

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 29 50 478 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**C 07 D 233/70**  
A 61 K 31/415

⑲ Aktenzeichen: P 29 50 478.7  
⑳ Anmeldetag: 14. 12. 79  
㉑ Offenlegungstag: 19. 6. 81

Behördeneigentum

⑲ Anmelder:  
A. Nattermann & Cie GmbH, 5000 Köln, DE

⑲ Erfinder:  
Lautenschläger, Dipl.-Chem. Dr., Hans-Heiner, 5000 Köln,  
DE; Betzing, Dipl.-Chem. Dr., Hans, 5014 Kerpen, DE; Stoll,  
Brigitte, 5000 Köln, DE; Probst, Dipl.-Chem. Dr., Manfred,  
5020 Frechen, DE

DE 29 50 478 A 1

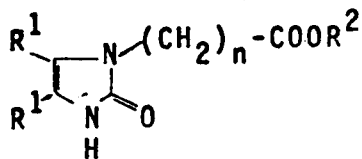
⑤④ **4,5-Diaryl-4-imidazolin-2-on-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und diese enthaltende pharmazeutische Präparate**

DE 29 50 478 A 1

2950478

P a t e n t a n s p r ü c h e

1.  $\omega$ -(4,5-Diaryl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-alkansäuren und ihre Derivate der allgemeinen Formel



I

in der

n : eine ganze Zahl von 1 - 10

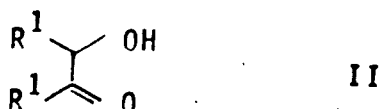
R<sup>1</sup> : Phenyl oder substituiertes PhenylR<sup>2</sup> : H, Alkaliion bzw. eine geradkettige oder verzweigte gesättigte Kohlenwasserstoffkette mit 1 - 6 Kohlenstoffatomen oder einen Arylalkylrest bedeuten.

2. (4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-essigsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
3. 4-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-buttersäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
4. 6-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-capronsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
5. 7-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-önanthsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
6. 7-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-önanthsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
7. 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester

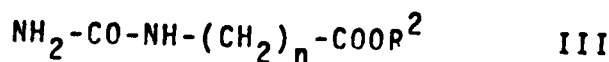
130025/0387

ORIGINAL INSPECTED

8. 8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
9. 8-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
10. 8-[4,5-Bis-(3,4-dimethoxyphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
11. 8-[4,5-Bis-(4-methylphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
12. 8-[4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
13. 11-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-undecansäure und deren pharmazeutisch verträgliche Salze und Ester
14. Verfahren zur Herstellung der  $\omega$ -(4,5-Diaryl-2-oxo-imidazolin-1-yl)-alkansäuren I ( $R^2=H$ ) gemäß Anspruch 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß man Benzoinne der allgemeinen Formel II

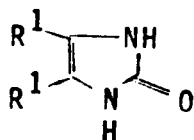


worin  $R^1$  die obenangegebene Bedeutung besitzt, in einem aciden Medium mit  $\omega$ -Ureidoalkansäuren und deren Estern der Formel III



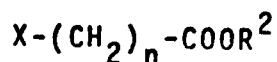
worin  $n$  und  $R^2$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen besitzen, umsetzt.

15. Verfahren zur Herstellung der  $\omega$ -(4,5-Diaryl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-alkansäuren I ( $R^2 = \text{Na}$ ) gemäß Anspruch 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß man Säuren der Formel I ( $R^2 = \text{H}$ ) mit Alkalihydroxiden oder Alkalicarbonaten umsetzt
16. Verfahren zur Herstellung der Ester der Formel I ( $R^2 = \text{Alkyl, Aralkyl}$ ) gemäß Anspruch 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß Säuren oder Alkalisalze der Formel I ( $R^2 = \text{H, Alkali}$ ) mit Alkoholen in Gegenwart eines sauren Katalysators umgesetzt werden
17. Verfahren zur Herstellung der Ester der Formel I ( $R^2 = \text{Alkyl, Aralkyl}$ ) gemäß Anspruch 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß man N-unsubstituierte 4-Imidazolin-2-one der Formel IV



IV

in der  $R^1$  die obenangegebene Bedeutung besitzt, in einem organischen Lösungsmittel unter Zusatz einer Hilfsbase mit Alkylierungsmitteln der Formel V



V

worin  $n$  und  $R^2$  die in Formel I angegebene Bedeutungen besitzen und X ein Halogen ist, in evtl. Gegenwart eines Alkalijodids als Katalysator umgesetzt.

