

Es wurde oben erwähnt, dass das Monophenylsulfonaceton leicht schon durch schwache Oxydantien in Essigsäure und Benzolsulfonsäure verwandelt wird, und ebenso wurde für das Diphenylsulfonaceton nachgewiesen, dass auf eine Lösung desselben in Eisessig<sup>1)</sup> Kaliumpermanganat schon in der Kälte sofort oxydirend einwirkt.

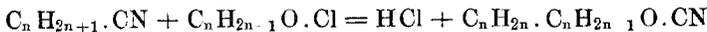
**111. Robert Otto und Julius Tröger:  
Ueber die Producte der Einwirkung von Propionitril auf Chloride  
von Fettsäuren bei Gegenwart von Aluminiumchlorid  
nebst Notizen über das Cyanurtriäthyl.**

[Aus dem chemischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig.]

(Eingegangen am 12. März.)

**I. Dipropionamid aus den Producten der Einwirkung von  
Aluminiumchlorid auf Propionitril und Propionylchlorid  
bezw. Acetylchlorid.**

In einer »Vorläufigen Mittheilung« haben wir vor einiger Zeit angegeben<sup>2)</sup>, dass sich bei Einwirkung von Aluminiumchlorid auf ein Gemisch von Nitrilen und Chloranhydriden von Fettsäuren, gemäss der Gleichung:



Nitrile von Ketonensäuren bilden sollten.

Diese Angabe stützte sich auf folgende Beobachtungen:

Als die durch Eintragen von Aluminiumchlorid in ein im Wasserbade am Rückflusskühler sich befindendes Gemisch von etwa gleichen Theilen Propionitril und Propionylchlorid unter reichlicher Entwicklung von Salzsäure erhaltene dickliche, dunkelbraune Masse in einer flachen Schale einige Zeit gestanden hatte, um das etwa noch vorhandene Nitril und Säurechlorid zu verflüchtigen bezw. langsam zu zersetzen, schied Wasser aus der Masse Krystalle ab, welche nach mehrfachem Umkrystallisiren aus heissem Wasser kleine seidenglänzende Nadeln bildeten, deren Schmelzpunkt bei 152—153° lag. Diese Verbindung wurde auf Grund ihrer Entstehung und elementaren Zusammensetzung, sowie namentlich nach ihrem Verhalten gegen ein Gemisch gleicher Theile Schwefelsäure und Wasser, wodurch sie leicht und

<sup>1)</sup> In diesem löst sich das Sulfonketon reichlich auf; in Wasser ist es völlig unlöslich, in Benzol kaum etwas löslich.

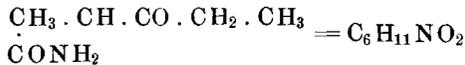
<sup>2)</sup> Diese Berichte XXII, 1455.

glatt unter gleichzeitiger Bildung von Ammonsulfat in Propionsäure übergeführt werden konnte, als das Amid der Propionylpropionsäure, wahrscheinlich der  $\alpha$ -Propionylpropionsäure, angesprochen und angenommen, dass sie nicht von vornherein in dem Reactionsproducte existire, vielmehr das Product der Einwirkung des Wassers auf das in diesem enthaltene, primär entstehende Propionylpropionitril sei.

Als wir nun im weiteren Verfolg der angenommenen Reaction Aluminiumchlorid auf ein Gemenge von Acetylchlorid und Propionitril unter gleichen Bedingungen wie bei den eben recapitulirten Versuchen einwirken liessen und das Reactionsproduct auch in derselben Weise verarbeiteten, erhielten wir eine Verbindung, die sich nach Zusammensetzung und Eigenschaften völlig identisch zeigte mit der von uns aus Propionylchlorid und Propionitril dargestellten und als Propionylpropionsäureamid angesprochenen Verbindung.

