

Tabelle 1. Dargestellte Salze (5) und 2-Azetidinone (6).

R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	R <sup>4</sup>	R <sup>5</sup>	Meth.	Verb.	(5) [a] Ausb. [%]	(6) [b] Ausb. [%]
CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	CH <sub>3</sub>	A	a	74	82
CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	A	b	47	68
CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> S	H	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C	A	c	60	42
CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	B	d	65	70
H	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	B	e	80 [c]	0 [d]

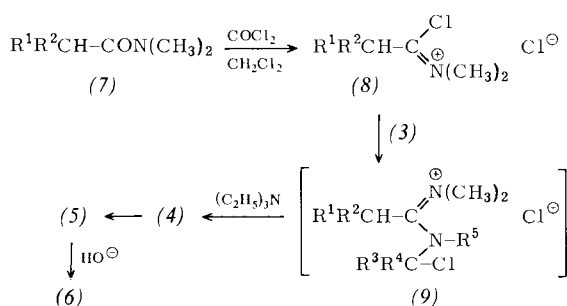
[a] Als leicht kristallisierende Perchlorate durch Behandlung der rohen Chloride mit gesättigter KClO<sub>4</sub>-Lösung gewonnen.

[b] Durch direkte Hydrolyse der rohen Salze (5) erhalten; Ausbeute nicht optimiert.

[c] Der Verbindung wurde aufgrund von J<sub>3,4</sub> = 2 Hz die *trans*-Konfiguration zugeordnet.

[d] Bei der Hydrolyse (2 h unter Rückfluß) entstand das Ringöffnungsprodukt (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C-CH(CON(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)-CH(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)-NHC<sub>6</sub>H<sub>5</sub> in 76 % Ausbeute.

Offensichtlich beginnt die Cycloaddition mit der Aminoalkenylierung<sup>[1]</sup> der Schiffsbasis (3) zum Zwischenprodukt (4), das zu (5) cyclisiert. Da ein solches Zwischenprodukt (4) im Prinzip auch durch Reaktion von  $\alpha$ -Chloralkylenammoniumchloriden (8)<sup>[3]</sup> mit Schiffsbasen (3) und anschließende HCl-Abspaltung entstehen könnte, schien es möglich, (1) zu umgehen und die direkte Vorstufe zu verwenden. So wurde rohes (8d) und (8e), das durch Reaktion der



tertiären Amide (7d) bzw. (7e) mit Phosgen erhalten worden war<sup>[1]</sup>, mit (3) umgesetzt und anschließend mit Triäthylamin in guten Ausbeuten in (5d) bzw. (5e) überführt (Methode B). (5d) läßt sich leicht zu (6d) hydrolysieren; bei der viel schwierigeren Hydrolyse von (5e) öffnet sich der Ring (s. Tabelle 1).

### 3,3-Dimethyl-1,4,4-triphenyl-2-azetidinon (6d)

7 ml Phosgen wurden bei 0°C zu einer Lösung von 1.15 g (10 mmol) *N,N*-Dimethylisobutyramid (7a) in 10 ml wasserfreiem CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> gegeben. Nach zwei Tagen bei Raumtemperatur wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit einer Lösung von 2.56 g (10 mmol) *N*-Diphenyl-

methylen-anilin in 10 ml CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> umgesetzt. Nach 3 h wurde die Mischung mit 1.01 g Triäthylamin versetzt, 2 h bei Raumtemperatur stehengelassen, filtriert und im Vakuum eingedampft. Der Rückstand wurde mit 20 ml 0.5 N NaOH hydrolysiert. Die Lösung wurde dreimal mit je 20 ml CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> extrahiert, der Extrakt mit MgSO<sub>4</sub> getrocknet, das Lösungsmittel unter vermindertem Druck entfernt und der Rückstand aus Äthanol umkristallisiert. Reines (6d) schmilzt bei 122°C.

Eingegangen am 17. Dezember 1973 [Z 977b]

[1] L. Ghosez, B. Haveaux u. H. G. Viehe, Angew. Chem. 81, 468 (1969); Angew. Chem. internat. Edit. 8, 454 (1969); M. Rens u. L. Ghosez, Tetrahedron Lett. 1970, 3765; J. Marchand-Brynaert u. L. Ghosez, J. Amer. Chem. Soc. 94, 2869, 2870 (1972).

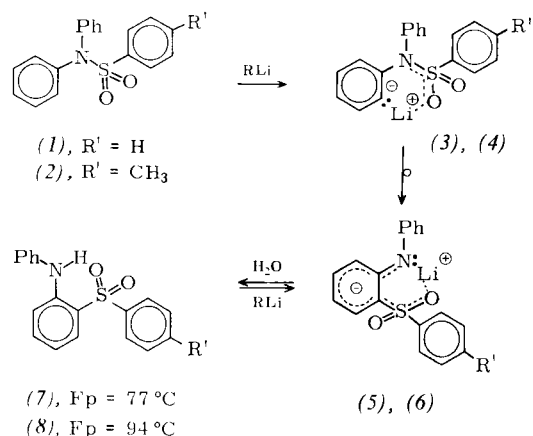
[2] M. Rens, A.-M. Frisque-Hesbain u. L. Ghosez, unveröffentlicht.