18. Verfahren zur Herstellung der Säuren der Formel I ( $R^2 = \text{H}$ ) gemäß Anspruch 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß man Ester der Formel I ( $R^2 = \text{Alkyl, Aralkyl}$ ) mit Alkalihydroxiden in wässrigen, alkoholischen oder alkoholisch-ätherischen Medien in die Alkalisalze der Formel I ( $R^2 = \text{Alkali}$ ) und durch nachfolgenden Zusatz einer Mineralsäure in die Säuren der Formel I ( $R^2 = \text{H}$ ) überführt.

PATENTANWÄLTE  
WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE  
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

4.

2000410  
DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF  
DR. PHIL. FREDA WUESTHOFF (1927-1956)  
DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)  
DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN  
DR.-ING. DIETER BEHRENS  
DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

D-8000 MÜNCHEN 90  
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51  
TELEGRAMM: PROTECTPATENT  
TELEX: 5 24 070

1A-53 112

P a t e n t a n m e l d u n g

Anmelder: A. Nattermann & Cie. GmbH  
Nattermannallee 1, 5000 Köln 30

Titel: 4,5-Diaryl-4-imidazolin-2-on-Derivate, Verfahren  
zu ihrer Herstellung und diese enthaltende  
pharmazeutische Präparate.

130025/0387

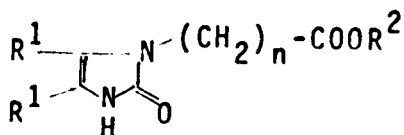
1A-53 112

B e s c h r e i b u n g

Wie in einer eigenen älteren Patentanmeldung (P 29 34 746.4) angegeben, besitzen phenyl- oder naphthylsubstituierte 2-Oxoimidazolin-alkansäuren sowie deren Salze und Ester eine starke antithrombotische Wirksamkeit und eignen sich auch als antiarteriosklerotische bzw. analgetische Arzneimittel. Es wurde nunmehr festgestellt, daß auch 4,5-diarylsubstituierte 2-Oxoimidazolin-alkansäuren sowie deren Salze und Ester wertvolle Wirkstoffe für derartige Arzneimittel darstellen.

Gegenstand der Erfindung sind daher neue  $\omega$ -(4,5-Diaryl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-alkansäuren und ihre Derivate der allgemeinen Formel

130025/0387



in der

n : eine ganze Zahl von 1 - 10

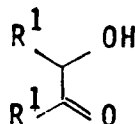
R<sup>1</sup> : Phenyl oder substituiertes Phenyl

R<sup>2</sup> : H, Alkaliion bzw. eine geradkettige oder verzweigte gesättigte Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 - 6 Kohlenstoffatomen oder einen Arylalkylrest bedeuten

Als substituierte Phenylreste in R<sup>1</sup> kommen vorzugsweise in Frage:

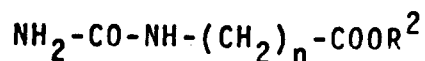
2-Fluorphenyl, 3-Fluorphenyl, 4-Fluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 3-Chlorphenyl, 4-Chlorphenyl, 2-Methoxyphenyl, 3-Methoxyphenyl, 4-Methoxyphenyl, 2,5-Dimethoxyphenyl, 3,4-Dimethoxyphenyl, 3,4,5-Trimethoxyphenyl, 2-Methylphenyl, 3-Methylphenyl, 4-Methylphenyl, 2-Trifluormethylphenyl, 3-Trifluormethylphenyl, 4-Trifluormethylphenyl.

Die Erfindung betrifft ferner Verfahren zur Herstellung der Verbindungen der allgemeinen Formel I mit  $R^2 = H$ , dadurch gekennzeichnet, daß man die Benzoiner der allgemeinen Formel II



II

worin  $R^1$  die obenangegebene Bedeutung besitzt, in einem aciden Medium, wie z.B. Eisessig mit  $\omega$ -Ureidoalkansäuren oder deren Estern der Formel III



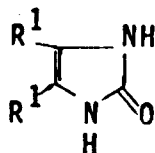
III

worin  $n$  und  $R^2$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen besitzen, umgesetzt.

