

9) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12) **Offenlegungsschrift**  
11) **DE 3323870 A1**

51) Int. Cl. 3:  
**C07D 233/84**  
A 61 K 31/415

21) Aktenzeichen: P 33 23 870.7  
22) Anmeldetag: 2. 7. 83  
43) Offenlegungstag: 3. 1. 85

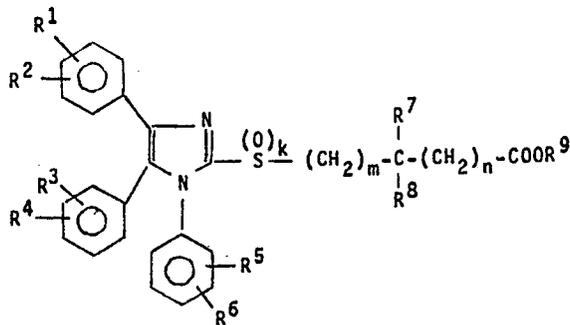
DE 3323870 A1

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

72) Erfinder:  
Lautenschläger, Hans-Heiner, Dipl.-Chem. Dr.; Prop,  
Gerrit, Dipl.-Chem. Dr.; Wetzig, Helmut, Dr., 5024  
Pulheim, DE

64) Neue Imidazol-2-ylthioalkansäuren und ihre Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und diese enthaltende pharmazeutische Präparate

Die Erfindung betrifft neue Imidazol-2-ylthioalkansäuren der allgemeinen Formel I



Verfahren zu ihrer Herstellung und diese enthaltende pharmazeutische Präparate.

DE 3323870 A1

1

5 Anmelder:

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

10 Titel:

Neue Imidazol-2-ylthioalkansäuren und  
 ihre Derivate, Verfahren zu ihrer Her-  
 stellung und diese enthaltende pharma-  
 zeutische Präparate.

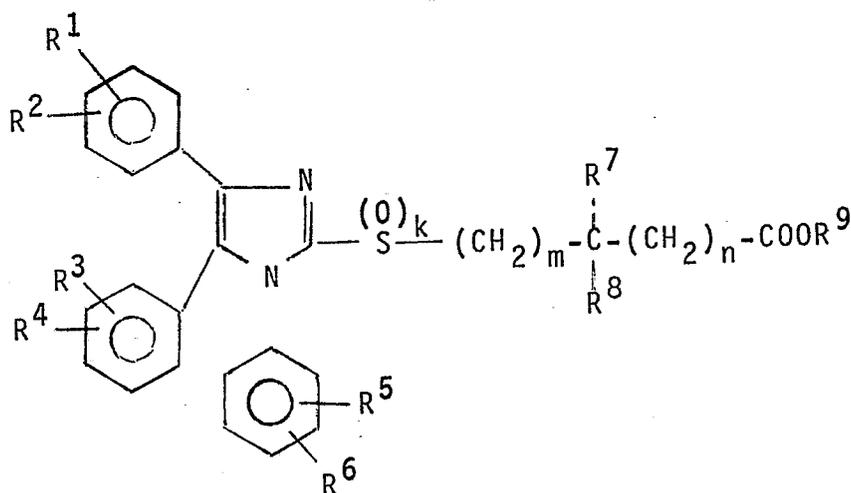
15

20 Patentansprüche

1. Imidazol-2-ylthioalkansäuren und ihre Derivate der all-  
 gemeinen Formel I

25

30



35

worin

k die Zahl null, eins oder zwei und

die Summe aus  $m + n$  eine ganze Zahl von 0 - 9 ist,

$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  gleich oder voneinander verschie-

den sein können und unabhängig voneinander Wasserstoff,

Halogen,  $C_{1-3}$ -Alkyl,  $C_{1-3}$ -Alkyloxy, Trifluormethyl be-

deuten, wobei  $R^1$  und  $R^2, R^3$  und  $R^4$  oder  $R^5$  und  $R^6$  zusammen