[3] H. Eilingsfeld, M. Seefelder u. H. Weidinger, Angew. Chem. 72, 836 (1960).

## Sulfonamid-Aminosulfon-Umlagerung: Eine anionisch, kationisch und thermisch induzierbare Reaktion<sup>[\*\*]</sup>

Von Dieter Hellwinkel und Martin Supp<sup>[\*]</sup>

Bei Versuchen zur Darstellung von Triarylaminen mit Organolithium-Reagentien haben wir auch *N,N*-Diphenylbenzolsulfonamid (1) und das entsprechende *p*-Toluolsulfonamid (2) mit Phenyl-, Butyl- sowie Methyllithium umgesetzt. Jedoch erhielten wir nicht die erhofften Folgeprodukte einer nucleophilen Substitution der Benzolsulfonat-Gruppierung, sondern die Isomere (7) bzw. (8) der Ausgangsverbindungen, die im IR-Spektrum intensive NH-Valenzschwingungen bei



[\*] Prof. Dr. D. Hellwinkel und Dipl.-Chem. M. Supp  
Organisch-chemisches Institut der Universität  
69 Heidelberg 1, Im Neuenheimer Feld 7

[\*\*] Diese Arbeit wurde vom Fonds der Chemischen Industrie unterstützt.

Tabelle 1. Umsetzung der Sulfonamide (1) und (2) mit Organolithium-Reagentien RLi.

Substrat	RLi, R=	Solvens	T [°C]	t [h]	(7)	(8)	Ausbeute [%] (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH
(1)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	[a]	0	5	57	6	
	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	[b]	0	2	61	3	
	n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	[a]	0	5	58	3	
	n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	[b]	0	2	55	3	
	CH <sub>3</sub>	[a]	0	5	26	4	
(2)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	[a]	34	3		48	25
	n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	[a]	34	3		43	—
	n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	[b]	60	3		37	11

[a] Diäthyläther.

[b] Tetrahydrofuran.

3348 cm<sup>-1</sup> zeigen. Als Nebenprodukt ließ sich Diphenylamin isolieren (Tabelle 1). Der Vergleich mit einem aus 1,2-Bis(phenylsulfonyl)benzol mit Kaliumanilid hergestellten Präparat<sup>[1]</sup> bewies für (7) die Konstitution von 2-Anilino-diphenylsulfon. Daher ist (8) das 2-Anilino-4'-methyldiphenylsulfon. Wir interpretieren den Reaktionsverlauf anhand des unten angegebenen Schemas.

Es erscheint bemerkenswert, daß offenbar eine der an Stickstoff gebundenen Phenyl-Gruppen metalliert wird, was für die gewichtige Beteiligung von Grenzformen des Typs



am Grundzustand derartiger Sulfonamide spricht, deren positiver Stickstoff diese Metallierung erleichtert<sup>[2]</sup>. Als treibende Kraft der unter erstaunlich milden Bedingungen ablaufenden Umlagerung wird der Übergang der Phenyl-Anionen (3) bzw. (4) in die resonanzstabilisierten Stickstoff-Anionen (5) bzw. (6) angesehen. Die beachtliche Geschwindigkeit der Reaktionen folgt daraus, daß die – auch unabhängig nachgeprüfte – gelbe (in Diäthyläther) oder orange (in THF) Farbe von (5) und (6) schon gleich nach Zugabe von RLi zu den Sulfonamiden zu beobachten ist.

Daß die gleichen Produkte (7) und (8) auch bei Behandlung der Sulfonamide (1) und (2) mit konzentrierter Schwefelsäure entstehen, ist seit langem bekannt<sup>[3]</sup> und konnte jetzt von uns bestätigt werden (Ausbeute > 50%). Die unter der plausiblen Annahme einer intramolekularen<sup>[4]</sup> Synchronreaktion formulierbaren MO-Modelle des Übergangszustandes der kationischen Umlagerung lassen sich ohne weiteres auf einen rein thermischen Prozeß übertragen. Bei der Thermolyse des Sulfonamids (1) bei 230°C (12 h) wurden in der Tat bis zu 26% Sulfon (7) isoliert!

Wir ziehen in Betracht, daß eine ähnliche Trichotomie der Umlagerungsmöglichkeiten auch für mit anderen Säureresten substituierte (Di)phenylamin-Derivate bestehen sollte.

Eingegangen am 9. November 1973 [Z 981]

[1] G. Köbrich, Chem. Ber. 92, 2981 (1959). Wir danken Herrn Prof. Köbrich für das Vergleichspräparat.

