

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XI. (Neue Folge Bd. I.) Hft. 6.

XXXIV.

Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen des Kaffeins.

Von J. Stuhlmann und C. Ph. Falck zu Marburg.

(Schluss von S. 383.)

Dritter Abschnitt.

Historisch-kritische Besprechung aller der Auslassungen
und Arbeiten, welche zur Aufklärung der Wirkung des
Kaffeins bis jetzt gemacht und ausgeführt wurden.

1. Liebig's Auslassungen von den Jahren 1842 und 1843.

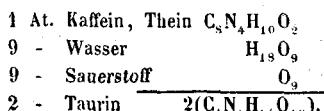
Bekanntlich gab Liebig im Jahre 1842 ein Buch *) heraus, in welchem die ersten, auf die Wirkungen des Kaffeins bezüglichen Auslassungen enthalten sind. Da dieselben nicht ohne Einfluss auf die Ansichten und Anschauungen geblieben sind, welche sich manche Aerzte und Pharmakologen von den Wirkungen des Kaffeins

*) Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie.
Von J. Liebig. Braunschweig 1842.

und, was damit zusammenhangt, von den Wirkungen der kaffeinhaltigen Genussmittel, dem Kaffee und Thee, gebildet haben, so wollen wir dieselben wörtlich hier vorführen und am Ende derselben hinzufügen, was vom Standpunkte der Kritik dazu zu bemerken ist.

Seite 181 und 182 der oben citirten Schrift steht folgende Aeusserung: „Das Solanin, das Pikrotoxin, welche die geringste Stickstoffmenge enthalten, sind starke Gifte; Chinin enthält mehr Stickstoff wie Morphin; Kaffein und Theobromin, die stickstoffreichsten Pflanzenstoffe, die man kennt, sind nicht giftig.“

Seite 183 findet sich diese Ausführung: „Ohne auf die medicinischen Wirkungen des Kaffeins und Theins einzugehen, wird man es jedenfalls, selbst wenn man sich darin gefallen sollte, ihren Einfluss auf den Secretionsprozess zu läugnen, höchst auffallend finden, dass Kaffein und Thein, durch ein Hinzutreten von Wasser und Sauerstoff in Taurin, in den der Galle eigenthümlichen stickstoffhaltigen Bestandtheil, übergehen können.“



Seite 185 des oben citirten Buches steht Folgendes: „Um die Wirkung des Kaffeins, Asparagins u. s. w. auf den Organismus erklärliech zu finden, muss man sich erinnern, dass der Hauptbestandtheil der Galle nur 3,8 pCt. Stickstoff enthält, von dem nur die Hälfte (1,9 pCt.) dem Taurin angehört. Die Galle enthält im natürlichen Zustande 80 Theile Wasser und 10 Theile feste Substanz. Nehmen wir nun an, diese 10 Theile seien Choleinsäure mit 3,87 pCt. Stickstoff, so enthalten 100 Gewichtstheile Galle im natürlichen Zustande, in der Form von Taurin 0,171 Gewichtstheile Stickstoff. Diese Quantität Stickstoff ist aber in 0,6 Kaffein enthalten oder $2\frac{1}{16}$ Gran Kaffein können in der Form von Taurin einer Unze Galle den Stickstoff liefern und wenn ein Theeaufguss auch nur den zehnten Theil eines Grans Theins enthält, so kann, wenn es überhaupt zur Gallenbildung beiträgt, seine Wirkung nicht gleich Null gesetzt werden.“

Seite 186 lässt sich Liebig also aus: „In chemischer Beziehung, und dies allein soll mit obigem dargethan werden, eignen sich Thein, Kaffein, Theobromin, Asparagin mehr, wie alle anderen stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe, ihrer Zusammensetzung nach, zu dieser Verwendungsweise (zur Gallenbildung, wovon vorher die Rede ist). Ihre Wirkungen sind für die gewöhnlichen Zustände nicht in die Augen fallend, wiewohl unlängsam vorhanden.“

Seite 192 findet sich diese Aeusserung: „Aehnlich also, wie man in gewissem Sinne vom Kaffein, Thein, Asparagin, sowie von den stickstofffreien Nahrungsstoffen sagen kann, dass sie Nahrungsstoffe für die Leber sind, indem sie die Elemente enthalten, durch deren Gegenwart dieses Organ befähigt wird, seinen Functionen vorzustehen, lassen sich etc.“

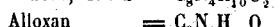
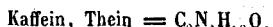
Was sagt nun die Kritik zu diesen Auslassungen?

Wenn Liebig Seite 181 und 182 des oben citirten Buches das Kaffein für „nicht giftig“ erklärte, so verfuhr er dabei vollkommen willkührlich. Liebig hatte kein Recht, die Giftigkeit des Kaffeins in Abrede zu stellen, weil er sich weder mit den Wirkungen des Kaffeins, die damals noch ganz unbekannt waren, noch mit den Wirkungen der kaffeinhaltigen Genussmittel, als des Kaffees und Thees, hinreichend vertraut gemacht hatte. Hätte Liebig nur einen einzigen Versuch mit einer grossen Dose von Kaffein an irgend einem Thiere angestellt, so würde er gerade so wie wir zur Erkenntniß gekommen sein, dass das Kaffein fatale Zufälle veranlasst und zu nichts Anderem als zu den Giften gerechnet werden kann. Von jedem unterrichteten Arzte würde Liebig gehört haben, dass man als Folge des Genusses von allzu starkem und allzu vielem Kaffee oder Thee Herzklopfen, Zittern der Glieder, Zuckungen, Congestionen und schlimmere Zufälle beobachtet hat und er würde sicher betreffs der von ihm angenommenen Ungiftigkeit des Kaffeins zu einigen Zweifeln gekommen sein.

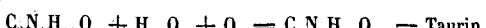
Nicht viel besser als mit der ersten Auslassung, die wir Liebig zum Vorwurf machen, verhält es sich mit den übrigen Aeusserungen, welche Liebig in seinem berühmten Buche niedergeliegt. Oder glaubt er wirklich, dass es jetzt schon angehe, die Verwendungsweise des Kaffeins im Körper der Thiere und Menschen atomistisch zu erklären? — Wir halten Liebig für viel zu einsichtsvoll, als dass wir ihm eine solche Meinung zutrauen könnten, denn von einer atomistischen Erklärung der Verwendung des Kaffeins im Körper würde erst dann die Rede sein können, wenn die Frage nach dem Wandel und den Veränderungen des Kaffeins im Körper der Thiere auf Grund der sorgfältigsten und gründlichsten physiologischen Forschungen erledigt sein wird. Wer bürgt Liebig, der vor 15 Jahren die Umwandlung des Kaffeins in Taurin für erwiesen hielt und nur noch zu erklären suchte, dafür, dass nicht in den nächsten Monaten der Beweis beigebracht wird, dass das Kaffein nach seiner Einführung in den Körper mit dem Urine als solches und in der ganzen Menge, in welcher es eingeführt ist, ausgeschieden wird? — Wer bürgt dafür, dass sich das Kaffein

im Körper überhaupt zersetzt und dass es nicht, wie manche andere, dennoch wirksame Arzneimittel unzersetzt und mit der ganzen Menge in den Urin übergeht? Aber Liebig hat in Betreff des Kaffeins schon mehr erlebt. Er musste sich durch Redtenbacher sagen lassen, dass das Taurin zu den schwefelhaltigen Körpern gehört, so dass also die ganze Deduction von der Verwendung des Kaffeins zum Zweck der Taurin- oder Gallenbildung schon längst zu den abgethanen Hypothesen gehört. Wie wenig übrigens Liebig selbst von der Sicherheit und Zuverlässigkeit seiner Aussassungen überzeugt war, ergiebt sich daraus, dass er schon im Jahre 1843, als er die zweite Abtheilung der fünften Auflage von Geiger's Handbuch der Pharmacie herausgab (Seite 1241 etc.), ganz anders von der Wirkung des Kaffeins und seiner Verwendungsweise im Thierkörper redete. Die Stelle ist zu interessant, als dass wir uns versagen könnten, dieselbe hier wörtlich aufzunehmen.