eine Methylendioxygruppe bilden können.  $R^7$  und  $R^8$  sind

gleich oder voneinander verschieden und stellen entweder

ein Wasserstoffatom oder einen Alkylrest mit 1 - 9 Kohlen-

stoffatomen oder einen Phenylrest dar, während  $R^9$  Was-

serstoff, ein Alkaliion oder eine geradkettige oder ver-

zweigte Alkylgruppe mit 1 - 6 Kohlenstoffatomen oder einen

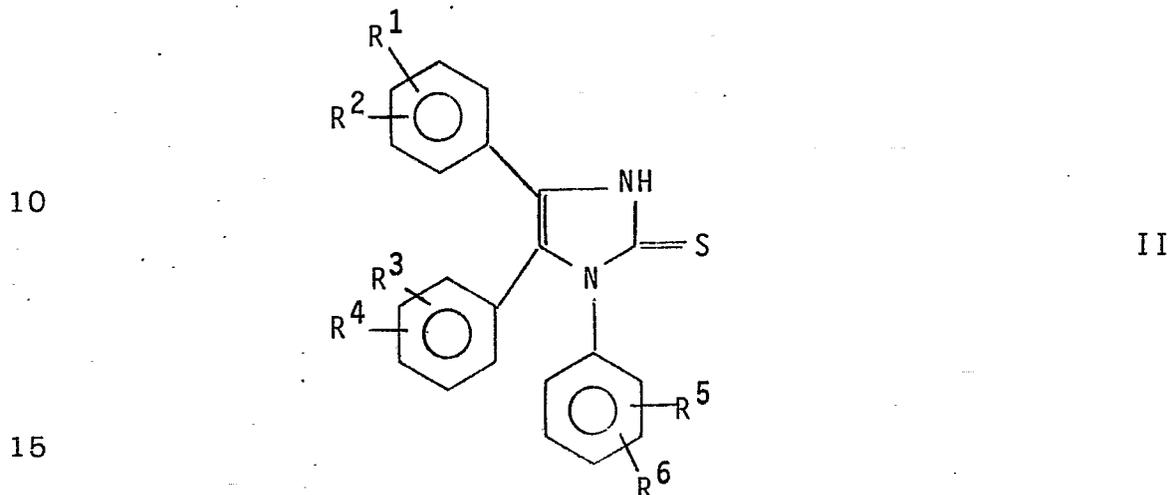
Benzylrest bedeutet, ausgenommen ist  $R^1=R^2=R^3=R^4=R^5=R^6=$   
 $R^7=R^8=R^9=H$  mit  $k=m=n=0$ .

2. Imidazol-2-ylthioalkansäuren und ihre Derivate der all-  
gemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, worin  $m = 0$  und  $n$   
eine ganze Zahl von 0 - 9 ist,  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$   
gleich oder voneinander verschieden sein können und unab-  
hängig voneinander Wasserstoff, Halogen,  $C_{1-3}$ -Alkyl,  
 $C_{1-3}$ -Alkyloxy, Trifluormethyl bedeuten,  $R^7$  und  $R^8$  gleich  
oder voneinander verschieden sind und entweder ein Wasser-  
stoffatom oder einen Alkylrest mit 1 - 9 Kohlenstoffato-  
men oder einen Phenylrest darstellen und  $R^9$  Wasserstoff,  
ein Alkaliion - insbesondere Natrium oder Kalium - oder  
eine geradkettige oder verzweigte Alkylgruppe, insbeson-  
dere Methyl, Ethyl, Isopropyl, Butyl, Hexyl oder einen  
Benzylrest bedeutet mit Ausnahme von  $R^1=R^2=R^3=R^4=R^5=R^6=$   
 $R^7=R^8=R^9=H$  mit  $k=m=n=0$ .

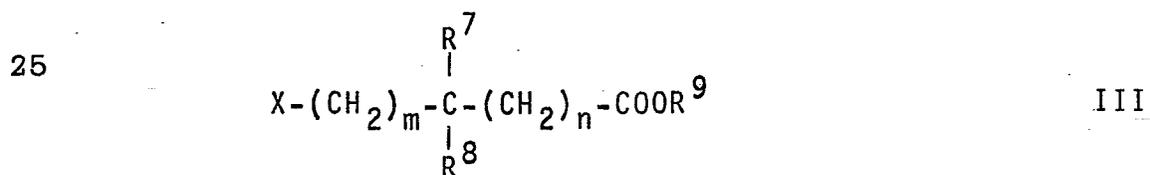
3. Imidazol-2-ylthioalkansäuren und ihre Derivate der all-  
gemeinen Formel I gemäß Anspruch 2, wobei bezüglich der  
Reste  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  Wasserstoff, Fluor, Chlor,  
Trifluormethyl, Methyl, Methoxy und bezüglich des Restes  
 $R^9$  Wasserstoff, Natrium, Methyl und Ethyl, besonders be-  
vorzugt sind.

- 1 4. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I  
gemäß den Ansprüchen 1 - 3 mit  $k = 0$ , dadurch gekennzeich-  
net, daß man ein 4-Imidazolin-2-thion der allgemeinen  
Formel II

5



- 20 worin  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  die in Formel I angegebene  
Bedeutung besitzen, in einem indifferenten organischen  
Lösungsmittel durch Zugabe einer Hilfsbase, wie z.B.  
Alkalihydrid, in das Alkalisalz überführt und dieses mit  
einem Alkylierungsmittel der allgemeinen Formel III

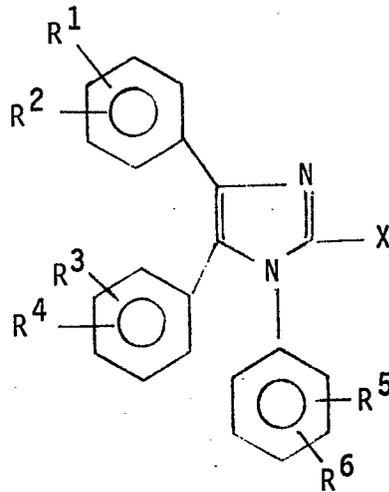


- 30 worin  $m, n, R^7, R^8, R^9$  die in Formel I angegebenen Be-  
deutungen besitzen und X ein Halogen, einen Tosylrest  
oder eine ähnliche Abgangsgruppe darstellt, umsetzt.

