

Der alkoholischen Nitroglycerinlösung, welche sich in einem Kolben befand, wurde nach und nach die alkoholische Kalilösung durch ein Trichterrohr hinzugefügt und die beim Erhitzen sich entwickelnden Dämpfe und Gase durch ein Glasrohr in verdünnte Salzsäure geleitet. Es entstanden sofort Nebel von Chlorammonium und die Salzsäure hatte eine beträchtliche Menge Ammoniak aufgenommen.

Da dieser Versuch nur qualitativ ausgeführt wurde, so behalten wir uns spätere Mittheilung darüber vor.

Zuletzt bestimmten wir noch dem Stickstoffgehalt nach der Dumas'schen Methode. Zum Abwägen nahmen wir eine etwa 30 Gr. feines Kupferoxyd enthaltende und gewogene Schale, tröpfelten an verschiedenen Stellen mittelst eines fein ausgezogenen Röhrchens das Nitroglycerin hinzu, wogen wieder, mischten und verbrannten wie gewöhnlich. Die Verbrennung ging ganz ruhig vor sich.

Gefunden wurden in 3 verschiedenen Nitroglycerinen:

Ia	von Varallo Pombia	18.35	pCt. Stickstoff
Ib		18.50	
II	von Isleten Nobel	18.45	- -
III	von Varallo Pombia	18.52	- -

Also Resultate, welche dem wahren Gehalt des Nitroglycerins an Stickstoff = 18.5 so nahe wie möglich stehen und zur Annahme berechtigen, dass im Dynamit nur Trinitrin vorhanden.

Ferner folgt aus Obigem, dass der Stickstoff nach der Methode von Dumas bestimmt werden muss, und dass die Unrichtigkeit der bis jetzt bekannten Stickstoffbestimmungen auf die angeführte Nebenreaction zurückzuführen ist.

Genf, September und October 1877.

501. Moritz Traube: Die chemische Theorie der Fermentwirkungen und der Chemismus der Respiration. Antwort auf die Aeusserungen des Hrn. Hoppe-Seyler. ¹⁾

(Eingegangen am 15. November.)

Der wesentliche Inhalt meiner 1858 veröffentlichten Theorie der Fermentwirkungen ist folgender:

1) Die Fermente sind nicht, wie Liebig annahm, in Zersetzung begriffene Körper, die ihre chemische Bewegung anderen sonst passiven Körpern mitzuthellen vermögen, sondern es sind den Eiweisskörpern nahestehende chemische Verbindungen, die, obwohl bis jetzt nicht rein darstellbar, unzweifelhaft, wie alle anderen Körper, eine bestimmte chemische Zusammensetzung besitzen und durch Aeusserung

¹⁾ Diese Berichte X, 693.

bestimmter chemischer Affinitäten Veränderungen in anderen Körpern hervorrufen.¹⁾

2) Die (später von Pasteur aufgenommene) Hypothese Schwann's, der zufolge die Gährungen als Wirkungen der Lebenskräfte niederer Organismen zu betrachten sind, ist ungenügend.²⁾

Die Chemie vermag wohl physiologische, aber die Physiologie nicht chemische Vorgänge zu erklären.

Die Umkehrung der Schwann'schen Hypothese ist richtig:

Fermente sind Ursachen der wichtigsten vital-chemischen Prozesse und zwar nicht nur in den niederen, sondern auch in den höheren Organismen.

In diesem Sinne ist eine richtige chemische Theorie der Fermentwirkungen eine wesentliche Grundlage biologisch-chemischer Forschung überhaupt. (Vorrede und S. 7, 59—61, 117.)

3) Die Fermente gehören zu den (auch ausserhalb der organischen Natur vertretenen) Sauerstoffüberträgern und zerfallen ihrer Wirkung nach in 2 Gruppen:

- a. Es giebt Fermente, die die Fähigkeit besitzen, freien Sauerstoff aufzunehmen und ihn auf andere passive Körper zu übertragen, bezw. deren Oxydation zu veranlassen. Ich nannte sie Verwesungs- und nenne sie jetzt — wohl passender — Oxydationsfermente.³⁾ Ich unterschied vitale (in den höheren Organismen thätige) und faulige (die Verwesung der toten Stoffe bewirkende) Oxydationsfermente. Zu den ersteren zählte ich das guajakbläuende Ferment in den Kartoffeln und vielen anderen Pflanzen und Pflanzentheilen und den Farbstoff in den Blutkörperchen (S. 49 und 107).

