

Reaktionen mit phosphororganischen Verbindungen, XLV¹⁾

Ein neuer Weg zu (2-Oxocycloalkyliden)triphenylphosphoranen

Elisabeth Öhler und Erich Zbiral*

Institut für Organische Chemie der Universität Wien,
Währingerstr. 38, A-1090 Wien 9

Eingegangen am 18. Dezember 1979

Reactions with Organophosphorus Compounds, XLV¹⁾

A New Synthesis of (2-Oxocycloalkylidene)triphenylphosphoranes

The bromoenoethers **1**, upon treatment with triphenylphosphane in nitromethane, yield the cycloalkenylphosphonium salts **4**, which on subsequent reaction with hydrochloric acid and sodium carbonate afford the (2-oxocycloalkylidene)phosphoranes **3**. With methyl bromide the *O*-methyl derivatives **4** are reformed from compounds **3**; with acetyl azide the condensed acyltriazaoles **5** are obtained, which lead to the unsubstituted triazoles **6**, when treated with KOH. Reaction of **3b** with (SCN)₂ yields the cycloheptene derivative **7b**, which can be cyclized to the thiazole **8b**.

2-Oxoalkylidenphosphorane (C₆H₅)₃P=C(R¹)–COR² können bekanntlich zu einer Reihe von interessanten Synthesen herangezogen werden^{2–5)}. Während Verbindungen mit R¹=H im allgemeinen leicht aus primären Halogenketonen und Triphenylphosphan zugänglich sind, erfordert der Aufbau von Phosphoranen mit R≠H kompliziertere Prozeduren. Sekundäre α-Halogenketone reagieren nämlich mit Triphenylphosphan bevorzugt zu Enolphosphoniumsalzen^{6,7)} (C₆H₅)₃P[⊕]–OC(R²)=CHR¹ X[⊖] (Phosphoniumsalzen 2. Art⁸⁾). Dadurch wird speziell der Zugang zu (2-Oxocycloalkyliden)phosphoranen erschwert^{9–11)}. Die Herstellung dieser Verbindungsklasse ist unseres Wissens bisher nur durch Cyclisierung offenkettiger Vorläufer gelungen^{12,13)}:

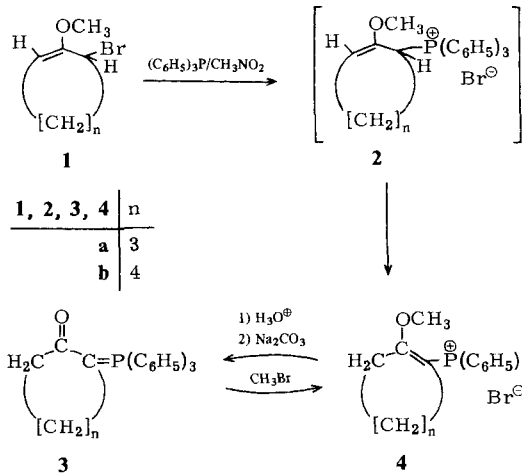
Ausgehend von den entsprechenden Cycloalkanonen wurden unter Ringöffnung in einer mehrstufigen Reaktionsfolge ω-Iodester hergestellt, die mit Triphenylphosphan zu den entsprechenden Phosphoniumsalzen (C₆H₅)₃P[⊕]–[CH₂]_n–CO₂Et I[⊖] umgesetzt wurden. Im letzten Syntheseschritt wurden durch intramolekulare Acylierung die cyclischen Strukturen wieder aufgebaut¹²⁾.

Im folgenden berichten wir über einen neuen und kürzeren Weg zu den (2-Oxocycloalkyliden)phosphoranen **3a** und **b**, der ebenfalls von den Cycloalkanonen ausgeht, bei dem aber keine Ringöffnung erforderlich ist.

2-Brom-1,1-dimethoxycyclohexan und das entsprechende Cycloheptanderivat reagieren unter Säurekatalyse zu den Enolethern **1**¹⁴⁾, die mit Triphenylphosphan in wasserfreiem Nitromethan direkt zu den 1-Cycloalken-1-ylphosphoniumsalzen **4** umgesetzt werden können. Die primär gebildeten 2-Cycloalken-1-yl-derivate **2** lagern sich offenbar bereits unter den Reaktionsbedingungen zu den Vinylisomeren um¹⁵⁾. Die Enoletherfunktionen in den Verbindungen **4** werden mit Salzsäure leicht gespalten. Aus den dabei gebildeten (2-Oxocycloalkyl)phosphoniumsalzen erhält man durch Deprotonierung die Phosphorane **3**. Diese reagieren mit Methylbromid unter