	Berechnet	Gefunden			
	für Dipropionamid	in Präparaten verschiedener Darstellung			
C	55.8	56.3	56.2	56.2	55.3 pCt.
H	8.5	8.6	8.5	9.3	8.3 »
N	10.9	—	11.0	—	10.9 »

Die Unmöglichkeit, die Entstehung einer solchen Verbindung unter den obwaltenden Verhältnissen in analoger Weise wie die Bildung derselben aus Propionylchlorid und Propionitril zu erklären, führte zunächst zu dem Verdachte, dass unser Propionylpropionsäureamid nicht das sei, wofür wir es hielten, und schliesslich zu der Erkenntniss, dass in demselben nichts Anderes, als das elementar gleich zusammengesetzte secundäre Propionamid vorliegt:



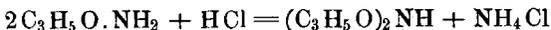
Amid der Propionylpropionsäure



Secundäres Amid der Propionsäure.

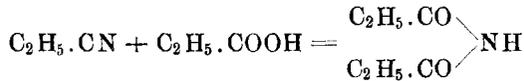
Diese Annahme wird nun dadurch bewiesen, dass das Dipropionamid, welches wir nach verschiedenen, unzweifelhaft zu secundären Säureamiden führenden Methoden darstellten, in nichts abweicht von dem aus Propionitril und Propionylchlorid, wie auch Acetylchlorid, bei den oben angegebenen Versuchen erhaltenen vermeintlichen Amid der Propionylpropionsäure.

1. Geschmolzenes Propionsäureamid (Schmp. 75—76°) wurde in einem Strome trocknen Chlorwasserstoffs erhitzt, dem Reactionsproducte das nach Gleichung:



entstandene secundäre Amid durch Chloroform entzogen und durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

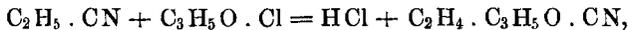
2. Propionitril und Propionsäure wurden in äquimolecularen Mengen im geschlossenen Rohre einige Stunden auf 200° erhitzt. Nach Gleichung:



waren beide Körper zu secundärem Amid zusammengetreten, welches durch einmaliges Umkrystallisiren aus Wasser leicht in den Zustand völliger Reinheit übergeführt werden konnte.

3. Eine Lösung von Propionsäureamid in Propionylchlorid wurde mit Aluminiumchlorid behandelt. Beim Vermischen des erhaltenen Breies mit Wasser fand keine Abscheidung von Dipropionamid statt, doch liess sich der wässerigen Lösung durch Aether eine geringe Menge einer Verbindung entziehen, welche alle Eigenschaften des nach 1 und 2 erhaltenen unzweifelhaften secundären Amids besass.

4. Ein Gemisch gleicher Gewichtstheile von Propionitril und Propionsäurechlorid wurde, um die Frage zu entscheiden, ob beide Körper etwa nach Gleichung:



also unter Bildung von Propionylpropionitril auf einander einzuwirken vermögen, in geschlossener Röhre einige Stunden auf beiläufig 200° erhitzt. Bei der Destillation der unter Abspaltung von Salzsäure entstandenen bräunlichen Flüssigkeit ging der grössere Theil unter 200° über. Dieser bestand aus unverändertem Propionitril und Propionylchlorid. Der Rest destillirte bis etwa 225°. Er erstarrte sofort in der Vorlage und zeigte die Eigenschaften des secundären Amides der Propionsäure. Der unter 200° übergegangene Theil hatte nach wochenlangem Stehen in einem nicht völlig schliessenden Gefässe grosse, bei 153° schmelzende Krystalle (K) abgeschieden, die nach dem Umkrystallisiren aus verdünntem Weingeist den Habitus und auch die sonstigen Eigenschaften des unzweifelhaften Dipropionamids zeigten.

Die von den Krystallen K abgegangene und auch mit etwas Wasser vermischte Flüssigkeit schied auffallender Weise beim Stehen neue Mengen derselben Verbindung ab.

