

Die Chemie in der Rechtspflege.

Von Prof. Dr. M. DENNSTEDT¹⁾.

(Eingeg. 4./2. 1910.)

Die erstaunliche Entwicklung, die die Naturwissenschaften und damit Technik, Industrie und Handel in den letzten Jahrzehnten erfahren haben, hat die modernen Lebensverhältnisse in so besonderer Weise umgestaltet und hat zu einer so vollendeten Zersplitterung in Einzelfächer geführt, daß sich eigentlich nur noch der Fachmann und gerade nur auf dem von ihm bearbeiteten Gebiete zurechtzufinden vermag. Für jeden anderen ist es schier unmöglich, auf all den verschlungenen Pfaden, auf denen die heutige Menschheit angeblich zu ihrem Wohlbefinden dahinhastet, auch nur oberflächlich Bescheid zu wissen.

Besonders unliebsam muß das der Jurist empfinden, der berufen ist, auf den verschiedensten, ihm oft ganz fern liegenden Gebieten Recht zu sprechen, d. h. ein ausschlaggebendes Urteil zu fällen.

Natürlich ist das so ohne weiteres nicht möglich, er bedarf vielmehr dort, wo ihm eigene Sachkenntnis abgeht, fremden Rats, d. h. der Unterstützung durch Sachverständige.

Da diese aber immer nur als Gehilfen zur Vorbereitung der Entscheidung gelten können, so ist das Gericht an kein Gutachten gebunden, es kann vielmehr, wenn ihm ein Gutachten nicht ausreichend oder erschöpfend erscheint, eine Vervollständigung oder neue Begutachtung, sei es durch denselben oder durch andere Sachverständige, anordnen; es ist dabei in deren Zahl nicht beschränkt, (§ 73 St.-P.-O. und § 404 C.-P.-O.). Aber schließlich muß das Gericht, selbst wenn die Sachlage durch einander widersprechende Gutachten erst recht verwickelt geworden sein sollte, zu einer Entscheidung gelangen.

Der Richter muß daher, will er nicht willkürlich verfahren und dem einen oder dem anderen Sachverständigen blindlings folgen, die für den Laien nicht immer leicht faßbaren Ausführungen des Gutachtens verstehen, er muß, wenn das nicht der Fall sein sollte, zur weiteren Aufklärung und Ergänzung dienliche Fragen stellen und schließlich bis zu gewissen Grade die Zuverlässigkeit und Richtigkeit der Ausführungen beurteilen können.

Noch mehr, er soll sogar über dem Gutachten stehen und nach § 78 St.-P.-O. die Tätigkeit der Sachverständigen leiten, allerdings mit der Einschränkung, soweit ihm das erforderlich erscheint.

Aber die Schwierigkeit liegt nicht bloß in der endlichen Entscheidung und in der Würdigung der

schon vorhandenen Gutachten, sie beginnt schon viel früher, nämlich mit der Prozeßsache selbst; denn nicht nur das später zusammentretende Gericht, sondern schon vorher der Untersuchungsrichter, der Staatsanwalt oder wer sonst die Vorarbeiten zu leiten hat, muß sich so schnell wie möglich darüber entscheiden, ob überhaupt und von wem ein Gutachten einzufordern ist. Hat er in dieser Beziehung einen Entschluß gefaßt, so liegt es ihm ob, die nötigen Fragen klar und in scharfer Umgrenzung zu stellen.

In vielen, zumal rein technischen Fragen ist als Sachverständiger der Chemiker von entscheidender Bedeutung, und zwar der Name Chemiker im weitesten Sinne gefaßt, denn dieser bedient sich bei seinen Untersuchungen auch physikalischer, mineralogischer, botanischer, bakteriologischer und anderer Methoden.

Schließlich ist auch jede technische Betätigung auf chemische Prozesse begründet, oder sie arbeitet mit Material, das einer chemischen Beurteilung unterliegt; man denke nur an das weite Gebiet der Warenkunde, das Streitigkeiten über angemessene Lieferung, Betrug usw. veranlaßt, an die ein besonderes und schwieriges Kapitel bildende Nahrungsmittelverfälschung und endlich an die zahllosen Kapitalverbrechen mannigfachster Art.