„Obwohl über die Wirkung, welche Kaffein und Thein auf den Organismus haben, keine anderen Beobachtungen vorliegen, als dass sie nicht narkotisch oder giftig sind, so kann man dennoch die Vermuthung nicht zurückweisen, dass dieser Stoff, in den Organismus gebracht, eine die Functionen der Organe befördernde Eigenschaft besitzen muss. Die Menge der in dem Thee und Kaffee genossenen Substanz ist so klein, dass von einem Anteil an der Ernährung nicht die Rede sein kann. Das Vorkommen eines und desselben Körpers in den Samen und Blättern zweier verschiedener Pflanzengattungen, welche der Mensch, durch die Erfahrung geleitet, als zuträglich und nützlich für die Lebensfunctionen erkannt und in manchen Ländern zum täglichen Genusse gewählt hat, würde zu seltsam erscheinen, wenn gerade von diesem Stoffe die Hauptwirkung nicht abhängig wäre. Vergleicht man die Zusammensetzung des Kaffeins und Theins mit der des Alloxans, so findet man, dass beide bis auf den Sauerstoff einerlei Elemente in dem nämlichen Verhältniss enthalten:



und dass sich Taurin (der stickstoffhaltige Bestandtheil der Galle) durch die Zusammensetzung des Kaffeins plus einer gewissen Menge Sauerstoff und Wasser ausdrücken lässt:



Obwohl sich aus diesen Formeln keine Art von Schlüssen ziehen lässt, so verdienen sie dennoch beachtet zu werden, da man auf den Genuss von Kaffein eine reichlichere Secretion von Harnstoff (Lehmann *) und Galle beobachtet haben will.“

*) In der ersten Ausgabe seines Lehrbuchs der physiologischen Chemie sagt

Wie aus dieser Aeusserung hervorgeht, hatte Liebig schon im Jahre 1843 fast Alles fallen lassen, was er im Jahre 1842 von der Wirkung und Verwendung des Kaffeins im Organismus vorgebracht hatte. Was er auch im Jahre 1843 noch sicher behauptete, das war die Ungiftigkeit des Kaffeins. Dagegen verbesserte er sich betreffs der Wirkung und Verwendung des Kaffeins im Organismus dahin, dass er im Jahre 1843 in der Form einer Vermuthung aussprach, was er im Jahre 1842 als feststehend und ausgemacht vorgebracht hatte.

Es ist nicht unsere Absicht, Liebig, dessen Verdienste um die Förderung der Naturwissenschaften über allem Zweifel erhaben sind, wegen dieser Hypothese Vorwürfe zu machen. Indessen will es uns bedünken, dass zu der Aeusserung einer solchen Vermuthung erst dann die volle und wahre Berechtigung vorhanden gewesen wäre, wenn schon damals der Beweis beigebracht worden wäre, dass das Kaffein nicht unzersetzt den Körper durchläuft. So lange die Möglichkeit eines solchen Vorgangs nicht ganz bestimmt negirt werden kann, ist es voreilig und selbst die Forschung irre führend, die Aufmerksamkeit der Forscher auf gewisse hypothetische Umwandlungs- und Zersetzungspodukte des Kaffeins hinzulenken. Was der chemischen Forschung betreffs der Wirkung und Verwendungsweise des Kaffeins zunächst zukommt, das ist, dass sie das Kaffein als solches aus den Säften und Absonderungen des Körpers nach der Einführung in denselben wieder zu gewinnen sucht. Die Berechtigung, muthmaasslichen Zersetzungspodukten und Abkömmlingen des Kaffeins im Körper nachzugehen, kann erst von dem Momente an zugestanden werden, in welchem mit Bestimmtheit erwiesen ist, dass das Kaffein nicht unzersetzt den Körper durchläuft.

2. Rochleder's Auslassungen aus den Jahren 1849 und 1852.

Rochleder, der bekannte Chemiker zu Prag, dem die Naturwissenschaft betreffs der chemischen Kenntniss der Gewächse und insbesondere betreffs der chemischen Kenntniss der Rubiaceen so

Lehmann Bd. I. S. 336: dass er nach dem Genusse von Thein eine bedeutende Vermehrung des Harnstoffs im Urin beobachtet habe. Aber wieviel Thein hat denn Lehmann verschluckt?

viel verdankt, hat sich über die Wirkung und Verwendung des Kaffeins im Organismus zweimal kurz hinter einander an verschiedenen Orten ausgelassen. Das erste Mal geschah dieses im Herbste 1849, als Rochleder die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu Wien um die Bewilligung einer Summe von 200 Fl. zum Ankauf von Kaffein anging *); das andere Mal geschah es in einer für das grössere naturwissenschaftliche und medicinische Publikum bestimmten Schrift **), welche nach dem Datum der Vorrede in der ersten Hälfte des Jahres 1852 erschienen ist. Wir wollen diese beiden Ausführungen nach ihrem Inhalte genauer würdigen.

In dem „Aufsatze“, welchen Rochleder der kaiserlichen Akademie zu Wien „überreichen“ liess, bemüht sich derselbe zunächst darzuthun, dass das Kaffein als ein aus drei Gruppen von Elementen bestehender Stoff müsse betrachtet werden, nämlich als ein Stoff, welcher der Formel $= C_2NH, C_2H_5N, C_{12}H_4N_2O_4$ entsprechend die Elemente des Cyanwasserstoffs (C_2NH), des Methylin (C_2NH_5) und eines dritten unbenannten Stoffes von der Constitution $C_{12}H_4N_2O_4$ in sich vereinige. Sodann berichtet Rochleder, was er bei der chemischen Untersuchung der Zersetzungspprodukte des Kaffeins gefunden hat, dass bei der Behandlung des Kaffeins mit oxydirenden Substanzen der Cyanwasserstoff von den übrigen Atomgruppen getrennt und in Cyansäure umgesetzt werde, während die zweite Gruppe, das Methylin, sich ganz unverändert halte und die dritte Gruppe von Elementen, unter Aufnahme von 1 Aeq. Sauerstoff und 3 Aeq. Wasser, in Amalinsäure ($C_{12}H_7N_2O_8$) und bei fortschreitender Oxydation in Cholestrphan ($= C_{12}H_6N_2O_6$) und andere Stoffe zerfalle. Diese Thatsachen, Anschauungen und Deductionen benutzt nun Rochleder zu folgenden Schlüssen und Ausführungen.