O-Alkylierung^{16,17)} wieder zu den (Methoxycycloalkenyl)phosphoniumsalzen **4**. Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Konstitutionsbeweis für die Methoxyverbindungen **4a** und **b**. Ein nach Lit.¹²⁾ gewonnenes Vergleichspräparat für **3a** reagierte mit Methylbromid ohne weiteres zu **4a**. Diese Reaktionsfolge kann auch zur Reinigung der bei Umsetzung der Enoether **1** mit Triphenylphosphan erhaltenen Rohprodukte dienen, die mit Salzsäure und Sodalösung in die (Oxocycloalkylen)phosphorane **3** übergeführt, dabei gereinigt und mit Methylbromid wieder zu **4a** und **b** umgesetzt werden können.

Schema 1

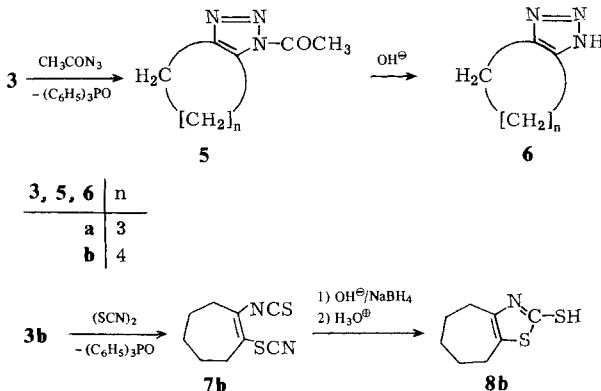


Der gezeigte Weg zu den (Oxocycloalkylen)phosphoranen **3a** und **b** eröffnet, ausgehend von einem vorgegebenen Cycloalkanon, einen attraktiven Zugang zu kondensierten Heterocyclensystemen^{4,5)}, wie im folgenden an zwei Beispielen angedeutet werden soll.

Mit Acetylazid reagieren **3a** und **b** den Erwartungen entsprechend¹⁸⁾ zu den bicyclischen Acyltriazolen **5**, aus denen mit Alkali die Grundkörper **6** erhalten werden.

Mit Dirhodan reagiert nur **3b** in Analogie zu den aus der Literatur bekannten Ergebnissen¹⁹⁾ Als Hauptprodukt der Reaktion wurde Verbindung **7b** erhalten, die mit Alkali zum Mercapto-

Schema 2



thiazol **8b** cyclisiert werden kann. Das Cyclohexyldenphosphoran **3a** liefert unter analogen Bedingungen nur polymere Reaktionsprodukte.

Wir danken Herrn Dr. A. Nikiforov, Frau Mag. G.E. Lorbeer und Herrn H. Bieler für die Aufnahme der Massenspektren, Frau J. Humpelstetter für die IR-Spektren. Dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank danken wir für die Mittel zur Anschaffung eines NMR-Spektrometers Varian EM 360 (Projekt Nr. 996).

Experimenteller Teil

DC: Fertigplatten, Kieselgel 60 F₂₅₄, Schichtdicke 0.25 mm (Fa. Merck). – SC: Kieselgel 60, Korngröße 0.063–0.200 mm (Fa. Merck). – Schmelzpunkte: Heizmikroskop nach Kofler, unkorrigiert. – ¹H-NMR-Spektren: Varian EM 360; innerer Standard TMS. – ¹³C-NMR-Spektren: Varian XL-100-15; innerer Standard TMS. – MS: Varian CH-7-Gerät. – IR-Spektren: Perkin Elmer 377.

3-Brom-2-methoxy-1-cyclohexan (1a) wurde in Analogie zu Lit.¹⁴ durch Bromierung von Cyclohexanon in Methanol zu *2-Brom-1,1-dimethoxycyclohexan* (Ausb. 88%) und nachfolgende Methanol-Eliminierung zu **1a** (Ausb. 90%) hergestellt.