Die Säuren der Formel I mit  $R^2 = H$  können nach den üblichen Verfahren durch Reaktion mit Alkalihydroxiden oder Alkalicarbonaten in ihre Alkalisalze der Formel I mit  $R^2 = \text{Alkali}$  überführt werden.

Die Erfindung betrifft ferner Verfahren zur Herstellung der Ester der Formel I mit  $R^2 = \text{Alkyl}$ , Aralkyl, dadurch gekennzeichnet, daß Säuren oder Alkalisalze der Formel I mit  $R^2 = H$ , Alkali mit Alkoholen in Gegenwart eines sauren Katalysators, wie z. B. Chlorwasserstoff, umgesetzt werden.

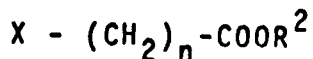
Die Ester der Formel I lassen sich ebenfalls herstellen, indem man N-unsubstituierte 4-Imidazolin-2-one der Formel IV



IV



in der  $R^1$  die obenangegebene Bedeutung besitzt, in einem organischen Lösungsmittel, wie z.B. Aceton, Methyläthylketon, Dimethylformamid unter Zusatz einer Hilfsbase, wie z.B. Natriumhydrid mit Alkylierungsmitteln der Formel V

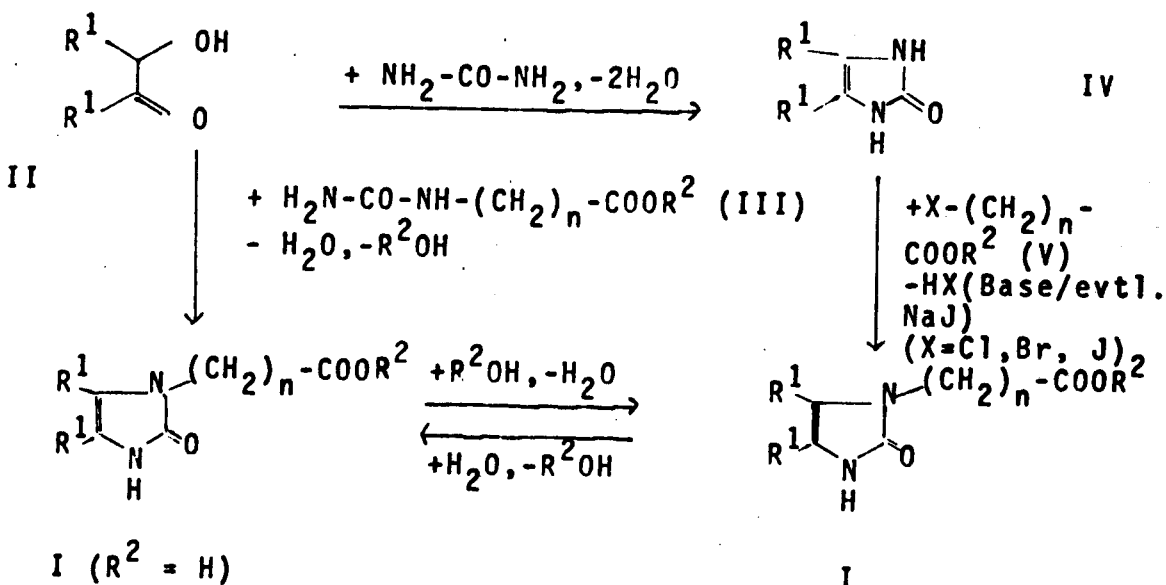


V

worin  $n$  und  $R^2$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen besitzen und  $X$  ein Halogen wie Chlor, Brom oder Jod sein kann, in evtl. Gegenwart eines Alkalijodids als Katalysator umgesetzt. Die Verbindungen IV sind nach bekannten Verfahren leicht durch Kondensation der Benzoinen II mit Harnstoff zugänglich.

Die Ester der Formel I mit  $R^2 = \text{Alkyl, Aralkyl}$  können bei Raumtemperatur nach den üblichen Verfahren durch Reaktion mit Alkalihydroxiden in wässrigen, alkoholischen oder alkoholisch-ätherischen Medien in die Alkalisalze der Formel I ( $R^2 = \text{Alkali}$ ) und durch nachfolgenden Zusatz einer Mineralsäure in die Säuren der Formel I ( $R^2 = \text{H}$ ) überführt werden.