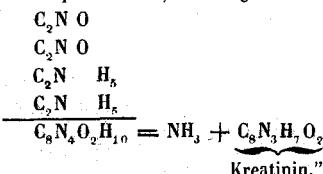
„Wenn das Kaffein in den Körper aufgenommen, genossen wird, muss es eine Oxydation erleiden durch den eingethmeten Sauerstoff. Bei der Oxydation, wie aus den oben angeführten Versuchen hervorgeht, wird die erste Gruppe, das Cyan, sich von den beiden anderen trennen. Der Anfang aller Oxydation des Cyan kann nur die Bildung von Cyansäure sein. Das Methylin widersteht der kräftig-

*) Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathemat. naturwissensch. Klasse. Jahrgang 1849. IX. u. X. Heft. S. 259—263.

**) Die Genussmittel und Gewürze, von Fr. Rochleder. Wien 1852. 8. S. 49 etc.

sten Oxydation. Die dritte Gruppe $= C_4H_4N_2O_4$ geht zuletzt über in Cholestrphan $= C_{10}H_6N_2O_6$."

„In 2 Aeq. Cyansäure und 2 Aeq. Methylin haben wir die Elemente von 1 Aeq. Ammoniak und 1 Aeq. Kreatinin, wie folgende Formel zeigt:

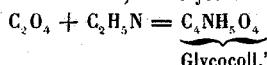


„Kreatinin und Ammoniak finden wir im Harne wieder. Treten aber zuvor 4 Aeq. Wasser mit dem Kreatinin zusammen, so haben wir Kreatin, oder den Hauptbestandtheil der Fleischflüssigkeit:

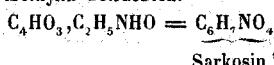


„Das Cholestrphan $= C_{10}H_6N_2O_6$ hat die Zusammensetzung der Inosinsäure der Fleischflüssigkeit, weniger 4 Aeq. Sauerstoff. Nimmt Cholestrphan noch 4 Aeq. Sauerstoff auf, so ist die Bildung von Inosinsäure gegeben.“

„Wird das Cyan nach seinem Uebergange in Cyansäure Ammoniak aufnehmen, dessen Entstehung oben gezeigt ist, so bildet sich Harnstoff. Lehmann hat gezeigt, dass nach Genuss von Kaffein Harnstoff im Urin in grösserer Menge erscheint. Wird aber die Cyansäure unter Aufnahme von Wasser zerfallen in Kohlensäure und Ammoniak, so wird, wenn dieses Ammoniak frei wird und die Elemente der Kohlensäure bei dem Methylin zurückbleiben, das Glycocolle der Galle entstehen können.



„Wird das Glycocolle als fumarsaures Ammoniak betrachtet, so lässt sich analog das Sarkosin, welches mit Harnstoff verbunden das Kreatin des Fleisches darstellt, als fumarsaures Methylin betrachten.



„Ueber die Möglichkeit der Entstehung von Fumarsäure aus Kaffein bin ich eben in Untersuchung begriffen.“

„Das Kaffein, welches besonders auf die Muskelthätigkeit wirkt, namentlich die des Herzens, indem es im Uebermaass genossen, Zittern und besondes Herz-klopfen erzeugt, verdankt demnach diese seine Wirksamkeit dem Umstände, dass es unter Aufnahme von Sauerstoff übergeht in Produkte, die mit Kreatin und Inosinsäure, den Hauptbestandtheilen der Fleischflüssigkeit entweder identisch oder doch gleich zusammengesetzt sind, wodurch die Ansicht Liebig's über die Wirkungsweise der Arzneimittel bestätigt wird.“

„Dass das Herz, der kreatinreichste Muskel, am meisten durch genossenes Kaffein affizirt wird, erklärt sich von selbst.“

„Bei Personen, die grössten Theils stickstoffarme Nahrungsmittel geniessen, bei der ärmeren Volksklasse, die stärke- und fettreiche Substanzen geniesset, aus denen

sich kein Kreatin, keine Inosinsäure bilden kann, wird der Genuss kaffeinhaltiger Substanzen bis auf einen gewissen Grad den Mangel an Fleisch und Fleischbrühe (kreatin- und inosinsäurehaltigen Nahrungsmitteln) ersetzen. Der Genuss des Kaffee oder Thee kommt daher hauptsächlich nur bei Personen vor, die weniger Fleischkost und mehr Mehlspeise geniessen. Nach mehrwöchentlicher reiner Fleischkost fängt der Kaffee an zu widerstehen, man ist kaum im Stande ihn zu geniessen. Merkwürdig ist es und unerklärlich, wie der Mensch so verschiedene Materien, wie die Kaffeebohnen, Blätter des Thee, Guarana und die Blätter von *Ilex paraguayensis* instinktmässig gewählt hat, um einen ihm unbekannten Zweck dadurch zu erreichen."

Man würde es für unmöglich halten, dass ein Mann, welcher mit den Grundsätzen der auf Experimentalkritik fussenden Wissenschaften vertraut gemacht ist und logisch denken kann, der Verfasser der vorstehenden Zeilen sei, wenn nicht ein solcher ausdrücklich und mit Nennung seines Namens angegeben wäre. Aber muss sich denn Rochleder sagen lassen, dass er mit seiner ersten Schlussfolgerung, welche das Fundament der ganzen übrigen Deduction bildet, gewaltig irre gegangen ist und dass die Alkaloide unter dem Einflusse des Sauerstoffes im Körper sich anders verhalten, als ausserhalb des Körpers unter dem Einflusse von Chlor und anderen starken Oxydationsmitteln? Ist es denn Rochleder unbekannt, dass das Chinin, der nächste Verwandte des Kaffeins und mit ihm derselben Pflanzenfamilie angehörig, wie man nach den vorliegenden Untersuchungen nicht anders annehmen kann, unzersetzt den Thierkörper durchläuft, trotzdem dass es unter dem Einflusse von Chlor und anderen starken Oxydationsmitteln sich umwandelt und zerklüftet? Ist es denn Rochleder unbekannt, dass auch andere Alkaloide, als z. B. das Nicotin, das Coniin, das Morphin, das Strychnin, das Atropin und, wenn er es noch als besonderes Alkaloid will gelten lassen, das Daturin nach ihrer Einverleibung in den Körper bald aus dem Blute, bald aus dem Urin, bald aus der Leber oder einem anderen Organe mit allen ihren Eigenschaften dargestellt und abgeschieden wurden, trotzdem dass doch alle diese Stoffe unter dem Einflusse von Chlor und anderen starken Oxydationsmitteln sich umwandeln und zersetzen? — Wo solche Thatsachen reden, da ist es doch eine starke Zumuthung, wenn man glauben und für wahr halten soll, dass das Kaffein unter den Alkaloiden eine Ausnahme bilde. Wenigstens ein vor-

sichtiger und nach Analogien sich richtender Forscher wird sich dazu nicht eher bequemen, als bis auf thatsächlicher und empirischer Basis der Beweis für die Zersetzung des Kaffeins im Körper durch Nachweisung der Zersetzungspprodukte im Blute, beziehungsweise in den Organen, beigebracht sein wird. So lange dieser Beweis zu den Desideraten gehört, kann man es Niemandem verdenken, wenn er annimmt, dass das Koffein im Körper ebensowenig zersetzt wird, wie die übrigen Alkaloide; jedenfalls steht ein Forscher, der so urtheilt und denkt, der wissenschaftlichen Kritik gegenüber mehr gerechtfertigt da, als einer, welcher unbekümmert um Analogien die Zersetzung des Kaffeins im Körper auf den Grund hin behauptet, weil dasselbe durch Chlor und andere starke Oxydationsmittel ausserhalb des Körpers zersetzt und gespalten wird.

