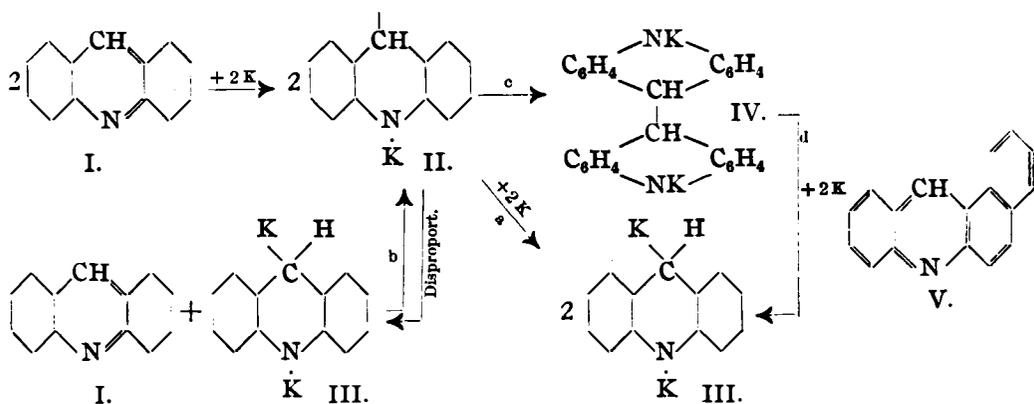


**434. Kurt Lehmstedt, Wilhelm Bruns und Hans Klee:
Über Zusammenhänge zwischen Basizität und Radikalbildung bei
der Einwirkung von Alkalimetall auf Basen der Acridin-Reihe
(XV. Mitteil. über Acridin¹⁾).**

[Aus d. Chem. Institut d. Techn. Hochschule Braunschweig.]
(Eingegangen am 23. September 1936.)

Wie wir in einer früheren Arbeit²⁾ gezeigt haben, entstehen bei der Einwirkung von Cyanwasserstoff auf Acridin (I) freie *ms*-Dihydro-acridyl-(9)-Radikale (VII), die sich mit den gleichzeitig auftretenden Cyan-Radikalen zu *ms*-Dihydro-9-cyan-acridin vereinigen. Daneben treten aber auch je zwei freie *ms*-Dihydro-9-acridyle (VII) zum *ms*-Tetrahydro-9,9'-diacridyl (VI) zusammen oder stabilisieren sich durch Disproportionierung zu je einem Mol. Dihydro-acridin (VIII) und Acridin. Das Acridin wird wieder in die Reaktion mit der überschüssigen Blausäure einbezogen, so daß schließlich drei Substanzen erhalten werden: Dihydro-9-cyan-acridin, Tetrahydro-diacridyl (VI) und Dihydro-acridin (VIII).

Da nun über die Zusammenhänge zwischen Basizität und Radikalbildung bisher wenig bekannt ist, erschien die Untersuchung lohnend, ob sich eine gegenseitige Abhängigkeit der beiden Eigenschaften bei den Acridinen zeigt, deren Basizität ja durch Einführung von Substituenten in die Mutterverbindung verändert werden kann. — Hier sei zunächst über die Einwirkung von Kalium-Natrium-Legierung auf verschiedene Basen der Acridin-Reihe berichtet: Alkalimetall³⁾ lagert sich an die Enden des konjugierten Systems im Acridin (I) bei 9 und 10 nicht gleichzeitig an, sondern es addiert



sich zuerst an den Stickstoff, so daß unter Bindungsverschiebung freie Radikale (II) entstehen. Diese können sich nun auf drei verschiedene Weisen weiter umsetzen: Nach a wird die freie Valenz durch ein weiteres Metallatom abgesättigt, nach b tritt Disproportionierung zweier Radikale zu je einem Mol. Acridin und *ms*-Dikalium-acridin (III) ein; diese Reaktion dürfte um-

¹⁾ XIV. Mitteil.: B. **69**, 1514 [1936].

²⁾ K. Lehmstedt u. H. Hundertmark, B. **63**, 1229 [1930]; s. a. K. Lehmstedt u. E. Wirth, B. **61**, 2046 [1928].

