

Zum Nachweis der unterphosphorigen und phosphorigen Säure in Organen.

Von

R. Ehrenfeld und Regimentsarzt **W. Kulka.**

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Hofrates Prof. Dr. J. Habermann
an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.)

(Der Redaktion zugegangen am 21. Januar 1909)

Mit einer Abbildung.

Die sicherste Grundlage zur Beurteilung der Phosphorvergiftung in gerichtlich-chemischen Fällen ist bekanntlich das Verfahren nach Mitscherlich. Ihm tritt die Blondlot-Dusartsche Reaktion als Bestätigung zur Seite. Ist jedoch der giftige Phosphor bereits innerhalb der Organe in seine beiden nächsten Oxydationsstufen: die unterphosphorige und phosphorige Säure übergegangen, dann legen sich dem Vergiftungsnachweise fast unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg. Denn obzwar die Blondlot-Dusartsche Reaktion den Nachweis dieser beiden Oxydationsprodukte des Phosphors gestattet, indem naszierender Wasserstoff aus ihnen Phosphorwasserstoff entwickelt, der mittels der bekannten Flammenreaktion nachgewiesen wird, so ist doch die Frage nach der gleichzeitigen Abspaltung von Phosphorwasserstoff aus den faulenden Organen zurzeit eine so kontroverse, daß die Möglichkeit eines bindenden Schlusses auf verbrecherische Phosphorvergiftung für den Gerichtschemiker wohl ausgeschlossen ist, sobald das Mitscherlichsche Verfahren negativ ausfällt und bloß die Blondlot-Dusartsche Reaktion erzielt wird, sei es nun mit den faulenden Objekten direkt oder mit dem daraus erhaltenen Silberphosphidniederschlag. Die Frage nach der Möglichkeit einer Abspaltung von Phosphorwasserstoff aus faulenden Organen durch die Einwirkung von naszierendem Wasser-

stoff ist durch die Arbeit Selmis¹⁾ angeregt werden, ohne daß — bei der Schwierigkeit des Stoffes leicht erklärlich — eine endgültige Klärung bisher erreicht worden wäre. So haben Hollefreund²⁾ und ferner Halász³⁾ die Versuche Selmis nachgeprüft und bezüglich der Entbindung phosphorhaltiger Gase aus faulenden Stoffen die gegenteiligen Resultate erhalten, während Stieh⁴⁾ bei der gleichen Nachprüfung die analogen Resultate wie Selmi erzielte; und schließlich nimmt Kreps⁵⁾ gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen beiden Parteien ein. Nach Hollefreund entwickeln weder Leichenteile noch Gehirn noch Blut bei Behandlung mit Zink und Schwefelsäure ein phosphorhaltiges Gas; nach Halász ist das in die Blondlot-Dusartsche Reaktion gesetzte Vertrauen selbst in gerichtlich-chemischen Fällen — durch Selmis Arbeit nicht für erschüttert zu betrachten, da seine nachprüfenden Versuche an Kalbs-, Schweins- und menschlichen Gehirnen im Zustande fortgeschrittener Fäulnis die Blondlot-Dusartsche Reaktion in keinem Falle ergaben. Nach Stieh liefern eine Anzahl tierischer und pflanzlicher Stoffe, breiig zerkleinerte Schleihen, menschliche Gehirne, Kartoffelbrei, während der Fäulnis bei 37° C., in einigen Fällen bei 50—60° C. ein phosphorhaltiges Gas. Fischer⁶⁾ konnte bei einer Nachprüfung der Stiehschen Versuche nicht bestätigen, «daß von faulenden Kartoffeln, sowie bei Einwirkung von Wasserstoff in statu nascendi auf frische Kartoffeln phosphorhaltige Gase abgespalten werden», und ebensowenig konnte aus faulendem Gehirn eine Abspaltung phosphorhaltiger Gase konstatiert werden. Schließlich gibt Kreps⁷⁾ an, daß Natriumphosphat im Gemisch mit

¹⁾ Arch. d. Pharmazie, Bd. CCXIX, S. 276 (1881).