In einer späteren Arbeit⁴⁾ habe ich darauf hingewiesen, dass es zahlreiche vitale Oxydationsfermente in den Organismen giebt und dass ihnen die Vermittelung der Respiration zufällt.

¹⁾ M. Traube, Theorie der Fermentwirkungen. Berlin, bei F. Dümmler. S. 15—21 und S. 57—61.

²⁾ Durch die ausgezeichneten Untersuchungen Pasteur's ist es nunmehr als erwiesen anzusehen, dass die Fäulnisfermente nicht, wie ich selbst zur Zeit annahm, Produkte einer freiwilligen Zersetzung der Eiweissstoffe sind, sondern allemal in mikroskopischen Organismen erzeugt werden. Die Wirkungsweise der Fermente selbst aber hört darum nicht auf, eine rein chemische zu sein, wie die Entdeckung von Musculus erweist, der das Ferment der Harnstoffgährung aus den dasselbe produzierenden Organismen extrahirt, mithin zuerst nachgewiesen hat, dass die Wirkung dieses Fermentes an keine Lebensthätigkeit geknüpft ist. Ebenso ist durch meine neueren Versuche (diese Ber. VIII, S. 1399 und X, S. 512) die Behauptung Pasteur's, die alkoholische Gährung des Zuckers sei an die Respiration der Hefe geknüpft, direct widerlegt worden.

³⁾ Ich nannte die durch Oxydationsfermente bewirkten Gährungen „Verwesungen“, halte aber die Bezeichnung „Oxydationsfermente“ oder „fermentative Oxydationen“ für passender.

⁴⁾ Virchow's Archiv Bd. 21, S. 386. Vgl. auch Theorie d. F. S. 118.

Zu den fauligen Oxydationsfermenten gehören die Sauerstoffüberträger, die in den Schnellessigfabriken die Oxydation des Alkohols zu Essigsäure und bei der Verwesung des Düngers die Bildung von salpetersauren Salzen aus Ammoniak vermitteln.

Die Oxydationsfermente selbst erleiden durch ihre Action keine chemische Veränderung, sie spielen nur die Vermittler der Oxydation, indem sie abwechselnd Sauerstoff aufnehmen und an andere Körper abgeben. Zur Wirkung der Oxydationsfermente ist, wie sich von selbst versteht, die Anwesenheit freien Sauerstoffs erforderlich.

- b. Es gibt Fermente, die die Fähigkeit besitzen, auch bereits gebundenen Sauerstoff zu übertragen d. h. auf der einen Seite Reduction, auf der anderen Oxydation und auf diese Weise einen Platzwechsel, eine Wanderung des Sauerstoffs zu bewirken. Ich nenne diese wirksamen Körper Reductionsfermente, weil durch ihre Thätigkeit nicht bloß ein Oxydations-, sondern auch ein Reductionsprodukt entsteht. Denken wir uns z. B. das Molekül des Zuckers aus zwei Atomgruppen zusammengesetzt, einer reducirbaren A und einer oxydirbaren B, so wird seine Spaltung durch das Hefeferment in der Weise bewirkt, dass es der Atomgruppe A Sauerstoff entzieht (das desoxydirte Produkt ist Alkohol), um ihn auf die Atomgruppe B zu übertragen, die dadurch zu Kohlensäure verbraunt wird.¹⁾

Genau genommen verläuft der Vorgang nicht ganz in dieser Weise. Die Reduction von A besteht nämlich nicht in einer einfachen Entziehung von Sauerstoff, sondern geschieht, wie die meisten Reductionen, in wässrigen Lösungen unter Mitbetheiligung des Wassers. In allen Gährungen treten, wie ich besonders scharf betonte (S. 105), auch die Bestandtheile des Wassers in die Gährungsprodukte ein und der Hergang ist somit folgender. Durch die Affinität des Ferments zum Sauerstoff einerseits und der Atomgruppe A zum Wasserstoff andererseits wird zunächst Wasser zersetzt. Der Wasserstoff desselben wird von der Atomgruppe A aufgenommen (was eben mit ihrer Reduction gleichbedeutend ist), während der Sauerstoff des Wassers vom Ferment aufgenommen und auf B übertragen wird.