Oft wird außer dem Richter auch der einem Verbrechen nachspürende Kriminalist die Hilfe des Chemikers nicht entbehren können. Namentlich der als erster auf dem Tatorte erscheinende Beamte muß mit schnellem Blicke erfassen, ob Gegenstände oder Stoffe beliebiger Art, Blut, Flecke u. dgl. vorhanden sind, deren Untersuchung von Wichtigkeit ist oder werden kann. Auch muß er über deren Auswahl, die manchmal sehr heikle Behandlung, Verpackung und Aufbewahrung dieser oft leicht vergänglichen Dinge unterrichtet sein. Dabei muß er meist schnell überlegen, mit raschem Entschlusse handeln, während der die spätere Untersuchung führende Richter gewöhnlich Zeit hat, jeden Schritt zu überlegen und dessen Tragweite zu bedenken.

Endlich wird auch der Anwalt oder der Verteidiger, auf den besonders im Strafverfahren nicht selten ein mit den schärfsten Strafen bedrohter Angeklagter seine letzten Hoffnungen setzt, nur dann den Vorteil seines Klienten wirksam vertreten können, wenn er sich über die belastenden Gutachten der Sachverständigen auf Grund positiver Kenntnisse ein einigermaßen zutreffendes Urteil bilden kann.

Aus allen diesen Gründen sind daher dem Juristen und Kriminalisten gewisse chemische Kenntnisse nicht nur erwünscht, sondern geradezu unentbehrlich, und man hat deshalb mit Recht oft erwogen, wie vielleicht schon während des Studiums dem angehenden Rechtsgelehrten die Möglichkeit gegeben werden könne, sich ohne großen Zeitaufwand eine diesen Zwecken entsprechende natur-

¹⁾ Vorwort und ein Abschnitt aus dem soeben bei der Akademischen Verlagsgesellschaft, Leipzig, erschienenen gleichnamigen Werke des Verf.

wissenschaftliche, insbesondere chemische Bildung anzueignen.

Das könnte schon auf der Universität geschehen, aber die dort üblichen Vorlesungen über Chemie, Technik usw. verfolgen ganz andere Ziele, sie sind, selbst wenn sie kurz und ganz allgemein gehalten sind, für unseren Zweck mit unnötigem Ballast behaftet, meist auch zu einseitig, auf Einzelheiten eingehend, um neben einem Fachstudium bewältigt zu werden. Die Vortragenden selber haben meist keine praktische Erfahrung in der gerichtlichen Chemie und infolgedessen kein Urteil darüber, was dem Juristen und Kriminalisten zu wissen frommt. Das ist aber nicht eine große Menge ins kleinste gehender Kenntnisse, sondern eine allgemeine Grundlage, worauf weiter gebaut werden kann, um in jedem besonderen Falle, wenn es not tut, den oft wechselnden Spezialfragen chemischer Natur näher zu treten.

Auch rein praktische Dinge, z. B. die Erwerbung einer gewissen Handfertigkeit, müssen dabei ins Auge gefaßt werden.

Der Staatsanwalt, der Untersuchungsrichter, der Kriminalist haben nicht immer gleich Sachverständige zur Hand, ja sie wissen nicht einmal im voraus, um was es sich bei der Aufnahme von Tatorten, bei Haussuchungen usw. z. B. auf Dörfern, in kleinen Städten fern von ihrem Wohnorte handeln wird, und welche Art von Sachverständigen sie nötig haben werden.

In solcher Lage muß sich der Beamte selber helfen, und er muß entscheiden können, was wichtig und unwichtig ist, er muß wissen, ob, wann, wo und wie er etwas beschlagnahmten, verpacken und für die Beförderung sichern muß. Er muß sogar verstehen, an Ort und Stelle einige Vorproben auszuführen, die ihm ein Urteil gestatten, wie er weiter zu verfahren hat, ob er Verhaftungen vornehmen soll u. a. m.

Aber auch der Untersuchungsrichter hat nicht immer bei jeder Vernehmung einen Sachverständigen zur Seite, und doch kann es für ihn von der größten Wichtigkeit sein, sofort zu beurteilen, ob ein Beschuldigter oder Zeuge die Wahrheit sagt oder zu verschleiern sucht, oder ob er gar lügt. Er wird dann oft, wenn sich der Lügner oder Unaufrichtige in seinen Schlichen erkannt sieht, ein Geständnis erzielen, der Beschuldigte wird das unnütze Leugnen aufgeben, und eine lange Untersuchungshaft, umständliche Verhandlungen mit Sachverständigen usw. können vermieden werden.

