Pflanzenfachmann erkennt, dass die erfindungsgemässen Verbindungen aufgrund der angegebenen Wirksamkeit zur Bekämpfung aller Arten von Unkräutern verwendet werden können.

Diese Wirkstoffe werden vorzugsweise jedoch zur selektiven Abtötung krautartiger Unkräuter eingesetzt.

Die Verbindungen der Formel I sind, was äusserst ungewöhnlich ist, sowohl bei Vorauflauf- als auch bei Nachaufaufanwendungen wirksame Herbizide. Man kann sie zur Abtötung der Unkräuter daher entweder auf den Boden aufbringen, wenn die Unkrautsamen keimen und auflaufen, oder man kann sie auch zur Abtötung aufgelaufener Unkräuter durch direkten Kontakt mit den aus den Boden ragenden Teilen der Unkräuter heranziehen. Bei einer Voraufaufanwendung der erfindungsgemässen Wirkstoffe werden die Unkräuter entweder während des Keimens oder kurz nach dem Auflaufen vernichtet.

Die Verbindungen der Formel I lassen sich wirksam mit aquatischen Unkräutern in Kontakt bringen, indem man den jeweiligen Wirkstoff entweder in dem Wasser, in dem die Unkräuter wachsen, suspendiert oder löst, oder indem man

den Wirkstoff auf die unter dem Wasser befindliche Erde, in der die Unkräuter verwurzelt sind, aufbringt.

Wegen ihrer hervorragenden Wirksamkeit stellt die Verwendung der Verbindungen der Formel I, bzw. von deren Salzen als aktive Komponente eines herbiciden Mittels einen wichtigen Gegenstand der vorliegenden Erfindung dar. Die den Wirkstoff enthaltenden herbiciden Mittel werden in einer zur selektiven Abtötung der Unkräuter geeigneten Menge angewandt. Die fraglichen Mittel üben ihre erwünschte Wirksamkeit auch gegenüber Unkrautsamen aus, wenn sie mit diesen bei einer Voraufaufanwendung der Mittel zusammengebracht werden.

Voraufaufanwendungen der Verbindungen sind, wie die Beispiele zeigen, wirksam, und zwar unabhängig davon, ob man die Wirkstoffe auf die Bodenoberfläche aufträgt oder in den Boden einarbeitet.

Wie aus den obigen Beispielen ferner hervorgeht, ist eine Reihe der Verbindungen der Formel I gegen eine Anzahl Nutzpflanzen, wie Erdnüsse, Sojabohnen, Sorghum, Weizen oder Nutzbäume, ausreichend sicher, wenn man sie in geeigneten Mengen und zu entsprechenden Zeiten anwendet. Viele dieser Verbindungen sind ganz überraschend sicher gegenüber direkt gesättem oder verpflanztem Reis, unabhängig davon, ob man diesen auf einem üblichen Reisfeld oder auf Hochland wachsen lässt. Die erfindungsgemässen Verbindungen sind vor allem und ausgeprägt unschädlich gegenüber Baumwolle, wie sich aus den obigen Versuchen ergibt. Wegen der Sicherheit, mit der diese Nutzpflanze mit den erfindungsgemässen Wirkstoffen behandelt werden kann, stellt der Einsatz dieses Verfahrens zur Abtötung von Unkräutern bei Baumwollpflanzungen eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung dar.

Die Verbindungen der Formel I können ferner in geeigneten Auftragsmengen zur gesamten Bekämpfung einer Vegetation verwendet werden. Eine solche Bekämpfung ist oft erwünscht, wenn man beispielsweise Nutzland über eine bestimmte Zeit brach haben möchte, oder auch auf Industriegelände sowie öffentlichen Wegen. Die Fähigkeit der Verbindungen zur Bekämpfung perennierender Unkräuter und holzartiger Pflanzen macht sie besonders geeignet als Totalbekämpfungsmittel für eine Vegetation.

Das Verfahren zeichnet sich bezüglich seiner Fähigkeit zur selektiven Abtötung von Unkräutern aus. Die Angabe Unkräuter wird dabei nicht im restriktiven Sinn verstanden, sondern bezieht sich ganz breit auf unerwünschte und nicht gewollte Pflanzen, und somit auf jede schädliche Vegetation. So kann das Verfahren beispielsweise auf Baumwollanpflanzungen nicht nur zur Abtötung von per se unerwünschten Pflanzen, wie Aleppohirse oder Ambrosie, sondern auch zur Bekämpfung wildwachsender Nutzpflanzen, verwendet werden, die man in einem Baumwollfeld nicht haben möchte. Zur Erzielung einer selektiven Bekämpfung von Unkräutern müssen selbstverständlich die geeigneten Auftragsmengen eingesetzt werden, was für den Pflanzenfachmann selbstverständlich ist.