³⁾ W. Schlenk u. Bergmann, A. **463**, 283 [1928].

kehrbar sein. Nach c schließlich vereinigen sich zwei freie Reste (II) zum 10.10'-Dikalium-9.9'-dihydro-diacridyl (IV).

Bei den Versuchen mit den verschiedenen Acridinbasen wurde unter völlig gleichen Bedingungen in ätherischer Lösung gearbeitet; die Innehaltung gleicher molekularer Verdünnungen ist wichtig, da die Umsetzungen a und c stark abhängig von den Konzentrationen sind. Es wurde stets flüssige Kalium-Natrium-Legierung (4:1) angewandt, da die Herstellung von Natriumpulver bestimmter Korngröße Schwierigkeiten bereitet und da sich die Körnung auch während der Versuche infolge Zusammenballens leicht ändert. Dadurch würde natürlich vor allem die Reaktion a beeinflusst werden. Nach Beendigung der Umsetzung wurden die metallorganischen Substanzen durch Alkohol in die entsprechenden Wasserstoff-Verbindungen übergeführt. Man erhält also in allen Fällen Gemische von *ms*-Dihydro-acridinen (VIII) mit *ms*-Tetrahydro-diacridylen (VI). Diese lassen sich auf Grund ihrer ganz verschiedenen Löslichkeiten glatt voneinander trennen. — Es wurden folgende Acridine untersucht: Acridin, 2-Methoxy-acridin, 2.7-Dimethyl-acridin, 4-Methyl-acridin und 1.2-Benzo-acridin (V)⁴). Die Dissoziationskonstanten dieser Basen wurden aus den pH -Werten berechnet, welche die salzsauren Salze in $n/_{50}$ -Lösung bei 25.5° zeigten⁵). Die Konstanten sind in der Tabelle wiedergegeben, welche in der dritten Spalte die Mengen der

Basen:	Dissoz.-Konst.	Tetrahydro-diacridyle in % d. Th.
Acridin	2.0×10^{-11}	60
2-Methoxy-acridin	6.6×10^{-11}	43
1.2-Benzo-acridin	1.26×10^{-10}	26
2.7-Dimethyl-acridin	3.17×10^{-10}	11
4-Methyl-acridin	3.17×10^{-10}	7

erhaltenen Tetrahydro-diacridyle enthält. — Eine kleine Verminderung der Ausbeuten an Tetrahydro-Verbindungen tritt durch Vorgang d ein: Das Alkalimetall sprengt nämlich in IV die Bindung zwischen den beiden Molekülhälften auf, so daß zwei Mol. der Dikalium-Verbindung III gebildet werden. Diese Reaktion fällt aber — namentlich wegen der Schwerlöslichkeit von IV — nicht sehr ins Gewicht.

Aus der Tabelle geht hervor, daß um so mehr Tetrahydro-diacridyle gebildet werden, je schwächer die betr. Basen sind. Daß aber außer der Basizität noch andere Einflüsse eine Rolle spielen, zeigt das Verhalten des 2.7-Dimethyl-acridins und des 4-Methyl-acridins: Bei gleicher Dissoziationskonstante beider Verbindungen ist die Menge des Tetrahydro-Produktes beim 4-Methyl-acridin geringer. Das ändert aber nichts wesentliches an der zweifellos bestehenden Regel, daß die Basizität der Acridine einen Einfluß auf das Assoziationsvermögen der freien Radikale (II) ausübt. Man könnte folgende Annahme machen: Je höher die Dissoziationskonstante eines Acridins ist, desto polarer