Die Herstellung der Imidazolinone der Formel I wird durch das folgende Formelschema veranschaulicht:



Als Ausgangsverbindungen der Formel II kommen z.B. folgende Benzoinen in Frage:

2,2'-Difluorbenzoin, 3,3'-Difluorbenzoin, 4,4'-Difluorbenzoin, 2,2'-Dichlorbenzoin, 3,3'-Dichlorbenzoin, 4,4'-Dichlorbenzoin, 2,2'-Dimethoxybenzoin, 3,3'-dimethoxybenzoin, 4,4'-Dimethoxybenzoin, 2,2'.5.5'-Tetramethoxybenzoin, 3.3'.4.4'-Tetramethoxybenzoin, 3.3'.4.4'.5.5'-Hexamethoxybenzoin, 2.2'-Dimethylbenzoin, 3,3'-Dimethylbenzoin, 4,4'-Dimethylbenzoin, 2,2'-Bis-trifluormethylbenzoin, 3,3'-Bis-trifluormethylbenzoin, 4.4'-Bis-trifluormethylbenzoin

Als Ausgangsverbindungen der Formel III kommen z.B. folgende  $\omega$ -Ureidoalkansäuren bzw. deren geeignete Ester in Frage:

3-Ureidopropionsäure, 4-Ureidobuttersäure, 5-Ureidovaleriansäure, 6-Ureidocaprinsäure, 7-Ureidoönanthsäure, 8-Ureidocaprylsäure, 9-Ureidopelargonsäure, 10-Ureidocaprinsäure, 11-Ureido-undecansäure

Als Ausgangsverbindungen der Formel IV kommen z.B. folgende 4-Imidazolin-2-one in Frage:

4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3-fluorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(2-chlorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3-chlorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(2-methoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3-methoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(2,5-dimethoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3,4-dimethoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(2-methylphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3-methylphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(4-methylphenyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(2-trifluormethyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(3-trifluormethyl)-4-imidazolin-2-on, 4,5-Bis-(4-trifluormethyl)-4-imidazolin-2-on

Als Alkylierungsmittel der Formel V kommen z. B. die Ester folgender  $\omega$ -Halogenalkansäuren in Frage:

Chloressigsäure, Bromessigsäure, Jodessigsäure, 3-Chlorpropionsäure, 3-Brompropionsäure, 3-Jodpropionsäure, 4-Chlorbuttersäure, 4-Brombuttersäure, 4-Jodbuttersäure, 5-Chlorvaleriansäure, 5-Bromvaleriansäure, 5-Jodvaleriansäure, 6-Chlorcapronsäure, 6-Bromcapronsäure, 6-Jodcapronsäure, 7-Chlorönanthsäure, 7-Bromönanthsäure, 7-Jodönanthsäure, 8-Chlorcaprylsäure, 8-Bromcaprylsäure, 8-Jodcaprylsäure, 9-Chlorpelargonsäure, 9-Brompelargonsäure, 9-Jodpelargonsäure, 10-Chlorcaprinsäure, 10-Bromcaprinsäure, 10-Jodcaprinsäure, 11-Chlorundecansäure, 11-Bromundecansäure, 11-Jodundecansäure

Als Beispiele für die Alkohole der Formel  $R^2-OH$  seien genannt: Methanol, Äthanol, Propanol, Isopropanol, Butanol, Isobutanol, Butanol-(2), tert-Butanol, Amylalkohol, Hexanol, Benzylalkohol.

Die neuen Imidazolinone der Formel I zeigen wertvolle pharmakologische Eigenschaften, wie antithrombotische, antiarteriosklerotische und entzündungshemmende Wirksamkeit. Sie zeigen weiterhin eine ausgezeichnete Magenverträglichkeit und können daher insbesondere zur Behandlung thrombotischer und arteriosklerotischer sowie entzündlicher Krankheiten bei gleichzeitig günstigen gastrointestinalen Eigenschaften verwendet werden. Daneben besitzen die Verbindungen I eine geringe Toxizität. Die neuen Verbindungen der allgemeinen Formel I können auch vorteilhaft mit anderen Wirkstoffen, wie z.B. Antikoagulantien, insbesondere Heparin, Heparinaten und Cumarinderivaten, kombiniert werden. Insbesondere bei der Prophylaxe thromboembolischer Komplikationen ist es wünschenswert, die Thrombocytenaggregationshemmung sowie die Gerinnungshemmung des Blutes zu beeinflussen. Auch hier zeigen sich die erfindungsgemäßen Verbindungen in Kombination mit Antikoagulantien, insbesondere mit Heparin und Heparinaten, als ausgezeichnet wirksam.