[2] A priori wäre bevorzugte Metallierung des direkt an die Sulfonyl-Gruppe gebundenen Phenylrings zu erwarten gewesen, da bekannt ist, daß z.B. Diphenylsulfon durch Butyllithium sehr leicht in *ortho*-Stellung metalliert wird [vgl. J. M. Mallan u. R. L. Bebb, Chem. Rev. 69, 693 (1969)]. Eine kinetisch kontrollierte Primärmetallierung der entsprechenden Positionen in (1) und (2) mit anschließender Transmetallierung ist nicht auszuschließen. – Sie konnte inzwischen (Anmerkung bei der Korrektur, 8. 3. 1974) nachgewiesen werden.

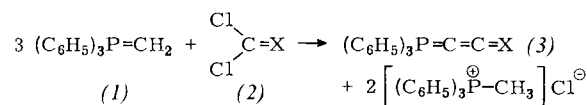
[3] J. Halberkann, Ber. Deut. Chem. Ges. 55, 3074 (1922).

[4] Vgl.: M. J. S. Dewar in P. de Mayo: Molecular Rearrangements. Wiley-Interscience, New York 1963, Bd. 1, S. 308.

## Neue Synthese von Keteniminyliden-triphenylphosphoranen und Thioketenyliden-triphenylphosphoran

Von Hans Jürgen Bestmann und Günter Schmid<sup>[\*]</sup>

Bei der Umsetzung von Methyltriphenylphosphoran (1) mit Isocyanidchloriden ((2), X=N–R) im Molverhältnis 3:1 bilden sich durch doppelte Umylidierung<sup>[1]</sup> neben Methyltriphenylphosphoniumchlorid, das aus der Reaktionslösung ausfällt, Keteniminyliden-triphenylphosphorane ((3), X=NR).



Die analoge Reaktion von (1) mit Thiophosgen ((2), X=S) ergibt Thioketenyliden-triphenylphosphoran ((3), X=S)<sup>[2]</sup>.

Tabelle 1. Produkte vom Typ (3).

Verbindung	X	Fp [°C]	Ausbeute [%]
(3a)	N–C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	151–152	80
(3b)	N– <i>p</i> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl	183	75
(3c)	N– <i>o,p</i> -C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>	161	73
(3d)	N–CH <sub>3</sub>	157–158	70
(3e)	N–C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>	137–139	68
(3f)	S	218–220	60

Im IR-Spektrum der Verbindungen (3) erscheint jeweils eine starke Kumulen-Bande bei 2000 cm<sup>-1</sup>; an (3f) beobachtet man zusätzlich eine Absorption bei 2150 cm<sup>-1</sup>.

### Arbeitsvorschrift:

Zur salzfreien Lösung<sup>[1b]</sup> von 124 g (450 mmol) Methyltriphenylphosphoran in 1 l Benzol-Tetrahydrofuran (1:1) tropft man unter Rühren bei Raumtemperatur 150 mmol eines Isocyanidchlorids. Nach 1 h wird vom Niederschlag (Methyltriphenylphosphoniumchlorid) abgesaugt, aus dem Filtrat das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand aus Äthylacetat umkristallisiert. Ausbeuten und Schmelzpunkte der so erhaltenen Keteniminyliden-triphenylphosphorane zeigt Tabelle 1.

Eingegangen am 4. Dezember 1973 [Z 986]

[\*] Prof. Dr. H. J. Bestmann und Dipl.-Chem. G. Schmid  
Institut für Organische Chemie der Universität Erlangen-Nürnberg  
852 Erlangen, Henkestraße 42

[1] a) H. J. Bestmann, Chem. Ber. 95, 58 (1962); b) Angew. Chem. 77, 609 (1965); Angew. Chem. internat. Edit. 4, 583 (1965).

[2] Zu einer völlig anders verlaufenden Synthese der Verbindungen (3) vgl.: C. N. Matthews u. G. H. Birum, Tetrahedron Lett. 1966, 5707; J. Amer. Chem. Soc. 90, 3842 (1968); G. H. Birum u. C. N. Matthews, Chem. Ind. (London) 1968, 653.

## <sup>13</sup>C-NMR-Spektren von Diazoalkanen<sup>[1]</sup>

Von Joachim Firl, Wolfgang Runge und Werner Hartmann<sup>[\*]</sup>

Aus der extremen Abschirmung des terminalen C-Atoms sowie der chemischen Verschiebung des mittleren C-Atoms im <sup>13</sup>C-NMR-Spektrum<sup>[2]</sup> von Keten (1) geht – in Einklang mit anderen experimentellen Befunden – hervor, daß die mesomere Grenzform (1b) wesentlich zur Beschreibung des Grundzu-

[\*] Univ.-Doz. Dr. J. Firl, Dr. W. Runge und Dipl.-Chem. W. Hartmann  
Organisch-chemisches Laboratorium der Technischen Universität  
8 München 2, Arcisstraße 21