²⁾ Beiträge zur Ermittlung des Phosphors bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Dissertation, Erlangen 1890.

³⁾ Zeitschrift f. anorgan. Chemie, Bd. XXVI, S. 438.

⁴⁾ Mitteilungen über einige während des Jahres 1898 im analytischen Laboratorium der Krankenhausapotheke zu Leipzig ausgeführte Arbeiten.

⁵⁾ Zitiert nach Fischer, Pflügers Archiv f. Physiologie, Bd. XCVII, S. 602.

⁶⁾ Pflügers Archiv f. Physiologie, Bd. XCVII, S. 604. Mitteilung aus dem Laboratorium R. Koberts.

⁷⁾ a. a. O.

faulender organischer Substanz z. T. reduziert wird, und daß stark faulendes Gehirn bei der Untersuchung nach Blondlot-Dusart ein gasförmiges Produkt liefert, welches in Silbernitratlösung einen schwarzen Niederschlag bildet. Dieser Niederschlag gibt zwar nach erfolgter Oxydation die Phosphorsäurereaktion, entwickelt jedoch mit naszierendem Wasserstoff kein grün brennendes Gas.

Diese kurze Literaturübersicht rechtfertigt wohl zur Genüge die Behauptung, daß bei der gerichtlich-chemischen Beurteilung einer vor längerer Zeit erfolgten Phosphorvergiftung im Falle des Versagens der Mitscherlichschen Probe ein endgültiges Urteil niemals auf den, wenn auch positiven Ausfall der Blondlot-Dusartschen Prüfung basiert werden kann. Dazu kommt, daß nach den Versuchen von Hilger und Nattermann¹⁾ die Reduktion der phosphorigen Säure nur sehr langsam vor sich geht und unter Umständen 10—14 Tage erfordert. Überdies ist diese Reduktion so unvollständig, daß nur etwa der fünfte bis zehnte Teil des in jener Verbindungsform vorhandenen Phosphors in Phosphorwasserstoff übergeführt wird. Der entstehende Phosphorwasserstoff wird in Silbernitratlösung eingeleitet, wobei sich zunächst Phosphorsilber niederschlägt, während in der Flüssigkeit weder phosphorige Säure noch Phosphorsäure nachzuweisen ist. «Bleibt jedoch der Niederschlag nur kurze Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung, so zersetzt er sich, seine Farbe geht in die graue des reduzierten Silbers über, und in der Flüssigkeit nimmt die Menge der Phosphorsäure beständig zu, ein Verhalten, welches bei toxiologischen Untersuchungen zur Vorsicht mahnt, um geringe Mengen Phosphor bei Benutzung der Blondlot-Dusartschen Methode nicht zu übersehen.»²⁾ Im folgenden sei nun eine Methode zum Nachweise der forensisch in Betracht kommenden beiden Oxydationsprodukte des Phosphors beschrieben, welche den Kernpunkt der Kontroverse: die Bildung von Phosphor-

¹⁾ Zitiert nach Baumert, Lehrbuch der gerichtlichen Chemie, Bd. I, S. 219, 2. Aufl.