Nachdem wir das Fundament der Rochleder'schen Auslassung als wenig gerechtfertigt und unhaltbar erwiesen haben, glauben wir, ist es nicht nöthig, auch noch die übrigen Sätze kritisch zu beleuchten, welche sich gleichsam über jenem erheben und auf jenes gestellt sind. Entweder es ist wahr, was Rochleder angegeben und behauptet hat, dass das Koffein im Körper wie ausserhalb des Körpers mit Chlor zerfällt, und dann mag man, wenn dieser Beweis beigebracht sein wird, weiter untersuchen, in wie weit die Annahme der Verwendung des Kaffeins zum Zweck der Fleischbildung gerechtfertigt ist, oder aber es ist unwahr, dass sich das Koffein im Körper zersetzt und dann stürzt Alles ganz von selbst zusammen, was auf die Annahme einer Zersetzung des Kaffeins im Körper gebaut und begründet wurde.

Wir schreiten jetzt zur Kritik der Ausführung, welche Rochleder bezüglich der Wirkung und Verwendungsweise des Kaffeins im Körper drei Jahre später, d. h. im Jahre 1852 veröffentlicht hat. Wie verhält sich dieselbe zu der früheren? stimmen beide Ausführungen, die ältere und die jüngere, in allen wesentlichen Punkten überein oder unterscheiden sich beide so sehr, dass man eine jede ganz besonders verfolgen und betrachten muss? Wir werden auf diese Frage antworten, wenn wir mehrere Sätze vorgeführt haben, welche in der Rochleder'schen Schrift vom Jahre 1852 wörtlich, wie wir sie geben, enthalten sind. Es heisst darin S. 50:

„Worin die physiologischen Wirkungen des Kaffee, Thee, Paraguaythee, sowie des Guarana bestehen, in welcher Art und Weise das Kaffein, das sie enthalten, wirkt, ist unbekannt, obwohl eine Menge von Erscheinungen bekannt ist, die der übermässige Genuss dieser Mittel nach sich zieht.“

Es heisst ferner darin Seite 52:

„Aus dem Umstände, dass aus dem Kaffein durch Oxydationsprozesse Produkte entstehen, die homolog sind mit den Oxydationsprodukten der Harnsäure, die im Organismus aus stickstoffhaltigen Genussmitteln gebildet wird, scheint mit Bestimmtheit hervorzugehen, dass das Kaffein fähig ist an dem Ernährungsprozesse Anteil zu nehmen. Es kann vielleicht das Kreatin des Fleisches bis auf einen gewissen Grad ersetzen. Es röhrt davon vielleicht die Wirkung der kaffeinhaltigen Getränke her, Muskelzittern zu erregen, besonders Herzklopfen. Das Herz ist eben der kreatinreichste Muskel.“

„Wir sehen auch, dass gerade Personen der ärmeren Classe, die wenig Fleischspeise geniessen, den Genuss des Kaffees besonders lieben. Bei fehlender Fleischkost ersetzt das Kaffein wahrscheinlich das Kreatin des Fleisches.“

Sollte man, wenn man es nicht mit aller Bestimmtheit wüsste, wohl glauben und für wahr halten, dass derselbe Schriftsteller, welcher den oben besprochenen aus dem Jahre 1849 herrührenden Aufsatz abgefasst hat, auch die vorstehenden Sätze könne geschrieben haben? Dass derselbe Schriftsteller, welcher im Jahre 1849 sich anstellte, als sei er über die Wirkungen des Kaffeins und der kaffeinhaltigen Genussmittel auf das Gründlichste unterrichtet, im Jahre 1852 erklären könne: es sei „unbekannt“, worin die physiologischen Wirkungen der kaffeinhaltigen Genussmittel bestehen und ebenso unbekannt, in welcher Art und Weise das Kaffein wirke; und dass derselbe Schriftsteller, welcher im Jahre 1849 die Verwendung des Kaffeins zum Zweck der Fleischbildung als etwas Ausgemachtes und über allem Zweifel Stehendes erklärte, und davon Muskelzittern, Herzklopfen u. s. w. ableitete, im Jahre 1852 sagen könne: es sei das Kaffein, eingeführt in den Körper, „vielleicht“ geeignet, das Kreatin des Fleisches bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen; es röhre von diesem Ersatz, wenn er wirklich stattfinde, „vielleicht“ die Wirkung der kaffeinhaltigen Genussmittel her, Muskelzittern zu erregen und Herzklopfen und was dergleichen mehr ist? Sollen in der That die eben aufgeföhrten Sätze den Fortschritt documentiren, welchen Rochleder vom Jahre 1849 bis zum Jahre 1852 in der Erkenntniss der Wirkung und der Ver-

wendungsweise des Kaffeins gemacht hat? Doch lassen wir die Verfolgung eines Mannes, der in der That vom Jahre 1849 bis zum Jahre 1852 auch in der Erkenntniss der Wirkung und der Verwendungsweise des Kaffeins fortgeschritten ist, der offenbar bis zum Jahre 1852 eingesehen hatte, dass er im Jahre 1849 bezüglich der Wirkung und der Verwendungsweise des Kaffeins nichts, wenigstens nichts Sicherer und Ausgemachtes wusste und der im Jahre 1852 durch die Fassung seiner Sätze gezeigt hat, dass es ihm, frei von Illusionen, nicht darum zu thun ist, Unbekanntes für bekannt auszugeben und Vermuthungen in den Mantel der Gewissheit einzukleiden. Erkennen wir an, was nicht wegzulügen ist, Rochleder hat sich nicht nur von der Illusion, welche ihn im Jahre 1849 befangen hielt, bis zum Jahre 1852 frei gemacht, sondern er hat auch durch seine Ausführung vom Jahre 1852, wenigstens zum Theil wieder gut gemacht, was er der Wiener Akademie gegenüber im Jahre 1849 gesündigt hatte. Wir scheiden von Rochleder, da wir keinen Grund haben, noch weiter auf seine Ausführungen vom Jahre 1852 einzugehen. Sollte sich Jemand wider Erwarten durch dieselbe besonders angezogen fühlen, so wollen wir ratthen zu lesen, was Zobel *) in seinen „Reflexionen über die kaffeinhaltigen Genussmittel“ mit specieller Bezugnahme auf Rochleder vorgebracht und gesagt hat. Wir wissen zu der Zobel'schen Kritik der Rochleder'schen Hypothesen nur wenig hinzuzufügen, jedoch müssen wir uns darüber wundern, dass Zobel das Fundament der Rochleder'schen Deduction, die Zersetzbarkheit des Kaffeins im Organismus, in seinen Reflexionen nicht angestastet hat.

