



11. 2000. 22. 11.

Bemerkungen

über das Verhältniß

der

T h i e r - C h e m i e

zur

Thier-Physiologie.

Von
Justus Liebig.



Heidelberg.

Akademische Verlagsbuchhandlung von **C. F. Winter.**

1841.

Das Erscheinen meiner Schrift „die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“ gab Veranlassung zu ebenso heftigen wie leidenschaftlichen Angriffen von Seiten von Männern, von denen ich weit eher eine Unterstützung in meinem Streben, als ein Entgegentreten erwartet hätte.

Mehrere dieser Angriffe galten weniger mir oder meinem Buche, sondern waren auf Verletzung und Verunglimpfung von Personen berechnet, auf deren Freundschaft ich einen hohen Werth lege, ich war es ihnen schuldig, meine Ansichten zu vertheidigen und die mir gemachten Vorwürfe, so wie sie es verdienten zurückzuweisen.

Ganz anders verhielt es sich mit den Einwüfen und Ausstellungen von Schleiden und Mohl, an denen ich unter einer harten Schaale, den ächten wissenschaftlichen Kern nicht verkannte; auf ihre Schriften habe ich deshalb nicht geantwortet, weil ich statt des Wechsels vieler Worte, hoffen durfte, sie durch die That mit mir zu versöhnen, weil ich überzeugt war wir würden uns mit einander verständigen. Die, ihren besseren Erfahrungen zuwiderlaufenden Stellen meines Buches, die ihnen

anstößig waren, habe ich in der fünften Auflage ganz weglassen, andere, über deren Richtigkeit ihre Einwürfe meine Ueberzeugung nicht wankend machen konnten, blieben stehen, obwohl ich auch diese hätte daraus entfernen können, ohne defshalb den Werth, den man dem Buche beilegen konnte, zu vermindern.

Die von ihnen angeregten Verbesserungen, standen mit dem eigentlichen Zwecke des Buches in keinem Zusammenhang und ich habe nur zu beklagen, dafs die Verschiedenheit in der Richtung unserer Forschungen mir die Gelegenheit versagte, die grofsen und umfassenden Arbeiten, mit denen Beide die Pflanzenphysiologie bereichert haben, so zu würdigen als sie es verdienen. In jedem redlichen, mit der gröfsten Arbeit und Anstrengung verbundenen Streben, liegt eine so grofse Resignation, dafs die Anerkennung eines Einzelnen, so wenig Gewicht sie auch in der Schale haben mag, nie als unzeitig angesehen werden darf.

In Hinsicht auf meine später erschienene Thierchemie, bin ich vielen Physiologen gegenüber in dieselbe sonderbare Lage gekommen, in der ich mich beim Erscheinen meiner Agriculturchemie befand. Schulz, Henle und Andere haben sich darin gefallen, einzelne Sätze meines Buch's aus dem Zusammenhang zu reißen und zum Gegenstand einer scharfen Kritik zu machen. Dadurch ist mir das eigentliche Verhältnifs der Physiologie zur Chemie viel klarer geworden, als es mir früher war; ich hätte solche unfreiwillige oder absichtliche Mißverständnisse, wie sie zu Tage kamen, schlechterdings nicht für möglich gehalten; und stand in dem guten Glauben, dafs die gewöhnlichen Studien des Arztes oder Physiologen ihn hinreichend befähigten, über die

Fragen, die ich zur Sprache brachte, sich ein richtiges Urtheil zu bilden.

Aus den Angriffen und allen Einwendungen, die man mir machte, konnte ich sogleich sehen, dafs sie von Personen ausgiengen, die sich niemals mit Physik und Chemie beschäftigt hatten, denen die Grundsätze und Methoden dieser Wissenschaften durchaus fremd waren; diefs liefs mich sehr wenig Werth auf diese Opposition legen; ich konnte die Verständigung mit allem Vertrauen der Zukunft anheim stellen.

In dem Augenblick aber ist diese Seite des Angriffs durch einen Mann verstärkt worden, auf dessen Beifall und Billigung ich seit vielen Jahren zu rechnen gewohnt gewesen bin, der sich durch seine grofsen Arbeiten und Erfahrungen ein wohlbegründetes Recht zu einem Urtheilspruch erworben hat.

Gleich nach dem Erscheinen meines ersten Buches über Agriculturchemie, theilte mir Berzelius brieflich eine Menge Einwendungen gegen meine Ansichten mit, und erklärte mir offen und unumwunden, wie wenig seine eigenen Erfahrungen im Einklang damit ständen. Seine Einwürfe veranlafsten mich zu einer aufmerksamen und strengen Prüfung aller einzelnen, von ihm angefochtenenen Stellen, deren Resultat nur dazu beitrug mich in ihrer Wahrheit zu befestigen und die eingeschlagene Richtung beizubehalten.

Ich glaubte durch unsere Correspondenz alle seine Anstände auf das überzeugendste beseitigt zu haben, und war um so mehr erstaunt in dem 21 Jahrgange seines Jahresberichtes alle diese Einwürfe wieder auftauchen zu sehen; diefs Verfahren wiederholte sich in den spätern Jahrgängen seiner Berichte, und erschien zuletzt so ganz seinen früheren Grundsätzen entgegen, dafs ich ihn auf die Ungerechtigkeit desselben aufmerksam zu

machen für meine Pflicht hielt, ich gab ihm zu erwägen, daß unser so lange bestehendes Verhältniß der herzlichsten Zuneigung und Freundschaft mir verböte, ihm so, wie sein Verfahren es verdiene und es Recht sey, entgegenzutreten, daß ich mich ihm gegenüber aller Waffen der Vertheidigung im Voraus begäbe.

Alles dies blieb ohne allen Einfluß; es war eine Kluft zwischen uns, die nicht mehr auszufüllen war, und erst jetzt, nachdem ich drei Jahre lang das Verletzendste und Beleidigendste stillschweigend über mich ergehen liefs, sehe ich, um mit seinen eigenen Worten zu sprechen: »daß es ein Unglück wäre, wegen Rücksichten der Freundschaft, die Interessen der Wissenschaft auf die Seite zu setzen.« (Jahresbericht 23 S. 576.)

In dem 23 Jahresbericht überschreitet Berzelius alles Mafs, ja seine Stimmung pflanzte sich in die neue Ausgabe seines Handbuches über, und veranlafste ihn zu Urtheilen über meine Arbeiten in der unorganischen Chemie, die in keiner Weise begründet oder entschuldigt werden können.

Unter diesen Umständen bleibt mir nun nichts anderes übrig, als das Verhältniß in welchem Berzelius zu der gegenwärtigen organischen Chemie steht, in seiner ganzen Einfachheit darzulegen, und wenn ich in der Auseinandersetzung desselben von Physiologen und Pathologen, und von dem Verhältniß der Physiologie zur Chemie spreche, so muß man sich erinnern, daß ich immer nur Einzelne oder ihre Geistesrichtung im Auge habe, die ich deshalb nicht näher bezeichne, weil ihre Namen in ganz kurzer Zeit kein Interesse mehr haben werden, und zur Sache eigentlich nicht gehören.

In den letzten Jahren, wo Berzelius aufhörte, experimentellen Antheil an der Lösung der Fragen der Zeit zu neh-

men, wandte sich seine ganze Geisteskraft theoretischen Speculationen zu, aber ungeschützt und nicht getragen durch eigne Anschauung, fanden seine Ansichten keinen Widerhall oder Anklang in der Wissenschaft. So lange sich die Forschungen in seinem eignen Gebiete bewegten, waren die von ihm darin erworbenen Erfahrungen leuchtende Führer in der wissenschaftlichen Richtung, allein ein neues und ihm fremdes Feld ist seitdem mit Nutzen bebaut worden, neue Erscheinungen wurden entdeckt, widersprechend früheren Ansichten, unerklärbar durch die bis dahin gemachten Erwerbungen in der Wissenschaft. Auf sie gestützt, machten sich neue und geänderte Betrachtungsweisen geltend, unwiderstehlich für alle diejenigen, welche ihre Bedeutung durch eigene Forschung erkannt hatten, und es ist nun der Kampf der früheren mit den neuen Ansichten, die als eine natürliche Folge des Fortschrittes sich entwickeln mußten, welchen Berzelius einseitig begonnen hat, ein Kampf, dessen Endresultat sich leicht voraussehen läßt.

Zur Zeit seines ersten Auftretens in der Wissenschaft herrschten Ansichten, die Berzelius kein Bedenken trug, im Interesse der Sache zu bekämpfen; er that noch weit mehr; die Geschichte der Wissenschaft zeigt, mit welchem Erfolge es ihm *durch seine Untersuchungen* gelang, bessere an ihre Stelle zu setzen. In der naturgemäßen Erweiterung und tieferen Begründung der Wissenschaft liegt es, daß viele seiner Ansichten das Schicksal derer haben werden, die vor ihm bestanden; von ihnen aus müssen sich bessere und der Wahrheit, die wir suchen, näher stehende entwickeln. Sie zu bekämpfen mit Gründen älterer Beobachtungen, ohne eigene Untersuchungen, diess war der Weg, den Berzelius neuerdings einschlägt, ein Weg, der voraussichtlich nicht zum Ziele führen kann.

Jeder Autor einer langen und mühsamen Untersuchung nimmt gewifs das erste Recht in Anspruch, Folgerungen daran zu knüpfen und Schlüsse daraus zu ziehen, die Zusammensetzung der entdeckten Körper zu interpretiren und ihnen einen Ausdruck zu geben. Was war nun der Antheil, den Berzelius an diesen Untersuchungen nahm? Zeigte er durch neue Versuche die Unrichtigkeit dieser Ausdrücke, bewies er die Falschheit der Folgerungen und Schlüsse durch den Widerspruch mit seinen eignen Erfahrungen? Alles diefs geschah nicht. Warum, aus welchen Gründen nun ändert er die Formeln der Chlorätherverbindungen von Malaguti, der Naphthalinverbindungen von Laurent, der Benzoylverbindungen und der aus der Harnsäure hervorgehenden Producte nach einer bis dahin beispiellosen Willkür um! warum nimmt er in die Constitution dieser Körper Verbindungen auf, die entweder gar nicht existiren, oder deren Existenz höchst zweifelhaft ist; hat nicht seine Festsetzung der Formeln für Cerebrot, Cephalot und Stearoconot, die Aufstellung der Pictin-, Unterpictin- und Pictinigen Säure gezeigt, wie wenig damit gewonnen wurde, zu welchen Irrthümern der Mangel an eigener Erfahrung in diesem Gebiete ihn verführte.

Keiner von allen denen, deren Arbeiten in dieser Weise von Berzelius in seinem gewifs guten Glauben verbessert wurden, nahm seine Ansichten an, und ein unlösbarer Zwiespalt konnte nicht ausbleiben. Nie, in keinem Verhältnifs, würde Berzelius diese Art von Herrschaft von Andern ertragen, er würde sie mit allen seinen Kräften zurückgewiesen haben. Dafs diefs Letztere bis jetzt nicht geschah, beruhte auf der hohen Achtung, die man für ihn hegt, von der ein Jeder für ihn durchdrungen ist und immer seyn wird, der seine unermesslichen Arbeiten kennt.

Dieser ihm früher so fremden Richtung sich hingebend, machte er aus einem einzelnen Fall der atomistischen Theorie, „dafs gleiche Zusammensetzung nicht gleiche Eigenschaften bedingen könne“, die besondere Lehre von den isomerischen Körpern, sie führte ihn zur Erfindung der *katalytischen Kraft*.

Die Eigenschaften des Platins, die Verbindung gasförmiger Körper zu befördern, die der Hefe, den Zucker in Alkohol und Kohlensäure, die der Schwefelsäure, den Alkohol in Aether und Wasser zerfallen zu machen, wichen von den gewöhnlichen Verwandtschaftserscheinungen, von denen z. B., welche die Verbrennung der Kohle im Sauerstoffgas, oder die Verbindung der Schwefelsäure mit Kali begleiten, ab; es waren dies, damals wenigstens, nach Berzelius Ansicht unbekannte oder unerklärbare Erscheinungen. Womit erleichterte nun Berzelius unsere Forschungen über diese Erscheinungen? Gegen alle Regeln der Naturforschung, gegen alle Logik, betrachtete er die Eigenschaften der Schwefelsäure, des Platins und der Hefe nicht als Effecte verschiedener Ursachen, was einem jeden Andern bei so verschiedenartigen Körpern einleuchtend war, sondern er schrieb alle diese so entgegengesetzten Wirkungen einerlei Ursache und zwar einer neuen wiewohl unbekanntem zu, deren Abhängigkeit von bekannten Ursachen er zugiebt, mit welcher er aber bei der Besprechung der unermittelten Erscheinungen umgeht wie mit einer Kraft, deren Eigenschaften wir auf das vollkommenste und genaueste kennen.