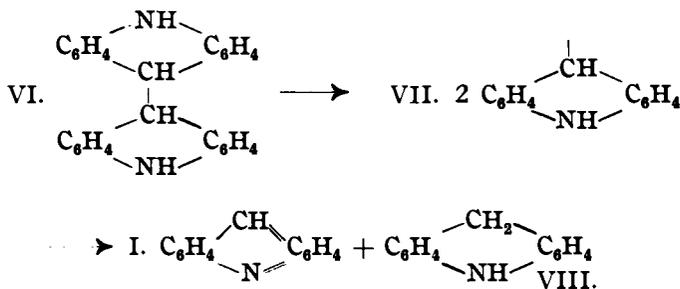
⁴) Wegen der Schwerlöslichkeit dieser Verbindung in Äther mußte Dioxan als Lösungsmittel benutzt werden. Durch zwei Vergleichsversuche mit Acridin in Dioxan wurde festgestellt, daß die Ausbeute an Tetrahydro-Verbindung durch diese Änderung des Lösungsmittels nicht nennenswert verändert wird.

⁵) Gemessen wurde mit einem Potentiometer der Firma H. A. Freye in Braunschweig mit Hilfe der Wasserstoff-Elektrode.

ist sein Stickstoffatom und nach der Regel der alternierenden Polaritäten auch sein 9-Kohlenstoffatom. Man kann aber daraus nicht ohne weiteres ableiten, daß auch in den Radikalen (II) die dreiwertigen Kohlenstoffatome ausgesprochen polar sind und dadurch einer Vereinigung zu IV einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Denn der Übergang des Acridins (I) in das Radikal (II) ist mit einer Bindungsverschiebung verknüpft, welche das Verhalten des Moleküls weitgehend ändern dürfte. Sind doch die *ms*-Dihydroacridine sämtlich kaum mehr basisch — im Gegensatz zu den nicht hydrierten Acridinen.

Wegen der Disproportionierung der freien Radikale (II) nach b kann man auch ihre Lebensdauer für eine Erklärung heranziehen. Denn je langlebiger die Dihydro-acridyle (II) sind, desto mehr Gelegenheit haben sie, miteinander zusammenzutreffen und sich nach c zu der bimolekularen Verbindung IV zu vereinigen. — Zusammenfassend müssen wir sagen, daß sich bisher nichts Bestimmtes über die tieferen Gründe der bestehenden Abhängigkeit der Radikal-Assoziation von der Basizität der Acridine aussagen läßt.

Die hier vorliegenden Radikale kann man nicht ohne weiteres mit denen vom Typus des Hexaphenyl-äthans vergleichen. Allerdings dissoziiert das Tetrahydro-diacridyl (VI) — seine Dikalium-Verbindung IV dürfte sich ähnlich verhalten — beim Erhitzen für sich oder in Lösungsmitteln ähnlich wie die arylierten Äthane, aber wegen der Unbeständigkeit der Spaltstücke (VII),



die sofort in Acridin (I) und Dihydro-acridin (VIII) übergehen, ist die Dissoziation nicht wieder rückgängig zu machen. Man könnte natürlich durch Vergleich des Zerfalls der verschiedenen Tetrahydro-diacridyle in einem geeigneten Lösungsmittel Rückschlüsse auf das Dissoziationsvermögen der Dihydroacridyl-Radikale ziehen. Aber ein solches Lösungsmittel, das bei niedriger Temperatur genügend löst, ist bis heute nicht bekannt.

Vor einiger Zeit sind von K. Ziegler⁶⁾ Untersuchungen über die Zusammenhänge der Basizität von R—OH bzw. der Acidität von R—H mit der Radikal-Dissoziation von R—R angestellt worden, die sich aber nach den oben gemachten Ausführungen nicht ohne weiteres mit den hier durchgeführten Versuchen in Parallele setzen lassen.

Gelegentlich der Herstellung der Ausgangsmaterialien machten wir noch folgende Beobachtung: Die Acridine geben mit ihren Dihydro-Verbindungen in alkoholischer Lösung mit Salzsäure merichinoide, meist grüne, bisweilen

⁶⁾ Angew. Chem. **39**, 1182 [1936].

aber auch rote Salze⁷⁾, z. B. $C_{13}H_9N$, $C_{13}H_{11}N$, HCl . In manchen Fällen kann nun offenbar auch ein Acridon die Rolle der Dihydro-Verbindung übernehmen. So erhielten wir ein orange bzw. orangebraunes Salz aus 2-Methoxy-acridin und 2-Methoxy-acridon bzw. 2-Methoxy-acridin und *N*-Methyl-2-methoxy-acridon.