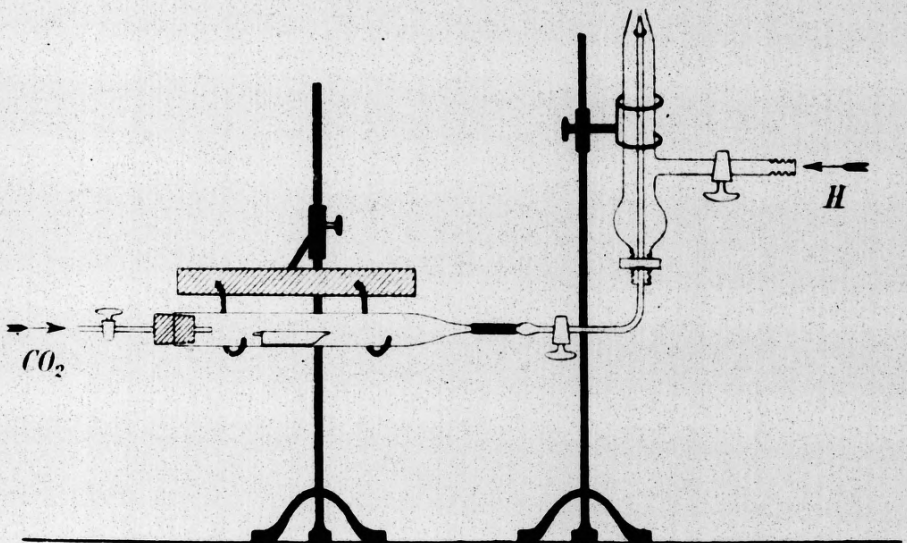
²⁾ Poleck und Thümmel. Ber. d. Deutsch. chemischen Gesellsch., Bd. XVI, S. 2443.

wasserstoff aus den faulenden Organen durch den naszierenden Wasserstoff sowie den Umweg über das Silberphosphid vermeidet, ohne auf die Vorteile der Blondlot-Dusartschen Reaktion zu verzichten.

Die Methode stützt sich auf die Eigenschaft der unterphosphorigen und phosphorigen Säure, sowie deren Salze, in der Hitze Phosphorwasserstoff abzuspalten. So zerfällt die unterphosphorige Säure beim Erhitzen vollständig in nicht selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff¹⁾ und Orthophosphorsäure nach der Gleichung $4 \text{H}_3\text{PO}_2 = 2 \text{PH}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$. Hierbei entsteht primär zwischen 130 und 140° C. phosphorige Säure nach: $3 \text{H}_3\text{PO}_2 = 2 \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{PH}_3$, die des weiteren zwischen 160 und 170° C. in Phosphorwasserstoff und Orthophosphorsäure sich zersetzt. Einen ähnlichen Zerfall unter Entbindung von Phosphorwasserstoff erleiden die unterphosphorigsauren Salze in der Hitze unter Hinterlassung eines Gemisches von Pyro- und Metaphosphat im allgemeinen. Den gleichen Zerfall erleidet die phosphorige Säure in der Hitze nach: $4 \text{H}_3\text{PO}_3 = 3 \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{PH}_3$, und auch ihre Salze zerfallen, erhitzt unter Entwicklung von Phosphorwasserstoff. Der so entstehende Phosphorwasserstoff kann nun in eine Wasserstoffflamme eingeleitet und an der Bildung des grünen Kegels erkannt werden. In dem auf Seite 26 skizzierten Apparate läßt sich die Entstehung von Phosphorwasserstoff beim Erhitzen der obengenannten Säuren oder ihrer Salze so bequem demonstrieren, daß dieser Apparat sogar zur Demonstration der Blondlot-Dusartschen Reaktion in der Vorlesung in höchst einfacher Weise zu gebrauchen ist, wobei die lästige Verwendung des giftigen Phosphors vermieden ist. Wird ein Porzellan- oder Metallschiffchen (Kupfer ausgenommen) mit einem Tropfen unterphosphoriger oder phosphoriger Säure befeuchtet oder mit einem winzigen Körnchen eines unterphosphorig- oder phosphorigsauren Salzes versehen in die Röhre eingeschoben, Kohlensäure (mit Kaliumbicarbonatlösung gewaschen und durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet) im langsamen Tempo eingeleitet und

¹⁾ Literatur über das folgende siehe in Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie, 7. Aufl., I. 3. S. 106 ff.

gleichzeitig durch den freien Hahn des dem Rohre angeschalteten einfachen Knallgashahnes Wasserstoff (durch Silbernitratlösung gewaschen) zugeführt und entzündet, so brennt die Flamme bei richtiger Einstellung des Kohlensäurestromes mit fahlblauer Farbe, die besonders am Saume stark hervortritt. Wird nun unterhalb des Schiffchens ein Reihenbrenner entzündet, so taucht alsbald innerhalb der fahlblauen Flamme ein schwacher grüner Kegel auf, dessen Intensität und Umfang sich zusehends vergrößern, bis schließlich die ganze Wasserstoffflamme in prachtvoll dunkelsmaragdgrünem Lichte ¹⁾ leuchtet.