Wie weit der Untersuchungsrichter in solchen Fällen mit eigenen Prüfungen gehen darf, das ist Sache der Selbstkritik, wird aber in folgendem noch näher zu bestimmen sein. Auf keinen Fall darf der Untersuchungsrichter jedoch, selbst wenn er von der Richtigkeit seines Urteils noch so sehr überzeugt ist, jemals auf Grund seiner Prüfungen allein über Schuld oder Unschuld eines Verdächtigen entscheiden wollen. Bestreitet der Beschuldigte die vom Untersuchungsrichter entdeckten oder nur mit mehr oder weniger Grund vermuteten Handlungen, dann ist immer noch ein besonderer Sachverständiger zu hören.

Was der Untersuchungsrichter aber auf eigene Hand unternehmen mag, niemals darf ein Objekt bei seinen Maßnahmen irgendwie verändert oder

gar beschädigt werden; er darf also nur solche Prüfungen vornehmen, bei denen irgendwelche bleibende Veränderungen oder gar Beschädigungen des Objekts sicher ausgeschlossen sind.

Aus alledem ergibt sich, wie nützlich es sein muß, schon auf der Universität diesen Zwecken dienende Vorlesungen und Übungen einzurichten. Bis dahin jedoch und für die schon jetzt im Amte befindliche Generation ist es nützlich, einen Leitfaden zu schaffen, der über die allgemeinen chemischen Begriffe und die einfachsten, immer wieder benutzten Hilfsmittel und Methoden so weit Auskunft gibt, daß Jurist und Kriminalist in wichtige Einzelheiten für einen bestimmten Fall, sei es an Hand eines ausführlichen Lehrbuches, sei es durch Hinzuziehung eines Fachgelehrten, sich einzuarbeiten und so zu einem selbständigen Urteil zu gelangen vermag.

Erst der Jurist, der weiß, wie der Gerichtschemiker arbeitet, über welche Mittel er verfügt, aber auch auf welche Schwierigkeiten er unter Umständen stößt, und wie er diese zu überwinden trachtet, oder endlich, wo menschliches Können, also auch das des Chemikers, seine Grenze findet, wird sich mit Nutzen und Erfolg des gerichtlichen Sachverständigen bedienen.

In diesem Sinne Aufklärung zu geben, ist eine der hauptsächlichsten Aufgaben, die in folgendem zu lösen versucht worden ist.

Der Fall Speichert.

Am 6. Mai 1875 starb in Bomst die Frau des Apothekers Speichert. Erst einige Zeit nach dem Tode, und zwar erst, als sich der hinterbliebene Ehemann nach Auffassung der Bomster Honoratioren zu schnell wieder verheiratete, kam der Verdacht auf, die erste Frau sei von ihrem Gatten vergiftet worden. Bei der daraufhin vorgenommenen Vernehmung äußerte der Hausarzt, dem seinerzeit keinerlei Verdacht aufgestoßen war, daß eine Strychninvergiftung nicht ausgeschlossen sei.

Am 8. April 1876, also nach 11 Monaten, wurde die Leiche exhumiert und „vollständig“ mumifiziert vorgefunden. Die inneren Leichteile, Magen mit Inhalt und Leber, Nieren, Dünndarm Speiseröhre nebst Stoffen, mit denen die Leiche unmittelbar in Berührung gewesen war, wie Hobelspäne, Stücke von der Bekleidung und außerdem Erde aus dem Grabe wurden dem damals mit Recht hohes Ansehen als Gerichtschemiker genießenden Professor Dr. Sonnenschein in Berlin zur chemischen Untersuchung übergeben.

Er fand dabei alles frei von giftigen Stoffen, auch kein Strychnin und nur in den der Bauchhöhle entstammenden Organen, außer nicht weiter in Betracht kommenden 75 mg Kupferoxyd, „sehr deutliche Spuren von Arsenik.“

Auf Grund dieses Befundes nahmen die ärztlichen Sachverständigen, der schon genannte Hausarzt und der weiter hinzugezogene Kreisphysikus, zunächst eine „kombinierte Strychnin-Arsenvergiftung“, zum Schluß aber eine reine Arsenvergiftung an.

Zu einer Arsenvergiftung gehört aber Arsen; die gefundene Menge reichte auch nicht entfernt dazu aus, eine solche Vergiftung zu begründen oder auch nur möglich erscheinen zu lassen.

Und nun geschah das Unglaubliche.