3-Brom-2-methoxy-1-cycloheptan (1b): Zu einer Lösung von 22.4 g (0.20 mol) Cycloheptanon in 250 ml wasserfreiem Methanol wurden unter Rühren und Kühlen 32 g (0.20 mol) trockenes Brom so rasch getropft, daß bei nur schwacher Färbung eine Temp. von 10°C nicht überschritten wurde. Nach 30 min wurde i. Vak. bei Raumtemp. auf die Hälfte des Volumens eingengt. Dann wurden nacheinander 42.4 g (0.40 mol) Orthoameisensäure-trimethylester und einige Tropfen konz. Schwefelsäure zugefügt. Es wurde 48 h bei Raumtemp. stehengelassen, danach langsam über eine Kolonne abdestilliert, bis die Temp. am Kolonnenkopf 70°C erreichte, und anschließend das rohe **1b** i. Vak. der Ölpumpe fraktioniert. Sdp. 54°C/0.01 Torr. Ausb. 26 g (63%) laut ¹H-NMR einheitliches, bei Raumtemp. unbeständiges **1b**, das ohne weitere Reinigung mit Triphenylphosphan umgesetzt wurde. – ¹H-NMR (CDCl₃): δ = 1.40–2.46 (m; 8H, 4- bis 7-H), 3.53 (s; 3H, OCH₃), 4.79 (mc; 1H, 3-H), 4.96 (mc; 1H, 1-H).

2-(Triphenylphosphoranylidene)cyclohexanon (3a): Eine Lösung von 2.27 g (5.0 mmol) **4a** in 40 ml 1N HCl wurde 2.5 h auf 60°C erwärmt, dann mit Benzol und Ether gewaschen und mit Methylchlorid ausgeschüttelt. Die CH₂Cl₂-Extrakte wurden zweimal mit je 10 ml 2N Na₂CO₃ einige min kräftig geschüttelt, dann über Na₂SO₄ getrocknet und i. Vak. eingengt. Aus dem Rückstand kristallisierten mit Essigester 1.40 g (78%) Produkt mit Schmp. 243–246°C/Zers. (aus CH₂Cl₂/Essigester, Lit.¹² 245–247°C). – ¹H-NMR (CDCl₃): δ = 1.47–2.10 (m; 6H, [CH₂]₃), 2.10–2.47 (m; 2H, CH₂), 7.20–7.90 (m; 15H, Aromaten-H).

2-(Triphenylphosphoranylidene)cycloheptanon (3b): Eine Lösung von 12.4 g (60 mmol) **1b** und 16.0 g (60 mmol) Triphenylphosphan in 100 ml wasserfreiem Nitromethan wurde 3.5 h auf 60°C erwärmt, dann i. Vak. eingedampft und der Rückstand unter leichtem Erwärmen in Wasser gelöst. Die Lösung wurde nacheinander mit Benzol und Ether gewaschen und mit Methylchlorid ausgeschüttelt. Die CH₂Cl₂-Extrakte wurden i. Vak. eingedampft und eine Lösung des rohen **4b** in 300 ml 1N HCl 2.5 h auf 60°C erwärmt. Nach Waschen mit Benzol und Ether wurde die salzsaure Lösung mit Methylchlorid ausgeschüttelt. Zur Lösung des aus den CH₂Cl₂-Extrakten erhaltenen Rückstands in ca 500 ml Wasser wurde unter Rühren so lange 4N Na₂CO₃ getropft, bis sich kein weiterer Niederschlag mehr bildete. **3b** wurde abgesaugt, mit Wasser gewaschen und i. Vak. getrocknet. Ausb. 7.3 g (33%); aus CH₂Cl₂/Essigester hellgelbe Kristalle vom Schmp. 218–219°C (Lit.¹² 205°C). – ¹H-NMR (CDCl₃): δ = 1.3–2.8 (m; 10H, 3- bis 7-H), 7.2–7.8 (m; 15H, Aromaten-H).

(2-Methoxy-1-cyclohexen-1-yl)triphenylphosphonium-bromid (4a)

a) Aus **3a**: Eine Suspension von 400 mg (1.4 mmol) **3a** in 20 ml wasserfreiem Benzol wurde nach Zugabe von 2.0 g (21 mmol) Methylbromid 20h bei Raumtemp. gerührt. Dann wurde mit 50 ml Wasser versetzt, die wäßrige Lösung nacheinander mit Benzol und Ether gewaschen und mit Methylenechlorid ausgeschüttelt. Aus den über Na_2SO_4 getrockneten CH_2Cl_2 -Extrakten kristallisierten nach Eindampfen i. Vak. und Verreiben mit Essigester 450 mg (72%) **4a**. Aus CH_2Cl_2 /Essigester farblose Kristalle vom Zers.-P. 220°C , die sich bei ca. 200°C umwandeln. – $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.87$ (mc; 6H, 4- bis 6-H), 2.75 (mc; 2H, 3-H), 3.34 (s; 3H, OCH_3), 7.33–7.93 (m; 15H, Aromaten-H).