Diese Arbeit wurde im Rahmen einer größeren Untersuchung vorgenommen, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch ein Forschungs- und Apparate-Stipendium unterstützt wurde.

Beschreibung der Versuche.

Da beim Ringschluß der 4'-Methoxy-diphenylamin-2-carbonsäure zum 2-Methoxy-acridon mittels konz. Schwefelsäure teilweise Verseifung der Methoxygruppe eintritt⁸⁾, wandten wir folgendes Verfahren⁹⁾ an, das glatt zum Ziele führt: 48.6 g der Säure wurden in 500 ccm trockenem Benzol mit 42 g Phosphorpentachlorid unter öfterem Umschütteln $\frac{1}{2}$ Stde. bei Zimmertemperatur stehengelassen und dann 2 Stdn. unter Rückfluß erhitzt. Das gebildete Phosphorylchlorid wurde mit kaltem Wasser zersetzt und dann das Benzol mit Wasserdampf abgeblasen. Der Rückstand (40 g) ist 2-Methoxy-acridon; es ist für die Weiterverarbeitung genügend rein. Durch Umkrystallisieren aus 70-proz. Alkohol erhält man es in grünstichig gelben Prismen vom Schmp. 278⁰ 10).

3.700 mg Sbst.: 0.198 ccm N (755 mm, 21⁰).

$C_{14}H_{11}O_2N$ (225.1). Ber. N 6.22. Gef. N 6.17.

Das nach Borsche und Mitarb.⁸⁾ über die Dihydro-Verbindung erhaltene rohe 2-Methoxy-acridin, das durch etwas zurückgebildetes Methoxy-acridon verunreinigt ist, wurde gepulvert und im Soxhlet mit Benzin (100—110⁰) ausgezogen. Das Acridon blieb in der Hülse zurück. Das 2-Methoxy-acridin krystallisierte aus dem Benzin in dicken, gelblichen Prismen, die sich von den kleinen Kryställchen mitgelösten Acridons leicht trennen ließen. Schmp. 104⁰. — Die Mutterlauge wurde mit Salzsäure versetzt und vom Benzin durch Wasserdampfdestillation befreit. So⁶ wurde der Rest der Base als salzsaures Salz erhalten, das in Wasser schwer löslich ist und in gelben Nadeln krystallisiert.

4.858 mg Sbst.: 0.199 ccm N (21⁰, 758 mm). — 1.2361 g Sbst. verloren in d. Pistole (Alkohol) 0.1553 g.

$C_{14}H_{10}ON, HCl + 2 H_2O$ (281.6). Ber. N 4.97, 2 H_2O 12.78.

Gef. „ 4.74, „ 12.56.

Merichinoides Salz aus 2-Methoxy-acridin und 2-Methoxy-acridon: Molare Mengen Methoxy-acridon (0.23 g) und salzsaures Methoxy-acridin (0.28 g) wurden in 8 ccm Alkohol durch Kochen gelöst.

⁷⁾ K. Lehmstedt u. H. Hundertmark, B. **62**, 416 [1929].

⁸⁾ W. Borsche, F. Runge u. W. Trautner, B. **66**, 1315 [1933].

⁹⁾ Eine Übersicht über die Ringschluß-Methoden bei der Herstellung von Acridonen findet sich bei 8).

¹⁰⁾ Fr. Ullmann u. H. Kipper geben den Schmp. 282—284⁰ an (B. **38**, 2125 [1905]), dagegen Borsche u. Mitarb. (l. c.) den Schmp. 263—265⁰.

Nach dem Eindunsten des Alkohols bei Zimmertemperatur blieb das Salz in orangefarbenen Prismen zurück.

0.1048 g Sbst.: 0.0292 g AgCl. — 121.40 mg Sbst. verloren in d. Pistole (Alkohol) 7.57 mg.

$C_{14}H_{11}O_2N$, $C_{14}H_{11}ON$, HCl + 2 H₂O (506.7). Ber. Cl 7.00, 2 H₂O 7.11.
Gef. „ 6.89, „ 7.30.