3. Die Versuche von Albers 1852 und 1853.

Angeregt, wie es scheint, durch Cogswell, hat Albers zu Bonn ein Paar Versuche mit citronensaurem Kaffein und, was er davon zu unterscheiden scheint, mit citronensaurem Thein ausgeführt, die wir, weil sie über die Wirkungen eines organisch-sauren Salzes des Kaffeins Aufklärung gewähren, hier aufnehmen müssen. Wir werden dabei zunächst die Versuche vorführen, welche im

*) Prager Vierteljahrsschrift 38. Bd. S. 105—136.

Jahre 1852 *) publicirt wurden; daran werden wir den einen Versuch anreihen, welcher im Jahre 1853 **) nachträglich veröffentlicht wurde.

a) Versuche aus dem Jahre 1852.

Dieselben sind mitgetheilt unter dem Titel: „Ueber die eigenthümliche Wirkung des Theinum und Coffeinum citricum auf den thierischen Körper.“ Die Zahl derselben beträgt 3.

Erster Versuch. Einem Frosche wurde 1 Gran citronensaures Thein unter die Haut des Schenkels gebracht. Nach 25 Minuten war der Schenkel steif und wurde nicht so bewegt wie der andere, den das Thier anzog und abstiess und jegliche Bewegung damit vollführte. Einige Minuten später wurde auch diese Extremität steif und in ähnlicher Weise ausgestreckt, wie die erste. Sehr bald nahmen auch die oberen Gliedmaassen an dem Steifwerden Theil und wurden einwärts gezogen in derselben Richtung gehalten, so dass jede Bewegung unmöglich ward und das auf den Rücken gelegte Thier sich nicht umdrehen konnte. Jetzt nahmen auch die Brustmuskeln Theil, das Athmen war sichtlich erschwert und die Kinnlade des Thieres von Zeit zu Zeit abwärts gezogen. Jetzt war das Thier steif, dass man es wie einen Stock aufrichten und gegen ein Glas, gegen die Wand stellen konnte, wo es in derselben steifen Stellung verharrend, nicht anders, als ein unbeugsamer Stock angelehnt stehen blieb. Dieser nie nachlassende, alle Theile zugleich einnehmende Starrkrampf dauerte über zwei Stunden. Innerhalb dieser Zeit öffnete Albers das Thier, um zu sehen, ob die inneren Theile noch eine Bewegung zeigten. Albers fand das Herz blass, auf die Hälfte seines normalen Umfangs zusammengezogen und ganz steif. Nur beim Nadelstich und dem einwirkenden elektrischen Strom fand das Herz an wieder einzelne Bewegungen zu vollführen, die auf einen kleinen Theil des Herzens, welches seine gewöhnliche Grösse nicht wieder annahm, beschränkt blieben.

Zweiter Versuch. Einem Frosche wurde etwas über 1 Gran citronensaures Kaffein unter die Haut des Schenkels gebracht und die eingeführte trockne Masse mit etwas Wasser angefeuchtet. Darnach blieb das Thier 15 Stunden (soll sicher heissen 15 Minuten) ebenso munter wie früher, worauf es dann ruhiger wurde und die mit dem Kaffein getränkten Extremitäten etwas steifer hielt. Die andere, vom Kaffein frei gebliebene Extremität blieb noch 5 bis 6 Minuten in ihrer gewöhnlichen Beweglichkeit, worauf auch diese weniger beweglich wurde. Unterdessen wurde die erste Extremität schon ganz steif ausgestreckt gehalten und die zweite auch unbeugsam. Nach 30 Minuten wurden auch die oberen Gliedmaassen einwärtsgezogen und ganz unbeweglich steif. Das Thier bewegte 2 bis 3mal

*) Deutsche Klinik, red. von Goeschen. Jahrg. 1852. No. 51.

**) A. d. O. Jahrg. 1853. No. 34.

die Unterkinnlade weit abwärts und stiess dabei den quakenden Froschton aus. Dann wurde es still und alle Muskeln des Rumpfes wurden gleichmässig steif. Gegen die Wand gestellt, blieb das Thier unveränderlich und unbeugsam in dieser Stellung ohne jede Bewegung. Nach 45 Minuten öffnete Albers die Brust und fand das Herz blass und hart und auf die Hälfte seines Volumens reducirt; es war bewegungslos. Beim Einstich der Nadel, so wie beim einwirkenden elektrischen Strome stellten sich zwar einige Bewegungen wieder ein, aber letztere waren weder so umfangreich, noch so bald aufeinander folgend, als dieses beim Froschherzen sonst der Fall ist. Die Muskeln der Gliedmaassen und des Rumpfes zeigten bei diesem, sowie bei dem erstbenutzten Frosche Zuckungen, als der elektrische Reiz auf sie einwirkte. An dem Schenkel, an welchem das Kaffein applicirt worden war, erfolgten viel schwäcere und weniger zahlreiche Zuckungen, als an dem anderen, welcher weder verwundet, noch mit Arzneistoff versehen war.

Dritter Versuch. Um zu erfahren, wie das citronensaure Kaffein auf warmblätige Thiere wirkt, brachte Albers bei einem Kaninchen anfänglich unter die Haut des Schenkels und als hier nach einer halben Stunde nicht genügende Wirkung eintrat, unter die Haut des Rückens, das erste Mal 2, das zweite Mal $2\frac{1}{2}$ Gran citronensaures Kaffein. 20 Minuten nach dem Einführen des ersten Stoffs zeigte sich der verwundete Schenkel weniger beweglich und zitterte etwas, der andere war und blieb ganz normal. Bald nachher athmete das Thier häufiger und hatte Gesichtskrampf, wie Albers aus den anhaltenden und ununterbrochenen Bewegungen der Schnauze schloss. Das Athmen war sichtlich beschleunigt und erschwert. Dieselben Wirkungen wiederholten sich, als zum zweiten Male citronensaures Kaffein in die Rückenwunde unter die Haut eingeführt wurde. Das Thier schien sich seit der ersten Einspritzung wieder zu erholen; nach der zweiten Einführung waren die Zufälle überhaupt viel stärker und anhaltender. Das Thier konnte seine Nahrungs nicht gut unterscheiden, frass keine gelben Rüben, sondern den vorgeworfenen Kopf eines Frosches und leckte die Flüssigkeit vom Tische, auf welchem der Versuch angestellt wurde. Auch liess das Thier eine beträchtliche Menge eines blassen, trüben, molkenähnlichen Urins. Was weiter aus ihm geworden ist, hat Albers vergessen anzugeben.