Die neuen Verbindungen der Formel I können z.B. auf oralem Weg, durch Injektion oder rektal in geeigneten pharmazeutischen Formulierungen, die fest oder flüssig in Form von Suspensionen oder Lösungen vorliegen, verabreicht werden. Beispiele für derartige Formulierungen sind Tabletten, Pulver, Kapseln, Granulate, Pastillen, Ampullen, Sirupe und Suppositorien.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungen wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert.

Die als Ausgangssubstanzen benutzten N-unsubstituierten 4-Imidazolin-2-one wurden nach literaturbekannten Methoden hergestellt [Kalle & Co., Akt.-Ges., Ger. 1060713 (2.6.1959); Annales asoc. quim. argentina 40, 112-14 (1952); Bull. Soc. Chim. France 1951, 741-3; Org. Synth. Coll. Vol. II, 231; die nicht bekannten 4-Imidazolin-2-one wurden analog der letztgenannten Literatur hergestellt]. Die angegebenen Schmelzpunkte wurden mit einem Büchi 510-Schmelzpunktbestimmungsapparat gemessen und sind nicht korrigiert. Die IR-Spektren wurden mit dem Gerät Perkin-Elmer 257 und die Massenspektren mit dem Gerät Varian MAT-311A (70ev) aufgenommen.

Beispiel 1

Darstellung von (4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-essigsäureäthylester

4,8 g (0,2 mol) Natriumhydrid werden in eine Lösung von 47,2 g (0,2 mol) 4,5-Diphenyl-4-imidazolin-2-on in 400 ml Dimethylformamid gegeben und die Mischung bei ca. 60°C bis zum Ende der Wasserstoffentwicklung gerührt. Danach werden 24,5 g (0,2 mol) Chloressigsäureäthylester und 6,0 g (0,04 mol) Natriumjodid hinzugefügt und die Mischung 6 h auf 80°C erhitzt. Nach dem Abkühlen wird der Ansatz auf ca. 1000 ml Wasser gegossen, das ausgeölte Rohprodukt mit Äther aufgenommen, die Ätherphase mit Wasser, mit 5 % NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und nochmals mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird über Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> getrocknet, das Lösungsmittel i. Vak. abgezogen und der Rückstand durch Säulenchromatographie (Kieselgel/CHCl<sub>3</sub>) gereinigt.

Ausbeute: 12,4 g (19 %) mit Schmp. 179°C  
IR (in KBr): 1760 und 1685 cm<sup>-1</sup>

Beispiel 2:

Darstellung von 8-[4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäuremethylester

2,4 g (0,1 mol) Natriumhydrid werden in eine Lösung von 27,2 g (0,1 mol) 4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-4-imidazolin-2-on (aus 2.2'-Difluorbenzoin und Harnstoff nach Org. Synth. Coll. Vol. II, 231) in 200 ml Dimethylformamid gegeben und die Mischung bei Raumtemperatur bis zum Ende der Wasserstoffentwicklung gerührt. Danach werden 23,7 g (0,1 mol) 8-Bromcaprylsäuremethylester und 3,0 g (0,02 mol) Natriumjodid hinzugefügt und die Mischung 6 h auf 80°C erhitzt. Nach dem Abkühlen wird der Ansatz auf ca. 500 ml Wasser gegossen, das ausgeölte Rohprodukt mit Chloroform aufgenommen, die Chloroformphase mit Wasser, 5 % NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und nochmals mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird über

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  getrocknet, das Lösungsmittel i. Vak. abgezogen und der Rückstand durch Säulenchromatographie (Kieselgel// $\text{CHCl}_3$ /Methanol) gereinigt.