Das auf die eine oder andere Weise erhaltene Dipropionamid bildet Krystalle, deren Schmelzpunkt bei 153 — 154° liegt. Selbst sehr geringe Mengen von Verunreinigungen drücken denselben nicht selten um 5 Grad herab. Die Verbindung, welche leicht sublimirbar ist und sich ohne Zersetzung etwa zwischen 210 — 220° destilliren

lässt, löst sich wenig in kaltem, weit leichter in siedendem Wasser, noch leichter in Weingeist. Auch in Aether und Benzol ist sie löslich, in Petroleumäther dagegen, wenn überhaupt, nur in sehr geringer Menge. Concentrirte Kalilauge wirkt auf das Amid leicht unter Bildung von Ammoniak und propionsaurem Salz ein, noch leichter scheint mit etwas Wasser verdünnte Schwefelsäure die Verbindung in Ammoniak und die Fettsäure zu spalten. Sie tritt in zwei äusserlich ganz verschiedenen Formen auf, gewöhnlich, aus Wasser oder Alkohol, in nicht selten 1—2 cm langen fast atlasglänzenden Nadeln (II) oder — aus dem Gemisch von Propionitril und Propionylchlorid (siehe oben unter 4) — in dicken tafelförmigen Gebilden (I). Ueber deren krystallographische Eigenschaften theilte uns Hr. Prof. Kloos auf Grund bezüglicher von ihm gütigst gemachten Beobachtungen Nachstehendes mit.

#### Dipropionamid.

I. Rectanguläre Tafeln bis zu 5 mm Kantenlänge von schwach gelblicher Farbe, das Hauptflächenpaar nach den längeren Kanten gestreift und einen wenig lebhaften Perlmutterglanz zeigend; die Randflächen sind matt und gekrümmt. Es ist eine ganz vorzügliche Spaltbarkeit nach dem vorherrschenden Flächenpaar vorhanden, die Spaltblättchen sind spröde und unelastisch.

Im polarisirten Lichte geht die Auslöschung den Kanten der Tafelflächen parallel, die Spaltflächen im Konoskop untersucht, zeigen kein Axenbild. Eine Anfertigung von Platten senkrecht zu den Tafelflächen misslang wegen der Dünne der Tafeln und der ausgeprägten Spaltbarkeit des weichen Materials, welche ein Aufblättern herbeiführt.

Eine Entscheidung zwischen dem rhombischen und monosymmetrischen System war in Folge dessen unthunlich. Andere Krystallsysteme sind jedoch ausgeschlossen.

II. Stark seidenglänzende farblose, spiessige Gebilde, aus Aggregaten glatter Nadeln bestehend, die sich vollständig zerfasern und dann eine weitgehende Quergliederung nach glatten Ablösungsflächen aufweisen. Die Nadeln zeigen orientirte Auslöschung, und vereinzelt lässt sich an den breiteren Gebilden in dem zu einem Konoskop umgewandelten Mikroskop ein Axenbild hervorrufen. Die optische Axenebene liegt dann senkrecht zur Ausdehnung der Nadeln und der Axenwinkel ist klein.

Weitere Untersuchungen zur Ermittlung des Krystallsystems dürften sich kaum ausführen lassen und muss es dahingestellt bleiben, ob die gänzlich abweichende Ausbildungsweise dieses auf verschiedenem Wege erhaltenen Körpers in einer Heteromorphie begründet ist oder auf eine Modification der nämlichen Krystallgestalt zurückgeführt werden kann. —

Bevor wir uns zu der Frage nach der Bildung des secundären Amids der Propionsäure bei den im Eingange beregten Versuchen aus Propionitril und Säurechloriden wenden, möge noch darauf besonders aufmerksam gemacht werden, dass gegen die Annahme der Identität des fraglichen Productes mit dem Amide der  $\alpha$ -Propionylpropionsäure auch die Nichtübereinstimmung seiner Eigenschaften mit dem festen Producte spricht, welches von A. Israel<sup>1)</sup> aus dem  $\alpha$ -Propiopropionsäureäther<sup>2)</sup> durch Behandlung mit Ammoniak neben einem flüssigen dargestellt ist. Jenes hat annähernd die Zusammensetzung eines Amides der Propiopropionsäure und wird als eine in Wasser leicht lösliche, weisse, sehr hygroskopische Substanz vom Schmelzpunkt 75° beschrieben.

