

Alexander Schönberg und Erich Singer

Organische Schwefelverbindungen, LIX¹⁾

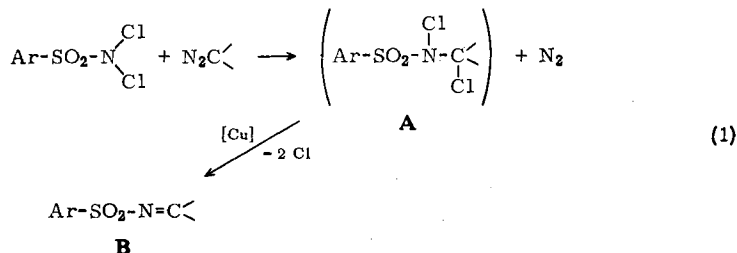
Zur Synthese von *N*-Arylsulfonyl-iminen, -phosphiniminen, -arsiniminen und -sulfoximinen mit *N*-Chlor-*N*-natrium- oder *N,N*-Dichlor-arylsulfonamiden

Aus der Fakultät für Allgemeine Ingenieurwissenschaften der Technischen Universität Berlin
(Eingegangen am 3. Februar 1969)

Die Darstellung der *N*-Fluorenyliden-sulfonamide **5–7** aus Diazofluoren und *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamiden sowie die Entwässerung der Hydrate der *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamide **2–4** in Lösung durch Molekularsieb 3 Å wird beschrieben. Die IR- und Massenspektren von **5–7** werden diskutiert. — Durch Einwirkung der *N,N*-Dichlor-arylsulfonamide **8–10** auf Phosphine bzw. Arsine und nachfolgende Chlorabspaltung durch Kupferpulver entstehen die *N*-Arylsulfonyl-phosphinimine bzw. -arsinimine **13–17**. — Die Umsetzung von *N*-Chlor-*N*-natrium-*p*-toluolsulfonamid (**3**) mit Dimethylsulfoxid liefert *N-p*-Toluolsulfonyl-dimethylsulfoximin (**18**).

N-Fluorenyliden-arylsulfonamide

Wie wir kürzlich berichteten²⁾, reagiert Diphenyldiazomethan in absol. Benzol bei Raumtemperatur unter lebhafter Gasentwicklung mit *N,N*-Dichlor-Derivaten der Sulfonamide. Aus dem nicht isolierten Zwischenprodukt, für das wir die Struktur **A** vorschlugen, erhielten wir durch Behandlung mit Kupferpulver nach Schema (1) Verbindungen des Typs **B**.



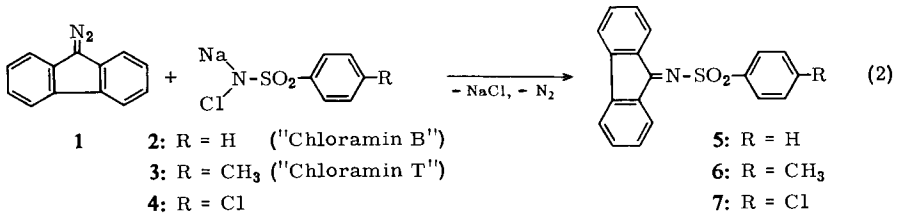
Versuche, die Reaktionsfolge (1) auch auf Diazofluoren (**1**) zu übertragen, blieben erfolglos, obwohl die Diazoverbindung mit den *N,N*-Dichlor-Derivaten sehr heftig reagiert.

¹⁾ LVIII. Mittel.: A. Schönberg, K. Praefcke und R. v. Ardenne, Chem. Ber. 102, 2207 (1969).

²⁾ A. Schönberg und E. Singer, Chem. Ber. 101, 3445 (1968).

N-Fluorenyliden-arylsulfonamide des Typs **B** erhielten wir aus **1** und den *N*-Chlor-*N*-natrium-Derivaten **2–4** der Arylsulfonamide nach Schema (2). Über analoge Umsetzungen mit anderen Diazoverbindungen haben wir ebenfalls kürzlich berichtet²⁾.