Wenn Jemand sich die Mühe geben will, in den in der Anmerkung aufgeführten Sätzen*) anstatt „*katalytische Kraft*“

*) „Wenden wir uns,“ so sagt Berzelius (15. Jahresbericht S. 244), „mit dieser Idee zu den chemischen Processen in der lebenden Natur, so

die eigentliche Bedeutung, nämlich *die unbekante Ursache nicht weiter untersuchter Erscheinungen*“ zu setzen, so wird man einsehen, wie wenig durch die Annahme der katalytischen Kraft gewonnen worden ist, man wird zugeben müssen, dafs mit dem Wort an sich allen weiteren Fragen nach der unbekanten Ursache ein Ziel gesetzt wurde, sie schien uns von Anfang an das wiedergeborene Phlogiston zu seyn.

Gewifs konnte mir es Niemand als Verbrechen anrechnen, wenn ich diese Ansichten nicht für zulässig hielt, wenn ich meiner Ueberzeugung folgend, es für einen Mißgriff erklärte, unsere Zeichensprache zu einem Ausdruck wechselnder, theoretischer Vorstellungen (der Volumtheorie z. B.) zu machen, wenn ich an die Stelle der unklaren Vorstellung über die Ursache des Sättigungsvermögens einer Säure, eine, meiner Ansicht nach, bessere zu setzen, wenn ich einen in seiner Wahrheit unbestreitbaren Satz der Mechanik auf Verbindungs- und Zersetzungserscheinungen anzuwenden versuchte. Ich habe, auf vor mir

geht uns hier ein neues Licht auf. Wenn die Natur das Diastas in den Augen der Kartoffeln niedergelegt hat, so werden wir dadurch auf die Art geführt, wie sich die unlösliche Stärke durch katalytische Kraft in Gummi und Zucker verwandelt. Daraus folgt jedoch nicht, dafs dieser katalytische Proceß der einzige im Pflanzenleben seyn sollte, wir bekommen im Gegentheil Anlafs, zu vermuthen, dafs in den lebenden Pflanzen und Thieren tausende von katalytischen Processen zwischen den Geweben und Flüssigkeiten vor sich gehen.“

S. 352 desselben Jahresberichts sagt er ferner: „Mitscherlich hat gezeigt, dafs die katalytische Kraft der Schwefelsäure durch Concentrirung und Temperaturerhöhung vermehrt wird“ &c.

S. 455 (20. Jahrgangs) sagt er: „Seitdem eine katalytische Wirkung durch Berührung zugegeben worden ist (und sie gehört gegenwärtig zu den unbestreitbaren Thatsachen), so ist es unmöglich, zu entscheiden, wo sie an dem chemischen Prozesse nicht Theil nimmt.“

unvollkommen studirte Erscheinungen und auf neue Beobachtungen gestützt, eine Theorie der Fäulniss und Verwesung aufgestellt; ich habe gezeigt, daß der Humus die Quelle des Kohlenstoffs bei den Vegetabilien nicht seyn kann; ich habe im Verfolg des Studiums der Veränderungen, welche stickstoffhaltige Körper unter dem Einfluß des Wassers und der Luft erleiden, das Ammoniak als die letzte und einzige Quelle des Stickstoffs in den Pflanzen erkannt, und der so lange von allen Chemikern und Physiologen verkannten Nothwendigkeit der Alkalien, der alkalischen Erden und der phosphorsauren Salze für das Pflanzenleben zu ihrem Rechte verholfen.

Welchen Zusammenhang haben nun diese Ansichten, welche mit denen von Berzelius im Widerspruche stehen, mit meinen andern Arbeiten? Warum liefert nun jetzt meine Reinigungsmethode des Antimons kein arsenfreies Antimon mehr, warum ist meine Darstellung des Cyankaliums mit Schwierigkeiten behaftet und keine Verbesserung mehr, warum existirt meine Scheidung des Nickels vom Kobalt nur auf dem Papiere?

Warum ruft er uns in physiologischen Untersuchungen unaufhörlich zu, daß wir nicht über seine vor dreißig Jahren gemachten Arbeiten hinausgehen dürften?

Sollen wir denn fortfahren, die Blutkörperchen für *Globulin*, den *Käsestoff* für löslich im Wasser zu halten, das *Albumin* als eine Säure und eine Basis gelten zu lassen, in der *Galle* ein Dutzend Körper als Bestandtheile anzunehmen, wenn wir alles dieses jetzt anders finden?

Sollen wir denn fortfahren, die Leber und Nieren in Mörsern zu zerstampfen, um zur Kenntniss ihrer Zusammensetzung und ihrer Lebensfunctionen zu gelangen?

Was haben denn alle diese Arbeiten der Physiologie genützt?

Wie eine schwere und nutzlose Last wurden die Resultate derselben in den Handbüchern nachgeschleppt, durch sie ganz falsche Untersuchungsmethoden in die chemische Physiologie eingeführt, und der Ekel und Widerwillen erzeugt, der die Physiologen gegen die Chemie erfüllte. Welches Licht konnten diese, nach dem Muster von Fourcroy und Vauquelin gemachten Untersuchungen, in den geheimnißvollen Processen des organischen Lebens verbreiten? Was hatte man von allen diesen Zahlen, die sich nicht an Fragen knüpften, von Untersuchungen ohne Zweck, ohne alle Methode? Wenn in der Analyse eines Silicates die letzte Aufgabe des Analytikers sich löste, so konnte mit der Reindarstellung der Thierbestandtheile und ihrer Analyse die Aufgabe für den Chemiker erst beginnen. Wenn ich alle diese Resultate verwarf, wenn ich den Chemikern unausgesetzt zurief, dafs die Zahlen zu nichts nütze sind, wenn sie sich nicht an Fragen knüpfen, dafs mit diesen Methoden der Physiologie nicht geholfen werden könne, dafs unsere Arbeiten die der Physiologen vorbereiten müssen, so war ich in meinem Rechte.

Ich sage, ich war in meinem Rechte, nicht wie ein jeder Andere im Rechte ist, dessen bessere Einsicht den falschen Weg erkennt und der Andere vor Fehlritten warnt, sondern wie Jemand, der es sich zur Aufgabe seines Lebens gemacht hat, diesen Zustand zum Besseren zu lenken.

Mufs ich Berzelius daran erinnern, was seit zwanzig Jahren von Seiten der chemischen Schule zu Giefsen geschehen ist, ihn, der Alles miterlebt hat, der es nicht so leicht wie die jüngere Generation vergessen dürfte.

Ich will nicht von meinen eignen Arbeiten von der Hippursäure an bis zur Untersuchung des Harns, ich will nicht von meinen und Wöhler's gemeinschaftlichen Untersuchungen sprechen, ich will

ihm aber in's Gedächtnifs zurückrufen, dafs ich in dem Streben nach der Erreichung eines ganz bestimmten Zieles mit dem Anfang begonnen habe. Die fünf ersten Jahre meiner hiesigen Laufbahn waren der unausgesetzten Verbesserung der Analysirmethode gewidmet. Ich müßte mich schämen, Berzelius daran zu erinnern, was sich an diese, an meine Apparate und Verfahrungsweisen seit dieser Zeit geknüpft hat. Ich will weiter gehen und ihm eine Stelle aus einer Abhandlung über einige Stickstoffverbindungen (Annal. der Chemie u. Pharm. Bd. X S. 3.) die vor zehn Jahren erschienen ist, citiren, welche ihm mein Ziel und Streben noch klarer und deutlicher machen soll.

»Unsere Einsicht in die geheimnifsvollen Prozesse etc. des thierischen Organismus wird eine ganz andere Bedeutung gewinnen, wenn, anstatt uns zu begnügen, die in den verschiedensten Organen vorkommenden Stoffe, in zahlreiche andere Verbindungen zu zerlegen, Verbindungen deren Eigenschaften uns nichts lehren, wenn wir, ohne auf diese Eigenschaften Rücksicht zu nehmen, ihren Veränderungen und Verwandlungen Schritt für Schritt durch die Elementaranalyse folgen. Indem wir auf diese Weise von einem Ringe zum andern gelangen, nähern wir uns ohne Zweifel dem Punkte immer mehr, von welchem die Kette ausgeht; so unendlich weit er auch entfernt seyn mag, allein wir nähern uns.«

»Wir wissen, dafs der Sauerstoff der Luft zu dem Blute, bei dem Athmungsprocesse in einer bestimmten Beziehung steht, wir weisen die Veränderungen nach, welche die Luft erleidet, und beobachten die Erscheinungen, die in der Lunge vor sich gehen; wenn es aber der Chemie nicht gelingt, in dem thierischen Körper alle Veränderungen in den Organen und den damit in Wechselwirkung kommenden Stoffen zu verfolgen und Einsicht

in dieselben zu erlangen, so lohnt es sich nicht der Mühe, sich damit zu beschäftigen; so viel halte ich für gewifs: der Weg, den man seither eingeschlagen hat, zersplittert die Kräfte ohne reellen Gewinn zu bringen.“

Wenn man dies mit meinen früheren oder späteren Arbeiten vergleicht, wenn man es zusammenhält mit der Masse von werthvollen Untersuchungen, welche von talentvollen und geschickten jungen Chemikern auf meine Veranlassung, unter meinen Augen ausgeführt worden sind, Arbeiten, welche jeden Bestandtheil der Pflanzen- und Thierwelt umfassen, und einen grossen Theil dessen ausmachen, was man überhaupt davon weifs, so wird ein jeder Wohl- oder Uebelwollende zugestehen, dafs Alle zusammen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt haben, dafs sie einzelne Glieder der nämlichen Kette sind; die Arbeiten von Demarçay über Galle, die grossen Untersuchungen über die fetten Substanzen von Redtenbacher, Bromeis, Varrentrapp, Meyer, der Blut- und Milchbestandtheile von Jul. Vogel, Scherer, Jones, Rochleder und so vielen Anderen, welchen Zweck kann man ihnen vernünftigerweise unterlegen, als die praktische Bethätigung der Grundsätze, von denen ich Anfangs ausging, die ich vor zehn Jahren auf's klarste entwickelte, denen ich jetzt mit derselben Ueberzeugung wie früher anhänge?

Wäre es mir, um nur ein Beispiel anzuführen, nicht um die Ermittlung der Wahrheit, sondern nur um unnützen Ballast zu thun gewesen, so hätte ich mich mit Demarçay's Zahlen zufrieden geben können, denn sie standen abgerundet da, allein nach Demarçay übernahm Kemp die Arbeit, und erst Theyer und Schlosser gelangten nach diesem durch eine mühsame, jahredauernde Untersuchung zur Erkenntnifs der Natur der Galle, zur Führung des Beweises, dafs sie eine nicht wechselnde

Zusammensetzung besitzt, dafs die Gallenblase nicht ein Abtritt ist, in den sich alles ohne Unterschied ergiefst.

In dieser Weise wurde mit jeder einzelnen Thatsache verfahren, ihre Festsetzung und Ermittlung wurde bis zur völligen Erschöpfung aller Anhaltspunkte verfolgt.

Wenn ich nun nach achtzehnjährigen, unausgesetzten Anstrengungen, nach einem Aufwande so vieler Kräfte, unsere Resultate summire und aus der Rechnung ein Facit ziehe, so kommt jetzt ein Mann, mein Freund, die höchste Autorität in der Wissenschaft, und wagt es, den geistigen Ausdruck aller dieser Arbeiten zu einem Spiele der Phantasie zu stempeln. Er nennt unsere Resultate Probabilitätstheorien, weil wir das Herz für eine Druck- und Saugpumpe halten, in dem Sinne, wie man etwa das Auge mit einer camera obscura vergleicht, weil in dem Buche durch einen Druckfehler an einer einzigen Stelle steht, dafs der Harn vom venösen Blute abgeschieden werde, weil wir glauben, dafs das arterielle Blut die Nieren und das venöse die Leber passire, weil ihm alles diefs beweist, dafs ein Schriftsteller nicht gehörig die Grundlage der Wissenschaft studirt hat, worin er auftritt *).