In gleicher Weise wurde das Salz aus 2-Methoxy-acridin und *N*-Methyl-2-methoxy-acridon hergestellt. Es bildet orangebraune Nadeln.

3.310 mg Sbst. (in d. Pistole getrocknet): 0.258 mg Cl.

$C_{14}H_{11}ON$, $C_{18}H_{13}O_2N$, HCl (484.7). Ber. Cl 7.32, Gef. Cl 7.79.

2'-Methyl-diphenylamin-2-carbonsäure: Da die Vorschrift von Fr. Ullmann¹¹⁾ keine befriedigenden Ausbeuten gab, arbeiteten wir folgendermaßen: 82.5 g *o*-Chlor-benzoesäure, 80 g Kaliumcarbonat, 80 ccm *o*-Toluidin und etwas Naturkupfer C wurden in 250 ccm Amylalkohol 3½ Stdn. im Metallbade unter Rückfluß gekocht. Nach der Wasserdampfdestillation wurde die Lösung von einer harzigen Verunreinigung abfiltriert und mit Salzsäure gefällt: 80 g fast farblose Säure vom Schmp. 177—179°. Sie wurde aus 300 ccm Alkohol umkrystallisiert und schmolz dann bei 189°^{11) 12)}.

Der Ringschluß der Säure zum 4-Methyl-acridon wurde nach W. Dirscherl und H. Thron¹³⁾ mittels Phosphorpentachlorids in Benzol bewirkt. Man hat es nicht in der Hand, die Reaktion so abzubrechen, daß man ausschließlich das Acridon erhält. Um das durch weitere Einwirkung des Phosphoroxychlorids gebildete 9-Chlor-4-methyl-acridin zum entsprechenden Acridon zu verseifen, unterwirft man das Gemisch einer Wasserdampfdestillation. Ausbeute annähernd quantitativ.

Die Reduktion des 4-Methyl-acridons durch Zinkstaubdestillation nach J. Locher¹²⁾ erwies sich für größere Mengen als ungeeignet. Daher wurden 41.8 g in 350 ccm Alkohol gelöst und mit 350 g 5-proz. Natriumamalgam 6 Stdn. unter Rühren gekocht. Dann wurde die Lösung des entstandenen *ms*-Dihydro-4-methyl-acridins zusammen mit dem gebildeten farblosen Niederschlag, welcher dem „unlöslichen Hydro-acridin“ von Graebe¹⁴⁾ entspricht, vom Quecksilber abgossen und mit Wasserdampf abgeblasen. Das abgeschiedene Gemisch der beiden Hydro-Verbindungen wurde nach dem Trocknen zwecks Dehydrierung in wenig Nitrobenzol eben zum Sieden erhitzt und nach Zusatz von Salzsäure mit Wasserdampf destilliert. Die durch Ammoniak abgeschiedene Base wurde durch Umkrystallisieren aus Benzin gereinigt. Ausbeute 25 g vom Schmp. 88°. — Das salzsaure Salz krystallisiert in gelben Nadeln.

0.1481 g Sbst. verloren in d. Pistole (Alkohol) 0.0201 g.

$C_{14}H_{11}N$, HCl + 2 H₂O (265.6). Ber. 2 H₂O 13.57. Gef. 2 H₂O 13.26.

Das 2.7-Dimethyl-acridin wurde nach Fr. Ullmann¹⁵⁾ aus Methylene-di-*p*-tolyl-diimid, *p*-Toluidin und salzsaurem *p*-Toluidin hergestellt. Über einige hierbei gemachte Beobachtungen soll später berichtet

¹¹⁾ Fr. Ullmann, A. **355**, 323 [1907], gibt den Schmp. 185° an.

¹²⁾ J. Locher, A. **279**, 278 [1894] gibt den Schmp. 179° an.

¹³⁾ A. **504**, 304 [1933].

¹⁴⁾ A. **158**, 278 [1871]; K. Lehmsstedt u. H. Hundertmark, B. **62**, 414 [1929]; **63**, 1236, 1241 [1930].