Die Reaktion (2) ist stark lösungsmittelabhängig. Die angegebenen Ausbeuten erhielten wir mit methanolischen Lösungen der entwässerten *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamide.



Zur Entwässerung von *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamid-hydraten

Die *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamide **2–4** werden durch Umsetzung der entsprechenden Sulfonamide mit Chlorkalk^{3a)} oder durch Einwirkung von Natronlauge auf die entsprechenden *N,N*-Dichlor-arylsulfonamide^{3b)} dargestellt und kristallisieren mit Kristallwasser. Sie lassen sich in Substanz über Phosphorpentoxid i. Vak. entwässern⁴⁾ und zersetzen sich bei höheren Temperaturen explosiv^{3b)}.

Wie wir jetzt fanden, lassen sich methanolische oder äthanolische Lösungen der kristallwasserhaltigen *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamide **2–4** leicht mit Molekularsieb 3 Å⁵⁾ trocknen. Dieses Verfahren ist wegen der Verdünnung sicherer als die Entwässerung der Hydrate in Substanz.

Die so erhaltenen Lösungen reagieren z. B. mit Triphenylphosphin wie die von Mann und Chaplin⁴⁾ aus über Phosphorpentoxid i. Vak. entwässertem *N*-Chlor-*N*-natrium-*p*-toluolsulfonamid (**3**) und absol. Äthanol hergestellten Lösungen. Das Trihydrat der Verbindung **3** liefert dagegen in Äthanol mit Triphenylphosphin ein anderes Produkt⁴⁾.

Die für die Reaktionsprodukte **5–7** vorgeschlagene Struktur stützt sich auf die ermittelten Analysenwerte und die spektralen Daten dieser Verbindungen.

IR-Spektren⁶⁾

Die Verbindungen **5–7** liefern in Kaliumbromid bandenreiche Spektren:

- 5:** 1150, 1312, 1578 (breit), 1608, 1620/cm;
6: 1155, 1324, 1578 (breit), 1608, 1622/cm;
7: 1152, 1313, 1583 (breit), 1608, 1618/cm.

3) ^{3a)} *Chemische Fabrik Heyden AG*, Dtsch. Reichs.-Pat. 390 658, Kl. 12 o, vgl. Fortschritte d. Teerfarbenfabr., Friedländer **14**, 1426 (1926); ^{3b)} *F. D. Chattaway*, J. chem. Soc. [London] **87**, 145 (1905), und *R. R. Baxter* und *F. D. Chattaway*, ebenda **107**, 1814 (1915).

4) *F. G. Mann* und *E. J. Chaplin*, J. chem. Soc. [London] **1937**, 527.

5) E. Merck, Darmstadt.

6) Gemessen in Kaliumbromid mit einem Leitz-Unicam Sp 200 G.

Die starken Banden bei 1150–1155/cm und 1312–1324/cm ordnen wir der Sulfonamid-Gruppe zu. In der Literatur werden für die beiden Banden in Verbindungen mit einfach gebundenem Stickstoff folgende Bereiche angegeben: 1160–1180/cm und 1330–1370/cm⁷⁾. Ursache der Verschiebung dieser Banden in Richtung größerer Wellenlängen bei 5–7 ist vermutlich die konjugierte C=N-Bindung; sie geraten dadurch in den Bereich der für Sulfon-Gruppen angegebenen Werte, 1120–1160/cm und 1310–1350/cm⁸⁾.

Im 1600/cm-Bereich zeigen die Spektren eine sehr breite Bande mit einem breiten Maximum bei etwa 1580/cm und zwei schärferen Absorptionen etwas geringerer Intensität bei 1608 und 1618–1622/cm. In diesem Bereich sollte die C=N-Bande liegen, die wegen der im gleichen Bereich vorkommenden Aromaten-Banden nicht genau zugeordnet werden kann.

Massenspektren⁹⁾

In der folgenden Aufstellung der in den Massenspektren von 5–7 auftretenden Signale wurden nur solche berücksichtigt, deren relative Intensitäten über 10% und deren *m/e*-Werte über 65 liegen.