Angenommen aber, diese Ansichten seyen crasse Irrthümer, war denn die Feststellung und Vertheidigung derselben das Ziel

*) So haben wir in chemisch-physiologischen Arbeiten gesehen, dafs das »Herz sowohl eine Druckpumpe als auch eine Saugpumpe sey; dafs »der Harn von dem venösen Blut abgeschieden wird; dafs das arterielle Blut, ehe es in die Lunge zurückkehrt, die Nieren, das venöse »die Leber passire u. s. w. Diefs beweist hinreichend, dafs ein »Schriftsteller nicht gehörig die Grundlage der Wissenschaft studirt »hatte, worin er auftrat. (Berzelius in seinem 23 Jahresberichte S. 573.)

der Arbeit des Autors? Wenn er die Zusammensetzung der Galle, des Harnstoffs, der Harnsäure, die des Blutes und der Gebilde zu ermitteln, wenn er die Beziehung derselben zu der Nahrung und den Secreten zu erforschen strebte, ist es für seinen Zweck nicht ganz vollkommen gleichgültig, ob der Harn von venösem oder arteriellem Blute abgeschieden wird, ob das Herz eine Druck- und Saugpumpe ist oder nicht?

Wenn der Chemiker behauptet, das Blut erzeuge sich nicht aus Amylon und Zucker, die Galle sey nicht in den Faeces zu finden, sondern trete in Luftform aus; wenn er die Ansicht entwickelt, dafs die Arzneimittel, welche Producte des organischen Lebens sind, einen ähnlichen Antheil an den Processen im Thierorganismus nehmen, wie wir ihn mit Bestimmtheit an allen Nahrungsstoffen des Pflanzenreichs erkannt haben, dafs Harnsäure und Harnstoff Producte des Stoffwechsels sind und nicht direct von den Speisen stammen; wenn er zwischen Nahrung, Wärmeverlust und Kraftverbrauch eine enge Beziehung vor Augen legt, sind denn diefs nach den vorangegangenen Arbeiten wirklich Probabilitätstheorien, Ansichten, welche aus der Luft gegriffen sind? Sollen denn alle Untersuchungen, die seit dreissig Jahren gemacht worden sind, schlechterdings ohne Resultate geblieben seyn, die einer nützlichen Anwendung fähig wären?

Mufs ich denn daran erinnern, welche Ansichten man vor vier Jahren noch über Pflanzenernährung hatte! Daran, dafs das Resultat der letzten Untersuchung von Boussingault über die Vortheilhaftigkeit des Fruchtwechsels darin bestand, dafs er sie der Vertilgung der Unkrautpflanzen zuschrieb; dafs die Cerealien ihren Stickstoff von dem Dünger, die Leguminosen einen Theil davon aus der Luft empfangen?

Wie viele Beweise der Richtigkeit der von mir aufgestellten

Principien könnte ich Berzelius in die Hände legen, von den einsichtsvollsten, verständigsten und erfahrensten Landwirthen Englands und Deutschlands, die ihre Wahrheit in einer einfacheren und sichereren Culturmethode, in einer unendlichen Ersparung an Kraft und Geld und in dem höheren Ertrag ihre Felder zu prüfen und zu erkennen Gelegenheit hatten.

Wenn mir ein Arzt, der vor vierzig Jahren seine Studien begann, dessen Ansichten in dieser ganzen langen Zeit durch alle bis heute gemachten Erfahrungen nicht erweitert worden sind, diese Vorwürfe gemacht hätte, ich würde nicht die geringste Kenntnifs davon genommen haben. Geben denn aber die Analysen der Faeces und des Harns, die ersten Beiträge zur Thierphysiologie, welche Berzelius geliefert hat, Beiträge, durch die wir über ihren Ursprung so viel erfuhren, als wir etwa durch die Analyse des Granats hätten erfahren können, geben sie ihm das Recht, das Resultat unserer Arbeiten Probabilitätstheorien zu nennen, weil wir Fragen damit verbinden und nützliche Anwendungen davon zu machen suchen?

Ich erkenne ganz den Werth an, den seine stets genauen und gewissenhaften Arbeiten zu ihrer Zeit gehabt haben, den sie für uns haben müssen, weil sie unsere Erkenntnifs vorbereiteten und wir ohne sie alles dieses noch einmal durchmachen müßten; soll aber ihr Werth nicht noch erhöht werden können? soll mit den seinigen das Gebiet aller Forschungen begrenzt seyn?

Ich für meinen Theil gestehe, so sonderbar es auch klingen mag, dafs jeder Theil meines Nervensystems wie durch einen elektrischen Strom in eine vibrirende Bewegung gerieth, als ich mit Wöhler fand, dafs die Harnsäure und alle daraus entstehenden Producte durch die einfache Zufuhr von Sauerstoff in Kohlensäure und Harnstoff zerfielen, als ein ganz bestimmter, in

seiner unendlichen Einfachheit nie geahnter Zusammenhang zwischen Harnstoff und Harnsäure sich herausstellte; als die Rechnung erwies, daß Allantoin, der stickstoffhaltige Bestandtheil des Harns des Fötus der Kuh, die Elemente von Harnsäure und Harnstoff enthält, als es uns gelang, aus Harnsäure das Allantoin mit allen seinen Eigenschaften darzustellen. Bei unseren Arbeiten wurden über solche Dinge wenig Worte gewechselt, aber wie oft habe ich meines Freundes Augen leuchten sehen! Dasselbe Gefühl ergriff mich, als ich bei der Verfolgung der letzten Producte des Cyans, des einfachsten aller organischen Radicale (bei meiner Untersuchung des Melams) sah, wie statt der letzten und allerletzten Spaltung in immer einfachere Verbindungen, der ich entgegensah, die Atome sich wieder zu weit höheren Gruppen, als wie das Cyan selbst ist, ordneten, als bei der Untersuchung der schwefel- und stickstoffhaltigen Bestandtheile in den Pflanzen mit jeder neuen Analyse die Ahnung, daß die Zusammensetzung von allen mit der des Blutes identisch sey, zur Wahrheit wurde.

Alle diese Thatsachen sprachen zu mir in Zungen, die ich zu verstehen glaubte, in Worten, deren Bedeutung kennen zu lernen, ich mir die größte Mühe gegeben hatte; kann man mich schelten, wenn ich den Versuch wagte, ihre Bedeutung auch für Andere deutlich und erkennbar zu machen, was sie mir zu sagen schienen, auch Anderen zu sagen?!

Das schlimmste bei der Aufgabe, die ich mir stellte, war unstreitig, daß ich mich an ein Publicum zu wenden hatte, welches ungeübt und unerfahren in der Sprache der Erscheinungen, die den Chemikern geläufige Interpretationsmethode nicht verstand, welches den Werth der einzelnen Worte nicht erkannte. So macht uns der Engländer, welcher die deutsche Sprache nur

unvollkommen kennt, den Vorwurf, dafs alle, auch die besten deutschen Uebersetzungen des Shakespeare, gegen das Original gehalten, matt, farb- und kraftlos seyn, so kommt dem Deutschen, der zum erstenmale eine französische Uebersetzung eines Schiller'schen Gedichtes liest, der französische Text schaal und sehr wenig sagend vor, alles dieses nur defshalb, weil diesen Beurtheilern der wirkliche Werth der Worte, ihre Aequivalente in beiden Sprachen unbekannt sind; auf den Franzosen macht die gute französische Uebersetzung denselben Eindruck, sie erregt die nämliche Gefühlsstimmung, die das deutsche Original auf den Deutschen hervorbringt; man mufs beide Sprachen sehr genau kennen, um die Unterschiede wahrzunehmen, welche dem Uebersetzer zur Last fallen.

Diefs ist ganz das Verhältnifs, in welchem viele Physiologen zum Chemiker in der Beweisführung und der Lösung physiologischer Fragen stehen; Alles was der Chemiker für ganz zweifellose Grundlagen für Schlüsse hält, kommt ihnen schaal, matt und zweifelhaft vor.

Der Mangel an dem Erkenntnißvermögen des Werthes der Gründe läfst sie glauben, diese Gründe constituirten einen mangelhaften Beweis.

Diesen Leuten kann die Chemie in ihren Forschungen nicht helfen; aus Furcht, unwissenschaftlich zu seyn, geben sie die Logik Preis; die höchste Wissenschaftlichkeit wird bei ihnen zum grössten Unverstand.

Es ist viel leichter, mit dem allerstrengsten Mathematiker zurecht zu kommen, wie mit dieser Klasse von Physiologen. Der Mathematiker ist wohlwollend genug, um uns zu gestatten, aus zwei bekannten Gröfsen eine dritte, oder aus drei bekannten eine vierte unbekante zu erschliessen. Der Physiologe erlaubt es uns nicht.

Wenn der Chemiker dem Physiologen eine solche Rechnung vorlegt, so fragt er: wo sind die Beweise dafür? er will die Beweise noch besonders bewiesen, und die neuen Beweise immer wieder bewiesen haben. Der Chemiker sagt: wenn ich das Gewicht des Tabaks und der Asche kenne, so weifs ich wie viel in dem Rauche weggegangen ist. Der Physiologe sagt: beweise mir dies! hätte der Chemiker ihm den Rauch gewogen, und das Gewicht des Tabaks und der Asche ganz vernachlässigt, so würde er das Resultat für viel richtiger gehalten haben; so grofs ist bei manchen die Verkehrtheit ihrer Gedankenrichtung!

Der Grofsherzog von Hessen giebt seinen Soldaten täglich zwei Pfund Brod; auch der König von Preussen und der Kaiser von Oesterreich erlaubt ihnen zwei Pfund Brod. Der Soldat lebt nun nicht vom Brod allein, er geniefst noch andere Dinge nebenbei, und zwar bleiben in seiner Haushaltung, von allen Speisen, nur die Knochen übrig. Mit einer soldatischen Gewissenhaftigkeit wiegt nun ein Feldwebel alle andern Speisen bis auf Pfeffer, Salz und Essig; diese Speisen, das Brod etc. werden auf ihren Kohlenstoffgehalt untersucht, die Quantität der Faeces, so wie ihr Kohlenstoffgehalt wird ermittelt.

Es ist erforscht, dafs aufser durch den Harn, durch Haut und Lunge, der durch den Mund aufgenommene und in den Faeces fehlende Kohlenstoff schlechterdings keinen anderen Ausweg aus dem Körper hat, dafs der Kohlenstoff aus Haut und Lunge in der Form von Kohlensäure austritt, dafs Harnstoff und Wasser nichts anders bedeuten, als Kohlensäure und Ammoniak. In einer ganz einfachen Gleichung läfst sich jetzt die unbekannt Gröfse aus den zwei bekannten erschliessen und behaupten, dafs ein erwachsener, gesunder Mann, der täglich 4 Stunden lang

exerziert und eine schwere Last dabei schleppt, täglich gegen 27 Loth Kohlenstoff in seinem Körper verbrennt.

Dieser Schlufs ist eben so wahr, als wie die Behauptung des Mechanikers, welcher aus der an hunderttausend Mann Soldaten gemachten Erfahrung ermittelt hat, dafs durchschnittlich ein gesunder, erwachsener Mann, ohne Nachtheil für seine Gesundheit, nicht über 30 Pfund Last 8 Stunden lang tragen kann. Er macht es nicht wie der Physiologe, der diesen Schlufs für irrig hält, weil dieser oder jener Schwindsüchtige nur 10 Pfund, oder ein starker Mann 50 oder 100 Pfund tragen kann.

So hat man ermittelt, dafs die mittlere Lebensdauer des Menschen dreifsig und soviel Jahre beträgt, und doch sterben gerade die allerwenigsten Menschen im dreifsigsten Jahre. Alle diese Ermittlungen sind der Wahrheit so nahe, als man möglicher Weise nur kommen kann, sie werden deshalb für die Wahrheit selbst genommen und dienen zur Grundlage der Berechnung der Einlagen in Tontinen und in Lebensversicherungsanstalten, oder der Festsetzung des Gewichtes, welches die Waffen und der Tornister eines Soldaten haben dürfen.

Der strengwissenschaftliche Physiologe ist damit nicht zufriedengestellt; Beobachtungen in diesem Mafsstabe aus der Natur genommen befriedigen ihn nicht, ohne sich darum zu bekümmern, ob der Mensch oder das Thier vorher eine Mahlzeit zu sich genommen hat oder nicht, ohne Rücksicht, ob mit vollem oder leeren Magen, sperrt er sie in einen Kasten ein, und bestimmt nun die Sauerstoffmenge, die sie ein-, und die Kohlen säuremenge, die sie ausathmen, anstatt die Asche und den Tabak zu wiegen, wiegt er den Rauch, als ob die Fehlerquellen bei dem letzteren nicht tausendfältig gröfser wären, wie bei dem ersteren Verfahren! Gesetzt aber, diese Bestimmung wäre absolut genau,

so weiß er somit nicht mehr und weniger, als was ein Mensch in einem solchen Kasten unter gewissen, nicht näher untersuchten, den normalen nicht entsprechenden Zuständen in einer gegebenen Zeit aus- und einathmet. Wie viel Kohlenstoff aber dieses Individuum in 24 Stunden verbraucht, dieß erfährt er damit nicht. Wenn der Experimentator diesem Menschen eine Bou- teille guten Wein mit in den Kasten gegeben hätte, oder wenn derselbe vorher eine tüchtige Portion Leberthran genossen hätte, so würden sich unzweifelhaft ganz andere Verhältnisse heraus- gestellt haben.