- 35 5. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I  
gemäß den Ansprüchen 1 - 3 mit  $k = 0$ , dadurch gekennzeich-  
net, daß man 2-Halogenimidazole der Formel IV

1

5



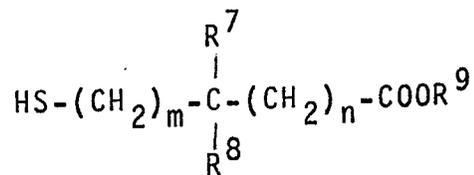
IV

10

15

worin  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen haben und X ein Halogenatom ist, unter Zusatz einer Hilfsbase mit einer Verbindung der Formel V

20



V

25

worin  $m, n, R^7, R^8, R^9$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen haben, in einem indifferenten organischen Lösungsmittel umgesetzt.

30

6. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 - 3 mit  $k \neq 0$ , dadurch gekennzeichnet, daß man Verbindungen der Formel I mit  $k = 0$  - gegebenenfalls in einem inerten Lösungsmittel - mit sauerstoffabgebenden Reagenzien zu den Verbindungen der Formel I mit  $k = 1$  bzw.  $k = 2$  umsetzt.

35

1 7. Pharmazeutische Präparate, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Verbindung der Formel I gemäß den Ansprüchen 1 - 3 als Wirkstoff im Gemisch mit üblichen pharmazeutischen Hilfs- und Trägerstoffen enthalten.

5

10

15

20

25

30

35

1

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

10 Titel: Neue Imidazol-2-ylthioalkansäuren und  
ihre Derivate, Verfahren zu ihrer Her-  
stellung und diese enthaltende pharma-  
zeutische Präparate.

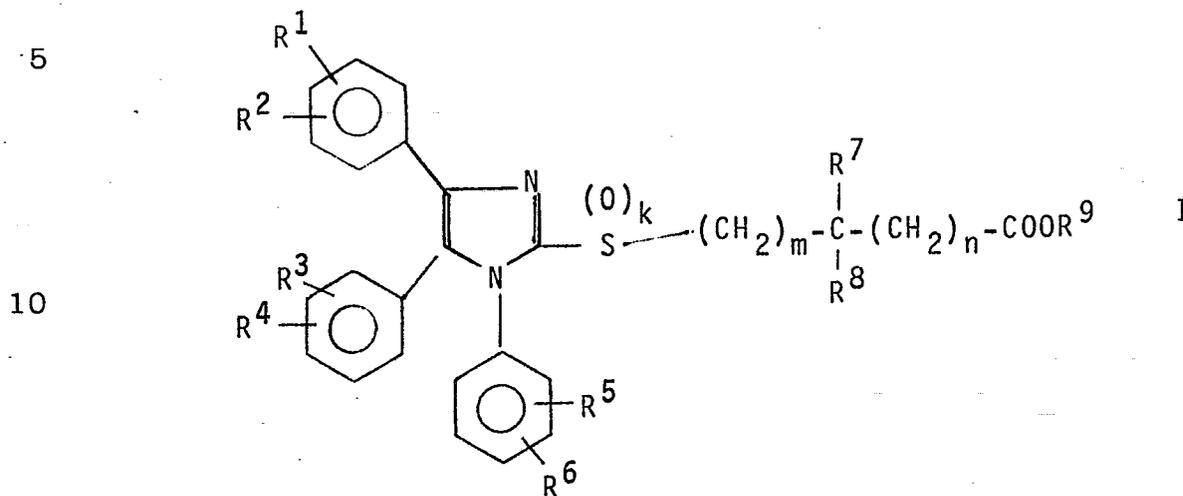
15

20 Beschreibung  
Die Erfindung betrifft Imidazol-2-ylthioalkansäuren und ihre  
Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung, diese Verbindun-  
gen enthaltende pharmazeutische Zubereitungen und ihre Ver-  
abreichung als Arzneimittel zur Behandlung von thromboem-  
25 bolischen, entzündlichen, atherosklerotischen und insbesonde-  
re mit dem Lipidstoffwechsel zusammenhängenden Krankheiten.

Die Synthese der 1,4,5-Triphenylimidazol-ylthioessigsäure  
ohne Angabe einer pharmakologischen Wirkung ist literatur-  
30 bekannt (C.A. 57, 2208c).

35

1 Es wurde nun gefunden, daß Imidazol-2-ylthioalkansäuren der allgemeinen Formel I



15

worin

k die Zahl null, eins oder zwei und  
 die Summe aus  $m + n$  eine ganze Zahl von 0 - 9 ist,  
 $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  gleich oder voneinander verschieden  
 20 sein können und unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen,  $C_{1-3}$ -Alkyl,  $C_{1-3}$ -Alkoxy, Trifluormethyl bedeuten, wobei  $R^1$  und  $R^2, R^3$  und  $R^4$  oder  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine Methylendioxygruppe bilden können,  $R^7$  und  $R^8$  gleich oder voneinander verschieden sind und entweder ein Wasserstoffatom oder einen  
 25 Alkylrest mit 1 - 9 Kohlenstoffatomen oder einen Phenylrest darstellen, während  $R^9$  Wasserstoff, ein Alkaliion oder eine geradkettige oder verzweigte Alkylgruppe mit 1 - 6 Kohlenstoffatomen oder einen Benzylrest bedeutet, wertvolle pharmakologische Eigenschaften aufweisen. Ausgenommen von der  
 30 Erfindung ist die Verbindung mit  $R^1=R^2=R^3=R^4=R^5=R^6=R^7=R^8=R^9=H$  und  $k=m=n=0$ .