Albers schliesst aus diesen 3 Versuchen 1) dass das citronensaure Kaffein und Thein auf Frösche dieselbe Wirkung habe; dass die genannten Stoffe bei diesen Thieren einen Starrkrampf erregen, welcher hartnäckiger, entwickelter und mehr gleichmässig andauernd ist, als der, welchen das Strychnin erregt; 2) dass die starrkrampfbedingende Wirkung nicht blos in den äusseren Theilen, namentlich nicht blos in den äusseren Muskeln sich zeige, sondern ebenso an dem Herzen und hier ebenso stark, wie an den Muskeln der Gliedmaassen; 3) dass das Kaffein auf Kaninchen viel weniger heftig wirke, als auf Frösche.

b) Versuch aus dem Jahre 1853.

Derselbe ist mitgetheilt unter der Aufschrift: „Ueber die Wirkung des Theins auf das Herz und die physiologische Wirkung des Coniins.“ Er ist folgender:

Einem Frosche wurde 1 Gran citronensaures Thein unter die Haut des linken Oberschenkels eingeführt. Nach 35 Minuten stellten sich zuerst Zuckungen in diesem Theile, dann bei unregelmässiger werdendem Athmen nach 10 Minuten Starrkrampf des ganzen Herzens ein, wobei nach und nach die Glieder und der Stamm so steif wurden, dass man ihn aufrecht wie ein Stück Holz an die Wand stellen konnte. Als dieser Krampf vollständig ausgebildet war, öffnete Albers dem Thiere die Brust und fand das Herz um die Hälfte verkürzt und sich kugelartig bewegen, während es im normalen Zustande mehr oder weniger sackförmig sich bewegt und dabei in seinem oberen Theile nach Albers mehr das Ansehen eines halbleeren Schlauches gewährt. Diese Bewegung stellte sich auf Secunden ein, wobei das Herz seine dunkelrothe Farbe verlor und mehr blassroth ward. Nach einer Stunde liess der Krampf nach und eine Viertelstunde vorher beobachtete man keine Herzbewegung mehr. Bei einem anderen Frosche, dem man, ohne ihn vergiftet zu haben, die Brust öffnete, sah Albers das Herz noch 18 Stunden lang pulsiren.

Wenn man diese fast wörtlich wiedergegebenen Versuche mit denen vergleicht, welche wir angestellt haben, so überzeugt man sich, dass das citronensaure Kaffein, mit welchem Albers experimentirte, wenigstens bei Fröschen gerade so wirkt, wie das reine Kaffein, dessen wir uns bei unseren Versuchen durchweg bedient haben. Dass das Kaninchen, welches Albers mit citronensaurem Kaffein versah, sich anders verhielt, als die, welche wir mit reinem Kaffein vergiftet haben, erklärt sich ganz einfach daraus, dass Albers mit seinem Salze viel zu sparsam umging. Hätte Albers statt zweimal 2 Gran sofort 8—10 Gran citronensaures Kaffein bei seinem Kaninchen zur Anwendung gebracht, so würde er sicher alle von uns bemerkten Zufälle und Erscheinungen wahrgenommen haben. Wie man aber dazu kommen kann, auf einen Versuch und noch dazu auf einen verunglückten die Receptivität des Kaninchens für das Kaffein geringer zu achten, als die der Frösche vermögen wir nicht zu begreifen. Wir, die wir mit verhältnissmässig grossen Dosen von Kaffein experimentirten, haben durch 3 Versuche erwiesen, dass die Receptivität der Kaninchen für das Kaffein ebenso gross ist, als die der Frösche und das ist das Verdienst, welches wir Albers und seiner Arbeit gegenüber in Anspruch nehmen.

4. Die Versuche von Dr. Julius Lehmann. 1853.

Im 87. Bande der Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Wöhler, Liebig und Kopp findet sich S. 205 der Anfang einer Abhandlung, welche Dr. Julius Lehmann zum Verfasser hat, und welche den Titel führt: „Ueber den Kaffee als Getränk in chemisch-physiologischer Hinsicht.“ Niedergelegt in derselben ist eine Arbeit, welche zum Zweck hat, den Einfluss des Kaffees und seiner beiden Hauptbestandtheile, des Kaffeins und des empyreumatischen Oels auf den Stoffwandel aufzuhellen, und welche ganz besonders dazu bestimmt ist, die durch die sich widersprechenden Angaben von C. G. Lehmann *) und Böcker **) entstandene Controverse zum Austrag zu bringen. Wir wollen aus dieser Abhandlung, welche bei ihrem Erscheinen nicht wenig Aufsehen machte, die hauptsächlichsten Thatsachen und Resultate hier vorführen, und damit dieselben nicht unklar bleiben, auch den allgemeinen Gang angeben, welchen J. Lehmann bei seinen Untersuchungen genommen hat.

Um die Beschaffenheit des Urins bei einer Kost aufzuklären, welche bei späteren Versuchen mit Kaffee, sowie mit Kaffein und empyreumatischem Kaffeeöl zur Normalkost dienen sollte, gab Lehmann im Mai (in welchem Jahre ist nicht angegeben) einem 32jährigen, ganz gesunden Manne, bezeichnet M., täglich Morgens 8 Loth Weissbrot mit Butter, Mittags 12 Loth Fleisch als Beefsteak, 8 Loth in Wasser gekochten Reis und 8 Loth Brod, Abends 24 Loth Brod nebst Butter zur Speise und als Getränk Abends 2 kleine Gläser einfaches Bier, sowie Morgens und Mittags nach Tisch 5 bis 6 Gläser Wasser, und bestimmte dabei nicht nur die Menge des täglich entleerten Urins, sondern auch den Gehalt desselben an Harnstoff, Phosphorsäure und Chlornatrium. In gleicher Weise traktierte Lehmann gleichzeitig mit dem ersten eine zweite Versuchsperson von 28 Jahren, bezeichnet S., jedoch mit dem Unterschiede, dass er demselben statt 12 täglich 15 Loth Fleisch zukommen liess. Bei diesen beiden Untersuchungsreihen, von welchen

*) Lehrbuch der physiologischen Chemie. 1. Ausgabe. Leipzig 1842. 1. Bd. S. 336.