Nicht immer trennt sich, wie beim Zucker, das in dem Gährungsact gebildete Reductions- vom Oxydationsprodukt: häufig bleiben beide, wie bei der fermentativen Umwandlung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak auch nach der Hand verbunden und die chemische Veränderung des gährenden Körpers besteht dann scheinbar — aber eben nur scheinbar — in einer blossen Aufnahme von Wasser.

¹⁾ Diese Berichte VII S. 884.

Das Reductionsferment selbst wird durch die Gährung nicht verändert. Es spielt nur die Rolle des Vermittlers, indem es gebundenen Sauerstoff abwechselnd entzieht, wieder abgibt, von Neuem entzieht u. s. w.

Auch ist, wie sich von selbst versteht, zu den durch Reductionsfermente vermittelten Gährungen die Anwesenheit freien Sauerstoffs nicht nöthig, höchstens nur insofern, als dieses Gas zur Erzeugung des Fermentes selbst erfordert wird (Ann. S. 48).¹⁾

Das eigentliche Faulnissferment (das, wie die neueren Untersuchungen von Pasteur lehren, in Bacterien seinen Sitz hat) ist durch eine hohe Reductionskraft ausgezeichnet und im Stande, das Wasser (ohne Beihilfe einer zweiten Affinität der Atomgruppe A zum Wasserstoff) in der Weise zu zersetzen, dass dessen Wasserstoff direct frei wird, während dessen Sauerstoff durch Vermittelung des Fermentes auf den gährenden Körper übergeht und diesen theilweise oder ganz oxydirt. (S. 66, 84, 109, 111.)

Die Fäulniss hat somit eine gewisse Aehnlichkeit mit der Verwesung insofern, als dort die Oxydation durch den Sauerstoff des Wassers, hier durch freien Sauerstoff bewirkt wird. In allen Fällen muss, worauf ich ebenfalls ausdrücklich hingewiesen habe, in den Faulnissprocessen ausser freiem Wasserstoff auch Kohlensäure auftreten. (S. 109.)

Es war zur Zeit blos ein Beispiel einer solchen Gährung (Fäulniss) bekannt: die Umwandlung der Milchsäure in Buttersäure. Es wurde *a priori* erschlossen, was durch Untersuchungen von Hrn. Hoppe-Seyler selbst später bestätigt wurde, dass Ameisensäure durch Fäulniss gradeauf zu Kohlensäure müsse oxydirt werden. (S. 109.)

4) Die Reductionsfermente können, wie ich in einer späteren Abhandlung (diese Ber. VII, S. 883, 887) erörterte, bei Zutritt der Luft auch die Rolle von Oxydationsfermenten übernehmen. Es ändert sich damit der von ihnen vermittelte Process in eine einfache Oxydationsgahrung um, indem die Reduction der Atomgruppe A unterbleibt und nur mehr einfache Uebertragung des Sauerstoffs der Atmosphäre auf den gesammten Atomcomplex des passiven Körpers stattfindet. Je mehr Luft z. B. bei der Zuckergahrung zugeführt wird, desto weniger Alkohol bildet sich, der Alkohol aber wird dabei nicht verbrannt, sondern es entsteht von vornherein weniger davon, indem nun der Zucker direct theils zu Kohlensäure, theils unter Vermehrung der Hefezellen zu Cellulose oxydirt²⁾ wird, wie denn überhaupt nach meinen Versuchen (Monatsber. der Berliner Akad. der Wissenschaften

¹⁾ Die durch Reductionsfermente bei Abwesenheit der Luft hervorgerufenen Gährungen sind wohl passend als „Reductionsgahrungen“ zu bezeichnen.