Einer meiner Freunde hat seit 212 Tagen täglich zwei Un- zen Leberthran zu sich genommen, im Ganzen $35\frac{1}{4}$ Pfunde, ohne an Gewicht zuzunehmen, es hat sich aus der Untersuchung seiner Faeces ergeben, daß diese keine Spur Leberthran enthalten. Was kann nun vernünftigerweise dem Schlusse entgegengesetzt wer- den, daß diese $35\frac{1}{4}$ Pfund durch Haut und Lunge ausgetreten sind, daß sie zur Unterhaltung des Respirationsprocesses gedient haben. Dieser Mann konnte von dem Augenblicke an, wo er den Leberthran nahm, keinen Wein mehr trinken, eben weil beide sich gegenseitig an dem Austreten auf dem normalen Wege, in der Form nämlich von Sauerstoffverbindungen hinderten, aber dieß überzeugt den Physiologen nicht. Er wiederholt: beweise mir dieß! Wenn ich dem Physiologen zeige, daß die Kohlenstoff- menge, welche ein erwachsener Mann im Zustand der freien Bewegung und Arbeit verzehrt, dem Verstande hinreichende Rechenschaft über die Wärmeentwicklung in seinem Körper giebt, so sagt er mir, dieß beweist nichts, denn wir wissen ja gar nicht was Wärme ist; wir können durch Reibung zweier Stücke Holz und Metall Wärme hervorbringen; es kann in dem Orga- nismus unbekante Ursachen der Wärmeerzeugung geben; als

ob ich hätte beweisen wollen, was Wärme ist, als ob es der Mühe werth wäre, nach unbekanntem Ursachen zu forschen, wenn die bekannten zur Erklärung genügen; die unbekanntem Ursachen sind ja nur Kinder der Einbildungskraft, von der Schwäche geschaffen, wenn die bekannten den Aufschluss versagen.

Ist denn der Körper von Holz oder von Metall, kann denn die Ursache die beim Reiben derselben Wärme hervorbringt, im Organismus vorhanden seyn? und wenn man die Elektrizitätserzeugung in Fischen in die Forschung über die Wärmeerzeugung mengt, geht man denn da von der Frage nicht ganz ab? die elektrischen Ströme in den Fischen sind nicht, dieß weiß der Physiker mit zweifelloser Gewißheit, die Ursache ihrer Temperatur, *wären sie es, so könnten diese Thiere keine elektrischen Effecte hervorbringen.*

Als Volta seine bewundernswürdige Säule entdeckt hatte, glaubte er einen Apparat construirt zu haben, der in allen Stücken den Organen ähnlich sey, von deren Vorhandenseyn in den Gymnoten und Torpillen das Vermögen dieser Thiere abhängig ist, elektrische Wirkungen auf die Umgebung zu äußern. Ist es denn den Gesetzen der Logik gemäfs, die Elektrizität als die Ursache von Erscheinungen und Wirkungen in Organismen anzusehen, in denen wir diese Apparate nicht finden! ist ein solches Verfahren vernunftgemäfs, wenn wir mit zweifelloser Gewißheit erkannt haben, daß die Natur selbst, um elektrische Ströme und Entladungen hervorzubringen, sich dazu derselben Mittel, derselben Instrumente bedienen muß, die der Physiker gebraucht! kann man hieraus einen andern Schluss ziehen als den, daß überall, wo wir im Organismus elektrische Effecte wahrnehmen, diese aus derselben Quelle stammen, aus welcher die elektrischen Ströme in der Säule entspringen?

Ganz ähnlich verhält es sich mit allen Einwüfen, die bis jetzt in Hinsicht auf meine Ansichten mir bekannt geworden sind. Berzelius sagt: (23. Jahresbericht S. 380) »Wenn in Folge einer heftigen Gemüthsbewegung die Füfse weit unter die Normaltemperatur erkalten, während die Stirne der afficirten Person sehr heifs, d. h. viel über die Normaltemperatur erwärmt erscheint; mufs nicht einem jeden Denkenden, der dies findet, klar in die Augen fallen, dafs die Wechselwirkung der Bestandtheile der Speisen und des Sauerstoffs nicht die Ursache sein kann, warum sich die Wärmeentwicklung in einem Orte vermehrt und an dem andern vermindert.«

Was läfst sich einem solchen Einwurf anders entgegensetzen, als dafs das, was zu beweisen war, gar nicht verstanden gewesen ist.

Ich kann mit der grössten Sicherheit die Menge Weingcist bestimmen, die ich brauche, um ein gegebenes Gewicht Wasser oder Eisen auf eine bestimmte Temperatur zu erhitzen und eine bestimmte Zeit in dieser Temperatur zu erhalten; und wenn ich in einem für mich ganz unzugänglichen Feuerraum, der aber eine Oeffnung zum Einschieben des Brennmaterials und zum Austreten der durch die Verbrennung gebildeten Producte hat, finde, dafs diese Producte aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak bestehen, und dafs die Verwandlung des Brennmaterials in diese Verbindungen, von einer beständigen Zufuhr von atmosphärischem Sauerstoff bedingt ist, läfst sich vernünftigerweise die höhere Temperatur des Feuerraums, die ich wahrnehme, andern Ursachen zuschreiben als denen, welche in ganz gewöhnlichen Verbrennungen in für mich zugänglichen Feuerräumen dieselben Effecte hervorbringen? Kann man denn meine

Schlüsse deshalb für falsch halten, weil ich durch sie nicht erfahre, in welcher Weise die Wärme sich im Wasser und im Eisen oder in dem unzugänglichen Feuerherd fortpflanzt?

Ich wollte ja gar nicht erklären, wie und auf welche Weise der Kopf heifs wird, wenn die Füße kalt werden, obwohl ich es ganz in der Ordnung finde, dafs sich die Wärme an dem einen Orte anhäuft, wenn ihre Verbreitung in andern Theilen gehindert ist.

Ich kenne Jemanden, dessen Kopf bei Gemüthsaffecten frostig kalt wird, während die Füße glühend heifs werden, ohne dafs ich mich deshalb für berechtigt halte, den Sitz der Wärmeentwicklung in die Beine zu legen *).

Alle diese und eine Menge anderer Fragen werden mit der Zeit ihre Lösung erhalten, was uns jetzt hauptsächlich Noth thut,

*) So habe ich vor einiger Zeit in einem Werke über Physiologie einen ganzen, mir sehr zur Unehre gereichenden, Commentar über folgende Phrase meiner auf Physiologie und Pathologie angewandten Chemie gelesen:

„Die einzig bekannte und letzte Ursache der Lebensthätigkeit im Thier ist ein chemischer Procefs.“ Die Worte einzig und letzte waren wie hier unterstrichen. Es fehlte aber der Vorder- und Hintersatz.

Der Vordersatz heifst: In dem thierischen Körper erkennen wir als die letzte Ursache aller Krafterzeugung nur eine und diese ist die Wechselwirkung, welche die Bestandtheile der Speisen und der Sauerstoff der Luft auf einander ausüben.

Der Hintersatz heifst: „Schliessen wir ihn (den chemischen Procefs, die Luft und das Wasser bei der Keimung des Samens oder die Luft bei der Respiration) aus, so stellen sich die Lebensäußerungen nicht ein, oder sie hören auf wahrnehmbar zu seyn.

Was ich hier sagen wollte ist Jedem klar, ich hätte freilich das Wort bekannt unterstreichen, und anstatt Ursache vielleicht Bedingung setzen können. Wer möchte aber denken, dafs nach dem Durchlesen meines Buches Jemand über meine Ansicht über die Ursache der Lebenserscheinungen im Zweifel seyn konnte?

ist, uns über Grundsätze und Untersuchungsmethoden zu verständigen. So lange sich die Physiologen und namentlich die Pathologen nicht dazu entschließen, die Methoden der Physik und Chemie zu befolgen, denen, wie die allerdeutlichsten Erfahrungen beweisen, die Chemiker und Physiker alle ihre Erfolge verdanken, so lange sie also, wie bis jetzt geschehen, den eigentlichen Werth eines Versuches nur in dem Wiegen des Rauches erblicken, ist für sie kein Fortschritt zu erwarten.

Warum dieses Zurückweisen einer Wissenschaft, welche durch Aufgeben des aristotelischen Erklärungsverfahrens, durch Aufgeben der Methode der Phlogistiker, der Verkörperung nämlich von Effecten zu Ursachen, seit einem halben Jahrhundert Riesenschritte in der Erkenntniß der in ihrem Bereiche liegenden Naturerscheinungen gemacht hat, welche organisch sich weiter entwickelnd, von dem bereits erkannten Einfachen sich zu dem zu erkennenden Zusammengesetzteren zu erheben, welche mit den Actionen der Kräfte in der unorganischen Natur vertraut, den Antheil, den diese Kräfte in dem Organismus an seinen Lebensprocessen nehmen, zu ermitteln und zu sondern sucht von den Wirkungen der letzten Ursache der Lebensthätigkeit selbst.

Die Chemie kann für die Medicin und Physiologie nichts anders seyn, als ein Mikroskop, was die Beobachtungen und Forschungen dem geistigen Auge klarer und verständlicher, und einer nützlichen Anwendung fähiger macht.

Um den Organismus in seiner Totalität aufzufassen, muß uns alles, was in ihm vorgeht, bekannt seyn. Können wir aber ein Buch lesen und es verstehen, wenn uns nur die Hälfte der Buchstaben und einige Regeln bekannt sind; die andern Buchstaben und Regeln, welche zum Verständniß fehlen, sind seit einem Jahrtausend von den scharfsinnigsten, erfahrensten Männern ge-

sucht, aber nicht gefunden worden; eben weil man ihnen auf dem Wege, auf dem man sie zu finden meinte, nicht begegnen konnte, weil die Mittel zu ihrer Entdeckung, zu ihrer Erwerbung, nicht die rechten waren, weil diese Mittel früher gänzlich mangelten.

Die Medicin und Physiologie sind, wie alle andern Wissenschaften, in einem steten Voranschreiten begriffen, unendliche Kräfte sind verbraucht worden, um sie auf die höhere Entwicklungsstufe zu erheben, auf der sie gegenwärtig stehen, soll nun, diefs ist die Frage, um welche sich Alles dreht, soll nun heutzutage ihre Methode der Forschung, der Untersuchung, der Erkenntnifs nicht einer gröfseren Vervollkommnung fähig seyn? sollen die alten durch die Erwerbung des Bestehenden abgenutzten Methoden beibehalten werden, oder versprechen sie wirklich, uns in den Besitz der Resultate zu setzen, die uns fehlen, dürfen wir erwarten, dafs mit ihrer Beibehaltung die Fragen nach den Functionen der wichtigsten Organe gelöst, dafs wir durch sie erfahren werden, was eine Entzündung, was das Fieber ist?

Der aufmerksame Beobachter der Fortschritte der Medicin in dem letzten Jahrhundert mufs die Ueberzeugung gewinnen, dafs das Streben nach klarerer und gründlicherer Erkenntnifs des Lebensprocesses und aller Ursachen, die störend darauf einwirken, stets vorhanden war; er mufs zugeben, dafs alle Kräfte der Erreichung dieses höchsten Zieles zugewendet waren, allein Niemand kann verkennen, dafs allen Arbeiten, allen Forschungen das die weitere und tiefere Erkenntnifs vermittelnde Glied abging, und diefs war die Bekanntschaft mit den übrigen Naturkräften, die mit der Lebenskraft die Lebensäußerungen bedingen.

Von dem Mangel an dem Vermögen, so vielerlei Effecte

zu sondern, rührte die Schwierigkeit her, die wahren Ursachen der einzelnen zu erkennen, daher kam es, dafs alle die erstaunenswürdigen Entdeckungen der vergleichenden Anatomie und Physiologie, welche das Gebiet derselben in wenigen Jahrzehnten mehr wie in den vorhergehenden tausend Jahren bereichert haben, nur von geringem Einflufs auf die Medicin geblieben sind.