Ausbeute: 12,5 g (29 %) mit Schmp. 86 - 88°C

IR (in KBr): 1740 und 1680  $\text{cm}^{-1}$

### Beispiele 3 - 9

wurden analog den Beispielen 1 und 2 ausgeführt. Produkte, Edukte und Schmelzpunkte sowie IR- und MS-Daten sind der Tabelle 1 zu entnehmen

### Beispiel 10

Darstellung von (4.5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-essigsäure

32,2 g (0,1 mol) (4.5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-essigsäureäthylester werden in 500 ml Äthanol gelöst und die Lösung mit 4 g (0,1 mol) Natriumhydroxid versetzt. Die Mischung wird 24 h bei Raumtemperatur gerührt, das Lösungsmittel abgezogen und der Rückstand mit Wasser aufgenommen. Die wässrige Phase wird mehrmals mit Äther ausgeschüttelt, die Ätherlösung verworfen. Die wässrige Phase wird mit verd. Salzsäure angesäuert und mit Äther extrahiert. Die ätherische Lösung wird mit Wasser gewaschen und über  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  getrocknet. Das Lösungsmittel wird abgezogen und der Rückstand durch Säulenchromatographie (Kieselgel// $\text{CHCl}_3$ /Methanol) gereinigt.

Ausbeute: 18,9 g (64 %) mit Schmp. 229-231°C

MS [m/e]: 294 (100 %), 249 (46 %), 235 (3 %),  
104 (9 %)

Beispiel 11

Darstellung von 8-[4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure.

39,6 g (0,1 mol) 8-[4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäuremethylester werden in 500 ml Äthanol gelöst und die Lösung mit 4 g (0,1 mol) Natriumhydroxid versetzt. Die Mischung wird 24 h bei Raumtemperatur gerührt, das Lösungsmittel abgezogen und der Rückstand mit Wasser aufgenommen. Die wässrige Phase wird mehrmals mit Äther ausgeschüttelt, die Ätherlösung verworfen. Die wässrige Phase wird mit verd. Salzsäure angesäuert und mit Äther extrahiert. Die ätherische Lösung wird mit Wasser gewaschen und über  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  getrocknet. Das Lösungsmittel wird abgezogen und der Rückstand durch Säulenchromatographie (Kieselgel// $\text{CHCl}_3$ /Methanol) gereinigt.

Ausbeute: 36,7 g (89 %) mit Schmp. 146-149°C

MS [m/e] : 414 (100 %), 285 (14 %), 272 (62 %),  
122 (15 %)

Beispiele 12 - 15

wurden analog den Beispielen 10 und 11 ausgeführt.

Produkte, Edukte und Schmelzpunkte sowie MS-Daten sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Beispiel 16

Darstellung von 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure.

Eine Mischung aus 106 g (0,5 mol) Benzoin und 101 g (0,5 mol) N-Carbamoyl-8-aminooctansäure in 400 ml Eisessig wird 7 h unter Rückfluß gekocht. Danach wird die Mischung in der Siedehitze so lange mit Wasser versetzt, bis sich eine milchige Trübung bildet. Nach dem Abkühlen wird die ausgeschiedene Substanz abgetrennt, mit Wasser gewaschen, getrocknet und aus Äthanol umkristallisiert.

Ausbeute: 37,6 g (20 %) mit Schmp. 147°C

MS [m/e] : 378 (100 %), 249 (19 %), 236 (55 %),  
105 (24 %)

Beispiele 17 und 18

wurden analog dem Beispiel 16 ausgeführt. Produkte, Edukte und Schmelzpunkte sowie MS-Daten sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Beispiel 19

Darstellung von 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäuremethylester.

1,9 g (5 mmol) 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure werden mit 10 ml Methanol versetzt und in die Mischung Chlorwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet. Die Mischung wird mehrere Stunden bei Raumtemperatur gerührt, i. Vak. eingengt und der Rückstand mit  $\text{CHCl}_3$  aufgenommen.



Die  $\text{CHCl}_3$ -Lösung wird mit 5 %  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung und Wasser gewaschen, über  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  getrocknet und das Lösungsmittel abgezogen.

Ausbeute: 1,9 g (97 %) mit Schmp. 98 - 102°C

IR (in KBr): 1735 und 1675  $\text{cm}^{-1}$

#### Beispiel 20

Darstellung von 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäureisopropylester.