Besonders bevorzugte Reste für  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  sind Wasserstoff, Fluor, Chlor, Trifluormethyl, Methyl, Methoxy,  
 35 für  $R^9$  Wasserstoff, Natrium, Methyl und Ethyl.

- 1 Erfindungsgemäße Verbindungen sind beispielsweise:  
3-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure  
4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure  
5-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäure  
5 6-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäure  
7-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäure  
8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprylsäure  
9-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäure  
10- (1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäure  
10 11-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäure  
4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure  
4-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenylimidazol-2-ylthio]-butter-  
säure  
15 4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure  
4-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure  
4-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-but-  
20 tersäure  
4-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure  
4-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure  
25 4-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-butter-  
säure  
4-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-  
30 caprylsäure  
8-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenylimidazol-2-ylthio]-capryl-  
säure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-capryl-  
säure  
35 8-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-capryl-  
säure



- 1 8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 8-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 5 8-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 8-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 8-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 10 8-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 8-[4,5-Diphenyl-1-(2-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 15 8-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 8-[4,5-Diphenyl-1-(4-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure
- 20 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprylsäure
- 25 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäure
- 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäure
- 2-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 30 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 2-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 35 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure

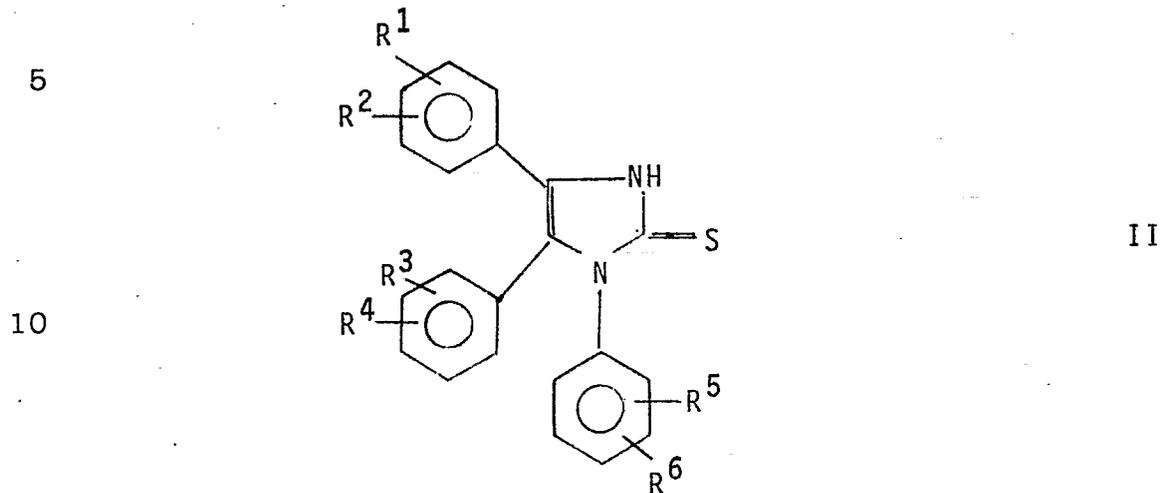
- 1 2-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprinsäure  
2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprinsäure  
5 2-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprin-  
säure.  
2-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprinsäure  
2-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylendioxyphenyl)-imidazol-2-yl-  
10 thio]-caprinsäure  
2-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-yl-  
thio]-caprinsäure  
2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure  
2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
15 2-methylpropionsäure  
2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
2-methylpropionsäure  
2-Phenyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure  
2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-  
20 phenylpropionsäure  
sowie deren Sulfoxide, Sulfone, Ester und Alkalisalze.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen zeigen interessante  
pharmakologische Eigenschaften, insbesondere lipidsenkende,  
25 antiatherosklerotische, antithrombotische sowie entzündungs-  
hemmende Wirksamkeit bei ausgezeichneter Verträglichkeit.

Gegenstand der Erfindung sind ferner Verfahren zur Herstel-  
lung sowie pharmazeutische Zubereitungen dieser Verbindungen  
30 und ihre Verwendung als Arzneimittel.

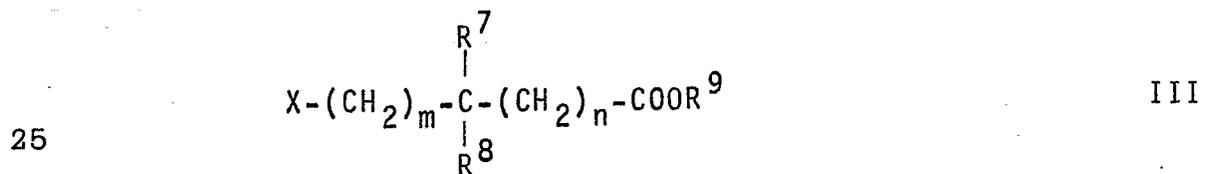
Die erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel I mit  $k=0$   
werden dadurch hergestellt, daß man ein 4-Imidazolin-2-thion

1 der allgemeinen Formel II



15 worin  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R^6$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen besitzen, in einem indifferenten organischen Lösungsmittel, wie z.B. Dimethylformamid, Dimethylacetamid, Tetramethylharnstoff, Tetrahydrothiophen-1,1-dioxid, durch

20 Zusatz einer Hilfsbase, wie z.B. Natriumhydrid oder Kaliumhydrid, in das entsprechende Alkalisalz überführt und dieses mit einem Alkylierungsmittel der allgemeinen Formel III



30 worin  $m$ ,  $n$ ,  $R^7$ ,  $R^8$ ,  $R^9$  die in Formel I angegebenen Bedeutungen besitzen und  $X$  ein Halogen, einen Tosylrest oder eine ähnliche Abgangsgruppe darstellt, umgesetzt.