	5	6	7
<i>m/e</i> (%)	319 (85)	333 (60)	355 (40) 353 (100)
	255 (26)	269 (37)	291 (15) 289 (37)
	254 (28)	268 (13)	
	178 (32)	178 (14)	178 (74)
	177 (26)	177 (16)	177 (59)
	141 (30)	155 (41)	175 (47)
	151 (25)	151 (14)	151 (48)
	77 (100)	91 (100)	113 (29) 111 (84)

Alle drei Spektren zeigen intensive Signale für das Molekül-Ion.

Isotopensignale wurden nur im Spektrum von 7 ausgemessen. Das Verhältnis der gefundenen Intensitäten stimmt hier innerhalb der Fehlergrenze mit dem berechneten Verhältnis sowohl für das Molekül-Ion wie für alle chlorhaltigen Fragmente überein.

In den drei Spektren finden sich Signale für ein Fragment vom Typ C, das durch Abspaltung von SO₂ aus dem Molekül-Ion entstanden ist. Dieser Abbau ist für Sulfonamide charakteristisch¹⁰⁾. Während in den Spektren von 5 und 6 Signale für *m/e* C – H, z. B. *m/e* 254 bei 5, auftreten, fehlt dieses Signal im Spektrum von 7. In allen drei Spektren finden sich Signale bei *m/e* 178, 177, 151, die wir ursächlich mit den aus dem Stickstoff-Fluoren-Teil des Moleküls entstandenen Bruchstücken

⁷⁾ Vgl. L. J. Bellamy, „Ultrarot-Spektrum und chemische Konstitution“, 2. Aufl., S. 272, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt 1966.

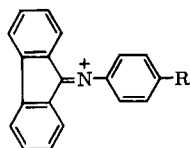
⁸⁾ I. c. ⁷⁾, S. 270.

⁹⁾ Aufgenommen mit dem MS 9 der Firma AEI bei 150° und 70 eV.

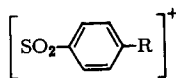
¹⁰⁾ Vgl. u. a. G. Spiteller, „Massenspektrometrische Strukturanalyse organischer Verbindungen“, S. 278, Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. 1966.

$C_{13}H_8N^+$, $C_{13}H_7N^+$ sowie $C_{12}H_7^+$ verknüpfen möchten. Signale für Fragmente $M-178$ treten ebenfalls in allen drei Spektren auf und müssen der Struktur **D** zugeordnet werden. Daraus ist zu schließen, daß bei der Fragmentierung des Molekülions neben der SO_2 -Abspaltung ein Bruch der $N-SO_2$ -Bindung eintritt.

Die besonders intensiven Signale bei m/e 77 (**5**), 91 (**6**) und 113 bzw. 111 (**7**) werden von den ursprünglich an der Sulfongruppe vorhandenen Arylresten verursacht (vgl. **D** – SO_2).

**C**

m/e 255 (R = H)
269 (R = CH_3)
291 (R = ^{37}Cl)
289 (R = ^{35}Cl)

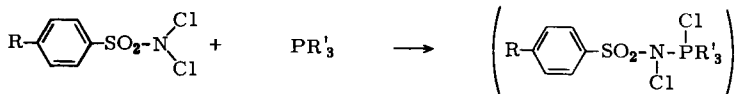
**D**

(oder Isomere)

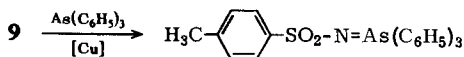
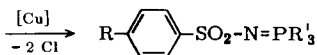
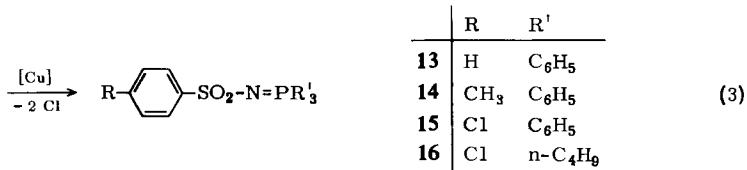
m/e 141 (R = H)
155 (R = CH_3)
177 (R = ^{37}Cl)
175 (R = ^{35}Cl)