1859, S. 83) die Cellulosebildung in den Pflanzen in allen Fällen auf Oxydation eines Kohlehydrats mittelst eines Fermentes beruht.¹⁾

5) Die Fähigkeit, Sauerstoff zu übertragen, ist nicht eine ausschliesslich bei den Fermenten (zum Zwecke der Erklärung ihrer Wirkungsweise) vorausgesetzte Eigenschaft, sondern gehört auch vielen anderen, selbst anorganischen Körpern an.

a. Es giebt Körper, z. B. Stickoxyd, Platin, verschiedene Farbstoffe, Kupfersalze, die ebenso, wie die Oxydationsfermente, freien Sauerstoff auf neben ihnen befindliche Körper zu übertragen im Stande sind (S. 35—37).

b. Ich habe zuerst darauf hingewiesen — und das ist der Kernpunkt der ganzen Theorie —, dass nicht bloss freier, sondern auch bereits chemisch gebundener Sauerstoff übertragen werden könne und dass solche Uebertragungen auch ausserhalb des Gährungsgebietes vorkommen.

Ich habe solche Vorgänge selbst in ganz unzweideutiger Form experimentell kennen gelehrt (S. 88—92)²⁾ und gezeigt, dass bereits vorher, namentlich durch Schönbein, ermittelte Prozesse in dieser Weise aufzufassen sind (S. 92—94 und 116).

Stellen wir diesen knappen Auszug meiner Theorie den wesentlichen hier in Betracht kommenden Inhalt der Deductionen des Herrn Hoppe-Seyler³⁾ gegenüber:

1) Auch dieser Forscher führt die wichtigsten Erscheinungen im Gebiete der Gährung auf das Verhalten der Fermente zum Sauerstoff zurück; insbesondere bezeichnet er die durch Fermente bei Ausschluss der Luft bewirkte Ueberführung des Milchzuckers in Milchsäure, des Traubenzuckers in Alkohol, der Milchsäure in Buttersäure u. s. w. als: Fermentative Umwandlung durch Wanderung von Sauerstoffatomen nach dem einen Ende des Moleküls bei gleichzeitiger Reduction der anderen Seite desselben.⁴⁾

2) Auch die active Betheiligung des Wassers an den Gährungsprozessen wird als wesentlich hingestellt

3) Nur in einem wichtigen Punkt weicht die Erklärungsweise des Herrn Hoppe-Seyler von der meinen ab. Die unzweifelhafte

1) In ähnlicher Weise wandeln sich die bei Ausschluss der Luft unter Wasserstoffentwicklung vor sich gehenden Fäulnisprocesse bei Zutritt der Luft in einfach fermentative Oxydationen um, indem die Wasserstoffentwicklung ausbleibt und freier Sauerstoff direct auf den gährenden Körper übertragen wird. (Die in dieser Anmerkung gegebene Erklärung ist neu und dazu bestimmt, eine weiter unten erörterte Hypothese des Herrn Hoppe-Seyler zu ersetzen.)

2) S. auch diese Ber. VII, S. 115.

3) Pflügers Archiv. Bd. 12. S. 1.

4) So ist der wörtliche Ausdruck in der Originalabhandlung (Pflügers Archiv). Später, in dem Lehrbuch ist dieser Ausdruck in „Uebergang von Sauerstoff vom Wasserstoff an Kohlenstoffatomen“ ungeändert.

Existenz der Oxydationsfermente scheint er, wenn auch nicht ausdrücklich, in Abrede zu stellen und giebt über die oxydirende Wirkung der Fermente folgende Hypothese:

„Während faulende Stoffe in Abwesenheit von Luft freien Wasserstoff entwickeln, verbindet sich dieser, bei Zutritt derselben, *in statu nascendi* mit dem einen Atom des freien Sauerstoffmoleküls, während das andere dadurch freigewordene Atom den Charakter des activen Sauerstoffs im Ozon annimmt.“ Diese activen Sauerstoffatome sollen die vollkommene Verbrennung gleichzeitig anwesender organischer Stoffe zu Kohlensäure und Wasser bewirken. In derselben Weise soll auch die langsame Verbrennung der organischen Stoffe im Leibe der Thiere und Pflanzen vor sich gehen, deren Respiration somit nichts anderes wäre, als ein Fäulnissact bei Zutritt der Luft.