Was nun die Entstehung des secundären Amids der Propionsäure bei den bezeichneten Versuchen anbelangt, so ist es selbstverständlich ausgeschlossen, dass dasselbe in dem Producte der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Propionitril und Propionylchlorid wie auch Acetylchlorid präexistirt, vielmehr kann es sich erst beim Verweilen des Productes an der feuchten Luft und der darauf folgenden Behandlung mit Wasser bilden<sup>3)</sup>. Da man wohl annehmen darf, dass unter solchen Umständen ein gewisser Theil des Nitrils in Propionamid verwandelt wird, und da dieses durch Salzsäure leicht in secundäres Amid übergeht (siehe unter 1), so erscheint es ganz ungezwungen, weiter anzunehmen, dass durch die reichlich in der dickteigigen Masse enthaltene und zudem aus dem Säurechloride bei der Umwandlung in Säure sich fortwährend bildende Salzsäure das primäre Amid in secundäres Amid, neben Chlorammonium, übergeführt wird.

Dass das Säurechlorid sich nicht unmittelbar an dieser Bildung des Dipropionamids beteiligt, bzw. zu betheiligen braucht<sup>4)</sup>, dafür spricht ganz entschieden der Umstand, dass aus der durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf ein Gemenge von Propionitril und Acetylchlorid, also bei Ausschluss von Propionylchlorid, sich ergebenden

<sup>1)</sup> Ueber den Propiopropionsäureäthyläther. Ann. Chem. Pharm. 231, 197.

<sup>2)</sup> Später von A. Hanzsch und O. Wohlbrück (diese Berichte XX, 1320) als unzweifelhafte  $\alpha$ -Verbindung nachgewiesen.

<sup>3)</sup> Es mag bemerkt werden, dass die Menge des so entstehenden Amids im Verhältniss zu den angewandten Mengen von Nitril und Säurechlorid eine sehr geringe ist. So wurden z. B. aus 30 g Propionylchlorid und 40 g Propionitril kaum mehr als 4 g Amid erhalten.

<sup>4)</sup> Säurechlorid und Säureamid könnten sich zu Salzsäure und secundärem Amid umsetzen (siehe unter 3). Bei den Versuchen mit Propionitril und Propionsäurechlorid konnte übrigens ein wenn auch nur geringer Theil des secundären Amids auf diese Weise sich bilden.

Masse ebenfalls unzweifelhaft Dipropionamid erhalten wurde<sup>1)</sup>. Kaum wahrscheinlich scheint die Bildung des secundären Amids aus Nitril und der daraus bei Aufnahme von Wasser entstehenden Säure zu sein, weil diese Verbindungen erst bei hoher Temperatur und unter Druck sich zu jenem Amide zu vereinigen scheinen (siehe unter 2).

Was dann ferner die Entstehung des secundären Amids beim Erhitzen von Propionitril und Propionsäurechlorid anbelangt, (siehe unter 4), so muss angenommen werden, dass das angewandte Chlorid etwas Säure (Propionsäure) enthielt, und dass diese sich mit dem Nitril zu secundärem Amid vereinigte. Beim Stehen der von dem so unmittelbar entstandenen secundären Amide abdestillirten Flüssigkeit (dem Gemenge des unveränderten Nitrils und Chlorids) in einem nicht völlig schliessenden Gefässe konnte eine gewisse Menge Nitril in Amid übergehen und daraus durch Einwirkung des unverändert gebliebenen Säurechlorides eine neue Menge secundären Amids (K) wohl erzeugt werden<sup>2)</sup>.

Am auffallendsten erscheint schliesslich die Bildung des secundären Amids bei dem in Rede stehenden Versuche in der von den Krystallen K abgegangenen und mit Wasser vermischten Flüssigkeit, worin begreiflich unverändertes Chlorid nicht mehr enthalten sein konnte; hier bleibt bei Lage der vorliegenden Erfahrungen hinsichtlich der Entstehung der secundären Amide nur die Annahme übrig, dass die Verbindung nach einer der oben unter 1 und 2 erörterten Reactionen sich bildete<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Man sollte hiernach annehmen, dass die durch Behandlung von Propionitril allein mit Aluminiumchlorid entstehende Masse nach dem Stehen an der Luft bei der darauf folgenden Behandlung mit Wasser Dipropionamid gebe. Dieses ist aber, soweit unsere Erfahrungen reichen, auffallender Weise nicht der Fall. Aluminiumchlorid löst sich allerdings unter bedeutender Wärmeentwicklung und auch Salzsäureabspaltung in dem Nitril auf; aus der so entstehenden sehr hygroskopischen Masse (wahrscheinlich eine Verbindung des Nitrils mit dem Metallechloride enthaltend) regenerirt aber Wasser nach längerem Verweilen an der Luft nur das Nitril, indem eine Lösung von Aluminiumchlorid entsteht.