**) Beiträge zur Heilkunde. Von F. W. Böcker. 1. Bd. Crefeld 1849. S. 188 etc.

eine jede nicht weniger als 14 Tage fortgesetzt wurde, gewann Lehmann zwei Reihen von Zahlen, welche die Beschaffenheit des Urins zweier gesunder Menschen bei einer genau bestimmten Kost anzeigen und welche als Basis für weitere Untersuchungen konnten verwendet werden. Um nun zu sehen, welchen Einfluss der Kaffee, wenn er getrunken wird, auf den Stoffwandel und die Beschaffenheit des Urines übt, gab Lehmann nach Abschluss der beiden ersten Untersuchungsreihen und in unmittelbarem Anschluss an dieselben im Juni den beiden verzeichneten Versuchspersonen mit strenger Einhaltung der früheren Diät statt 4 Gläser Wasser täglich 4 Gläser starken Kaffeeabsud und verfolgte den Urin seiner Versuchspersonen gerade so, wie er es bei den beiden ersten Untersuchungsreihen in der zweiten Hälfte des Mai gethan hatte. Bei dieser Untersuchung, welche nicht weniger als 10 Tage andauerte, gewann Lehmann zwei neue Zahlentabellen, welche in richtiger Zusammenstellung mit den ersten den Einfluss des Kaffees auf den Stoffwandel, beziehungsweise auf die Beschaffenheit des Urins mussten erkennen lassen. Aber auch damit war Lehmann noch nicht zufrieden. Um zu sehen, was von der Wirkung des Kaffees dem Kaffein und was dem empyreumatischen Oele zugehört, unternahm Lehmann im Juni und Juli neue Untersuchungsreihen, von welchen er 2 an M., der ersten Versuchsperson, die beiden anderen dagegen an B., einer dritten nicht näher charakterisierten Versuchsperson, ausführte. Bei einer jeden von diesen Versuchsreihen wurde das betreffende Individuum, welches zu den Versuchen diente, anfangs so lange auf der Normaldiät gehalten, bis der Urin die derselben entsprechende Zusammensetzung angenommen hatte, und wenn dieses geschehen war, gab Lehmann bei den Versuchen, welche dem Kaffein galten, täglich 4, beziehungsweise 6 Gran des Alkaloids zu dem Wasser, welches Morgens und Mittags nach Tisch getrunken wurde, bei den Versuchen aber, welche dem empyreumatischen Kaffeeöl galten, statt 4 Gläser gewöhnliches Wasser, täglich 4 Gläser destillirtes Kaffeewasser, welches durch Destillation von starkem Kaffeeabsud war gewonnen worden. Eine jede dieser Untersuchungsreihen wurde auf 7 Tage ausgedehnt und durch die Harnuntersuchungen, welche dabei statt-

fanden, wurden 4 Zahlentafeln erhalten, welche dazu dienen müssen, den Anteil zu bestimmen, welcher von der Wirkung des Kaffees einerseits dem Kaffein und andererseits dem empyreumatischen Kaffeeöl angehört.

Was ist nun die Summe und das Ergebniss aller dieser Bemühungen? Um diese Frage zu beantworten, geben wir nicht die primitiven Zahlen, welche Lehmann bei allen seinen Untersuchungen gewonnen hat, sondern die, welche von Lehmann selbst als die Durchschnittszahlen der in Betracht kommenden Versuche berechnet wurden. Diese sind:

a) Urin des M.

	ohne Kaffeegenuss (Durchschnitt der letzten 5 Tage)	bei Kaffeegenuss (Durchschnitt der letzten 5 Tage)
Harnmenge . .	1444 CC.	1512 CC.
Harnstoff . .	27,232 Grm.	20,695 Grm.
Phosphorsäure .	4,140 -	3,105 -
Chlornatrium .	9,363 -	6,951 -

b) Urin des S.

	ohne Kaffeegenuss (Durchschnitt der letzten 5 Tage)	bei Kaffeegenuss (Durchschnitt der letzten 5 Tage)
Harnmenge . .	1635 CC.	2005 CC.
Harnstoff . .	31,298 Grm.	21,888 Grm.
Phosphorsäure .	4,421 -	3,001 -
Chlornatrium . .	9,865 -	8,819 -

c) Urin des M.

	bei Normaldiät (Durchschnitt der letzten 5 Tage)	bei Normaldiät mit einem Zusatz von Kaffein (Durchschnitt der letzten 4 Tage)
Harnmenge . .	1444 CC.	1928 CC.
Harnstoff . .	27,232 Grm.	24,088 Grm.
Phosphorsäure .	4,140 -	3,768 -
Chlornatrium . .	9,363 -	9,546 -

d) Urin des B.

	Erste Untersuchung bei Normaldiät ohne Kaffein	bei Normaldiät mit einem Zusatz von Kaffein
Harnmenge . .	1200 CC.	1340 CC.
Harnstoff . .	25,150 Grm.	22,230 Grm.
Phosphorsäure .	3,910 -	3,705 -
Chlornatrium . .	7,790 -	6,890 -

Zweite Untersuchung

Harnmenge	1250 CC.	1276 CC.
Harnstoff	25,010 Grm.	20,800 Grm.
Phosphorsäure	3,855 -	3,690 -
Chlornatrium	6,980 -	6,790 -

e) Urin des M.

	bei Normaldiät	bei Normaldiät mit einem Zusatz von empyreumatischem Kaffeöl
(Durchschnitt der letzten 5 Tage)	(Durchschnitt der letzten 4 Tage)	
Harnmenge	1444 CC.	1799 CC.
Harnstoff	27,232 Grm.	20,171 Grm.
Phosphorsäure	4,140 -	3,479 -
Chlornatrium	9,363 -	10,307 -

Aus diesen Zahlen zieht Lehmann den Schluss, dass der Kaffee, längere Zeit einverleibt, zwar die Menge des Urins steigere, aber die regressive Metamorphose der Körperstoffe verlangsame, und dass die Hauptwirkung, welche der Kaffee auf den Stoffwechsel übe, nicht dem Kaffein, sondern dem empyreumatischen Kaffeeöl zuzuerkennen sei.

Ausser diesen Versuchen, die jedenfalls mit vieler Umsicht und mit bewundernswürdiger Ausdauer angestellt wurden, hat Lehmann noch einige andere Beobachtungen und Versuche angestellt, die wir, weil sie von Wichtigkeit sind, hier ebenfalls mittheilen müssen.

Um die Wirkungen des Kaffees kennen zu lernen, welche sich nicht in den Ausscheidungsprodukten reflectiren, gab Lehmann jeder der beiden ersten Versuchspersonen früh Morgens und Mittags nach Tisch jedesmal einen Absud aus 3 Loth Kaffeebohnen, d. h. ein Getränke, welches doppelt so stark war, als das früher benutzte. Er constatirte hiernach sehr vermehrte Herzthätigkeit, rascheren Puls, Aufgeregtheit, Schweiß, Angst, Schwindel, Hinfälligkeit und Schlaf, der durch unangenehme und verwirrte Träume beunruhigt war. Alle diese Zufälle und Erscheinungen zeigten sich sowohl bei dem einen, wie bei dem anderen Individuum, jedoch in viel stärkerem Grade bei M., der ersten Versuchsperson, als bei S., der zweiten Versuchsperson. Früher schon, bei den Versuchen, welche bei Ausschluss von Kaffee mit der

Normaldiät, sowie mit Kaffee und der Normaldiät ausgeführt wurden, constatirte Lehmann, dass Menschen, welchen der Kaffee entzogen ist, auch wenn sie sonst ganz gut genährt werden, ein eigenthümliches Gefühl von Abspaltung und Unbehaglichkeit, sowie von Nüchternheit und Schwäche verspüren, welches fast augenblicklich schwindet, sobald sie Kaffee zu sich nehmen.

Da er gefunden, dass das Kaffein zu 4 Gran zu der Normal kost hinzugefügt, abgesehen von den Wirkungen auf den Urin, nur etwas den Herzschlag mehrte, so reichte Lehmann derselben Versuchsperson am letzten Tage der dem Kaffein geltenden Untersuchungsreihe 8 Gran Kaffein und constatirte darnach viel frequenter Pulse, starke Herzthätigkeit, Zittern, fortwährenden Drang zum Uriniren, — wobei nur immer sehr geringe Quantitäten an Harn gelassen wurden — starke Erregung der Phantasie, Verwirrung der Gedanken, Visionen, einen eigenthümlich berauschten Zustand und endlich sehr festen Schlaf.