Sieht man von dieser letzteren Hypothese ab, so erscheint die Erklärungsweise des Herrn Hoppe-Seyler identisch mit der von mir herrührenden. Gleichwohl vermag Herr Hoppe-Seyler „keine Aehnlichkeit zwischen beiden Anschauungen zu sehen“ weil — er die Sauerstoffübertragung durchaus verwirft. Diese Verwerfung wird in keiner Weise motivirt und es ist das um so mehr zu bedauern, als sich nur schwer einsehen lässt, wie ein Protest gegen die Uebertragung bestehen kann neben der Annahme einer Wanderung des Sauerstoffs. An sich sind Trauben- und Milchzucker passive Körper, in denen der Sauerstoff nicht von der Stelle rückt, wenn sie nur mit Wasser in Berührung treten.

Erst durch actives Eingreifen der Fermente — das ist ja auch die Ansicht des Herrn Hoppe-Seyler — wird die Wanderung bewirkt und, wenn dieses active Eingreifen mit dem Ausdruck „Uebertragung“ passend bezeichnet wird, — was „in aller Welt“ kann Herr Hoppe-Seyler gegen denselben einzuwenden haben?

Aber gesetzt auch, Herr Hoppe-Seyler hätte Recht und jener Ausdruck begriffe in sich eine abgrundtiefe Differenz in unsern beiderseitigen Anschauungen — hatte er damit auch das Recht erlangt, alle anderen mit seiner Auffassung übereinstimmenden Ergebnisse meiner Arbeit, und sogar die Existenz dieser selbst mit absolutem Stillschweigen zu übergehen? Blieb mir nicht immer noch der Anspruch, die Rolle des Wassers bei den Gärungen richtig erkannt und diese selbst als chemische Prozesse mit Wanderung des Sauerstoffs von einer Atomgruppe zur anderen scharf charakterisirt, wie überhaupt zum ersten Male eine rein chemische, auf ein durchaus einheitliches Prinzip basirte, alle Gärungserscheinungen in einfachster Weise erklärende Theorie der Fermentwirkungen, anwendbar zur Erläuterung auch physiologischer Vorgänge gegeben zu haben?

Ich enthalte mich weiterer Betrachtungen über das gegen mich beobachtete Verfahren und gehe über zu einer kurzen Beleuchtung

jener vorerwähnten, von meiner Erklärungsweise abweichenden unbestritten originalen Hypothese des Herrn Hoppe-Seyler. Derselbe verwirft, — wenn auch nur stillschweigend — die Existenz besonderer Oxydationsfermente und schreibt alle fermentativen Oxydationen bei Anwesenheit von Sauerstoffgas, u. A. die Essig- und Salpeterbildung, sowie die Respiration der höheren Organismen ausschliesslich dem Fäulnissferment zu, oder vielmehr dem durch Fäulniss sich entwickelnden Wasserstoff *in statu nascendi*.

Beweise für diese Hypothese werden nicht beigebracht, zunächst weder dafür, dass nascirender Wasserstoff freies (passives) Sauerstoffgas chemisch angreift, noch auch dafür, dass hierbei ein actives Atom aus dem Sauerstoffmolekül frei wird. Aber selbst zugegeben, die erstere Annahme sei richtig, — die zweite stösst auf schwere Bedenken. Man vermag nicht zu begreifen, weshalb dieses frei gewordene active Sauerstoffatom nicht ebenfalls von nascirendem Wasserstoff in Beschlag genommen wird, warum es nicht auch das Ferment selbst angreift, da ja alle Fermente durch activen mit dem Charakter des Ozons behafteten Sauerstoff zerstört werden. Es müsste somit jede Fäulniss durch Zutritt der Luft sofort unterbrochen werden, was bekanntlich nicht der Fall ist.