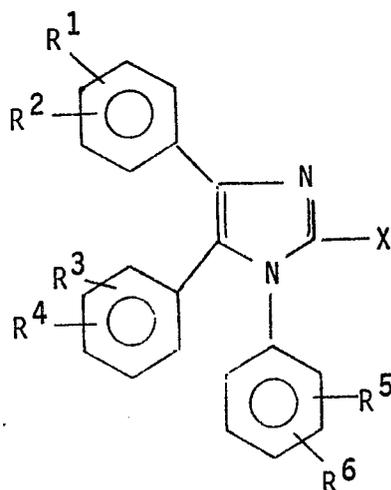
Die Ausgangsverbindungen der Formel II werden nach bekannten Verfahren aus den entsprechenden 4-Imidazolin-2-onen durch Umsetzung mit Di-Phosphorpentasulfid in Toluol oder durch Umsetzung mit Lawesson-Reagenz oder aber direkt aus

35 den entsprechenden Benzoinen durch Reaktion mit Phenylthioharnstoffen hergestellt. Ester der Formel I können nach den üblichen Verfahren, z.B. durch Reaktion

1 mit einem Alkalihydroxid in wässrigen, wässrig-organischen  
 oder organischen Reaktionsmedien, wie z.B. Wasser, Alkoholen,  
 Ethern oder deren Mischungen, in die entsprechenden  
 Alkalisalze der Formel I und durch nachfolgenden Zusatz  
 5 einer Mineralsäure in die Säuren der Formel I überführt  
 werden.

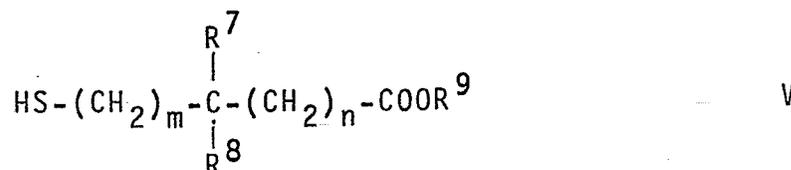
Umgekehrt lassen sich aus den Säuren der Formel I und den  
 Alkalisalzen der Formel I nach den üblichen Verfahren die  
 10 Ester der Formel I herstellen, so z.B. durch Behandeln der  
 Säuren mit den entsprechenden Alkoholen unter Zusatz einer  
 Mineralsäure als Katalysator oder in Gegenwart eines Kondensationsmittels,  
 wie z.B. Dicyclohexylcarbodiimid, durch  
 Umesterung mit Ameisensäure- oder Essigsäureestern oder  
 15 durch Alkylieren der Alkalisalze der Formel I mit den entsprechenden  
 Alkylhalogeniden, Alkylsulfaten usw. in indifferenten Lösungsmitteln.

Die Verbindungen der Formel I mit  $k = 0$  können auch hergestellt  
 20 werden, indem man die Ausgangsverbindungen II mit Halogenierungsmitteln,  
 wie z.B. Phosphoroxytrichlorid oder Phosphorpentachlorid, zu den  
 Halogenderivaten der Formel IV umsetzt,



IV

- 1 worin  $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$  die in Formel I angegebenen  
Bedeutungen haben und X ein Halogenatom ist, und die Zwischen-  
verbindungen IV nachfolgend unter Zusatz einer Hilfsbase,  
wie z.B. Alkalihydroxid, Erdalkalihydroxid, Alkalihydrid,  
5 mit einer Verbindung der Formel V



10

- worin  $m, n, R^7, R^8, R^9$  die in Formel I angegebene Bedeu-  
tung haben, in indifferenten organischen Lösungsmitteln,  
wie z.B. Dimethylformamid, Dimethylacetamid, Tetramethyl-  
harnstoff, Alkoholen usw., ggfs. unter Druck behandelt.
- 15 Die Sulfoxide und Sulfone der Formel I mit  $k = 1$  bzw.  $k = 2$   
werden aus den Thioethern mit  $k = 0$  durch Reaktion mit sau-  
erstoffabgebenden Reagenzien hergestellt, so z.B. mit Was-  
serstoffperoxid in Eisessig oder Aceton, mit Natriummeta-  
perjodat/Eisessig, Kaliumpermanganat/Mineralsäure oder or-  
20 ganischen Persäuren, wie *m*-Chlorperbenzoesäure in Chloro-  
form, Dichlormethan oder ähnlichen inerten Lösungsmitteln.