Der Anteil der Unkrautpopulation, der durch Auftrag einer der Verbindungen der Formel I abgetötet wird, hängt von der Spezies des Unkrauts und der Identität sowie Menge der angewandten Verbindung ab. In manchen Fällen wird natürlich auch die gesamte Population abgetötet. In anderen Fällen wird ein Teil der Unkräuter abgetötet und ein anderer Teil geschädigt, wie einige der oben angeführten Beispiele zeigen. Selbstverständlich ist natürlich die Anwendung einer der Verbindungen sogar dann wirksam und nützlich, wenn nur ein Teil der Unkrautpopulation abgetötet und der andere Teil der Population lediglich geschädigt wird. Die alleinige Schädigung eines Unkrauts ist von Nutzen, da sich die umgebenden und normal wachsenden Nutzpflanzen dann besser

ausbreiten und die langsamer wachsenden geschädigten Unkräuter zum Absterben bringen.

Die zur Bekämpfung eines bestimmten Unkrauts mit einer bestimmten Verbindung der Formel I günstigste Anwendungsmenge hängt natürlich vom jeweiligen Anwendungs- verfahren, dem Klima, der Bodenart, dem Wassergehalt sowie dem Gehalt an organischen Bestandteilen des Bodens und anderen dem Pflanzenwissenschaftler bekannten Fak- toren ab. Die optimale Anwendungsmenge liegt praktisch in jedem Fall im Bereich von etwa 0,025 bis etwa 20 kg/ha. Die optimalen Anwendungsmengen liegen gewöhnlich innerhalb des bevorzugten Bereiches von etwa 0,025 bis etwa 5 kg/ha.

Die Zeit, zu der die Verbindungen auf den Boden oder das Unkraut aufgebracht werden sollen, ist stark variabel, da sich die erfindungsgemässen Verbindungen sowohl für eine Vorauf- als auch eine Nachaufbehandlung eignen. Zumindest eine gewisse Bekämpfung von Unkräutern resul- tiert aus einer Anwendung der Wirkstoffe zu jeder Zeit, wenn die Unkräuter wachsen oder keimen. Die Wirkstoffe können auf den Boden ferner während der Winterzeit aufgebracht werden, um Unkräuter abzutöten, die während der folgenden wärmeren Zeit keimen.

Werden die Wirkstoffe zur Bekämpfung von Unkraut bei einjährigen Nutzpflanzen verwendet, dann erfolgt der Wirk- stoffauftrag normalerweise am besten vor dem Auflaufen auf den Boden zur Zeit des Pflanzens der Nutzpflanze. Soll der Wirkstoff in den Boden eingearbeitet werden, dann wird er normalerweise unmittelbar vor dem Säen aufgebracht und eingearbeitet. Für eine Oberflächenanwendung ist es nor- malerweise am einfachsten, den Wirkstoff unmittelbar nach dem Säen aufzubringen.

Die Wirkstoffe werden auf den Boden oder auf aufgelaufene Unkräuter in in der Agrochemie üblichen Weise aufge- bracht. Sie können entweder in Form von in Wasser disper- gierten Formulierungen oder in Form von Granulaten auf den Boden aufgetragen werden, und die Herstellung entspre- chender Formulierungen wird im folgenden erörtert. Für den Auftrag der Verbindungen auf aufgelaufene Unkräuter werden normalerweise in Wasser dispergierte Formu- lierungen verwendet. Die Formulierungen können mit jeder bekannten Sprüh- und Granulatauftragvorrichtung aufge- bracht werden, die zur Verteilung von Agrochemikalien über den Boden oder über stehende Vegetation breite Anwendung finden. Soll ein Verbindung in den Boden eingearbeitet werden, dann kann dies mit jeder üblichen Bodenbearbei- tungsvorrichtung erfolgen, wie mit Scheibeneggen oder ange- triebenen Rotationshacken.