$\text{C}_{25}\text{H}_{26}\text{BrOP}$ (453.4) Ber. C 66.22 H 5.79 Gef. C 66.17 H 5.36

b) Aus **1a**: Eine Lösung von 10.0 g (52 mmol) **1a**¹⁴ und 13.10 g (50 mmol) Triphenylphosphan in 200 ml wasserfreiem Nitromethan wurde 4.5h auf 70°C erwärmt und dann i. Vak. eingedampft. Der Rückstand wurde unter leichtem Erwärmen in Wasser gelöst, die wäßrige Lösung nacheinander mit Benzol und Ether gewaschen und dann mit CH_2Cl_2 ausgeschüttelt. Aus den über Na_2SO_4 getrockneten, i. Vak. eingeeigneten CH_2Cl_2 -Extrakten kristallisierten mit Essigester 15.1 g (67%) **4a**.

(2-Methoxy-1-cyclohepten-1-yl)triphenylphosphonium-bromid (4b): Eine Lösung von 372 mg (1.0 mmol) **3b** in 10 ml Methylenechlorid wurde nach Zugabe von 2.0 g (21 mmol) Methylbromid 48h bei Raumtemp. stehengelassen. Dann wurde i. Vak. eingedampft, der Rückstand in Wasser gelöst und, wie bei der Herstellung von **4a** aus **3a** beschrieben, aufgearbeitet. Ausb. 390 mg (84%); aus CH_2Cl_2 /Essigester farblose Kristalle vom Schmp. $210-212^\circ\text{C}$ /Zers. – $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.14-2.61$ (m; 8H, 4- bis 7-H), 2.86 (mc; 2H, 3-H), 3.13 (s; 3H, OCH_3), 7.28–7.85 (m; 15H, Aromaten-H).

$\text{C}_{26}\text{H}_{28}\text{BrOP}$ (467.4) Ber. C 66.74 H 6.03 P 6.64 Gef. C 66.82 H 6.11 P 6.62

1-Acetyl-4,5,6,7-tetrahydro-1H-benzotriazol (5a): Eine Suspension von 1.0 g (15.4 mmol) Natriumazid in 35 ml wasserfreiem CH_2Cl_2 wurde nach Zugabe von 1.0 g (15.9 mmol) Acetylchlorid 16h bei Raumtemp. gerührt. Nach Zufügen von 1.80 g (5 mmol) **3a** wurde 6 Tage bei Raumtemp. stehengelassen. Das mit 35 ml CH_2Cl_2 verdünnte Reaktionsgemisch wurde nacheinander mit Wasser, gesätt. wäßr. NaHCO_3 -Lösung und nochmals Wasser gewaschen, über Na_2SO_4 getrocknet und i. Vak. eingedampft. Zur Abtrennung des Triphenylphosphanoxids wurde der Rückstand über Kieselgel (Laufmittel Essigester) filtriert und dann an der Ölpumpe bei einer Badtemp. von $100^\circ\text{C}/0.01$ Torr aus einem Kugelrohr destilliert. Ausb. 600 mg (73%), aus Ether/Petrolether farblose Nadeln vom Schmp. $69-72^\circ\text{C}$. – $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.90$ (mc; 4H, 5-, 6-H), 2.73 (s; 3H, CH_3CO), 2.81 (mc; 4H, 4-, 7-H).

$\text{C}_{18}\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}$ (165.2) Ber. C 58.16 H 6.71 N 25.44

Gef. C 58.00 H 6.50 N 25.12 Molmasse 165 (MS)

4,5,6,7-Tetrahydro-1H-benzotriazol (6a): Eine Lösung von 200 mg (1.2 mmol) **5a** und 200 mg (3.6 mmol) KOH in 5 ml wasserfreiem Methanol wurde 1h zum Sieden erhitzt und dann i. Vak. eingedampft. Die Lösung des Rückstands in 10 ml Wasser wurde mit 2N HCl neutralisiert und mit Ether ausgeschüttelt. Aus der über Na_2SO_4 getrockneten, i. Vak. eingedampften Etherlösung kristallisierten 110 mg (75%) **6a** vom Schmp. $83-84^\circ\text{C}$ (aus Petrolether; Lit.²⁰ 74°C , Lit.²¹ $82-85^\circ\text{C}$). – $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_3$ (123.2) Molmasse 123 (MS).