Apparat zur Demonstration der Blondlot-Dusartschen Reaktion.

Soll nun die Blondlot-Dusartsche Reaktion in dieser Anordnung zum Nachweis der unterphosphorigen und der phosphorigen Säure, sowie deren Salze verwendet werden, dann muß vor allem das Minimum der in Betracht kommenden Stoffe festgestellt werden, das noch einen mit freiem Auge erkennbaren Kegel liefert. Diese «Minimumversuche» wurden systematisch so durchgeführt, daß man titrierte Lösungen ²⁾ von unter-

¹⁾ Das typische Spektrum ist leicht zu beobachten.

²⁾ Die Titration der unterphosphorigen Säure und des Hypophosphits geschah nach der Methode von Rupp und Fink (Archiv d. Pharmazie, Bd. CCXL, S. 663), die Titration der phosphorigen Säure und des Phosphits

phosphoriger Säure, phosphoriger Säure, Kaliumhypophosphit und Natriumphosphit mit Nierenextrakt (aus Schweinsniere oder Kalbsniere durch mehrtägiges Auslaugen mittels reinem Wasser gewonnen) successive auf ein gemessenes Volumen verdünnte und in jedem Falle 1 ccm hiervon im Kohlensäurestrom am Wasserbade im Porzellanschiffchen abdampfte, wobei der Abdampfrückstand im Kohlensäurestrom erkaltete und sofort der Zersetzung durch Glühen in dem obenskizzierten Apparate zugeführt wurde. Es wurden folgende Minima festgestellt:

1. Unterphosphorige Säure:	0,17 mg	entsprechend	0,08 mg	Phosphor
2. Kaliumhypophosphit:	0,17	„	0,08	„
3. Phosphorige Säure:	0,52	„	0,2	„
4. Natriumphosphit:	2,03	„	0,5	„

Zugleich wurden die Minimumversuche 1 und 3 derart wiederholt, daß Kaliumhypophosphit-, resp. Natriumphosphitlösungen in Mischungen mit Nierenextrakt im Kohlensäurestrom eingedampft und nach dem Erkalten im gleichen Gasstrom der Abdampfrückstand mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet und neuerdings in dieser indifferenten Atmosphäre zur Trockene gebracht wurde. Die systematische Verringerung der Kaliumhypophosphit- resp. der Natriumphosphitmengen ergab die gleichen Minima wie bei Anwendung der freien Säuren in den Versuchen 1 und 3. Das Minimum der phosphorigen Säure und des Phosphits liegen ganz folgerichtig viel höher als das Minimum der unterphosphorigen Säure und des Hypophosphits, da nach den bezüglichen Zersetzungsgleichungen¹⁾ das stöchiometrische Verhältnis im ersteren Falle $\frac{\text{PH}_3}{4 \text{H}_3\text{PO}_3}$, im letzteren Falle $\frac{\text{PH}_3}{2 \text{H}_3\text{PO}_2}$ beträgt und das Analoge für die beiden Salze gilt. Überdies verrät sich die Anwesenheit auch noch geringerer Mengen, als durch die Minima angegeben sind, in der Wasserstofflamme durch das Auftreten einer kräftig dunkelgrün leuchtenden Spitze, wozu nicht selten ein tief dunkelvioletter Kegel an der Flammenbasis tritt, der zugleich mit der grünleuchtenden Spitze vorübergeht.

nach der Methode derselben Autoren in Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. XXXV, S. 3691.