Analog Beispiel 19 aus 1,9 g 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure und 10 ml Isopropanol.

Ausbeute: 1,6 g (76 %) mit Schmp. 85°C

IR (in KBr): 1730 und 1685  $\text{cm}^{-1}$

#### Beispiel 21

Darstellung von 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäurehexylester.

1,9 g (5 mmol) 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure werden mit 20 ml Toluol und 0,51 g (5 mmol) n-Hexanol gemischt und in die Mischung Chlorwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet. Die Mischung wird mehrere Stunden bei Raumtemperatur gerührt, mit 5 %  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Lösung und Wasser gewaschen. Nach Trocknen über  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  wird das Lösungsmittel abgezogen und der Rückstand i. Vak. getrocknet.

Ausbeute: 0,94 g (41 %) mit Schmp. 67°C

IR (in KBr): 1740 und 1675  $\text{cm}^{-1}$

#### Beispiel 22

Darstellung von 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäurebenzylester.

Analog Beispiel 21 aus 1,9 g 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure, 20 ml Toluol und 0,54 g (5 mmol) Benzylalkohol

Ausbeute: 1,4 g (60 %) mit Schmp. 119-121°C.

IR (in KBr): 1730 und 1680  $\text{cm}^{-1}$

Beispiel 23

Darstellung von (4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-  
essigsäure-Natriumsalz

14,7 g (0,05 mol) (4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-  
essigsäure werden in Äthanol gelöst und mit alkoholischer  
Natronlauge titriert. Die Mischung wird i. Vak. zur Trockne  
eingengt und der feste Rückstand gepulvert.

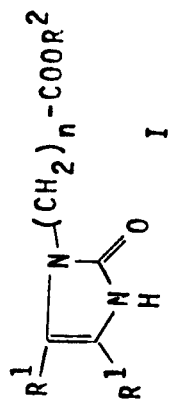
Ausbeute: 15,8 g (100 %)

IR (in KBr): 1700 und 1600  $\text{cm}^{-1}$

Beispiele 24 - 31

wurden analog dem Beispiel 23 ausgeführt. Produkte, Edukte  
sowie IR-Daten sind der Tabelle 3 zu entnehmen

Tabelle 1:  $\omega$ -(2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-alkansäureester I



Beispiel Nr.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	n	Schmp. [°C]	Spektroskopische Daten IR in [cm <sup>-1</sup> ] MS in [m/e]	Edukte
3		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -	3	151-152	IR (in KBr): 1730, 1680 MS in [m/e]	4,5-Diphenyl-4-imidazolin-2-on, 4-Brombuttersäureäthylester
4		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -	6	126-128	IR (Film): 1735, 1675	4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 7-Chlorheptansäureäthylester
5		CH <sub>3</sub> -	7	87	IR (Film): 1735, 1680	4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-4-imidazolin-2-on, 8-Bromoctansäuremethylester
6		CH <sub>3</sub>	7	79 -81	IR (Film): 1730, 1680 MS: 452 (100%) 408 (1%) 296 (11%)	4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on, 8-Bromoctansäuremethylester

130025/0387

2950478

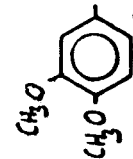
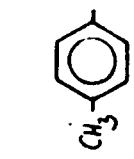
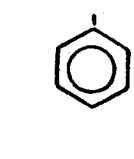
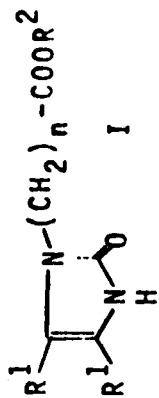
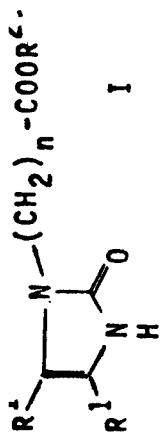
7		CH <sub>3</sub> - 7	152-155	IR (in KBr): 1740, 1680 MS: 512 (100%), 369 (1.5%), 356 (4%)	4,5-Bis-(3,4-dimethoxyphenyl)-4-imidazolin-2-on (hergestellt analog Org.Synth. Coll. Vol. II, 231), 8-Brom-octansäuremethylester
8		CH <sub>3</sub> - 7	87	IR (Film): 1740, 1680 MS: 420 (100%), 277 (6%), 264 (20%)	4,5-Bis-(4-methylphenyl)-4-imidazolin-2-on, 8-Bromoc-tansäuremethylester
9		CH <sub>3</sub> 10	70 - 72	IR (Film): 1740, 1685 MS: 434 (100%), 249 (8%), 236 (31%)	4,5-Diphenyl-4-imidazolin-2-on, 11-Bromundecansäure-methylester