Alle grofsen Pathologen, alle einsichtsvollen Physiologen haben die Chemie, von Anfang an, als dieses schmerzlich vermifste Glied klar und deutlich erkannt, und die Lösung einer Menge Fragen mit den geringen Hülfsmitteln versucht, welche die Chemie in der Kindheit, oder irgend einem Stadium ihrer Entwicklung darzubieten vermochte; Paracelsus, van Helmont, Sylvius, die Koryphäen des Zeitalters der medicinischen Chemie, benutzten die chemischen Erfahrungen, um alle physiologischen, pathologischen und therapeutischen Erscheinungen, die sie kannten, auf chemische Principien zurückzuführen; aber nur die Flüssigkeiten des menschlichen Körpers wurden von ihnen beachtet, nur ihnen in physiologischen und pathologischen Fragen Sitz und Stimme gestattet, alle Wirkungen als nur von ihnen ausgehend betrachtet. Ahnlich verwischten sich aber die der Chemie entlehnten Begriffe von Säure, Laugensalz und Gärung, und nahmen ganz andere Bedeutungen an; der erste Grundsatz der medicinischen Chemie, die Erfahrung, das Experiment allein zur Grundlage und zum Prüfstein der Theorie zu machen, verlor sich in den Erklärungen der Lebenserscheinungen, eben weil die Erfahrung (die Chemie an sich) nicht Schritt halten konnte mit den Bedürfnissen des Fortschrittes in der Physiologie und Anatomie. Mit Thomas Willis, mit der höheren Ausbildung des anatomischen Studiums, wurde der Sturz der Jatrochemie vorbereitet, alle nachfolgenden Forschungen wandten sich der

genaueren Erforschung der festeren Theile des menschlichen Körpers und ihrer eigenthümlichen Functionen zu, jeder Fortschritt in diesem Felde zeigte die Unzulänglichkeit des jatrochemischen Systems. Die Medicin trennte sich von der Chemie. Aber nie, selbst nicht in dem Zeitalter der phlogistischen Chemie wurden die chemischen Erfahrungen als unwesentlich zur Ermittlung und Erkenntniß pathologischer und therapeutischer Erscheinungen angesehen; mit ächt wissenschaftlichem Geiste machte Boerhave das richtigere Verhältniß der Chemie zur Medicin geltend, und deckte die Mißbräuche auf, welche die Jatrochemiker mit der Scheidekunst getrieben hatten.

Galiläi, Keppler, Toricelli und Baco von Verulam, welche in der Physik die aristotelische Anschauungs- und Erklärungsweise zu Grabe geleiteten, konnten auf die theoretischen Ansichten in der Medicin keinen Einfluß ausüben, weil die Chemie selbst als ihr Fußgestell, in ihrer damals noch von allen Seiten bedrohten Selbstständigkeit, in der Methode des Aristoteles Schutz und einen Haltpunkt gefunden hatte.

Die Vorstellung über die Existenz des Phlogistons, über die Rolle, die es in der Natur spiele, war ja nichts anderes, als die Verkörperung von Wirkungen, ganz wie die Begriffe der andern Elemente, Luft, Wasser, Erde, Schwefel und Mercur Verkörperungen des Begriffes luftförmiger, flüssiger und fester Zustände der Materie auf der Erde, oder der Brennbarkeit und Metallität gewesen waren.

Das Phlogiston erklärte die Licht- und Wärmeentwicklung auf das Genügendste, so wie alle Veränderungen, welche die Körper in chemischen Processen erfahren. Es war das in den Körpern gebundene Phlogiston, welches durch die Wärme Bewegung empfing und entwich; jetzt verstand es sich ganz von selbst;

dafs die Eigenschaften der Körper von einem gewissen Verhältnifs von Phlogiston, Salz und Erde abhängig waren, dafs die Metalle ihre Härte, ihre Dehnbarkeit und ihren Glanz dem Phlogiston verdanken. Alles war consequent erklärt; die Existenz des Phlogistons war über jeden Zweifel erhaben, Niemand dachte daran, sie durch besondere Beweise darzuthun; *denn wäre das Phlogiston nicht gewesen, so hätte man ja die Erklärungen nicht gehabt; keine Erscheinung wäre begreiflich, alles wäre ohne das Phlogiston in Finsternifs und Zweifel gewesen.*

Den Nutzen, den die phlogistische Theorie zu dieser Zeit für die Entwicklung der Chemie in dem Zusammenhalten der entdeckten Thatsachen und als Führerin zur Aufindung von neuen gehabt hat, ist in die Augen springend, und doch war diese so folgerechte Ansicht nur ein Bild, eine Beschreibung der Erscheinung, *ein Wort, welches die Effecte vieler Ursachen umfasste, welches Wort für die letzte Ursache selbst genommen wurde, und dafür galt.*

Die Zeit kam, wo dieses Wort seine wohlthätige und nützliche Bedeutung verlieren mußte, wo die höhere Erkenntnifs, die Geburt des Phlogistons, seine Mutter verschlang; die nähere Ermittlung der Natur der Wärme in der specifischen und strahlenden Wärme, *die genauere Bekanntschaft der einzelnen Buchstaben, die das Wort Phlogiston umfassten,* führte zur gegenwärtigen Chemie, und es ist die Methode, denen wir die nähere und gründlichere Erforschung der chemischen Vorgänge und der Ursachen, von denen die Erscheinungen bewirkt werden, verdanken, deren Einführung in die Physiologie, Pathologie und Therapie das Bedürfnifs der gegenwärtigen Zeit ist.

Die Methode der Phlogistiker gelangte in der sogenannten Naturphilosophie auf ihren Höhepunkt und mit dieser Blüthe

starb die ganze Pflanze ab, die Blätter verwelkten, der Stamm war morsch; die eigentliche Frucht war die unwiderstehliche Gewalt der Ueberzeugung, die sich einem jedem Einsichtsvollen aufdrang, dafs auf diesem Wege keine bleibenden Resultate gewonnen werden konnten, der Drang nach neuen, nach besseren Untersuchungsweisen machte sich geltend; die erste Bedingung eines wahren Voranschreitens war damit gegeben. Wer erkennt nicht in der Lebenskraft der Naturphilosophen das alte, mit medicinischen Lappen verkappte Phlogiston? so wie man ihnen diese Lebenskraft nahm, so lösten sich alle Erklärungen in Nebel auf. Das einfache Suchen nach dem Phlogiston schuf eine neue Wissenschaft in der Chemie, das einfache Suchen nach der Lebenskraft bereitet eine neue Periode in den medicinischen Wissenschaften vor.

Alles was die Bewegungserscheinungen in den Organismen betrifft, die Form der Organe, ihre Bildung und Entwicklung, die Vorgänge der Absorption und Secretion sind von den Physiologen und Anatomen mit einer Schärfe des Geistes und einem Aufwande an Kraft und Anstrengungen ermittelt, welche die grösste Bewunderung erwecken, aber um so gröfser ist der Contrast, wenn man damit ihre Erklärung der einfachsten chemischen Vorgänge vergleicht.

Die Chemie forscht nach den Ursachen der Gährung, Fäulnifs und Verwesung, den Processen des allmäligen Auseinanderfallens der höher zusammengesetzten organischen Atome in immer einfachere und zuletzt in die ursprünglichen einfachsten, aus denen der zusammengesetzteste entstand, sie begegnet auf ihrem Wege der Physiologie, die nach der ihr eigenthümlichen Methode die Lösung der nämlichen Frage versucht. Der Physiologe entdeckt in gährenden Flüssigkeiten den niederen Pflanzengattungen

ähnliche Bildungen, in verwesenden Materien entdeckt er eine Welt von kleinen Thieren. Ohne weitere Fragen zu stellen, nimmt er die Begleiter der Zustände für die Ursachen der Zustände selbst an; aber ist diefs nicht das alte Phlogiston? Gährung und Fäulnifs werden nach ihm bewirkt durch die Entwicklung von Pilzen und mikroskopischen Thieren, hat er aber damit den Vorgang erkannt und dem Geiste klar gemacht? Käme den Sporen der Pilze überhaupt das Vermögen zu, in Flüssigkeiten Gährung zu erregen, so würde seine Ansicht eine Grundlage haben, aber diese Eigenschaft ist von Keinem bis jetzt wahrgenommen oder wahrzunehmen versucht worden. Wenn die Chemie zeigt, dafs in einer Menge von Gährungs- und Verwesungsprocessen das Auseinanderfallen der zusammengesetzten Atome erfolgt, ohne von der Bildung vegetabilischer oder thierischer Wesen begleitet zu seyn, so ist es doch vernunftgemäfs in den wenigen Fällen, wo man sie wahrnimmt, vorauszusetzen, dafs ihre Gegenwart rein zufällig ist; wären sie die Ursache des Processes überhaupt, so müßten sie sich ja in allen finden.

Die Ansicht, dafs die Gährung und Verwesung Effecte der Lebensäußerung von Pflanzen und Thieren sind, läßt sich mit dem Glauben eines Kindes vergleichen, welches den raschen Fall und Lauf des Rheinstroms durch die vielen Rheinmühlen bei Mainz sich erklärt, deren Räder das Wasser mit Gewalt von Basel nach der See hin bewegen.

Wenn der Pilz die Ursache der Zerstörung des Eichbaums, das mikroskopische Thier die Ursache der Fäulnifs eines todten Elephanten ist, was bewirkt denn nach seinem Absterben die Fäulnifs des Pilzes, die Fäulnifs und Verwesung des todten mikroskopischen Thiers? Sie gähren und verwesen ja auch, ganz wie der grofse Baum und der Elephant, und von allen ihren

Elementen bleiben nur die nichtflüchtigen, erdigen Bestandtheile zurück. Ist es denkbar, Pflanzen und Thiere als *Ursachen* von Wirkungen anzusehen, als Vernichter und Zerstörer von Pflanzen und Thierleibern, wenn sie selbst und ihre eigenen Bestandtheile den nämlichen Processen unterliegen?

Der Einfluß der Luft, der Nahrung, der Bewegung, der Wärme und Kälte, der Arzneimittel auf den Gesundheits- und Krankheitszustand ist längst beobachtet und erkannt, allein bis vor Kurzem noch mußte das verkappte Phlogiston die Hauptrollen in allen Erklärungen übernehmen.

Es ist gewifs nicht die Principienlosigkeit, welche den Kaltwasserheilanstalten ihr Bestehen gestattet, diesen Spielhöllen gewinnsüchtiger Speculanten, in welchen die Leidenden um Gesundheit und Leben würfeln; welche das homöopathische Heilverfahren aufkommen liefs, das dem gesunden Menschenverstande Hohn spricht; es ist nur der Mangel an Principien, an einer Methode, die ihren Besitz verbürgt und sichert. Was die Naturphilosophen Lebenskraft nannten, umfasste ja auch die Effecte vieler Ursachen, die nicht erkannt waren, deren Bekanntschaft vorausgesetzt werden muß, um uns zum eigentlichen Begriff der letzten Ursachen des Lebens zu erheben, welche die Lebenserscheinungen in ihrer Totalität charakterisiren.

Alles diefs kann nur auf dem Wege der unermüdlichsten Forschung und Anstrengung erwartet werden, allein die Kräfte sind da; es kann nur geschehen, wenn wir das anscheinend Veränderliche durch Zahl, Maas und Gewicht festzuhalten suchen, durch die Methode von Galilëi und Bacon von Verulam, deren Schärfe, Bestimmtheit und Nutzen sich in der Chemie so glänzend bethätigt hat.

Vor einem Vierteljahrhundert wendete sich die Chemie der näheren Erforschung der Bestandtheile der Thier- und Pflanzenwelt zu, und es sind ihre Resultate nach der als gut erkannten Methode in Zahl, Maas und Gewicht ausgedrückt, deren Benutzung in Physiologie und Medicin, deren Uebertragung an die Stelle leerer, bedeutungsloser Laute versucht werden mufs.

Nichts von allem dem, was die Iatrochemie charakterisirte, hat sich bis jetzt in der Pathologie und Physiologie kund gegeben. Nicht die Chemie hat versucht, einen chemischen Begriff, hergenommen von einem chemischen Procefs, in den Organismus zu übertragen, oder nur entfernt die Erklärung einer wirklichen Lebenserscheinung nach sogenannten chemischen Principien zu unternehmen; aller Antheil, den die Chemie jetzt und zu allen Zeiten an diesem Zustande nehmen kann, beschränkt sich auf schärfere Bezeichnung der Erscheinungen, auf die Controle der Richtigkeit aller Beobachtungen durch Zahl und Gewicht.