¹⁾ Siehe S. 46.

Die Farbe dieses Kegels an der Flammenbasis ist dieselbe, wie sie fast immer am Rande der durch Phosphorwasserstoff grün leuchtenden Wasserstoffflamme eintritt, wenn dieselbe durch einen kalten Porzellandeckel niedergedrückt wird.

Vor Anstellung der definitiven Versuche zum Nachweise der beiden ersten Oxydationsprodukte des Phosphors in tierischen Organen wurde noch das nötige Augenmerk dem Umstande zugewandt, daß eventuell normal in den Organextrakten vorhandene Phosphate durch die beim Erhitzen im oben skizzierten Zersetzungsapparate verkohlende organische Substanz zu Phosphiden reduziert werden, aus denen dann etwa vorhandene Feuchtigkeit Phosphorwasserstoff entbindet. Bekanntlich werden Phosphate selbst bei den höchsten Temperaturen im Falle der Abwesenheit von Kieselsäure nicht durch Kohle reduziert. Nichtsdestoweniger wurden bezügliche Kontrollversuche in der Art angestellt, daß eine geringe Menge eingedickten Blutes (Hühner- oder Gänseblut) mit einigen Körnchen Natriumphosphat verrieben im Zersetzungsapparate, ganz analog den Minimumversuchen, erhitzt wurde. Trotz mehrfacher Wiederholung dieser Versuche wurde in keinem einzigen Falle auch nur eine Spur eines grünen oder tief dunkelvioletten Schimmers in der Wasserstoffflamme beobachtet, obwohl das Erhitzen auch bis zur hellen Rotglut getrieben wurde.

Auf Grund dieser ziemlich langwierigen Vorversuche ¹⁾ wurde nun die Methode an einem weitläufigen toten Material in der Art ausprobiert, daß Organe vom Kalbe und vom Schweine (Gehirn, Lunge, Herz, Magen, Niere, Leber, Milz, Muskelfleisch, Eingeweide) in möglichst zerkleinertem Zustande mit der Lösung der unterphosphorigen oder phosphorigen Säure, bezw. der Lösung des Hypophosphits oder des Phosphits befeuchtet wurden und

¹⁾ Es wurde auch versucht, die wässerigen Organextrakte mittels Bleizuckerlösung zu fällen, den Niederschlag abzufiltrieren und im Zersetzungsapparate so zu erhitzen, wie in den oben geschilderten Minimumversuchen. Es trat die Grünfärbung der Wasserstoffflamme erst bei relativ großen Mengen von unterphosphoriger oder phosphoriger Säure, beziehungsweise deren Salzen ein, was wohl an der, wenn auch geringen Löslichkeit der bezüglichen Bleisalze liegen mag.