Tabelle 2:  $\omega$ -(2-Oxo-4-imidazolin-1-yl)-alkansäuren I











Beispiel Nr	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	n	Schmp. [°C]	MS-Daten in [m/e]	Edukte
12		H	3	219-220	322 (100%), 249 (13%) 236 (96%), 104 (15%)	4-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-buttersäureäthylester
13		H	6	152-153	432 (100%), 317 (22%) 304 (95%), 138 (34%)	7-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-önanthensäureäthylester
14		H	7	165	446 (100%), 317 (10%) 304 (38%), 138 (15%)	8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäuremethylester
15		H	7	163-165	406 (100%), 277 (9%), 264 (32%), 118 (13%)	8-[4,5-Bis-(4-methylphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäuremethylester
17		H	5	220	350 (100%), 249 (20%) 236 (55%), 104 (14%)	Benzoin, N-Carbamoyl-6-amino-capronsäure
18		H	6	164-166	364 (100%), 249 (22%) 236 (64%), 104 (18%)	Benzoin, N-Carbamoyl-7-amino-heptansäure

130025/0387



Beispiel Nr. IR-Banden in  $[\text{cm}^{-1}]$

Edukt

	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	n	IR-Banden in $[\text{cm}^{-1}]$	Edukt
24		Na	3	in KBr: 1700, 1570	4-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-buttersäure
25		Na	5	in KBr: 1690, 1560	6-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-capronsäure
26		Na	6	in KBr: 1680, 1550	7-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-önanthsäure
27		Na	6	in KBr: 1690, 1560	7-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-önanthsäure
28		Na	7	in KBr: 1705, 1560	8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure
29		Na	7	in KBr: 1705, 1560	8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure
30		Na	7	in KBr: 1690, 1555	8-[4,5-Bis-(4-methylphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure
31		Na	7	in KBr: 1685, 1570	8-[4,5-Bis-(2-fluorphenyl)-2-oxo-4-imidazolin-1-yl]-caprylsäure

130025/0387

Die nachstehenden Beispiele betreffen Mischungen von Verbindungen der Formel (I) mit in der Pharmazie üblichen Träger- oder Hilfsstoffen, welche als Arzneimittel verwendet werden können.

#### Beispiel Tabletten

Ein Gemisch, bestehend aus 50 g des Natriumsalzes der 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure, 50 g Lactose, 16 g Maisstärke, 2 g Cellulosepulver und 2 g Magnesiumstearat, wird in üblicher Weise zu Tabletten gepreßt, derart, daß jede Tablette 250 mg des Wirkstoffes enthält.

#### Beispiel Dragees

Analog dem vorausgegangenen Beispiel werden Tabletten gepreßt, die anschließend in üblicher Weise mit einem Oberzug, bestehend aus Zucker, Maisstärke, Talk und Tragant überzogen werden.

#### Beispiel Ampullen

Man löst 100g des Natriumsalzes der 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure in einem Gemisch aus 9,5 l zweifach destilliertem Wasser und 0,5 l Äthylenglykol, filtriert steril und füllt unter sterilen Bedingungen je 10 ml der erhaltenen Lösung in Ampullen, welche anschließend abgeschmolzen werden.

Analog sind Tabletten, Dragees und Ampullen erhältlich, die einen oder mehrere Wirkstoffe der Formel I mit oder ohne Zusatz eines Antikoagulans enthalten.

Beispiel Injektionslösung

5 ml einer Injektionslösung enthalten 20 000 IE (ca. 122 - 162 IE/mg) Natriumheparinat und 1 g 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure-Natriumsalz.

Beispiel Injektionslösung

5 ml einer Injektionslösung enthalten 10 000 IE (ca. 122 - 162 IE/mg) Natriumheparinat und 1 g 8-(4,5-Diphenyl-2-oxo-4-imidazolin-1-yl)-caprylsäure-Natriumsalz