Umsetzung von *N,N*-Dichlor-arylsulfonamiden mit Phosphinen und Arsinen

Die *N,N*-Dichlor-arylsulfonamide **8**–**10** setzen sich bei Raumtemperatur in absol. Benzol mit den Phosphinen **11** und **12** sowie mit Triphenylarsin um. Die in exothermer Reaktion entstandenen Produkte wurden nicht isoliert, sondern wie bei **A** (vgl. Schema (1)) durch Kupferpulver enthalogeniert. Nach Schema (3) entstanden die *N*-Arylsulfonyl-phosphinimine bzw. -arsinimine **13**–**17**. Für die nicht isolierten Zwischenprodukte schlagen wir die allgemeine Struktur **E** vor.



8 : R = H	11 : R' = C_6H_5
9 : R = CH_3	12 : R' = $n-C_4H_9$
10 : R = Cl	

**17**

Verbindungen vom Typ **13–16** erhielten erstmalig *Mann* und *Chaplin*⁴⁾ durch Umsetzung von Triphenylphosphin (**11**) mit über Phosphorpentoxid i. Vak. getrocknetem Chloramin T (**3**) in Äthanol. In analoger Weise konnten sie aus Triphenylarsin und **3** die Verbindung **17** synthetisieren.

13 wurde von *Horner* und *Gross*¹¹⁾ durch Thermolyse von Benzolsulfonylazid bei Gegenwart von Triphenylphosphin hergestellt.

Die Verbindung **15** wurde erstmalig von einem sowjetischen Arbeitskreis synthetisiert: Bei der Einwirkung von *N,p*-Dichlor-*N*-methyl-benzolsulfonamid auf Triphenylphosphin entsteht das entsprechende Phosphoniumsalz, das bei erhöhter Temperatur leicht unter Abspaltung von Methylchlorid **15** liefert¹²⁾.

16 scheint dagegen bisher noch nicht beschrieben worden zu sein. Die Verbindungen **14**, **15** und **17** erhielten wir auch durch Umsetzung von Triphenylphosphin bzw. Triphenylarsin mit den eingangs erwähnten, über Molekularsieb 3 Å⁵⁾ getrockneten, methanolischen oder äthanolischen Lösungen der *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamide **3** und **4**.

Bildung von *N,p*-Toluolsulfonyl-dimethylsulfoximin aus *N*-Chlor-*N*-natrium-*p*-toluolsulfonamid

Kürzlich²⁾ haben wir auf die Möglichkeit hingewiesen, daß die von uns gefundene Umsetzung von *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamiden mit Diaryldiazomethanen (vgl. z. B. (2)) über eine Nitren-Zwischenstufe verläuft.

Wir haben jetzt gefunden, daß wasserfreies *N*-Chlor-*N*-natrium-*p*-toluolsulfonamid (**3**) mit Dimethylsulfoxid unter Bildung von *N,p*-Toluolsulfonyl-dimethylsulfoximin (**18**) reagiert.

18 wurde erstmalig von *Bentley* und *Whitehead*¹³⁾ durch Oxydation des *N,p*-Toluolsulfonyl-dimethylsulfoximins (**19**) mit Kaliumpermanganat hergestellt. *Horner* und *Christmann*¹⁴⁾ erhielten **18** bei der Photolyse von *p*-Toluolsulfonylazid (**20**) in Dimethylsulfoxid und nehmen eine Nitren-Zwischenstufe an. Bei der photolytischen Zersetzung des Azids **20** in Gegenwart von Dimethylsulfid an Stelle von Dimethylsulfoxid erhielten sie das Sulfoximin **19**.

Eine Nitren-Zwischenstufe hat auch *Kenyon*¹⁵⁾ für die von *Mann* und *Pope*¹⁶⁾ gefundene Bildung des Sulfoximins **19** aus dem *N*-Chlor-*N*-natrium-sulfonamid **3** und Dimethylsulfid postuliert.

Die jetzt von uns beschriebene Entstehung des Sulfoximins **18** aus **3** und Dimethylsulfoxid läßt sich ebenfalls zwanglos durch Annahme einer Nitren-Zwischenstufe erklären. Diese Annahme ermöglicht — mit Ausnahme der Oxydation — eine einheitliche Betrachtungsweise der in Schema (4) dargestellten Reaktionen.