durch einige Stunden im verschlossenen Gefäße sich selbst überlassen blieben. Hierauf wurde das Ganze mit Wasser übergossen und ohne jedes Erwärmen durch 12—24 Stunden unter zeitweiligem Umschütteln sich überlassen, sodann filtriert, das Filtrat im Kohlensäurestrom am Wasserbade eingedampft und der Rückstand, sobald es sich um die Lösung des Hypophosphits oder des Phosphits gehandelt hatte, mit einigen Tropfen Salzsäure befeuchtet und durch kurze Zeit im Kohlensäurestrom am Wasserbade eingedampft. Das Erkalten der Rückstände geschah ebenfalls im Kohlensäurestrom. War der Rückstand nicht allzu bedeutend, dann konnte er von der Schale direkt in das Porzellanschiffchen gebracht und im Zersetzungsapparate erhitzt werden. Im Falle eines bedeutenden Rückstandes jedoch wurde derselbe mit einer möglichst geringen Menge kalten Wassers ausgelaugt, filtriert, das Filtrat womöglich gleich im Schiffchen im Kohlensäurestrom am Wasserbade eingedampft und erst dieser Abdampfückstand zersetzt. Je nach der Menge der zugesetzten unterphosphorigen oder phosphorigen Säure, bzw. deren Salze, trat nun der grüne Kegel in der Wasserstoffflamme auf, der sich bei größeren Mengen entstehenden Phosphorwasserstoffs bis zum smaragdgrünen Leuchten der Flamme steigerte, oder es trat bei minimalen Mengen die kräftig grün leuchtende Spitze auf, fast immer in Begleitung des tief dunkelvioletten Kegels an der Flammenbasis. Sehr vorteilhaft war es, in das in die Spitze ausgezogene Ende des Zersetzungsrohres Glaswolle oder Asbest vorzulegen, um etwaige Schweißprodukte der organischen Substanz zurückzuhalten. Schließlich wurde auch versucht, an Stelle des Eindampfens im Kohlensäurestrom das Eindunsten im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur zu verwenden, ohne daß sich hierdurch ein wesentlicher Vorteil gezeigt hätte, der den Zeitverlust durch das langsame Eindunsten wettmachen würde. Unterhalb der oben angegebenen deutlichen Minimalgrenzen für die unterphosphorige und phosphorige Säure, sowie deren Salze war auch bei diesem Eindunsten im Vakuum keine Flammenreaktion mehr zu erzielen, so daß der Einwand beseitigt erscheint, als ob beim Eindampfen im Kohlensäurestrom eine teilweise Oxydation zu Phosphor-

säure bzw. Phosphaten eintreten würde. Zu diesen bisher geschilderten Versuchen wurde in jedem einzelnen Falle der Kontrollversuch parallel so durchgeführt, daß das gleiche tierische Organ im möglichst zerkleinerten Zustande ohne jeden Zusatz irgend eines Stoffes mit Wasser übergossen, durch 12—24 Stunden unter zeitweiligem Umschütteln sich selbst überlassen blieb, dann abfiltriert wurde und das Filtrat genau in der gleichen Art behandelt wurde wie in dem zugehörigen Hauptversuche. In keinem Fall gab der Abdampfrückstand beim Zersetzen durch auch noch so starkes Glühen irgend eine Reaktion in der Wasserstoffflamme.

Nach diesen zahlreichen Versuchen am toten Materiale wurde nun ein Versuch am lebenden Material so durchgeführt, daß einem Kaninchen eine Lösung von Kaliumhypophosphit und Natriumphosphit in eine Ohrvene injiziert wurde. Nach 10 bis 20 Minuten wurde das Tier in der Chloroformnarkose ausgeblutet, sodann ausgeweidet und die einzelnen Organe in der gleichen Art, wie oben geschildert, behandelt. Injiziert wurde von beiden Salzen soviel, daß auf 1 g Lebendgewicht des Kaninchens 0,017 mg Phosphor entfielen (aus KH_2PO_2 und Na_2HPO_3 berechnet). Es zeigte sich nun, daß fast die gesamte Menge des Hypophosphits und des Phosphits noch im Blute vorhanden war. Die gesammelte Menge des Blutes, 11 g im Gewichte, wurde am Wasserbade im Kohlensäurestrom eingedickt und es genügte dann ein Körnchen von Stecknadelkopfgröße, um die Wasserstoffflamme smaragdgrün zu färben. Auch die mit Salzsäure nochmals eingedunsteten Abdampfrückstände der Extrakte aus der Milz, der Lunge und der Eingeweide ergaben eine rasch vorübergehende Grünfärbung der Flammenspitze. Der Harn ergab keine Flammenreaktion.