1,4,5,6,7,8-Hexahydrocycloheptatriazol (6b): 1.86 g (5.0 mmol) **3b** wurden, wie bei **5a** angegeben, in Methylenechlorid mit Acetylazid umgesetzt. Nach 5 Tagen wurde aufgearbeitet. Das rohe *1-Acetyl-1,4,5,6,7,8-hexahydrocycloheptatriazol (5b)* [630 mg (3.5 mmol, 70%), $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.79$ (mc; 6H, 5- bis 7-H), 2.72 (s; 3H, CH_3CO), 2.80 (mc; 4H, 4-, 8-H)] wurde,

wie bei **6a** angegeben, mit der 3fachen Molmenge KOH behandelt. Ausb. 380 mg (79%, bezogen auf **5b**) **6b**. Aus Ether/Petrolether farblose Kristalle vom Schmp. 116–117 °C (Lit.²⁰ 102 °C). – MS (70 eV): $m/e = 137$ (100%, M^+), 108 (41, $M - \text{HN}_2$), 95 (34, $M - \text{N}_2$).

$\text{C}_7\text{H}_{11}\text{N}_3$ (137.2) Ber. C 61.28 H 8.08 N 30.63 Gef. C 61.36 H 8.36 N 30.19

1-Isothiocyanato-2-thiocyanato-1-cyclohepten (7b): Zu einer Suspension von 1.85 g (5.0 mmol) **3b** in 50 ml wasserfreiem Benzol wurde bei Raumtemp. unter Rühren über einen Zeitraum von 20 min eine Lösung von 5.0 mmol $(\text{SCN})_2$ in 10 ml Benzol getropft. Nach 3.5 h wurden 330 mg eines orangeroten Niederschlags abgesaugt. Aus dem i. Vak. eingengten Filtrat, das durch Filtrieren über Kieselgel (Laufmittel Petrolether/Essigester 9:1) vom Triphenylphosphinoxid befreit wurde, isolierte man 630 mg (60%) eines farblosen Öls, das sich auch i. Hochvak. nicht ohne Zers. destillieren ließ.

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.75$ (mc; 6H, 4- bis 6-H), 2.60 (mc; 4H, 3-, 7-H). – $^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 24.89, 25.54, 30.21, 33.19, 36.17$ (C-3 bis C-7); 109.35, 120.64, 135.44 (3 H-freie C; das vierte C konnte nicht registriert werden). – MS (70 eV): $m/e = 210$ (100%, M^+), 152 (13, $M - \text{SCN}$), 125 (14, $M - \text{SCN}$, – HCN), 93 (49, $M - \text{SCN}$, – HNCS). – IR (CH_2Cl_2): 2160 (scharfe, schwache Bande, SCN), 2040 (sehr intensive, breite Bande, NCS), 1620 cm^{-1} (C=C).

$\text{C}_9\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_2$ (210.2) Ber. C 51.42 H 4.80 N 13.33 S 30.50

Gef. C 51.29 H 4.91 N 13.56 S 30.31

5,6,7,8-Tetrahydro-4H-cycloheptathiazol-2-thiol (8b): Eine Lösung von 210 mg (1.0 mmol) **7b** und 280 mg (5.0 mmol) KOH in 10 ml wasserfreiem Methanol wurde portionsweise mit 350 mg (9.2 mmol) NaBH_4 versetzt und 6 h zum Sieden erhitzt. Danach wurde mit 25 ml Wasser verdünnt, mit 2N HCl angesäuert, i. Vak. auf 3 ml eingengt und **8b** abgesaugt. Ausb. 160 mg (87%); aus Acetonitril farblose Kristalle vom Schmp. 139–140 °C. – $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): $\delta = 1.76$ (mc; 6H, 5- bis 7-H), 2.66 (mc; 4H, 3-, 8-H), SH nicht zu lokalisieren. – MS (70 eV): $m/e = 185$ (100%, M^+), 152 (14, $M - \text{SH}$).

$\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NS}_2$ (185.2) Ber. C 51.88 H 5.99 N 7.56 S 34.56