¹¹⁾ L. Horner und A. Gross, Liebigs Ann. Chem. **591**, 117 (1955).

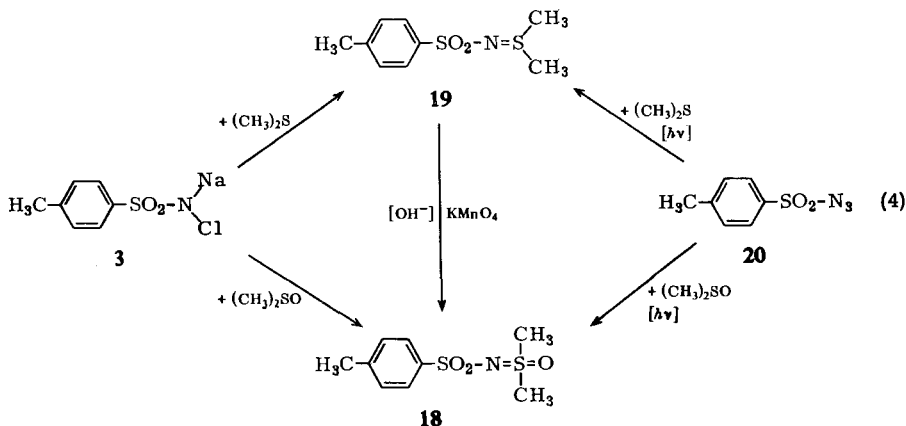
¹²⁾ V. A. Shokol, L. J. Molyavko und G. J. Derkach, J. allg. Chem. (russ.) **36**, 930 (1966), C. A. **65**, 12229 h (1966).

¹³⁾ H. R. Bentley und J. K. Whitehead, J. chem. Soc. [London] **1950**, 2081.

¹⁴⁾ L. Horner und A. Christmann, Chem. Ber. **96**, 388 (1963).

¹⁵⁾ S. G. Clarke, J. Kenyon und H. Phillips, J. chem. Soc. [London] **1927**, 188.

¹⁶⁾ F. G. Mann und W. J. Pope, J. chem. Soc. [London] **121**, 1052 (1922).



Wir danken der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* für die großzügige finanzielle Unterstützung dieser Arbeit, Frau Dr. *U. Faass* für die Ausführung der Analysen und Herrn Dr. *D. Schumann* für die Aufnahme der Massenspektren. Unser Dank gilt ferner Fräulein *H. Panier* für ihre Hilfe bei der Ausführung der Versuche.

Beschreibung der Versuche

Die angegebenen Schmelzpunkte wurden im Kupferblock bestimmt und sind unkorrigiert.

Herstellung wasserfreier, alkoholischer Lösungen aus N-Chlor-N-natrium-arylsulfonamid-hydraten: 26.77 g (0.1 Mol) *N-Chlor-N-natrium-benzolsulfonamid-trihydrat* (Chloramin B) ($2 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}$)^{3a)}, 28.17 g (0.1 Mol) *N-Chlor-N-natrium-p-toluolsulfonamid-trihydrat* (Chloramin T) ($3 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}$)¹⁷⁾ oder 27.02 g (0.1 Mol) *N,p-Dichlor-N-natrium-benzolsulfonamid-hydrat* ($4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)^{3b)} wurden in 1000 ccm absol. Methanol oder Äthanol gelöst und die meist etwas trübe Lösung mit ca. 100 g *Molekularsieb 3 Å*⁵⁾ versetzt. Man ließ unter Feuchtigkeitsaustausch 3–4 Tage bei Raumtemp. stehen, dekantierte und gab erneut etwa 80 g frisches Molekularsieb 3 Å hinzu. Nach weiteren 3–4 Tagen wurden die Lösungen nach Dekantieren verwendet.