<sup>2)</sup> Die Bildung aus Amid und Salzsäure, welche ja in reichlicher Menge in der Flüssigkeit unter den obwaltenden Bedingungen entsteht, ist deshalb ausgeschlossen, weil Chlorammonium in dem sich abscheidenden Producte nicht enthalten war (siehe unter 1).

<sup>3)</sup> Entsprechend der oben beregten auffallenden Bildung des secundären Amids in dem wässrigen Filtrate von K haben wir mehrfach beobachtet, dass das Filtrat von den Krystallen, die sich nach Verweilen der durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Gemenge von Säurechlorid und Nitril erhaltenen Masse an der Luft auf Wasserzusatz ausschieden, beim Stehen weitere Mengen von secundärem Amide fallen liess.

Es blieb nun noch die Frage zu entscheiden, ob nicht doch in dem Producte der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Gemenge von Propionitril und Propionylchlorid das Nitril enthalten sei, welches nach unserer früheren Ansicht die Muttersubstanz der fälschlich für Propionylpropionamid gehaltenen Verbindung sein sollte. Dieses Nitril ist vor einiger Zeit von E. v. Meyer durch Einwirkung von Salzsäure in der Kälte auf sogenanntes dimoleculares Cyanäthyl ( $C_6H_{10}N_2$ ) in Gestalt eines eigenthümlich ätherisch süßlich riechenden, nicht ohne Zersetzung zwischen  $185-191^0$  destillirenden Oeles er-

halten und als  $\alpha$ -Propionylecyanäthyl: 
$$\begin{array}{ccc} C_2H_5 \cdot CO & & \\ | & & \\ CH_3 \cdot CH \cdot CN, & & \end{array}$$
 beschrieben worden <sup>1)</sup>.

Um die beregte Frage zu entscheiden, wurde das ölige Product (Ö), welches sich auf Zusatz von Wasser zu der bei Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Gemisch von Propionitril erhaltenen Masse (M), ohne dass dieselbe zuvor in einer Schale der Luft ausgesetzt war, über der wässrigen Flüssigkeit ausschied, mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre einige Zeit auf  $150^0$  erhitzt. Beim Oeffnen der Röhre war ein sehr geringer Druck, von Kohlensäure herrührend, vorhanden, und in dem zwischen  $85-110^0$  siedenden geringen Antheile des öligen Reactionsproductes konnte Diäthylketon nicht nachgewiesen werden. Hätte das in Rede stehende Oel (Ö)  $\alpha$ -Propionylecyanäthyl (Nitril der  $\alpha$ -Propionylpropionsäure) in einer irgend beachtenswerthen Menge enthalten, so hätten sich nach der Behandlung desselben mit Salzsäure, den Beobachtungen von E. v. Meyer zu Folge, Kohlensäure und Diäthylketon (Sdp.  $101^0$ ) als wesentliche Zusetzungsproducte des Nitrils nachweisen lassen müssen.

Die vom Oel abgegangene wässrige Flüssigkeit spaltete beim Erhitzen im Rohre mit Salzsäure auf  $150^0$  gar keine Kohlensäure ab, konnte also weder das hier in Betracht kommende Ketonsäurenitril, noch die entsprechende Ketonsäure in irgend einer Menge enthalten haben <sup>2)</sup>.

Ebenso wenig gelang es uns aus der Masse M durch Destillation im luftverdünnten Raume oder durch Behandlung mit Petroleumäther das gesuchte Nitril zu erhalten.

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss der Polymerisation von Nitrilen. Dimoleculares Cyanäthyl. Journ. für prakt. Chem. 38, 336.