In einem zweiten Lebendversuche wurde eine Lösung von Natriumphosphit in eine Ohrvene injiziert, so daß auf 1 g des Lebendgewichtes 0,015 mg Phosphor entfielen. Nach drei Stunden wurden dem Kaninchen einige Tropfen Blutes aus einer Vene des nichtinjizierten Ohres entnommen, die nur eine schwache Flammenreaktion aufwies. Nach einer weiteren Stunde wurde das Versuchstier in der Chloroformnarkose ausgeblutet und mit einer Blutmenge von 2 ccm nochmals eine nur schwache Flammen-

reaktion konstatiert. Nach 24 Stunden wurde der Kadaver ausgeweidet und es zeigten nun alle Organe ganz gleichmäßig dieselbe Flammenreaktion, d. h. eine kräftig leuchtende grüne Flammenspitze im Vereine mit dem tief dunkelvioletten Kegel an der Flammenbasis. Bemerkenswerterweise zeigte auch der sorgfältig der prall gefüllten Blase entnommene Harn die gleiche Flammenreaktion. In sämtlichen Fällen waren die Abdampfrückstände der Organextrakte nochmals mit Salzsäure eingedunstet worden. Bei diesen Lebendversuchen war die relativ rasche Oxydation des Phosphits im Blute auffallend, welcher Tatsache gegenüber sich die Frage erhebt, ob die phosphorige und auch die unterphosphorige Säure für den forensischen Nachweis einer vor längerer Zeit erfolgten Phosphorvergiftung überhaupt in Frage kommt. Vorläufige Versuche in der Eprouvette mit Gänseblut und auch mit Menschenblut ließen ebenfalls die leichte Oxydierbarkeit des Phosphits erkennen. Systematische Versuche hierüber sollen an lebendem wie an totem Material ausgeführt werden, namentlich sollen mit Phosphor vergiftete Tierleichen so lange der Fäulnis überlassen bleiben, bis die Mitscherlichsche Phosphorprobe versagt, und dann soll auf Phosphit nach der in dieser Arbeit geschilderten Modifikation des Blondlot-Dusartschen Verfahrens geprüft werden. Ferner soll dem lebenden Tiere sowohl per os als auch subkutan Phosphor unter der letalen Menge zugeführt werden und in dem zeitweise entnommenen Blute die Mitscherlichsche Phosphorprüfung ausgeführt werden, und wenn diese versagt, soll die Prüfung auf Phosphit vorgenommen werden.

Zum Schlusse erübrigt es, darauf hinzuweisen, daß mit der in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Modifikation des Blondlot-Dusartschen Verfahrens vorläufig nur eine Methode ausgearbeitet wurde, die den Nachweis der unterphosphorigen und der phosphorigen Säure in Organen der Täuschung durch aus den faulenden Organen entstehenden Phosphorwasserstoff entrückt. Zum forensischen Nachweis einer vor längerer Zeit erfolgten Phosphorvergiftung kann diese Modifikation erst dann herangezogen werden, wenn der strikte Nachweis erbracht ist, daß Phosphate durch faulende organische Stoffe nicht reduziert

werden. Darauf bezügliche Versuche sollen mit dem Anbruch der wärmeren Jahreszeit in der Art ausgeführt werden, daß mit Phosphatlösungen injizierte Organe, in der Erde vergraben, durch Monate der Fäulnis überlassen bleiben, um sodann auf Phosphit geprüft zu werden.¹⁾ Über diese Versuche hoffen wir im Laufe des nächsten Wintersemesters berichten zu können.

¹⁾ Ein vorläufiger Versuch wurde mit *Penicillium brevicaulis* derart ausgeführt, daß ein sterilisiertes Gemenge von Brot und Kartoffeln damit geimpft, durch 14 Tage in der Petrischen Schale bei Zimmertemperatur stehen blieb. Der gleiche Versuch wurde in Bouillon ausgeführt. In beiden Fällen war kein Phosphit nachzuweisen.

Durch gütiges Entgegenkommen des Herrn Professors Dr. C. Sternberg sind die Lebendversuche mit Hilfe der Prosektur der Mährischen Landeskrankenanstalt in Brünn ausgeführt worden, wofür ihm auch an dieser Stelle der beste Dank abgestattet sei.