¹⁵⁾ B. **36**, 1018 [1903].

werden. Das salzsaure 2.7-Dimethyl-acridin krystallisiert in gelben Nadeln, die sich in Wasser schwer lösen.

0.1348 g Sbst.: 0.0680 g AgCl. — 0.3188 g Sbst. verloren in d. Pistole (Alkohol) 0.0411 g.

$C_{16}H_{13}N$, HCl + 2 H₂O (279.6). Ber. Cl 12.69, 2 H₂O 12.86.
Gef. „ 12.48, „ 12.89.

Einwirkung von Kalium-Natrium-Legierung (4:1) auf Acridin-basen: In einem Schlenk-Rohr von 250 ccm Inhalt wurde unter Durchleiten von Stickstoff $\frac{1}{50}$ Mol des Acridins in 150 ccm absol. Äther gelöst und mit 2 g Legierung versetzt. Dann wurde das Rohr zugeschmolzen und 1 Tag auf der Maschine geschüttelt. Nach einiger Zeit nahmen die Lösungen tiefe Farbe an (Bildung der tieffarbigten Dikalium-acridine III). Die metallorganischen Verbindungen und das überschüssige Metall wurden dann mit Alkohol umgesetzt. Darauf wurde das Gemisch nach Zugabe von Wasser vom Äther durch Destillieren befreit. Das im Vakuum getrocknete Gemisch der Hydro-Verbindungen wurde durch kochenden Alkohol zerlegt. Die Tetrahydro-diacridyle blieben ungelöst zurück. Es wurden stets mindestens 2 Ansätze gemeinsam aufgearbeitet.

Die Tetrahydro-diacridyle sind sämtlich in den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln sehr schwer löslich. Bei ihrer Reinigung durch Umkrystallisieren ist schnelles Arbeiten erforderlich, da sonst in den heißen Lösungen zu viel Substanz durch Disproportionierung verloren geht. Die Schmelzpunkte dieser Verbindungen sind nur unter genauer Innehaltung bestimmter Eintauchtemperaturen und Erhitzungszeiten zu reproduzieren. Ihre Schmelzen geben, in Alkohol gelöst und mit einer Spur Salzsäure versetzt, intensiv grüne Färbungen (merichinoide Salze)⁷⁾.

Acridin: 60% d. Th. *ms*-Tetrahydro-9.9'-diacridyl von den früher¹⁶⁾ beschriebenen Eigenschaften.

2-Methoxy-acridin: Vor der Zersetzung mit Alkohol olivgrüne Suspension. 43% d. Th. *ms*-Tetrahydro-9.9'-di-[2-methoxy-acridyl]. Zur Reinigung wurde die Substanz in vorher zum Sieden erhitztem Anilin gelöst, schnell filtriert und sofort abgekühlt. Farblose, kleine Prismen; Schmp. 204°, wenn die Substanz bei 185° in das Bad getaucht und die Temperatur um 3°/Min. gesteigert wird.

30.24 mg Sbst.: 88.51 mg CO₂, 15.38 mg H₂O. — 5.943 mg Sbst.: 0.333 ccm N (760 mm, 18°).

$C_{20}H_{24}O_2N_2$ (420.2). Ber. C 79.95, H 5.75, N 6.67.
Gef. „ 79.80, „ 5.69, „ 6.57.

2.7-Dimethyl-acridin: Rohrinhalt olivgrün. 11% d. Th. *ms*-Tetrahydro-9.9'-[2.7-dimethyl-acridyl], das aus Pyridin umkrystallisiert wurde. Kleine Prismen. Beim Eintauchen des Schmelzröhrchens bei 210° und Steigerung der Temperatur um 3°/Min. trat Schmelzen bei 228—229° ein.

29.36 mg Sbst.: 93.28 mg CO₂, 17.29 mg H₂O. — 5.328 mg Sbst.: 0.315 ccm N (749 mm, 19°).

$C_{30}H_{28}N_2$ (416.2). Ber. C 86.50, H 6.78, N 6.73.
Gef. „ 86.63, „ 6.59, „ 6.81.