Es kommt vor, daß die Leichen an sehr starken Dosen Arsenik verstorbener Personen lange der Fäulnis widerstehen und mumienartig eintrocknen. Die Leiche der Frau S p e i c h e r t war mumifiziert gewesen, was jedoch auch durch andere Umstände z. B., wie seit uralter Zeit bekannt ist, durch sehr trockene oder dauernd nasse Umgebung eintreten kann. Auf dem Bomster Kirchhofe war angeblich noch nie Mumifikation einer Leiche beobachtet worden; daraus schloß man, daß die Mumifikation der Frau S p e i c h e r t durch Arsen bewirkt worden sein müsse.

Nachdem die Ärzte einmal diesen, etwas kühnen Schluß gezogen hatten, folgerten sie weiter, da für die Mumifikation einer Leiche eine beträchtliche Menge Arsenik nötig ist, so muß auch die Frau S p e i c h e r t eine beträchtliche, jedenfalls aber eine zur Vergiftung ausreichende Menge davon erhalten haben.

Es ist vielleicht begreiflich, daß diese gewagte, aber von den ärztlichen Sachverständigen mit großer Zuversicht vorgetragene Meinung, obwohl sie durch den chemischen Befund in keiner Weise unterstützt wurde, den Geschworenen plausibel erschien, unbegreiflich aber ist, daß sich auch die rechtsgelernten Richter von dieser Logik gefangen nehmen ließen und den Angeklagten, nachdem die Geschworenen die Schuldfrage bejaht hatten, zum Tode verurteilten. Glücklicherweise wurde das Todesurteil nicht vollstreckt, sondern in lebenslängliche Zuchthausstrafe umgewandelt.

Natürlich hat es nicht an Bemühungen gefehlt, auf Grund neuer chemischer Gutachten, die die S o n n e n s c h e i n s c h e Untersuchung bemängelten, eine Wiederaufnahme des Verfahrens zu erreichen. Die mehrfach wiederholten Anträge wurden jedoch immer wieder abgelehnt mit der juristisch vielleicht einwandfreien, aber auf einer nicht zutreffenden Annahme fußenden Begründung, daß die ärztlichen Sachverständigen ihr Gutachten überhaupt nicht auf das S o n n e n s c h e i n s c h e Gutachten, sondern wesentlich auf die Tatsache der Mumifikation gegründet hätten, und daß es durch diese Tatsache selbständig getragen würde.

Diese Begründung berücksichtigt aber nicht, daß das ärztliche Gutachten gar nicht von dieser Beobachtung, sondern von einer aus dem chemischen Befunde durch reine Denkarbeit erschlossenen „Erkenntnis“, wozu medizinische Sachkenntnis überhaupt nicht erforderlich war, getragen wird.

Erst 10 Jahre später gelang es dem seinerzeit berühmten Professor der Chemie an der Breslauer Universität, K a r l L ö w i g, dem wir auch eine genaue Darstellung des Falles, die hier zugrunde gelegt wurde, verdanken, das ganze aus der fehlerhaften chemischen Analyse und der Mumifikation aufgebaute Beweisgewebe zu zerstören und die nachträgliche Freisprechung des unschuldig Verurteilten herbeizuführen.

Inzwischen war auch festgestellt worden, daß auf dem Bomster Kirchhofe im Verlaufe von 70 Jahren nur drei Leichen wieder ausgegraben worden waren. Davon mußten zwei alsbald ausscheiden, weil die Exhumierung ganz kurze Zeit nach der Beerdigung erfolgt war, die dritte Leiche aber hatte

sich, obwohl von einer Arsenvergiftung keine Rede sein konnte, vollkommen mumifiziert gezeigt.

Und nun kommen wir zu der Frage, wie war es möglich, daß ein so gewiegter und toutsicherer Analytiker, wie es S o n n e n s c h e i n unzweifelhaft war, dem es auch in keiner Weise an Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt mangelte, wie war es möglich, daß er unzweifelhaft in den Leichenteilen nicht vorhandenes Arsen, wenn auch nur in Spuren, auffinden konnte?

Nun, die analytische Chemie ist eine Wissenschaft, die sich erst ganz allmählich zu der Vollkommenheit, die wir heute an ihr bewundern, entwickelt hat. Diese Vollkommenheit ist natürlich nicht absolut, auch die analytische Kunst ist Menschenwerk und daher mit Fehlern behaftet und wird immer mit Fehlern behaftet bleiben; sie kann daher damals wie heute noch Irrtümer erregen und zu falschen Schlüssen führen.