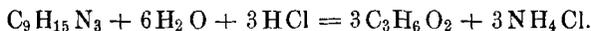
<sup>2)</sup> Die Frage, ob vielleicht in den Reactionsproducten das Nitril einer  $\beta$ -Propionylpropionsäure enthalten sei, haben wir nicht berücksichtigen zu müssen geglaubt, weil die Bildung einer solchen Verbindung uns allbekanntesten Thatsachen gegenüber einen zu geringen Grad von Wahrscheinlichkeit hatte.

## II. Notizen über Cyanurtriäthyl.

## a) Verhalten gegen Salzsäure.

Die vor einiger Zeit von F. Krafft und A. v. Hansen<sup>1)</sup> beschriebenen Tricyanide, worin sich, wie im Methyl-diphenyltricyanide, neben aliphatischen Kohlenwasserstoffresten solche der aromatischen Reihe befinden, besitzen basische Eigenschaften, jedoch trotz des hohen Stickstoffgehaltes nur in geringem Grade. Das Chlorhydrat der erwähnten Verbindung:  $C_{16}H_{13}N_3 \cdot HCl$ , lässt sich zwar mit Leichtigkeit erhalten, wenn man trocknes Salzsäuregas in die benzolische Lösung der Base leitet, aber es zersetzt sich schon beim Schütteln mit Wasser in der Kälte.

Leitet man über die durch gelindes Erwärmen verflüssigte Verbindung trocknes Salzsäuregas, so wird dasselbe lebhaft absorbiert. Die Gewichtszunahme des durch Stehenlassen über Aetzkalk von dem mechanisch beigemengten Chlorwasserstoffgas befreiten starren Productes entsprach annähernd der Formel:  $C_9H_{15}N_3 \cdot HCl$ . Als die Verbindung in Wasser aufgenommen wurde, und die wässrige Lösung bei gewöhnlicher Temperatur ruhig sich selbst überlassen blieb, schieden sich bald Krystalle ab, die aus reinem Chlorammonium bestanden (Gef. Cl. = 66.2 pCt. Ber. 66.4 pCt.), und die Flüssigkeit enthielt nun Propionsäure. Wenn man die mit einem Ueberschuss von Salzsäure versetzte wässrige Lösung der Base bei gewöhnlicher Temperatur stehen lässt, so zerfällt sie schliesslich völlig in Salmiak und Propionsäure:



Leitet man in die benzolische Lösung der Base trocknes Salzsäuregas ein, so tritt sofort Trübung ein. In der Ruhe setzt sich aus der Flüssigkeit eine zähe terpeninähnliche Masse ab, die aus dem Hydrochlorat der Base bestehen wird.

Versuche, die Base durch Zusatz von Platinchlorid zu der mit wenig Salzsäure versetzten alkoholischen Lösung in ein Platindoppelsalz zu verwandeln, scheiterten an der beregten Neigung der Verbindung, sich in Ammoniak und Propionsäure zu zersetzen. Alle aus der Mischung langsam und bei gewöhnlicher Temperatur ausfallenden Krystalle erwiesen sich nach ihrem Platingehalt und sonstigen Eigenschaften lediglich oder im wesentlichen als aus Platinsalmiak bestehend.

Gefunden Platin: 41.1, 41.4, 43.3, 43.3 pCt.; berechnet Platin: 43.8 pCt.; für das Platindoppelsalz der Base berechnet sich der Platingehalt zu 26.3 pCt.

<sup>1)</sup> Ueber eine neue Reihe von Tricyaniden. Diese Berichte XXII, 803.

Die von F. Krafft und A. v. Hansen beschriebenen Tricyanide lassen sich unter gleichen Bedingungen abweichend von dem Cyanurtriäthyl unschwer in Platindoppelsalze überführen. (A. a. O.)

#### b. Wirkung auf den thierischen Körper.

Die Ergebnisse der in dieser Beziehung auf unsere Veranlassung von Herrn Dr. Theodor Weyl gütigst angestellten Versuche mögen schliesslich hier noch einen Platz finden.