N-Fluorenyliden-benzolsulfonamid (5): 1.92 g (0.01 Mol) *9-Diazo-fluoren (1)* wurden mit 100 ccm (0.01 Mol) einer methanol., wasserfreien *Chloramin-B-Lösung (2)* übergossen. Lebhaftes Gasentwicklung! Nach 2 Tagen bei Raumtemp. filtrierte man die entstandenen Kristalle ab, brachte das Filtrat i. Vak. zur Trockne und kristallisierte die vereinigten Rückstände mehrfach aus Äthanol um. Glänzende, orangefarbene Blättchen vom Schmp. 180–182°, Ausb. 1.25 g (39%).

$\text{C}_{19}\text{H}_{13}\text{NO}_2\text{S}$ (319.4) Ber. C 71.45 H 4.10 N 4.39 S 10.04
Gef. C 70.83 H 4.23 N 4.42 S 9.86

N-Fluorenyliden-p-toluolsulfonamid (6): 1.92 g (0.01 Mol) *9-Diazo-fluoren (1)* wurden mit 100 ccm (0.01 Mol) einer methanol., wasserfreien *Chloramin-T-Lösung (3)* übergossen. Lebhaftes Gasentwicklung! Nach Aufarbeitung wie bei **5** kamen orangefarbene, glänzende Nadeln vom Schmp. 184–186°, Ausb. 1.45 g (44%).

$\text{C}_{20}\text{H}_{15}\text{NO}_2\text{S}$ (333.4) Ber. C 72.05 H 4.53 N 4.20 S 9.62
Gef. C 72.09 H 4.78 N 4.20 S 9.62

¹⁷⁾ Reinheitsgrad „zur Analyse“, Produkt der Firma Riedel-de Haen, Seelze.

p-Chlor-*N*-fluorenyliden-benzolsulfonamid (7): 1.92 g (0.01 Mol) 9-Diazo-fluoren (1) wurden mit 100 ccm einer methanol., wasserfreien Lösung von *N*,*p*-Dichlor-*N*-natrium-benzolsulfonamid (4) übergossen. Lebhaftige Gasentwicklung! Man arbeitete weiter wie bei 5 und erhielt aus Methanol orangefarbene, glänzende Kristalle vom Schmp. 141–143°, Ausb. 0.92 g (26%).

$C_{19}H_{12}ClNO_2S$ (353.8) Ber. C 64.50 H 3.42 Cl 10.02 N 3.96 S 9.06
Gef. C 64.22 H 3.62 Cl 10.05 N 4.19 S 8.98

Allgemeine Vorschrift zur Darstellung von N-Arylsulfonyl-phosphiniminen bzw. -arsiniminen

Zu einer Lösung des *N*,*N*-Dichlor-arylsulfonamids (8–10) in 50 ccm absol. Benzol wurde bei Raumtemp. unter Rühren und Feuchtigkeitsausschluß eine Lösung der äquimolaren Menge des Phosphins bzw. Arsins in 50 ccm absol. Benzol getropft. Unter leichter Wärmeentwicklung färbte sich die Reaktionslösung gelb. Dann gab man 10 g Kupferpulver hinzu, rührte 4 bis 5 Stdn. bei 60–70° Badtemp., filtrierte das warme Reaktionsgemisch, zog den Kupferpulver-Rückstand zweimal mit heißem Benzol aus und brachte die vereinigten Filtrate i. Vak. zur Trockne.

N-Benzolsulfonyl-triphenylphosphinimin (13): Aus 4.52 g (0.02 Mol) *N*,*N*-Dichlor-benzolsulfonamid (8) und 5.24 g (0.02 Mol) Triphenylphosphin (11) entstanden 3.55 g (43%) 13. Farblose Kristalle aus Äthanol, Schmp. 156–157° (Lit.¹¹): 157–158°).

$C_{24}H_{20}NO_2PS$ (417.5) Ber. C 69.05 H 4.83 N 3.36 P 7.42 S 7.68
Gef. C 68.65 H 4.82 N 3.35 P 6.83 S 7.85

N-*p*-Toluolsulfonyl-triphenylphosphinimin (14): Aus 4.80 g (0.02 Mol) *N*,*N*-Dichlor-*p*-toluolsulfonamid (9) und 5.24 g (0.02 Mol) Triphenylphosphin (11) entstanden 4.65 g (54%) 14. Farblose Kristalle aus Äthanol, Schmp. 187–188° (Lit.³): 185–187°).