4-Methyl-acridin: Rohrinhalt dunkelviolett. 7% d. Th. *ms*-Tetrahydro-9.9'-di-[4-methyl-acridyl]. Die Verbindung läßt sich aus Pyridin

¹⁶⁾ K. Lehmstedt u. H. Hundertmark, B. **63**, 1229 [1930].

umkrystallisieren (farblose, kleine Prismen); sie löst sich in Eisessig, in anderen Flüssigkeiten ist sie schwer löslich; sie hat große Neigung zur Bildung übersättigter Lösungen. Schmp. 193^o, wenn die Probe bei 175^o in das Bad eingetaucht und die Temperatur um 3^o in der Min. erhöht wurde.

29.98 mg Sbst.: 94.97 mg CO₂, 16.59 mg H₂O. — 3.563 mg Sbst.: 0.228 ccm N (752 mm, 19^o).

C₂₈H₂₄N₂ (388.2). Ber. C 86.56, H 6.23, N 7.22.

Gef. „ 86.38, „ 6.19, „ 7.40.

1.2-Dibenzo-acridin⁴⁾: Rohrinhalt violettschwarz. 26% d. Th. *ms*-Tetrahydro-9.9'-di-[1.2-benzo-acridyl]. Die Verbindung wurde in Pyridin gelöst und durch Zusatz von 3 Raumteilen Alkohol ausgefällt. Sechseckige Täfelchen. Eine bei 150^o eingetauchte Probe schmilzt bei weiterer Erhitzung um 3^o/Min. bei 165—168^o. — Die Substanz kann auch — bei sehr schnellem Arbeiten — in kleinen Mengen aus Anisol umgelöst werden.

23.68 mg Sbst.: 76.87 mg CO₂, 10.90 mg H₂O. — 5.432 mg Sbst.: 0.291 ccm N (749 mm, 19^o).

C₃₄H₂₄N₂ (460.2). Ber. C 88.65, H 5.26, N 6.09.

Gef. „ 88.54, „ 5.15, „ 6.16.

In den alkoholischen Mutterlaugen der Tetrahydro-Verbindung befindet sich noch das *ms*-Dihydro-1.2-benzo-acridin. Zu seiner Gewinnung wurde der Alkohol verdampft, der Rückstand zur Entfernung von Benzo-acridin¹⁷⁾ in Äther aufgenommen und mit verd. Essigsäure ausgeschüttelt. Beim Einengen des Äthers wurde die Dihydro-Verbindung in gelbstichigen Prismen erhalten. Schmp. 158^o. Sie ist wie die anderen *ms*-Dihydro-acridine in verd. Säuren unlöslich. Ihre Löslichkeiten in organischen Medien stimmen mit denen des 1.2-Benzo-acridins fast überein.

18.43 mg Sbst.: 59.75 mg CO₂, 9.53 mg H₂O. — 6.002, 5.200 mg Sbst.: 0.323, 0.274 ccm N (758 mm, 20^o).

C₁₇H₁₃N (231.1). Ber. C 88.26, H 5.67, N 6.08.

Gef. „ 88.40, „ 5.79, „ 6.25, 6.11.

Aufspaltung des *ms*-Tetrahydro-9.9'-diacridyls durch Kalium-Natrium-Legierung: 3.56 g (1 Centimol) fein gepulverte Substanz wurden, wie oben beschrieben, angesetzt und aufgearbeitet. Die Suspension färbte sich nach einigen Stdn. gelb (Bildung der 10.10'-Dikalium-Verbindung IV) und wurde nach 10 Stdn. violett (Bildung des durch Aufspaltung entstandenen *ms*-Dikalium-acridins III). Nach 34 Stdn. wurde der Versuch abgebrochen. Beim Öffnen des Rohres entwich Wasserstoff, der durch Ersatz der 10.10'-Wasserstoffatome durch Kalium entstanden war. Bei zwei Ansätzen wurden je 3.15 g des Ausgangsmaterials zurückgewonnen.

¹⁷⁾ Durch Dehydrierung an der Luft entstanden.