I. Ein Meerschweinchen von beiläufig 400 g zeigte nach subkutaner Injektion von 0.09 g der wässrigen, mit einer Spur Alkohol versetzten Lösung der Cyanurverbindung bis auf eine vielleicht etwas beschleunigte Athmung keine Vergiftungssymptome.

II. Ein Kaninchen von 1870 g erhielt 0.15 g in lauem Wasser mittelst Schlundsonde direkt in den Magen.

10 Uhr 30 Min. Injektion.

10 Uhr 38 Min. Blutgefässe der Ohrmuscheln stark erweitert. Ohren fühlen sich heiss an. Respiration beschleunigt.

10 Uhr 45 Min. Etwas Speichelfluss und vermehrte Nasensekretion. Pupillen weit.

11 Uhr 35 Min. Athmung noch immer sehr beschleunigt. Ohrmuscheln stark injicirt.

12 Uhr 10 Min. Athmung ruhiger.

12 Uhr 29 Min. Keine Vermehrung der Speichelsekretion beobachtet. Athmung noch immer beschleunigt.

12 Uhr 45 Min. Athmung ruhiger. Thier anscheinend normal.

Am folgenden Tage ist das Thier anscheinend durchaus normal. Hat gefressen.

III. Ein Kaninchen von 1900 g erhält 0.75 g in lauem Wasser mittelst Schlundsonde direkt in den Magen.

10 Uhr 20 Min. Injektion.

10 Uhr 22 Min. Beschleunigte Athmung. Ohren sehr heiss. Gefässe stark injicirt. Pupillen weit.

10 Uhr 30 Min. Thier liegt platt auf dem Bauche. Streckt die Extremitäten von sich und ist zu activen Bewegungen fast unfähig. Respiration sehr beschleunigt.

10 Uhr 40 Min. Geringer Speichelfluss. Krampfartiges Zittern aller Skelettmuskeln.

10 Uhr 50 Min. Durch sensible Reize (Kneifen) werden allgemeine Streckkrämpfe ausgelöst (ähnlich wie bei Strychnin).

11 Uhr — Min. Durch Aufstampfen mit dem Fusse auf den Boden in der Nähe des vergifteten Thieres erfolgen kurz dauernde Streckkrämpfe.

11 Uhr 10 Min. Die in eben angeführter Weise hervorgerufenen Streckkrämpfe erfolgen erst längere Zeit nach Eintritt des Reizes (»Verlangsamte Leitung«). Athmung oberflächlich, sehr beschleunigt.

11 Uhr 20 Min. Das Thier versucht die Extremitäten an sich zu ziehen.

11 Uhr 30 Min. Athmung weniger beschleunigt.

11 Uhr 55 Min. Macht mit den Vorderextremitäten ungeschickte active Bewegungen.

12 Uhr. Scheint sich zu erholen.

12 Uhr 30 Min. Sitzt fast bewegungslos auf einem Flecke. Athmung fast normal. Ohren weniger heiss.

12 Uhr 45 Min. Die Extremitäten haben fast normale Lage.

1 Uhr. Kurz dauernder spontaner Krampfanfall. Tod!

Section unmittelbar post mortem. Keine Verletzung durch die Sonde. Der Mageninhalt riecht wie Cyanurtriäthyl. Die Magenschleimhaut ist an fünf bis sechs Stellen angeätzt, überall stark hyperaemisch. Auch im Duodenum finden sich Aetzungen und drei oder vier Ecchymosen. Alle Darmgefässe und die grossen Drüsen stark hyperaemisch. Sonst nichts Besonderes.

(Dass die Aetzungen nicht durch mechanischen Insult der Sonde hervorgebracht sind, wird durch ihre Multiplicität und ferner dadurch mit Sicherheit bewiesen, dass sich dieselben auch im Duodenum finden. Hierhin hat die Sonde natürlich nicht gelangen können.)

Der einverleibte Körper wirkt also giftig. Bewirkt wahrscheinlich zunächst eine Lähmung der Gefässe und wirkt auf die Respiration.

Das Vergiftungsbild erinnert an dasjenige, welches gewisse Ptomaine hervorbringen.