Die Verbindungen werden normalerweise in Form der her- biciden Zubereitungen angewandt, die eine wichtige Ausführ- ungsform der Erfindung sind. Eine erfindungsgemässe her- bicide Zubereitung besteht aus einer Verbindung der Formel I und einem inerten Träger. Die Zubereitungen werden im allgemeinen in in der Agrochemie üblichen Weise formuliert und sind lediglich wegen der Gegenwart der neuen herbi- ciden Verbindungen neu.

Sehr oft werden die Verbindungen auch in Form konzen- trierter Zubereitungen formuliert, die entweder auf den Boden oder das Blattwerk in Form wässriger Dispersionen oder Emulsionen aufgebracht werden, die etwa 0,1 bis etwa 5% Wirkstoff enthalten. In Wasser dispergierbare oder emul- gierbare Zubereitungen sind entweder als benetzbare Pulver bekannte Feststoffe oder Flüssigkeiten, die normalerweise als emulgierbare Konzentrate bekannt sind. Diese konzen- trierten Zubereitungen werden in folgender Zusammenset- zung verwendet:

	Gewichtsprozent
Verbindung der Formel I	10-80
5 Oberflächenaktives Mittel	3-10
Inerter Träger	87-10

Benetzbare Pulver bestehen aus einem innigen feinver- 10 teilten Gemisch des Wirkstoffes, einem inerten Träger und oberflächenaktiven Mitteln. Die Wirkstoffkonzentration liegt normalerweise zwischen etwa 10 und etwa 90%. Als inerte Träger werden gewöhnlich Attapulgitone, Kaolin- tone, Montmorillonitton, Diatomeenerden sowie gereinigte 15 Silicate verwendet. Geeignete oberflächenaktive Mittel, die etwa 0,5 bis etwa 10% des benetzbaren Pulvers ausmachen, sind beispielsweise die sulfonierten Lignine, die konden- sierten Naphthalinsulfonate, die Naphthalinsulfonate, die Alkylbenzolsulfonate, die Alkylsulfate sowie nichtionische 20 oberflächenaktive Mittel, wie Äthylenoxidaddukte von Phenol.

Typische emulgierbare Konzentrate der Verbindungen der Formel I enthalten eine geeignete Wirkstoffkonzentration, beispielsweise etwa 100 bis etwa 500 g Wirkstoff pro Liter 25 Flüssigkeit, gelöst in einem inerten Träger, wie einem Gemisch aus einem mit Wasser nicht mischbaren Lösungs- mittel und Emulgiermittel. Als organische Lösungsmittel eignen sich beispielsweise aromatische Verbindungen, insbe- sondere die Xylole, sowie die Erdölfraktionen, insbesondere 30 die hochsiedenden naphthalenischen und olefinischen Anteile des Erdöls. Es können auch manche andere orga- nische Lösungsmittel verwendet werden, wie die therpeni- schen Lösungsmittel, oder die komplexen Alkohole, wie 2-Äthoxyäthanol. Geeignete Emulgiermittel zur Herstellung 35 emulgierbarer Konzentrate werden aus den gleichen oberflä- chenaktiven Mitteln ausgewählt, wie sie auch zur Herstellung benetzbarer Pulver verwendet werden.

Soll eine Verbindung auf den Boden aufgetragen werden, beispielsweise für eine Anwendung der Verbindung vor dem 40 Auflaufen, dann empfiehlt sich der Einsatz einer granulat- artigen Formulierung. Eine derartige Formulierung enthält typischerweise den Wirkstoff dispergiert auf einem granulat- artigen inerten Träger, wie grobgemahlenen Ton. Die Teil- chengrösse der Granulate liegt normalerweise zwischen etwa 45 0,1 und etwa 3 mm. Das übliche Formulierungsverfahren für Gra- nulate besteht in einem Lösen der Verbindung in einem wohl- feilen Lösungsmittel und Auftragen der Lösung auf den Träger in einem geeigneten Feststoffmischer. Granulatartige Zubereitungen haben normalerweise folgende Zusammenset- 50 zung:

	Gewichtsprozent
55 Verbindung der Formel I	1-10
Oberflächenaktives Mittel	0-2
Inerter Träger	99-88

60 In etwas weniger wirtschaftlicher Weise kann man die Ver- bindung auch in einer teigartigen Masse dispergieren, die aus einem Feuchttou oder einem sonstigen inerten Träger zusam- mengesetzt ist, und aus der man nach Trocknen und Grob- vermahlen das gewünschte granulatartige Produkt erhält. 65