Der Name Wasserstoff bezeichnet für Jedermann einen Stoff der im Wasser ist; aber für den Chemiker bedeutet er weit mehr; denn für ihn umfasst das Wort einen Inbegriff von Eigenschaften; mit andern Worten zusammen gehalten, mit Chlor, — Sauerstoff, — Schwefel, — Stickstoff etc. flüst es ihm ein Buch voll Begriffe und Gedanken ein und führt eine Menge Erscheinungen seinem Auge vor. Dasselbe gilt für eine chemische Formel, die für den Chemiker weit mehr wie ein blofser Ausdruck der Analyse ist; sie versinnlicht ihm die Bildung des Körpers, die Producte seiner Zersetzung und zahllose Beziehungen, die er zu andern hat. Die einfache Nebeneinanderstellung der Formeln des Alkohols, der Essigsäure und des Acetons, zeigt ihm alle Veränderungen, welche die Bildung und Zersetzung der Essig-

säure begleiten. Ohne diese Bezeichnungsweise ist gar kein Verständniß möglich.

So hat der Physiologe sich nach seiner Weise einen Begriff von Galle, Speichel, Gehirnsubstanz, Albumin, Harnsäure etc. geschaffen, der die durch ihn ermittelten physikalischen Eigenschaften (Farbe, Consistenz, Geschmack etc.) oder die beobachteten Beziehungen zum Organismus und seinen einzelnen Theilen in sich einschließt, aber der physiologische Begriff umfaßt nicht Alles; in der Hand des Chemikers gehen diese Materien zahllose Eigenthümlichkeiten zu erkennen, welche diese Körper in ihren Beziehungen zu andern offenbaren; die Fähigkeit dieser Körper gewisse Verbindungen zu bilden, oder Zersetzungen zu erleiden, die Bekanntschaft mit ihren Elementen und ihrer unveränderlichen Zusammensetzung, mit einem Worte ihr ganzes chemisches Verhalten gehört mit zum Wort *Galle*, oder zum Wort *Albumin*; es ist vollkommen klar, daß die bloße Zusammenstellung derselben Worte, in ihrer physiologischen Bedeutung uns über ihren Sinn und Zweck keinen Aufschluß giebt; ihr chemisches Verständniß muß in den Begriff des Wortes mit aufgenommen werden, wenn es uns über alles, was wir damit verbinden und wahrnehmen, etwas sagen soll.

In den Verbindungen, woraus der Thierkörper besteht, beobachten wir ja die nämlichen festen und unveränderlichen Verhältnisse, wie in der unorganischen Natur. Die Gesetze der chemischen Proportionen sind für die organischen Materien ebenso wahr, wie für die Mineralsubstanzen, sie können und dürfen von dem wahren Naturforscher nicht unbeachtet gelassen werden.

Wie seltsam ist es nicht, daß die Chemie eine Art Kampf zu bestehen hat, um die Hilfe zu leisten, die sie der Physiologie gewähren kann, um die physiologischen Bedeutungen der Be-

griffe von organischen Stoffen, von ihrem Verhalten und Ursprung zu erweitern und vermehren, oder schärfer und bestimmter zu machen.

Es ist doch schlechterdings nicht zu bestreiten, daß die einfache Substitution der *Formel* des Käsestoffs, für das *Wort* Käsestoff, der Formel der Zellensubstanz für das *Wort* Zelle, der Formel der Galle, der Harnsäure, für die *Worte* Galle und Harnsäure eine Menge Beziehungen anschaulich macht, die sonst gar nicht aufzufinden, oder im höchsten Grade unklar sind. Wenn, verglichen mit dem Blute, die Formel des Käsestoffs uns sagt, daß er identisch ist in seiner Zusammensetzung mit den Hauptbestandtheilen des Blutes, sind wir damit nicht dem Verständniß über seine Entstehung aus dem Blute, und über seinen Uebergang in Blut weit näher wie vorher? Die Vergleichung der Formel der Blutbestandtheile mit der Zellensubstanz giebt zu erkennen, wieviel Sauerstoff hinzu und wieviel Kohlenstoff aus dem Albumin oder Fibrin austreten müssen, damit sie in Zellensubstanz übergehen können, und wenn Harnstoff und Harnsäure Producte des Stoffwechsels lebendiger Körpertheile und in letzter Quelle des Blutes sind, giebt uns nicht die Formel des Harnstoffs und die der Harnsäure ein ganz genaues Maas für die Quantität der Körpersubstanz ab, welche diese Umwandlung erlitten hat? Diese Formeln sprechen von selbst, aber was sie uns sagen ist keine Chemie mehr.

Ich gebe gerne zu, daß die *Ermittelung* Aller dieser Verhältnisse und Zahlen, der Chemie zukommt, und Chemie genannt werden kann, allein die Erweiterung des physiologischen Begriffes durch das von der Chemie an der organischen Materie Erkannte und Ermittelte ist ja nur dem Namen nach Chemie. Die nützliche Verwendung des Eisens zu Rasirmessern und Nähnadeln

beruht nicht auf metallurgischen Kenntnissen, aber die Darstellung des Eisens aus seinen Erzen ist ein metallurgischer Proceß.

So verhält es sich denn auch mit den Methoden des Chemikers, die nur irrthümlich als *chemische* bezeichnet werden, es sind Verfahrungsweisen die dem gesunden Menschenverstande entsprechen, und als solche überall und in allen Wissenschaften gültig.

Alle so unendlich verschiedenen Formen, in welchen der Kalkspath in der Natur vorkommt, führt der Mineralog auf eine einzige Grundform zurück, die äussere Form der Erscheinung des Minerals macht ihn über seine Natur nicht mehr irre. So muß es denn auch in den Krankheiten seyn; dieselben Arzneistoffe oder gleiche Krankheitsursachen bringen bei zwei Individuen in der Aeußerung ungleiche, wiewohl immer ähnliche Wirkungen hervor, aber in hunderten und tausenden wiederholen sich die Symptome, die wir an ein, zwei, drei oder vier Individuen beobachten.

Diese Symptome zusammengenommen zeigen sich nie an einem Individuum allein; allein wenn nur die vorhandenen richtig erkannt und beobachtet werden, so können die Krankheitsursachen oder die Mittel zur Hebung derselben unmöglich verkannt werden.

Durch die einfache Benutzung des in der Chemie gewonnenen neuen Gebietes, der weit gründlicheren Erkenntniß der Natur der chemischen Kräfte, durch die Anwendung der, verglichen mit früher, unendlich genaueren Bekanntschaft mit den organischen Stoffen, durch die Einführung besserer Methoden, wird die Physiologie und Pathologie unwandelbar feste Principien erhalten; das durch die Anatomie erworbene Material kann erst auf diesem Wege einer wahrhaft nützlichen Anwendung fähig gemacht werden, und keine Gewalt in der Welt wird im Stande seyn, die neue Richtung aufzuhalten, welche Jeder als eine Frucht des Fortschrittes, als die Geburt der Zeit erkennen muß.

Der Unverstand wird sich aus der Wissenschaft zurückziehen, von dem Augenblicke an, wo man ihn zwingt, seine Schlüsse durch eine consequente Untersuchung und durch Inrechnungstellung aller auf die Natur- oder Krankheitserscheinung Bezug habenden Einflüsse zu bewahrheiten. Wie noch jezt viele Aerzte durch individuelle Interpretation schlecht beobachteter Krankheitserscheinungen sich gegenseitig hinters Licht und endlose Streitigkeiten über ganz unerhebliche Dinge mit einander führen, ganz so war es bei den Chemikern während des Uebergangs der phlogistischen Periode in die gegenwärtige. Alles war gestattet, die alte Grundlage fehlte, die neue war noch nicht erkannt. Diefs hat sich jezt geordnet, und kein sogenannter Praktiker in der Chemie sieht heutzutage mehr, wie diefs noch häufig in der Medicin geschieht, mit dem Lächeln des Mitleids und der Verachtung auf das, was man Theorie nennt, zurück, Keiner stützt sich mehr auf seine sogenannten Erfahrungen, in welchen er durch einen gescheuten Bauer oder Schäfer erreicht oder übertroffen werden kann. Früher ging der Chemiker zum Seifensieder, Gerber, zum Fabricanten und Techniker, jezt besucht der Seifensieder, Gerber, Fabricant und Techniker unsere Universitäten, weil sie wissen, dafs es jezt die Wissenschaft ist, die ihnen allein den Hauptschlüssel, die magische Springwurzel in die Hände geben kann, die alle ihnen sonst verschlossene Thüren öffnet.

So wie noch heute der Einfluß, den die Chemie und ihre besseren Methoden auf die Lösung physiologischer und pathologischer Fragen ausüben wird, von vielen Aerzten als unmöglich angesehen, verlacht und verkannt wird, so war es damals in Beziehung auf ihren Nutzen für die Gewerbe, Künste, technischen Fächer und die Agricultur.

Es ist schlimm genug gewesen, wie bis jezt geschah, dafs die Meisten Versuche anstellten, ohne im Klaren über die Bedeutung eines Versuches zu seyn. Die Kraft und der Wille war vorhanden, aber nur selten ein sicheres Ziel; der Punkt war nicht erkannt, wo der Hebel wirkte. Weil nur Wenige die Bedeutung eines Versuches erkannten, weil so Wenige die Kunst verstanden, eine Naturerscheinung zu beobachten, deshalb und nur deshalb machten sie so viele Versuche; sie vergafsien ganz, dafs wir in unsern Versuchen nicht die Natur und die Erscheinungen beobachten, in denen sie sich uns offenbart, sondern nur unsern Irrthum erkennen und unsere falschen Schlüsse berichtigen lernen.

Wenn wir mittelst einer Leiter den Regenbogen erklimmen, wenn wir die Regentropfen in der Luft so lange schwebend erhalten könnten, bis die Erscheinung erkannt, und die Beobachtung fertig ist, so würden wir aller weiteren Versuche überhoben seyn. So aber, da sie diefs nicht konnten, mußten die Physiker ein Jahrhundert lang, ein ebenes und ein auf drei Seiten geschliffenes Glasstück nach unendlich vielen Richtungen drehen und wenden, messen und rechnen, bis es ihnen denn endlich gelang, die Ursache der Farben und ihre Ordnung im Regenbogen einzusehen. Wie bewunderungswürdig muß nicht ihre Methode seyn, die sie mit so elenden und kleinlichen Hülfsmitteln zu so richtigen Schlüssen über eine Naturerscheinung führte, die aufser allem Bereiche ihrer Hände zu liegen schien. Wie viel bequemer haben wir es bei einer Pflanze, bei einem Thiere, um zur Kenntnifs der Bedingungen seines Bestehens und seiner Lebensäußerungen, der Ursache eines Krankheitszustandes zu gelangen, Erscheinungen, die stündlich und täglich zu unsern Sinnen sprechen.

Der Physiologe, dessen geistigem Auge der Thierkörper so durchsichtig wie ein Glashaus ist, der mit der größten Zuverlässigkeit die Veränderungen kennt, welche die Luft in den Lungen erfährt, er ist es, welcher noch end- und werthloser besonderer Versuche bedarf, um eine Ansicht zu gewinnen. Er schüttelt Blut mit Luft, und findet eine Spur Kohlensäure in der Luft, und obwohl er nicht die geringste Sauerstoffabsorption in seinem Versuche wahrnimmt, so genügt ihm dennoch diese Kohlensäureentwicklung, um seine Ueberzeugung über den Athmungsprocess zu befestigen, obwohl eine Handvoll nasser Sägespäne, ein Blatt, sich genau so verhalten hätten. Wie wenn nun das Blut so widerspänstig gewesen wäre, aufserhalb des Körpers keine Kohlensäure abzugeben?

Wer erinnert sich nicht der zahllosen Versuche, welche angestellt worden sind, um die Ernährungsfähigkeit der Kohlensäure für die Gewächse zu beweisen. Alle fielen verneinend aus, obwohl man mit der größten Bestimmtheit wufste, dafs die Kohlensäure von der grünen Pflanze aufgenommen, dafs sie unter dem Einflufs des Lichtes in ihrem Organismus zersetzt, dafs ihr Kohlenstoff assimilirt und ihr Sauerstoff als Gas ausgeschieden wird. Diesen Versuchen gieng alle Beweiskraft ab, weil man sich um die Bedingungen der Aufnahme und der Assimilation der Kohlensäure gar nicht bekümmerte, weil man Alles ausschlofs und vernachlässigte, was zu ihrem Gelingen nothwendig war.