Es ist Pflicht des Richters, solche Irrtümer nach Möglichkeit auszuschließen, und er darf daher in zweifelhaften Fällen — daß in dem S p e i c h e r t s c h e n Falle nicht alles in Ordnung war, mußte jedermann auffallen — sein Urteil niemals ausschließlich auf das Gutachten eines Sachverständigen gründen, und sei dieser der Erste unter den Ersten.

Auch S o n n e n s c h e i n war ein Kind seiner Zeit.

Man war damals allgemein der Ansicht, daß sich Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff gegenseitig ausschließen, d. h., daß sie nebeneinander nicht bestehen könnten, weil der Arsenwasserstoff durch den Schwefelwasserstoff in Arsensulfid übergeführt, und dieses als fester Körper abgeschieden werden müsse.

Das ist im allgemeinen wohl zutreffend, aber diese Reaktion braucht eine gewisse Zeit bis zur vollständigen Beendigung, so daß Spuren von etwa vorhandenem Arsenwasserstoff sehr wohl mit dem überschüssigen Schwefelwasserstoff unzersetzt mitgeführt werden können, die dann in der Lösung, in die man das Gas lange Zeit einleitet, als Arsen oder Arsensulfid niedergeschlagen werden, besonders wenn, was auch hier der Fall gewesen sein wird, durch organische aus den Leichenteilen stammende lösliche Stoffe überhaupt ein Niederschlag entsteht.

S o n n e n s c h e i n hat seine Analyse im Jahre 1876 ausgeführt, erst im Jahre 1879 hat R o b e r t O t t o ²⁾ darauf hingewiesen, daß der aus Schwefel-eisen und Salzsäure entwickelte Schwefelwasserstoff sehr wohl arsenwasserstoffhaltig sein kann, und daß man daher, was man bis dahin nicht für nötig gehalten hatte, bei gerichtlichen Untersuchungen absolut arsenfreie Materialien zur Darstellung des Schwefelwasserstoffs benutzen müsse.

Erst 1889 ist von O. J a k o b s o n ³⁾ die schon beschriebene Reinigung des Schwefelwasserstoffs mit trockenem Jod, die aus dem Gase jede Spur von Arsen entfernt, eingeführt worden, so daß bei ihrer Anwendung jetzt jede Gefahr, Arsen in ein Untersuchungsobjekt unabsehlich hineinzubringen, sicher abgewendet ist.

Ähnliche Fehler und Irrtümer, wie früher beim

²⁾ Berl. Berichte 1879, 215.

³⁾ Berl. Berichte 1889, 1999.

Arsen, sind auch heute noch nicht absolut ausgeschlossen, wenn sie auch, die denkbar größte Geschicklichkeit des Chemikers vorausgesetzt, bei der hohen Vollendung, zu der sich die anorganische Analyse entwickelt hat, zum mindestens sehr unwahrscheinlich sind.

Wir werden aber bald sehen, daß der Nachweis organischer Gifte noch nicht zu dem gleichen Grade der Sicherheit gelangt ist, wie der der anorganischen, und daß daher dort die größte Vorsicht bei der Beurteilung chemischer Gutachten durch den Richter noch heute in hohem Maße am Platze ist.

Zu Vorstehendem sei noch folgendes ergänzend hinzugefügt. Auf Grund der Veröffentlichung Löwigs ist schließlich eine wiederholte Untersuchung der Leiche angeordnet und von A. W. Hofmann 1887 ausgeführt worden. Sein Gutachten ist m. W. nicht veröffentlicht worden. Es soll jedoch im Gegensatz zu dem Befunde Sonnenscheins sowohl in den Leichenteilen wie auch in der Bekleidung Arsen aufgefunden worden sein.

Trotzdem möchte ich der Löwigschen Auffassung bis zur sicheren Aufklärung den Vorzug geben, schon weil Sonnenschein dadurch als Chemiker weniger belastet erscheint. [A. 27.]

Wirkung des Lichtes auf Farbstoffsysteme.

(3. Mitteilung.)

VON DR. KURT GEBHARD.

(Eingeg. 21./2. 1910.)

Nachweis der primären Bildung von Farbstoffperoxyden.

In meiner letzten Abhandlung¹⁾ habe ich gezeigt, wie alles darauf hindeutet, daß wir es beim Verschießen²⁾ der Farbstoffe mit einer primären Peroxydbildung zu tun haben. Und zwar handelte es sich um Farbstoffperoxyde, nicht um Wasserstoffsperoxyd.

Wie aus den folgenden Versuchen hervorgeht, hat sich diese Vermutung bestätigt.