$C_{25}H_{22}NO_2PS$ (431.5) Ber. C 69.59 H 5.14 N 3.25 P 7.18 S 7.43
Gef. C 69.87 H 5.16 N 3.34 P 6.91 S 7.17

N-[*p*-Chlor-benzolsulfonyl]-triphenylphosphinimin (15): Aus 5.21 g (0.02 Mol) *N*,*N*,*p*-Trichlor-benzolsulfonamid (10) und 5.24 g (0.02 Mol) Triphenylphosphin (11) entstanden 3.40 g (38%) 15, farblose Kristalle aus Äthanol, Schmp. 218–219° (Lit.¹²): 215–216°).

$C_{24}H_{19}ClNO_2PS$ (451.9) Ber. C 63.79 H 4.24 Cl 7.85 N 3.10 P 6.85 S 7.10
Gef. C 64.07 H 4.18 Cl 7.80 N 3.10 P 6.81 S 8.10

N-[*p*-Chlor-benzolsulfonyl]-tributylphosphinimin (16): Aus 2.61 g (0.01 Mol) *N*,*N*,*p*-Trichlor-benzolsulfonamid (10) und 2.02 g (0.01 Mol) Tributylphosphin (12) entstanden 1.75 g (45%) 16, farblose Kristalle aus Äthanol oder Benzin (60–70°), Schmp. 78–80°.

$C_{18}H_{31}ClNO_2PS$ (391.9) Ber. C 55.16 H 7.97 Cl 9.05 N 3.57 P 7.90 S 8.18
Gef. C 55.23 H 7.98 Cl 9.70 N 3.57 P 7.51 S 8.13

N-*p*-Toluolsulfonyl-triphenylarsinimin (17): Aus 2.40 g (0.01 Mol) *N*,*N*-Dichlor-*p*-toluolsulfonamid (9) und 3.06 g (0.01 Mol) Triphenylarsin entstanden 0.90 g (19%) 17, farblose Kristalle aus Methanol, Schmp. 189–190° (Lit.⁴): 192–193°).

$C_{25}H_{22}AsNO_2S$ (475.4) Ber. C 63.16 H 4.66 As 15.76 N 2.95 S 6.74
Gef. C 63.16 H 4.68 As 15.88 N 2.99 S 8.12

Darstellung von N-Arylsulfonyl-phosphiniminen aus N-Chlor-N-natrium-arylsulfonamiden: In 220 ccm (0.022 Mol) einer entwässerten und filtrierten alkoholischen *N*-Chlor-*N*-natrium-arylsulfonamid-Lösung (3 bzw. 4) wurden 5.24 g (0.02 Mol) Triphenylphosphin (11) bzw. 6.12 g

(0.02 Mol) *Triphenylarsin* eingetragen. Nach 24 Std. bei Raumtemp. brachte man die Reaktionslösung i. Vak. zur Trockne und kristallisierte den Rückstand um. Ausb. 3.60 g (42%) **14**, 4.30 g (48%) **15** bzw. 3.95 g (42%) **17**, Identifizierung durch Mischprobe.

N-p-Toluolsulfonyl-dimethylsulfoximin (18): 4.55 g (0.02 Mol) wasserfreies *Chloramin T (3)* wurden in 15 ccm wasserfreiem *Dimethylsulfoxid* unter Feuchtigkeitsausschluß 4 Std. auf etwa 140° Badtemp. erhitzt. Dann brachte man die Lösung bei etwa 120° Badtemp. i. Vak. zur Trockne und kristallisierte den Rückstand mehrmals aus Wasser um. Farblose Kristalle vom Schmp. 165–167° (Lit.¹³): 167–169°), Ausb. 3.57 g (72%).

$C_9H_{13}NO_3S_2$ (247.3) Ber. C 43.71 H 5.30 N 5.66 S 25.93
Gef. C 43.37 H 5.30 N 5.62 S 25.89
Mol.-Gew. 247 (massenspektrometr.⁹⁾)

[33/69]