Gef. C 51.94 H 6.02 N 7.55 S 34.19

Literatur

- XLIV. Mittel.: F. Hammerschmidt und E. Zbiral, Liebigs Ann. Chem. **1979**, 492.
- H. J. Bestmann in Neuere Methoden der präparativen Organischen Chemie (W. Foerst), Bd. V. S. 1, Verlag Chemie, Weinheim 1968.
- H. J. Bestmann und R. Zimmermann, Fortschr. Chem. Forsch. (Top. Curr. Chem.) **20**, 1 (1971).
- E. Zbiral, Synthesis **1974**, 775.
- E. Zbiral in Organophosphorus Reagents in Organic Synthesis (J. I. G. Cadogan), S. 223, Academic Press, New York, London 1979.
- R. F. Hudson, Structure and Mechanism in Organophosphorus Chemistry. S. 146 ff., Academic Press, London, New York 1965.
- I. J. Borowitz, K. C. Kirby jr., P. E. Rusek und E. W. R. Casper, J. Org. Chem. **36**, 88 (1971), und dort zitierte Literatur.
- H. Hoffmann und H. J. Diehr, Angew. Chem. **76**, 944 (1964); Angew. Chem., Int. Ed. Engl. **3**, 737 (1964).
- I. J. Borowitz und L. J. Grossman, Tetrahedron Lett. **1962**, 471.
- P. A. Chopard, R. F. Hudson und G. Klopman, J. Chem. Soc. **1965**, 1379.
- I. J. Borowitz, K. C. Kirby jr. und R. Virkhaus, J. Org. Chem. **31**, 4031 (1966).
- H. O. House und H. Babad, J. Org. Chem. **28**, 90 (1963).
- L. D. Bergelson, V. A. Vaver, L. I. Barsukov und M. M. Shemyakin, Izv. Akad. Nauk SSSR, Otd. Khim. Nauk **1963**, 1134 [Chem. Abstr. **59**, 8607 d (1963)].
- E. W. Garbisch jr., J. Org. Chem. **30**, 2109 (1965).

- ¹⁵) Die basenkatalysierte Umlagerung von Allylphosphoniumsalzen in die entsprechenden Vinylisomeren ist mehrfach referiert worden [*M. Grayson* und *P. T. Keough*, *J. Am. Chem. Soc.* **82**, 3919 (1960); *P. T. Keough* und *M. Grayson*, *J. Org. Chem.* **29**, 631 (1964); *J. M. McIntosh*, *H. B. Goodbrand* und *G. M. Masse*, ebenda **39**, 202 (1974)]. Sie wurde kürzlich auch bei (2-Methoxy-2-propenyl)phosphoniumsalzen [*E. E. Schweizer*, *S. DeVoe Goff* und *W. P. Murray*, *J. Org. Chem.* **42**, 200 (1977)] und bei (2-Cyclohexen-1-yl)triphenylphosphoniumbromid [*J. M. McIntosh* und *R. S. Stevensz*, *Can. J. Chem.* **55**, 2442 (1977)] beobachtet. Eine thermisch ausgelöste Umlagerung ist unseres Wissens erst einmal erwähnt worden [*G. Büchi* und *H. Wüest*, *Helv. Chim. Acta* **54**, 1767 (1971)].
- ¹⁶) *F. Ramirez* und *S. Dershowitz*, *J. Org. Chem.* **22**, 41 (1957).
- ¹⁷) *St. F. Martin* und *S. R. Desai*, *J. Org. Chem.* **42**, 1665 (1977).
- ¹⁸) *E. Zbiral* und *J. Stroh*, *Monatsh. Chem.* **100**, 1438 (1969).
- ¹⁹) *E. Zbiral* und *H. Hengstberger*, *Liebigs Ann. Chem.* **721**, 121 (1969).
- ²⁰) *R. Fusco*, *G. Bianchetti* und *D. Pocar*, *Gazz. Chim. Ital.* **91**, 933 (1961).
- ²¹) *Geigy AG*, *Franz. Pat.* 1 577 580 (8. Aug. 1969) [*Chem. Abstr.* **72**, P 111 480n (1970)].

[431/79]

© Verlag Chemie, GmbH, D-6940 Weinheim, 1980 – Printed in West Germany.

Verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Hans Musso, Karlsruhe. Redaktion: Dr. Hermann Zahn, München.

Anzeigenleitung: H. Both, verantwortlich für den Anzeigenteil: R. J. Roth, Weinheim.

Verlag Chemie, GmbH (Geschäftsführer Jürgen Kreuzhage und Hans Schermer), Pappelallee 3, Postfach 1260/1280, D-6940 Weinheim.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. – All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54(2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung.

Valid for users in the USA: The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal (serial) indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated percopy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective work, or for resale. For copying from back volumes of this journal see »Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List« of the CCC.

In der Zeitschrift werden keine Rezensionen veröffentlicht; zur Besprechung eingehende Bücher werden nicht zurückgesandt. Druck: Werk- und Feindruckerei Dr. Alexander Krebs, Hemsbach/Bergstr.