Jeden Tag begegnen wir Versuchen ähnlicher Art. Um zu erfahren ob der Zucker fähig sey, in dem lebendigen Thierorganismus in Fett übergeführt zu werden, stopft man jeden Tag einem Dutzend Tauben eine Quantität Zucker ein, die wie Arznei oder wie ein Gift auf sie wirkt, und wenn sie nach 8 oder 10 Tagen

am Hungertode gestorben sind, so verlangt man seltsamer Weise sie mit Fett ausgefüllt zu finden, und wundert sich, in dieser Hoffnung betrogen zu seyn. Ohne also die Bedingungen der Fetthildung zu kennen, oder nur zu fragen, ob dergleichen Bedingungen existiren, fängt man damit an Alles aussuschließen, was die Antwort auf die Frage möglich macht. Man versetzt die Thiere in den Zustand einer künstlichen Krankheit, entzieht ihnen alle Nahrung, alles was zur Blutbildung und zur Unterhaltung des Lebensprocesses und damit derjenigen Thätigkeit gehört, welche die Fetthildung bewirkt, mit der größten Sorgfalt aus und glaubt mit diesen elenden und grausamen Versuchen beweisen zu können, dafs Zucker, eine stickstofffreie Substanz nicht fähig sey, in Fett, in eine andere stickstofffreie Substanz verwandelt zu werden! Diese Versuche bethätigen die Unwissenheit und gänzliche Unfähigkeit dieser Experimentatoren dergleichen Fragen zu lösen, allein sonst beweisen sie Nichts.

Ueberall und in allen Fällen, wo es uns gelingt, die Bedingungen einer Erscheinung in der Natur selbst zu ermitteln, haben unsere Schlüsse einen weit höheren Werth, als sie durch Versuche je erhalten können. Nie kann ein Versuch den hieraus gezogenen Wahrheiten widersprechen. Wir sind ja eben so kläglich damit bestellt, dafs wir erst mit dem Aufwand einer unendlichen Mühe und Zeit im Stande sind, uns in die Bedingungen zurückzusetzen, in denen sich die Erscheinung zeigt. Mit der Kenntnifs der Bedingungen ist die Arbeit fertig. Der einfachste, richtigste und sicherste Weg bleibt stets sie der Natur abzufragen; weitere Versuche dienen alsdann uns zu zeigen, dafs wir uns nicht geirrt haben, sie geben Grundlagen ab zu nützlichen Anwendungen und zu weiteren Schlüssen.

Machen wir uns die Arbeit nicht unausführbar durch Schwie-

rigkeiten, die unsere Phantasie hineinlegt. Diejenigen, welche die Wirklichkeit darbietet, sind für unsere Kräfte schon groß genug.

Ist nicht die Furcht des Physiologen im höchsten Grade ungereimt, wenn er sich einbildet, der Chemiker könne den Gedanken hegen, sich seines Territoriums zu bemächtigen? Ist denn der Physiologe wirklich in diesem Gebiete zu einem Besitze gelangt, aus dem man ihn verdrängen könnte? oder ist es ihm darum zu thun, den Augiasstall in seinem ursprünglichen Zustande zu erhalten?

Man hat gefunden, daß die Benzoësäure in dem Thierorganismus zu Hippursäure wird, daß ihre Elemente in dem Secretionsproceß der Nieren eine Rolle spielen, daß sie einen ganz bestimmten nachweisbaren Antheil an einem Lebensacte nehmen, in einer ganz bestimmten Weise verwendet werden können. Die Benzoësäure ist eine stickstofffreie nur durch den Organismus einer Pflanze erzeugbare Verbindung.

Wenn man weiter findet, daß Thiere, die in ihrer Nahrung keine Benzoësäure, sondern andere stickstofffreie Stoffe genießen, in ihrem Harn ebenfalls und zwar eine verhältnißmäßige ganz außerordentlich große Menge Hippursäure secerniren, wenn in dem Harn fleischfressender Thiere die Hippursäure fehlt, ist mein Schluß denn falsch, daß auch andere stickstofffreie Substanzen, verschieden von der Benzoësäure, zur Erzeugung von Hippursäure verwendet, daß sie an Secretionsprocessen Antheil nehmen können?

Ich finde nun in der Hippursäure die Elemente der Benzoësäure noch vor, ich kann durch Benzoësäure, durch ihr einfaches Eintreten in eine andere, durch den Organismus erzeugte Verbindung denselben Effect bewirken, (Bildung der Hippursäure), *der*

durch andere stickstofffreie Stoffe erst dann möglich ist, nachdem sie eine ganze Reihe von Veränderungen erlitten haben. Macht denn diese Erfahrung es nicht ganz außerordentlich wahrscheinlich, um nicht zu sagen gewifs, dafs die Arzneimittel aus dem Pflanzenreich, die selbst Producte der Lebenskraft sind, in ganz ähnlicher Weise die Aufhebung abnormaler Zustände im Thierkörper bewirken, wenn sie sich durch ihre Zusammensetzung eignen, geradezu in dem Lebensprocefs die Rolle zu übernehmen, welche die Nahrungsmittel nicht mehr spielen können, weil in der Maschine irgend ein Theil seine Mitwirkung versagt, um sie, diese Nahrungsmittel, dazu tauglich zu machen.

Eine hohe Säule kann durch ein sehr kleines Steinstückchen an Umfallen gehindert werden, und wenn ein Zahn in dem Getriebe einer Uhr durch ein Löthungsmittel die verlorene Festigkeit wieder erhält, wodurch der Gang der Uhr wieder regelmäfsig wird, wird nicht hierdurch der kleine Stein zum Theil der Säule, das Löthungsmittel zum Theil des Rades? Ich kann mir denken, dafs eine sonst ganz gut beschaffene Uhr stille steht, wenn das Schmiermittel für die Axen fehlt, ich kann durch ein Stück Silber den unterbrochenen Durchgang des galvanischen Stroms durch einen zerschnittenen Leitungsdrath von Platin wieder herstellen. Wird aber in diesem Falle für alle Effecte das Silber nicht zu Platin? Gehört das Schmiermittel nicht zur Uhr?

Wenn der Chemiker aus seinen Beobachtungen diese Art von Schlüssen zieht, so wird man zugeben müssen, dafs er sich von seinem Gebiete nicht entfernt, er kann freilich mit der Aufstellung einer Ansicht, die ihm seine Erfahrungen einflöfsen, oder eines Grundsatzes, die Frage noch nicht lösen, wie Morphin und Chinin im Organismus wirken, allein er ist auf dem Wege dazu. Man wirft mir vor, dafs diese Schlüsse nur Probabilitäten sind,

aber man vergiftet hierbei, daß sie für nichts anderes ausgegeben wurden; nimmt man aber dem Chemiker diese Probabilitäten hinweg, so raubt man ihm die Stützpunkte aller seiner Forschungen.

Ist es nicht unendlich thöricht gehandelt, einen Baum pflanzen oder veredeln zu wollen, und den Samen oder das Propfreis zu verwerfen; kann man Früchte erndten ohne gesäet, kann man säen ohne einen fruchtbaren Boden zu haben? Wir wollen ja den Samen wofeln, waschen und reinigen, bis alle Spreu getrennt ist und nur die edlen Körner bleiben.

Wenn ich einen Regeldetri - Ansatz mache, aus den That- sachen und Schlüssen, welche die Chemie den Pathologen giebt, die sie aber nicht glauben, sondern bestreiten, und den That- sachen und Schlüssen, die sie von andern erhielten, an die sie glauben und wofür sie bereit sind mit Gut und Blut zu streiten, wenn ich aus dieser Rechnung ihren Werth, als Richter und Beurtheiler chemischer und physiologischer Fragen bestimme, so reducirt sich dieser auf eine sehr kleine Gröfse*).

Ich habe die Verwandlung der Benzoësäure in Hippursäure,

*) »Was für Dinge habt Ihr gesehen? Redet dreist heraus!«

»Ich habe ein Schiff gesehen,« erwiderte ich, »welches sich gegen einen heftigen Wind, mit der Schnelligkeit eines Pferdes bewegte, und dieß geschah vermöge des Dampfes, der sich von siedendem Wasser erhebt.«

»Hajji,« rief der König, nachdem er mich einen Augenblick bedenklich angestarrt, »sagt keine Lügen hier. Am Ende sind wir doch König. Obgleich Ihr ein Reisender seyd und Euch unter den Franken befunden habt, so ist eine Lüge doch eine Lüge, woher sie auch kommen möge.« — — — — —

»So habt Ihr starke Stürme gehabt?« sprach der Schach, »sagt an Hajji, alles was Ihr auf dem Herzen habt, sagt an.«

»Ja, mit Ew. Majestät Wohlgefallen,« versetzte ich, »so heftig

die Thatsache also, aufs Genaueste constatirt, und wenn ich einen Schlufs daraus ziehe, wenn ich, gehoben durch die Thatsache, die ja unter meinen Füßen liegt, ein kleines Stückchen mehr von dem Horizonte sehe, ist es recht, ist es vernünftig, mir und den Andern die Augen ausstechen zu wollen, damit wir den aufblinkenden Stern nicht mehr erblicken?

Wenn ich aus dem Gewichte der Galle, die ein Ochs nach den Angaben der Physiologen täglich secernirt, und aus dem Gewichte der Blutbestandtheile, die der Ochs in 24 Stunden zu sich nimmt, den Schlufs ziehe, dafs auch die stickstofffreien Bestandtheile seiner Nahrung (Gummi, Amylon, Zucker, oder was es sonst seyn mag) an der Bildung der Galle Theil nehmen müssen, weil der Kohlenstoffgehalt der Galle weit mehr beträgt, wie der Kohlenstoffgehalt aller verzehrten Blutbestandtheile, ist denn dieser Schlufs in Zweifel zu ziehen?

Wenn ich, der in den Faeces und im Harn keine Galle finden kann, behaupte, dafs die Galle in irgend einer Weise in die Circulation zurückkehren müsse, und in letzter Form als Respirationsmittel diene, was ja nichts ander sagen will, als dafs ihr Kohlenstoff und Wasserstoff als Kohlensäure und Was-

war ein Sturmwind, den wir bei unserer Ueberfahrt von England nach Konstantinopel ausstanden, dafs während ich es wagte über Bord zu blicken, um zu sehen, wie schnell wir in Ew. Majestät Dienst vorwärts segelten und von ungefähr den Mund offen hatte, ein gewaltiger Wind drei Zähne in den Hals Eures Slaven hineinbliefs.“ Dabei öffnete ich den Mund und zeigte den Schaden, den mein Kinnbacken von dem Schlage des curdischen Pferdes erlitten.

„Giebt es in der That solche Winde?“ fragte der Schach, „aber es ist wahr, sie kommen heftig genug von den benachbarten Höhen des Albors herunter.“

Hajji Baba in England v. J. Morier.

ser aus dem Körper treten; wenn der Arzt findet, dafs bei der Lähmung der ganzen Oberfläche des zur Aufsaugung der Galle bestimmten Canals, durch Calomel (insofern er als Sublimat die Wirkung äufsert), dafs die Galle alsdann nur wenig in ihren Eigenschaften verändert, in den sogenannten Calomelstühlen ausgeleert wird, dafs in diesem Fall, wo das von der Natur dargebotene Respirationsmittel im Körper fehlt, die ganze Wirkung des eingeathmeten Sauerstoffs der Krankheitsursache zugelenkt, und sie gerade dadurch entfernt und beseitigt wird; kann denn mein Schluss bezweifelt oder nur angefochten werden? und doch will ich nur, dafs sie ihn für wahrscheinlich halten sollen, damit sie geneigt werden, ihn einer Prüfung zu unterwerfen. Aber alle diese Schlüsse haben in den Augen dieser Leute kein Gewicht.

Wenn aber ein junger Schriftsteller sich zum Advocaten einer Meinung macht und durch die Erzählung einer Menge der wunderbarsten Märchen beweist, dafs es Krankheitszustände giebt, in welchen ein Organismus, dessen Blut 80 pC., dessen Fleisch und Gewebe 75 pC., dessen Knochen 30 pC. Wasser enthalten, der also zu $\frac{3}{4}$ aus Wasser besteht, dafs dieser Organismus von innen heraus, wo gar kein Sauerstoff ist, verbrennen kann, so glauben sie ihm, ihm, der mit seinen eignen Augen keinen Fall dieser Art je gesehen hat, der gar nicht in der Lage war, eine einzige von allen Thatsachen, auf die er seine Schlüsse stützt, zu constatiren. Es gehört aber freilich eine übermenschliche Ueberwindung dazu, auf diese herrlichen Geschichten, welche die Vorlesungen so interessant machen, zu verzichten.