Die Untersuchung erstreckte sich auf Farbstofflösungen und gefärbte Gewebe. Es kamen zur Verwendung Dianilblau, als ein direkt ziehender Baumwollfarbstoff, Malachitgrün, als Vertreter der Triphenylmethanfarbstoffe und Alizarin³⁾, da ich mich speziell mit dem Studium der Oxyanthrachinone beschäftige.

I. Die verwendeten Peroxydreaktionen.

Organische Peroxyde und Peroxysäuren wirken bekanntlich auf Chromsäure, Molybdänsäure und

¹⁾ Diese Z. 22, 2484 (1909).

²⁾ Ich behalte vorläufig das unschöne Wort „Verschießen“ bei, da „Ausbleichen“ dem Dunklerwerden bzw. Entstehen anderer Farbtöne nicht gerecht wird.

³⁾ In wässriger Lösung kam Alizarin als Natriumsalz, auf der Faser als Aluminium-Calciumlack zur Verwendung.

Titansäure nicht ein⁴⁾; mit diesen Reagenzien wird man nur dann eine Reaktion erhalten, wenn sekundär Wasserstoffsperoxyd entsteht.

Farbenreaktionen sind naturgemäß im vorliegenden Fall, wo es sich um Farbstoffe handelt, mit großer Vorsicht aufzufassen; die Titansäureprobe ist daher auch fast nie anwendbar.

Wenn es sich um sehr geringe Mengen Wasserstoffsperoxyd handelt, ist auch die Chromsäureprobe bedenklich, da Äther selbst häufig Spuren von Wasserstoffsperoxyd enthält. Es empfiehlt sich daher, stets Parallelversuche mit Äther ohne die auf Wasserstoffsperoxyd zu prüfende Lösung zu machen.

Bei Benutzung der Chromsäureprobe muß auch darauf Rücksicht genommen werden, daß die Zersetzung der Peroxyde mit Säuren meist nicht sofort erfolgt. So trat in einigen Fällen die Reaktion erst nach mehrstündigem Stehen oder bei Erwärmung ein. Hierbei hat man nun wieder mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die Peroxyde unter Sauerstoffentwicklung zersetzt werden.

Die besten Resultate erhielt ich durch Jodausscheidung aus Jodkaliumlösung, mit Kaliumpermanganat und mit Diphenylamin; außerdem ist in einigen Fällen die Reaktion mit Anilin erfolgreich anzuwenden; es bildet sich hierbei kristallisiertes Nitrosobenzol⁵⁾.

Für die Jodkaliumprobe wurde die auf Peroxyd zu prüfende Lösung oder das gefärbte Gewebe (in einem Becherglase mit Wasser) angesäuert, mit überschüssigem Jodkali und Stärke versetzt, einige Zeit stehen gelassen und das ausgeschiedene Jod mit Thiosulfat zurücktitriert. Durch einen Parallelversuch mit einer im Dunkeln aufbewahrten Farbstofflösung und einem Gewebe läßt sich der Unterschied gegen die Lichtreaktion gut feststellen. Zusatz von einigen Tropfen Ferrosulfat beschleunigt die Ausscheidung von Jod in hohem Maße (ist nicht empfehlenswert).

Für den quantitativen Nachweis von Peroxyden auf der Faser dunkel gefärbter Gewebe ist die Jodkaliumprobe nicht geeignet, da sich das Jod zum Teil auf der Faser niederschlägt, und das Farbloswerden beim Zurücktitrieren nicht genau zu beobachten ist. In diesem Falle wendet man vorteilhafter die Permanganatreaktion an, muß aber auch einen Parallelversuch mit einem im Dunkeln aufbewahrten Gewebe machen, da dieses allein schon Permanganat zu reduzieren vermag. Beim Nachweis der Peroxyde in Lösung mit Kaliumpermanganat habe ich stets in alkalischer Lösung gearbeitet. Für die Wirkung von Permanganat Peroxyden gegenüber lassen sich einstweilen noch keine Gesetzmäßigkeiten aufstellen.

Im Gegensatz zu Clover und Richmond⁶⁾, die auf Zusatz von wenig Permanganat keine Entfärbung erhielten und erst beim Vorherrschen des Reagens Reduktion beobachten konnten, wurde bei meinen Versuchen die Farb-

⁴⁾ Meyer, Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen, S. 926.

Weyl, Die Methoden der organischen Chemie S. 386.

⁵⁾ Loc. cit.

⁶⁾ Amer. chem. Journ. 29, 190 (1903).