- Die vorliegende Erfindung betrifft ebenfalls pharmazeuti-  
sche Präparate, welche die neuen Imidazol-2-ylthioalkansäu-  
25 ren in Form ihrer freien Säuren oder als Salze mit pharma-  
kologisch verträglichen Basen oder in Form ihrer Ester ent-  
halten. Bei den erfindungsgemäßen pharmazeutischen Präpa-  
raten handelt es sich um solche zur enteralen wie oralen  
oder rektalen sowie parenteralen Verabreichung, welche die  
30 pharmazeutischen Wirkstoffe allein oder zusammen mit einem  
üblichen, pharmazeutisch anwendbaren Trägermaterial ent-  
halten. Vorteilhafterweise liegt die pharmazeutische Zuberei-  
tung des Wirkstoffes in Form von Einzeldosen vor, die auf  
die gewünschte Verabreichung abgestimmt sind, wie z.B. Ta-  
35 bletten, Dragées, Kapseln, Suppositorien, Granulate, Lösun-  
gen, Emulsionen oder Suspensionen. Die Dosierung liegt üb-  
licherweise zwischen 1 - 1000 mg pro Dosis, vorzugsweise

1 zwischen 10 - 500 mg je Dosis, und kann ein- oder mehrmals,  
bevorzugt zwei- bis dreimal, täglich verabreicht werden.

Die angegebenen Schmelzpunkte wurden mit einem Büchi-Schmelz-  
5 punktbestimmungsapparat gemessen und sind nicht korrigiert.  
Die IR-Spektren wurden mit dem Gerät Nicolet NIC-3600 und  
die Massenspektren mit dem Gerät Varian MAT-311A (70 eV)  
aufgenommen.

10 Beispiel 1

8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäuremethylester.  
13,8 g 80%ige Natriumhydrid-Mineralölsuspension werden mit  
Pentan gewaschen und zu einer Mischung aus 153 g 1,4,5-Tri-  
15 phenyl-4-imidazolin-2-thion in 600 ml trockenem Dimethyl-  
formamid hinzugefügt. Die Mischung wird erst bei Raumtem-  
peratur, dann bei 60°C bis zum Ende der Wasserstoffentwick-  
lung gerührt. Nach Zugabe von 0,5 g Natriumjodid werden  
109 g 8-Bromoctansäuremethylester zugetropft, die Mischung  
4 Stunden bei 60°C gerührt, abgekühlt, mit Wasser verdünnt  
20 und mit Chloroform extrahiert. Die Chloroformlösung wird  
mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und  
eingeeengt. Der Rückstand wird aus Tetrahydrofuran umkristal-  
lisiert.

Ausbeute: 186,2 g mit Schmp. 120-121°C

25 IR (in KBr): 1736 cm<sup>-1</sup>

Beispiel 2

4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäureethylester  
analog Beispiel 1 aus:

30 4,5 g 80%iger Natriumhydrid-Mineralölsuspension

50 g 1,4,5-Triphenyl-4-imidazolin-2-thion

300 ml Dimethylformamid

4,5 g Natriumjodid

23 g 4-Chlorbuttersäureethylester

35 Umkristallisation des Rohproduktes aus Ethanol.

Ausbeute: 61 g mit Schmp. 118°C

IR (in KBr): 1732 cm<sup>-1</sup>

1 Beispiel 3

2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäureethylester

analog Beispiel 1 aus:

6,4 g 80%iger Natriumhydrid-Mineralölsuspension

5 63,3 g 1,4,5-Triphenyl-4-imidazolin-2-thion

200 ml Dimethylformamid

39 g 2-Bromooctansäureethylester.

Die Mischung wird 4 Stunden bei 150°C gerührt; Reinigung  
des Rohproduktes durch Säulenchromatographie (Kieselgel//

10 Hexan/Essigsäureethylester)

Ausbeute: 61,5 g mit Schmp. 88°C

IR (in KBr): 1734  $\text{cm}^{-1}$

Beispiel 4

15 2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure-  
ethylester

analog Beispiel 1 aus:

8,3 g 80%iger Natriumhydrid-Mineralölsuspension

92,5 g 1,4,5-Triphenyl-4-imidazolin-2-thion

300 ml Dimethylformamid

20 8,4 g Natriumjodid

55 g 2-Bromisobuttersäureethylester.

Die Mischung wird 2 Stunden bei 80°C gerührt; Umkristalli-  
sation des Rohproduktes aus Essigsäureethylester.

Ausbeute: 92 g mit Schmp. 167-169°C

25 IR (in KBr): 1728  $\text{cm}^{-1}$

MS [ $m/e$ ]: 442 (74 %), 328 (100 %), 269 (82 %)

Analog den Beispielen 1 - 4 werden hergestellt:

3-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäureethylester

30 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäureethylester

5-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäureethyl-  
ester

6-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäureethylester

7-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäureethylester

35 9-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäureethylester

10-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäureisopropyl-  
ester

- 1 11-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäurebenzyl-  
ester  
4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäuremethylester
- 5 4-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-butter-  
säureethylester  
4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäureethylester
- 10 4-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäureethylester  
4-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäureethylester  
4-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäureethylester
- 15 4-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäureethylester  
4-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-buttersäu-  
reethylester  
4-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäureethylester
- 20 8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäureethylester  
8-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäureethylester
- 25 8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäureethylester  
8-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäureethylester
- 30 8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäureethylester  
8-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäureethylester  
8-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäureethylester
- 35 8-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäu-  
reethylester  
8-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäureisopropylester

- 1 8-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäureisopropylester  
8-[4,5-Diphenyl-1-(2-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäureisopropylester
- 5 8-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäureisopropylester  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäurebenzylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäureethylester
- 10 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäureethylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäureethylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäureethylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäureethylester
- 15 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäureethylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäureethylester  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäureisopropylester  
2-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester
- 20 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester  
2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester
- 25 2-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester  
2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester  
2-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester
- 30 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester  
2-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureethylester
- 35 2-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureisopropylester

- 1 2-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäureisopropylester  
 2-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäurebenzylester
- 5 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-methyl-propionsäureethylester  
 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-methyl-propionsäureethylester  
 2-Phenyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure-
- 10 ethylester  
 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-propionsäureethylester  
 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-propionsäureethylester.

15

Beispiel 5

- 8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure.  
 170 g 8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäuremethylester werden in 1,2 l Tetrahydrofuran gelöst. Die Lösung
- 20 wird mit 42 g Natriumhydroxid - gelöst in 700 ml Methanol - versetzt, 24 Stunden bei 40 - 50°C gerührt, abgekühlt, mit ca. 2 l Wasser verdünnt und mit verdünnter Salzsäure angesäuert. Die Rohsäure wird abgesaugt, getrocknet und aus Toluol umkristallisiert.
- 25 Ausbeute: 151 g mit Schmp. 150-152°C  
 IR (in KBr): 1701  $\text{cm}^{-1}$   
 MS [m/e]: 470 (56%), 423 (21%), 328 (100%),  
 269 (22%), 252 (10%)

30 Beispiel 6

- 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure.  
 80 g 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäureethylester werden in 700 ml Ethanol bei 80°C gelöst. Die Lösung
- 35 wird mit 22 g Natriumhydroxid - gelöst in 200 ml Ethanol - versetzt und 3 Stunden bei 80°C gerührt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert, der Rückstand mit Ether gewaschen und mit verdünnter Salzsäure angesäuert. Die entstandene Säure

3323870

: 19.

1 wird mit Chloroform aufgenommen, die Chloroformlösung mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet, das Lösungsmittel abgezogen.

Ausbeute: 73 g mit Schmp. 165°C

5 MS [m/e]: 414 (100%), 328 (69%), 269 (36%), 252 (12%)

#### Beispiel 7

2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure

analog Beispiel 6 aus:

10 48 g 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäureethyl-  
ester in 500 ml Ethanol

11,5 g Natriumhydroxid in 100 ml Ethanol.

Die Mischung wird 8 Stunden bei Raumtemperatur gerührt; Umkristallisation der Rohsäure aus Hexan/Essigsäureethylester.

15 Ausbeute: 34 g mit Schmp. 108°C

MS [m/e]: 470 (33%), 426 (13%), 328 (100%), 269 (54%),  
252 (48%)

#### Beispiel 8

20 2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure  
analog Beispiel 6 aus:

32 g 2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propion-  
säureethylester in 1000 ml Ethanol

8,6 g Natriumhydroxid in 100 ml Ethanol.

25 Die Mischung wird 4 Stunden unter Rückfluß erhitzt.

Ausbeute: 31,5 g mit Schmp. 189-191°C

IR (in KBr): 1705 cm<sup>-1</sup>

MS [m/e]: 414 (8,5%), 328 (94%), 294 (16%),  
261 (100%)

30

Analog den Beispielen 5 - 8 werden hergestellt:

3-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure

4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure

5-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäure

35 6-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäure

7-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäure

9-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäure

10-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäure

- 1 11-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäure  
4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure  
4-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure
- 5 4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure  
4-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure
- 10 4-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure  
4-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-but-  
tersäure  
4-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure
- 15 4-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-butter-  
säure  
4-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-  
buttersäure
- 20 8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäure  
8-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-capryl-  
säure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäure
- 25 8-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäure  
8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäure  
8-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-ca-  
prylsäure
- 30 8-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-  
caprylsäure  
8-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure  
8-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-
- 35 caprylsäure

- 1 8-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(2-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure
- 5 8-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprylsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure
- 10 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-valeriansäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-capronsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-önanthsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-pelargonsäure
- 15 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-caprinsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-undecansäure  
2-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 20 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 25 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 30 2-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure  
2-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure
- 35 2-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylthio]-caprinsäure

- 1 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-methyl-propionsäure  
2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-methyl-propionsäure  
5 2-Phenyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure  
2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylthio]-2-phenyl-propionsäure.