Und selbst wenn wir annehmen, das active Sauerstoffatom richte sich bei Eingehung neuer Verbindungen ganz nach den Wünschen seines Entdeckers, so hilft uns auch das noch nicht über alle Schwierigkeiten hinweg, denn es giebt fermentative Oxydationen, die mit einer Wasserstoffentwicklung nicht das Geringste zu thun haben. Bekanntlich ist der Alkohol ein sehr stabiler Körper, unfähig bei Ausschluss der Luft zu faulen und Wasserstoff zu entwickeln. Dennoch geht er bei Anwesenheit von Sauerstoff und eines in mikroskopischen Organismen (*Mycoderma aceti*) enthaltenen Ferments in Essigsäure über. Will Herr Hoppe-Seyler auch hier eine direkte Vermittelung des Ferments, eine Sauerstoffübertragung durch dasselbe in Abrede stellen? Noch mehr! Nach Versuchen Saussure's verwandelt gewöhnliche Dammerde freien (passiven) Wasserstoff bei Gegenwart von Sauerstoffgas in Wasser. Soll man etwa annehmen, dass das hier thätige Ferment den bereits fertig gebildeten Wasserstoff erst in nascirenden umwandeln müsse, damit er auf das Sauerstoffgas wirken könne?

Wie ich in meiner älteren Originalarbeit (S. 46) besonders hervorgehoben habe, vermag feinzerteiltes Platin fast genau dieselben Oxydationen zu bewirken, wie die bei der Verwesung thätigen Oxydationsfermente. Es verwandelt bei Zutritt der Luft Wasserstoff in Wasser, Alkohol in Essigsäure, Ammoniak in salpetrige Säure. Wie will Herr Hoppe-Seyler diese Eigenschaft des Platins erklären? Soll diesem Metall die Fähigkeit, Sauerstoff direkt zu übertragen, ebenfalls abge-

sprochen oder ihm die Eigenschaft angedichtet worden, Wasser zersetzen und Wasserstoff daraus entwickeln zu können? Und selbst wenn man sich damit einverstanden erklärt, auch dann müsste ja noch eine Uebertragung angenommen werden. Denn der Sauerstoff des zersetzten Wassers würde die geringe Menge des zu dem Prozesse nöthigen Platins bald sättigen und die weitere Zersetzung des Wassers hindern, die Oxydation der Körper somit bald stille stehen, während thatsächlich eine sehr geringe Menge Platinmohr fast unendliche Mengen Wasserstoff, Alkohol und Ammoniak bei Gegenwart von Luft zu oxydiren vermag.

Aber noch sind wir nicht auf dem Gipfel des Berges zusammengehäufter Unwahrscheinlichkeiten angelangt. Wir sollen zuletzt noch annehmen, dass ein Fäulnissferment auch in den höheren Organismen vorhanden sei und deren Respiration vermittele.

Wäre das der Fall, so müsste jeder Leichnam sofort nach dem letzten Athemzuge, d. h. nach Absperrung des freien Sauerstoffs, Wasserstoff entwickeln und sich zu einem gasdurchsetzten Schwamme aufblähen. Bekanntlich aber tritt die Fäulniss erst längere Zeit nach dem Tode und erst dann ein, wenn sich Bakterien entwickelt haben. Durch die Untersuchungen von Pasteur, van den Broek, von mir und von Gscheidlen ist erwiesen, dass Blut, Muskeln, Eiweiss, Eigelb u. s. w. nicht faulen, wenn sie mit der Vorsicht aus dem Verbande der Organismen ausgelöst werden, dass sie vor dem Zutritt mikroskopischer Keime geschützt bleiben. Sie entwickeln dann weder Wasserstoff noch Ammoniak, dieses so charakteristische Produkt der Fäulniss der Eiweisskörper.