Diese Leute halten fest an dem Glauben, dafs ein Diabetischer mehr Wasser durch den Harn von sich giebt, als er durch den Mund zu sich genommen hat, sie sind es, welche das

Wasser wiegen, was der Kranke trinkt, aber dasjenige nicht in Rechnung bringen, was er in der Milch (94 pC.), im Brod (24 pC.), im Fleisch (76 pC.) zu sich genommen, sie, die gar nicht die Fähigkeit oder den Willen hatten, die Thatsache zu constatiren, sie nehmen diesen Unsinn für ausgemachte Wahrheit an. Wenn sie den Geschichten dieser Leute auf den Grund giengen, eine Mühe, die sich Niemand nimmt, so würden sie finden, dafs es sich mit den Belegen zu diesen Verbrennungen verhält, wie mit den Zeugnissen über die Wirkung des schweizerischen Kräuteröls oder der Löwenpommade; alle an die Aussteller gerichteten Briefe kommen retour, und sucht man die Orte auf, wo sie wohnen sollen, so sind gerade die Glatzköpfe, die ihr Haar wieder bekamen, gestorben, oder auf Reisen, man bekommt sie nicht zu Gesicht.

Diese Leute sind es, welche die Befruchtung eines Eies ohne Berührung mit dem Samen nicht nur für möglich, sondern für gewifs halten, welche die überzeugendsten Fälle dafür anführen, die sie nie zu constatiren die Gelegenheit hätten.

In dem Criminalrecht, in seinen verkörperten Verstandes- und Erfahrungssätzen, giebt der Richter bei Anklage auf Mord und Todschatz erst dann ein Urtheil ab, wenn die That constatirt ist; erst das Corpus delicti, dann die Anklage, dann das Urtheil. Diese Klasse von Leuten aber bekümmert sich gar nicht um die Constatirung der Thatsache. Wenn irgend ein seltener Krankheitsfall oder eine unerwartete Arzneiwirkung, oder eine ihnen unbekannt pathologische Erscheinung in die Hände dieser Klasse von Leuten fällt, so werden alle ihre selbstsüchtigen Leidenschaften, nur nicht die Liebe zur Wahrheit geweckt; als die Ursache der That wird ein eingebildeter Thäter geschaffen, den sie der peinlichen Frage unterwerfen; die alten Weiber, Narren

und Kinder aller Länder müssen Zeugniß ablegen vor ihrem Richterstuhl, und so werden denn die Seufzer und Thränen der unglücklichen, harmlosen Gequälten zu Geständnissen gestempelt, die sie, die Henker, im Voraus schon zu Protocoll genommen hatten; sie sind es, welche die Analogie zum Bett des Prokrustes machen, welche die Beine strecken oder abhauen, je nach ihrem grausamen und gewissenlosen Gutdünken.

Bei der Beurtheilung dieser Art von Meinungen, von Ansichten und Beobachtungen, wird in der Medicin gegen die Schriftsteller, die sie aufstellen und vertheidigen, eine Nachsicht und ein Wohlwollen ausgeübt, die in allen andern Wissenschaften für unmöglich gehalten würden. Man bedenkt nie, daß der alte Autor die Wissenschaft und ihre Förderung gar nicht im Auge hat, daß ihm diese keinen Pfifferling gilt, wenn er nur seinen Zweck erreicht, die Leute nämlich durch seinen Geist und Scharfsinn in Erstaunen und Verwunderung zu setzen; sie erwägen nicht daß der junge Autor keine Praxis hat und vielleicht mit einer Frau und sechs Kindern gesegnet ist, die er nicht ernähren kann; in solchen Verhältnissen ist die Schriftstellerei ein so bequemes Mittel das Interesse des Publicums oder das des Vorgesetzten für seine klägliche Lage zu wecken; Alles dieses kostet so wenig Arbeit und Anstrengung, so wenig Einsicht und Erfahrung, daß man sich eigentlich nur darüber wundern sollte, daß die medicinische Literatur trotz ihrem Reichtum an dergleichen Schriften, nicht noch reicher daran ist *).

*) »Denn *lebend* heißt ja eben die durch eine göttliche Idee bestimmte, »also specifisch verschieden von andern gewordene und sich fortbildende Erscheinung. Nur das *Woran* die Idee zur Erscheinung »kommt, jenes ewige Seyn, für welches uns die Bezeichnung als *Aether*

In den chemisch-physiologischen Arbeiten droht der Physiologie nicht von den Chemikern, sondern von Seiten der Physiologen und Aerzte, die grösste Gefahr.

Nicht die Chemie behauptet, dafs das *Eisenoxyd* und das *Eisenoxydul* in dem Athmungsprocefs eine Rolle spielen, dies haben die Aerzte gethan. Die Chemie kennt nur eine organische Verbindung, welche als nie fehlenden Bestandtheil Eisen enthält. Nicht der Chemiker hält das Protein für den Grundstoff des Blutes und der Gebilde, sondern der Jatrochemiker hat die Idee über organische Radicale zum grössten Nachtheil in den Lebensprocefs eingeführt. Der Chemiker hat es nicht gethan, weil ihm bekannt ist, dafs aus Holz Essigsäure erhalten werden kann, die im wasserfreien Zustande ganz die Zusammensetzung des Holzes besitzt; weil er weifs, dafs aus tausend anderen Stoffen ganz auf dieselbe Art Essigsäure erhalten werden kann, ohne dafs defshalb die Essigsäure der Prototypus für ihre Constitution ist. Der Jatrochemiker kennt ein Proteintritoxyd und Bioxyd, er bestimmt die Atomgewichte von Fibrin, Albumin und Casein aus ihren Verbindungen mit Salzsäure und Bleioxyd, er ist es, der die absolute Anzahl der Atome der Elemente des Proteins festzustellen sucht, der sich über die Formel streitet. Dies ist Jatrochemie der gegenwärtigen Zeit.

Es ist die Jatrochemie, welche zu einem Atom Lungen-

„ein angemessenster scheint, ist das in's Unendliche bestimmbare Substrat alles Organischen und dieses Substrat ist überhaupt das Allgemeinen und aus seinem Wesen geht sodann mit den Organismen zugleich erst *das* hervor, was die Chemie *Elemente* nennt.“ (Carus in seiner Recension von J. Henle's *Allgemeiner Anatomie*. „Neue Jenaische Allg. Lit. Zeitung Nro. 57. 8. May 1842.) Frage: „Was ist lebend? Was ist Element? Was ist Aether?“

tuberkel einen Atom Sauerstoff treten läßt, um die Bildung des Lebertuberkels anschaulich zu machen, die dann dadurch genau so klar wird, wie etwa ein Atom Ohrenschmalz, durch Aufnahme von Sauerstoff, in einen Atom Löffelkraut Spiritus *) übergehen kann. Ich weiß, ich bin an Vielen dieser Deductionen Schuld, aber ich zögere nicht, sie mit allen meinen Kräften zu perhorresciren.

Es ist die Jatrochemie und nicht die Chemie, welche aus der Zusammensetzung des Schimmels, der sich in einer Zuckerlösung bildet, beweist, daß die Pflanzen ihren Stickstoff aus dem Stickgas der Atmosphäre empfangen, denn die Chemie weiß, daß eine reine Zuckerlösung nicht schimmelt, sie weiß, daß die so fabelhaft mächtige Lebenskraft nicht fähig ist, ein einzelnes Element zum Bestandtheil eines Organismus zu machen, sie weiß, daß der Diamant nicht nährt, sondern eine Kohlenstoffverbindung, nicht der Wasserstoff, sondern eine Wasserstoffverbindung, nicht der Schwefel, sondern eine Schwefelverbindung, und schließt, wofür die bestimmtesten directen Beweise noch nebenbei sprechen, daß der Stickstoff nicht als Element, sondern ebenfalls nur in Form einer Verbindung assimilirbar ist.

Wenn ich diese mir abgezwungenen Erklärungen schliesse, so verhehle ich mir nicht, wie wenig ich darauf zu rechnen wage, irgend einen Nutzen gestiftet zu haben. Für die Wohlwollenden, die mich sonst verstanden, war keine Zeile nöthig; für die Uebelwollenden wird selbst der hellste Tag zur Nacht, und daß die Bäume nicht in den Himmel hineinwachsen, dafür hat die Natur und Vorsehung schon gesorgt; besondere Schergen- oder Polizeidienerdienste sind unvermögend, es zu verhindern.

*) Olr = Löffel.

Ich habe mich gegen die Richtung einiger Männer ausgesprochen, welche durch die größten und leuchtendsten Verdienste meine nie sich mindernde Hochachtung erworben haben; sie dürfen nicht vergessen, daß auch sie ihre Meinungen haben, die mich nicht verletzen, weil mich einmal auf meinem Wege nichts verletzt und stört, weil ich voranzuschreiten den Muth nie verlieren werde, so lange mich die Kräfte nicht verlassen.



Belege

zu

Berzelius' Beurtheilungen.

Im zweiten Bande der fünften Auflage seines Lehrbuches bemerkt Berzelius nach Beschreibung meiner Methode zur Darstellung eines arsenfreien Antimons (Schmelzen des Regulus mit Schwefelantimon und kohlen-saurem Natron): „Es ist jedoch nicht so arsenfrei, wie das nach Wöhler's Methode erhaltene.“

Wenn ich den Sinn dieser Phrase recht verstehe, so will sie sagen, daß das nach meiner Methode gereinigte Metall nicht arsenfrei erhalten werde. So sehr ich nun auch geneigt bin, Streitigkeiten zu vermeiden, wenn meine theoretischen Ansichten angegriffen werden, so kann ich doch um der Sache und der Wahrheit willen nicht stillschweigen, sobald die Existenz von Thatsachen, die ich ermittelt habe, ohne allen Grund in Zweifel gezogen wird. Die von mir beschriebene Methode ist in dem hiesigen Laboratorium viele hundert Mal in Anwendung gekommen und hat niemals fehlgeschlagen, sie ist an andern

Orten wiederholt und geprüft worden und hat stets ein arsen-freies Antimon geliefert. Außer einigen Bemerkungen von Buchner (Repert. neue Reihe VIII, p. 266) ist mir gegen die Methode in der chemischen Literatur nichts zu Gesicht gekommen, und die Anstände Buchner's bezogen sich keineswegs auf einen nicht entfernbaren Arsengehalt, sondern auf größeren Gewichtsverlust und andere Dinge, die ich später in diesen Annalen (Bd. XXII. p. 58) besprochen habe. Nach allem diesem kann ich nicht begreifen, worauf sich das Verdammungs-urtheil dieser Methode von Berzelius stützt.

In seinem Jahresberichte (23. Jahrgang p. 177) bemerkt Berzelius bei Beschreibung meiner Methode, Kobalt vom Nickel mittelst Cyankalium zu trennen, Folgendes: „Er (Liebig) giebt ferner an, daß er das Cyankalium als chemisches Scheidungsmittel angewandt und führt als Beispiel eine Methode an, um Kobalt vom Nickel zu scheiden &c. Ein geübtes Auge entdeckt leicht, daß sie in der Wirklichkeit bei Analysen noch nicht versucht worden ist, wobei außerdem ja nach der ungleichen relativen Quantität der Metalle verschiedene Methoden befolgt werden müssen, und daß sie mit Schwierigkeiten und Unsicherheiten verknüpft ist, die bei der gewöhnlichen Methode mit Ammoniak und Kali nicht in demselben Grade vorkommen.“

Ganz abgesehen davon, daß Berzelius meine Methode in seinem Berichte unrichtig angiebt und beschreibt, ist dies nicht das erste Beispiel, worin er seinen früher so würdig verfochtenen Grundsätzen, nur Thatsachen und nicht Meinungen

sprechen zu lassen, untreu geworden ist. Ich meine, es wäre besser gewesen, einen Versuch zu machen, als eine Meinung zu äußern, die sich auf eine ganz unrichtige Auffassung stützt; Berzelius würde alsdann höchst wahrscheinlich und zwar mit Hülfe dieser Methode gefunden haben, daß man mit Ammoniak und Kali Nickel von Kobalt nur höchst unvollständig scheiden kann, indem das zurückbleibende Kobaltoxyd entweder Nickel, oder das gefüllte Nickeloxyd Kobaltoxyd enthält. Ich bin bekanntlich Lehrer der Chemie an einer Universität und unterrichte jährlich im Durchschnitt über hundert Studirende in der Kunst, Mineralien zu zerlegen und unter andern auch Nickel vom Kobalt zu trennen. Meine, wie Berzelius meint, nur auf dem Papier bestehende Methode wird also sehr oft geprüft und immer ist bis jetzt gefunden worden, daß sie durch keine bessere ersetzt werden kann, vielleicht weil sie auf einem richtigeren Scheidungsprincipe wie die andern Methoden beruht. Ich kann nur bedauern, daß Berzelius den Versuchen von Fresenius und Haidlen über die Anwendung des Cyankaliums in der chemischen Analyse, so wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat, denn es liegt in denselben die größte Bereicherung, welche der Mineralanalyse in den letzten Jahren an allgemeinen Scheidungsmitteln zu Theil geworden ist.