Beispiel 9

- 10 8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure-Natrium-salz.  
12 g 8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure werden in 250 ml 96%igem Ethanol gelöst, die Lösung mit der äquivalenten Menge ethanolischer Natronlauge (1 g NaOH in 10 ml Ethanol) versetzt, die Mischung kurze Zeit gerührt und im  
15 Vakuum zur Trockne eingeeengt und der Rückstand pulverisiert.  
Ausbeute: 12,1 g  
IR (in KBr): 1558  $\text{cm}^{-1}$

Beispiel 10

- 20 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure-Natrium-salz  
analog Beispiel 9 aus:  
70 g 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure  
in 1200 ml 96%igem Ethanol  
25 6,7 g Natriumhydroxid in 67 ml Ethanol  
Ausbeute: 71,5 g  
IR (in KBr): 1561  $\text{cm}^{-1}$

Beispiel 11

- 30 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure-Natrium-salz  
analog Beispiel 9 aus:  
24 g 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-octansäure in  
500 ml 96%igem Ethanol  
35 2 g Natriumhydroxid in 20 ml Ethanol  
Ausbeute: 24,4 g  
IR (in KBr): 1604  $\text{cm}^{-1}$

1 Beispiel 12

2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure-Natriumsalz

analog Beispiel 9 aus:

5 32 g 2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylthio)-propionsäure in 1000 ml 96%igem Ethanol

2,9 g Natriumhydroxid in 30 ml Ethanol

Ausbeute: 32,5 g

IR (in KBr): 1617  $\text{cm}^{-1}$

10

Analog den Beispielen 9 - 12 werden die Alkalisalze aller anderen erfindungsgemäßen Säuren hergestellt.

Beispiel 13

15 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-buttersäure.

15 g 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure werden in 100 ml Eisessig bei 80°C gelöst und in die Lösung

3,5 ml 30%iges Wasserstoffperoxid eingetropft. Die Lösung wird gerührt, bis die Ausgangssäure vollständig umgesetzt

20 ist. Beim Abkühlen kristallisiert das Sulfon aus, wird abgesaugt, mit wenig Eisessig und Wasser gewaschen und im Vakuum getrocknet.

Ausbeute: 11,1 g mit Schmp. 202-204°C

IR (in KBr): 1720  $\text{cm}^{-1}$

25

MS [m/e]: 446 (27%), 295 (100%), 268 (20%)

Beispiel 14

4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-buttersäure-Natriumsalz

30 analog Beispiel 9 aus:

4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-buttersäure und Natriumhydroxid in 96%igem Ethanol.

IR (in KBr): 1575  $\text{cm}^{-1}$

35

1 Beispiel 15

4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-buttersäure.

20 g 4-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylthio)-buttersäure werden in 500 ml Chloroform gelöst und bei 0°C eine Lösung von

- 5 8,4 g 3-Chlorperbenzoesäure in 100 ml Chloroform langsam zugetropft. Nach dreistündigem Rühren bei 0°C wird die Chloroformlösung mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum abgedampft. Der Rückstand wird mehrfach mit Ether gewaschen und aus Ethanol
- 10 umkristallisiert.

Ausbeute: 13,1 g mit Schmp. 199°C

Analog den Beispielen 13 und 15 werden hergestellt:

- 15 3-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-propionsäure  
 5-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-valeriansäure  
 6-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-capronsäure  
 7-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-önanthsäure  
 8-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-caprylsäure  
 9-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-pelargonsäure  
 20 10-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-caprinsäure  
 11-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-undecansäure  
 4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 buttersäure  
 4-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 25 buttersäure  
 4-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 buttersäure  
 4-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 buttersäure  
 30 4-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 buttersäure  
 4-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
 buttersäure  
 4-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-  
 35 buttersäure  
 4-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-but-  
 tersäure

- 1 4-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-buttersäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure
- 5 8-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-
- 10 caprylsäure  
8-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure
- 15 8-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsul-
- 20 fonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(2-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure
- 25 8-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure  
8-[4,5-Diphenyl-1-(4-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprylsäure
- 30 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-propionsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-buttersäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-valeriansäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-capronsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-önanthsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-ylsulfonyl)-caprylsäure
- 35 2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-sulfonyl)-pelargonsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-sulfonyl)-caprinsäure  
2-(1,4,5-Triphenylimidazol-2-sulfonyl)-undecansäure

- 1 2-[1-(4-Chlorphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methoxyphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 5 2-[4,5-Diphenyl-1-(4-methylphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 2-[4,5-Diphenyl-1-(2-fluorphenyl)-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 10 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 2-[4,5-Bis-(4-fluorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
caprinsäure
- 15 2-[1,4,5-Tris-(4-chlorphenyl)-imidazol-2-ylsulfonyl]-caprin-  
säure
- 2-[1-(3,4-Dimethoxyphenyl)-4,5-diphenyl-imidazol-2-ylsulfo-  
nyl]-caprinsäure
- 2-[4,5-Diphenyl-1-(3,4-methylendioxyphenyl)-imidazol-2-  
ylsulfonyl]-caprinsäure
- 20 2-[4,5-Diphenyl-1-(3-trifluormethylphenyl)-imidazol-2-yl-  
sulfonyl]-caprinsäure
- 2-Methyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-propion-  
säure
- 25 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
2-methyl-propionsäure
- 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfi-  
nyl]-2-methyl-propionsäure
- 2-Phenyl-2-(1,4,5-triphenylimidazol-2-ylsulfinyl)-propion-  
säure
- 30 2-[4,5-Bis-(4-chlorphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
2-phenyl-propionsäure
- 2-[4,5-Bis-(4-methoxyphenyl)-1-phenyl-imidazol-2-ylsulfinyl]-  
2-phenyl-propionsäure