So steht denn, wie man sieht, die physiologisch-chemische Hypothese des Herrn Hoppe-Seyler nach allen Richtungen hin mit den fundamentalsten Thatsachen in Widerspruch. Es ist eben, wie sich gleichzeitig aus einigen der hier angeführten Thatsachen ergibt, unmöglich, die Annahme besonderer Oxydationsfermente und einer durch sie bewirkten Uebertragung freien Sauerstoffs zu umgehen. Hätte Herr Hoppe-Seyler einer von mir bereits vor 16 Jahren veröffentlichten Arbeit¹⁾ über dieselbe physiologische Frage etwas mehr Beachtung geschenkt, so würde er sich der Verpflichtung, jene neue Hypothese zu geben, vielleicht überhoben gefühlt haben. Ich habe in dieser Arbeit, gestützt auf meine Gährungstheorie, der Lehre von der Respiration einige nicht unerhebliche Bereicherungen zuführen können. Ich habe dort durch Combination aller dahin gehörigen Thatsachen erwiesen, dass in den Blutcapillaren der Körperorgane der umgekehrte Prozess, wie in den Lungen stattfindet, nämlich Auf-

¹⁾ Moritz Traube, die Respiration in ihrer Beziehung zur Muskelthätigkeit und die Bedeutung der Respiration überhaupt. 1861. B. 21. S. 386 u. Bd. 23 S. 196 u. 196 u. S. 202.

nahme der in den Geweben gebildeten Kohlensäure ins Blut und Aushauchung von Sauerstoff aus den Capillaren in die Gewebe der einzelnen Organe, die als der eigentliche Heerd des chemischen Processes der Respiration zu gelten haben. Ich habe dann insbesondere nachgewiesen, dass die Muskelthätigkeit ein rein respiratorischer Akt sei und die contractile Substanz der Muskeln als ein Ueberträger freien Sauerstoffs, als Oxydationsferment angesehen werden müsse, das sowohl im Zustand der Ruhe, als auch, und noch mehr, während der Contraction, einen grossen Theil der im Thierkörper vor sich gehenden Oxydationen und damit auch der Wärmeproduktion vermittelt.

Ich werde auf diese Abhandlung, die ein ähnliches Schicksal erlebt hat, wie die in Vorliegendem besprochene, wohl bald eingehender zurückkommen können. Es wird sich dann herausstellen, dass es unmöglich ist, zum Verständniss des chemischen Processes der Muskelaction vorzudringen, ohne Mithülfe der chemischen Theorie der Fermentwirkungen, die sich hier in der That bereits als das bewährt hat, was sie sein sollte, — als eine wesentliche Grundlage biologisch-chemischer Forschung überhaupt.

Einstweilen begnüge ich mich mit dem Nachweis, dass meine Theorie der Fermentwirkungen durch die Lehren des Herrn Hoppe-Seyler weder eine Erweiterung, noch auch in irgend einem Theile eine Einschränkung erfahren hat, und dass seine Hypothese über den Chemismus der Respiration unrichtig ist.

Breslau, im October 1877.

502. F. Beilstein und A. Kurbatow: Ueber das Verhalten einiger Nitrokörper gegen Schwefelwasserstoff.

(Vorgetragen in der Sitzung von Hrn. Biedermann.)

Wird in einem Dinitro-Körper zunächst nur eine Nitrogruppe reducirt, so fragt sich welche von beiden Nitrogruppen zunächst in die Amidogruppe übergeführt wird. Die bis jetzt vorliegenden That-sachen gestatten nicht, irgend eine Regelmässigkeit zu erkennen. Wir haben daher Versuche in dieser Richtung mit Dinitrochlorbenzol $C_6H_3Cl(NO_2)_2$ (Schmelzp. 53°) angestellt.

Leitet man Schwefelwasserstoff in eine warme alkoholische Lösung von $C_6H_3Cl(NO_2)_2$, die mit wenig concentrirtem Ammoniak versetzt ist, so scheidet sich ein gelber Körper ab. Die Reaction bleibt aber stehen, sobald alles Ammoniak gesättigt ist und tritt nur wieder ein, sobald frisches Ammoniak zugefügt wird. Freier Schwefel wird dabei nicht ausgeschieden. Es erfolgt demnach überhaupt keine