Das Kaffeedestillat mit dem empyreumatischen Kaffeeöl, welches genau so schmeckte und roch, wie Kaffeeabsud, bewirkte, wie Lehmann angibt, zu 4 Gläsern täglich dargereicht bei M. eine angenehme Aufregung mit gelindem Schweiß und merklicher Steigerung des Verstandes, in doppelter Dosis aber Congestionen, starken Schweiß und Schlaflosigkeit. Auch bei zwei anderen Individuen, welchen Lehmann destillirtes Kaffewasser zu trinken gab, zeigten sich ganz ähnliche Wirkungen, wie bei M., aber nebenbei bekamen dieselben kurz nach der Einnahme der genannten Flüssigkeit Stuhlentleerung.

Nach der Ansicht von Lehmann lassen sich aus allen seinen Untersuchungen und Beobachtungen folgende Sätze ziehen:

1) Der Genuss von Kaffeeabsud hat zwei Hauptwirkungen auf den Organismus, die in ihrer Art wohl schwer mit einander in Einklang zu bringen sind: Er versetzt das Gefäss- und Nervensystem in eine grössere Thätigkeit und verlangsamt bedeutend die Umsetzung der Formbestandtheile (soll wohl heissen die regressive Metamorphose der Körperstoffe).

2) Die das Gefäss- und Nervensystem erregende Wirkung des Kaffeeabsudes und die für uns so werthvollen Eigenschaften des

selben, den durch angestrengte Thätigkeit ermatteten Geist wieder neu zu beleben, zum Nachdenken zu stimmen, so wie ein allgemeines Gefühl von Wohlbehagen und Aufheiterung hervorzubringen, wird durch die gegenseitige Modification der speciellen Wirkungen des darin enthaltenen empyreumatischen Oels und des Kaffeins hervorgerufen.

3) Die Verlangsamung des Stoffwechsels, welche die Kaffeeabkochung im Körper verursacht, ist hauptsächlich eine Wirkung des empyreumatischen Oels, welche das Koffein nur dann mit dem letzteren theilt, wenn es in grösseren Quantitäten darin enthalten ist.

4) Vermehrte Herzthätigkeit, Zittern, Harndrang, Kopfschmerzen, ein eigenthümlich berauschter Zustand, Delirien u. s. w. sind Wirkungen des Kaffeins.

5) Eine vermehrte Function der Schweißdrüsen und der Nieren, beschleunigte Darmbewegung, erhöhte Thätigkeit des Verstandes, welche bei stärkeren Dosen in einen unregelten Gedanken-gang ausarten kann, Congestionen, Unruhe und Schlaflosigkeit werden durch das empyreumatische Kaffeeöl hervorgerufen.

Ist die Kaffeeabkochung zu stark, d. h. hat man sie auf die Weise bereitet, dass sich darin eine für den Organismus zu grosse Quantität von empyreumatischem Oel und Koffein vorfindet, so treten die speciellen Wirkungen der einen und anderen Substanz deutlich hervor und wir empfinden dann Zittern, grössere Herzthätigkeit, Congestion u. A. m.

Wir haben zu diesen Sätzen, die mit grosser Umsicht aus dem empirisch gewonnenen Material abstrahirt sind, nur wenig einzuwenden. Was wir gewünscht hätten, das ist, dass es Lehmann gefallen haben möchte, auch den Kaffeingehalt des zu seinen Versuchen benutzten Kaffeeabsudes tatsächlich nachzuweisen. Ein Skeptiker, der Lehmann's Arbeit liest, kann immer noch einwenden, dass der Kaffeingehalt des Kaffees durch das Rösten und Brennen verloren gehe, und dass es noch höchst zweifelhaft sei, ob überhaupt der gebrannte Kaffee Koffein enthalte. Warum denn so schwer, den Kaffeingehalt des zu den Versuchen benutzten Kaffeeabsudes chemisch nachzuweisen?

5. Die Versuche von J. Hoppe und deren Schlussresultat. 1856.

Nachdem wir bereits alle die Versuche ausgeführt, welche im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung niedergelegt sind, und nachdem wir selbst den grössten Theil dieser Abhandlung niedergeschrieben hatten, erhielten wir das dritte Heft einer von J. Hoppe besorgten Schrift, welche den Titel führt: „Die Nervenwirkungen der Arzneimittel; therapeutisch-physiologische Arbeiten.“ Wir ersehen daraus, dass auch Hoppe fleissig mit dem Kaffein experimentirt hat, aber meistens nur in der Weise, dass er abgetrennte und aus ihrem natürlichen Zusammenhange gebrachte Theile und Organe von Fröschen und mitunter auch von Kaninchen mit Kaffein tractirte. Da uns dergleichen Versuche mangeln, so können wir auch nicht darüber urtheilen, welcher Werth Hoppe's Versuchen beizumessen ist und in wie weit die von ihm gewonnenen Resultate richtig sind. Wir lassen beides, den Werth der Versuche und die Richtigkeit der daraus gewonnenen Ergebnisse, dahingestellt und erlauben uns nur das von Hoppe gezogene Schlussresultat wörtlich hier mitzutheilen:

„Das Coffein verstärkte die Herzthätigkeit und schwächte sie. Es gab dem Darm des Frosches starke Impulse, stärkere dem Magen. Es wirkte auf die Muskeln und Sehnen des abgetrennten Froschschenkels äusserst stark. Es verlangsamte die Flimmerbewegung sehr und erweiterte am Kaninchen die (nicht isolirten) Gefässe. An den Muskeln des lebenden Frosches erzeugte es eine Entzündung; am ausgeschnittenen Auge machte es vorherrschend Erweiterung der kleinen Gefässe mit Blutfülle des Irisgewebes. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte es beim Frosche eine starke Hyperämie mit Steigerung der Empfindlichkeit und beim Kaninchen Gefühllosigkeit der Hornhaut mit einer chininähnlichen Affection derselben, doch liess die von ihm angeregte Entzündung des Auges bald wieder nach, während eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit zurückblieb. Den sensitiven Nerven gab es in dem Maasse beleidigende Impulse, als es gleichzeitig die Hyperämie im Bereiche derselben steigerte und die Gefühllosigkeit, die es an denselben erzeugte, war theils blos das Produkt von Entzündung, theils war sie an die Eigenthümlichkeit des Kaninchens und seines Auges gebunden und im Ganzen war sie vorübergehend und nicht bedeutend. Vielmehr als Taubheit erzeugte es dagegen durch Hyperämie eine gesteigerte Empfindlichkeit der sensitiven Nerven.“

„Das Coffein ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, besonders für die Gefäßnerven und für die Nerven der willkürliche beweglichen Muskeln. Als

Injectionsmittel zeichnet es sich dadurch aus, dass es die Gefässthätigkeit vorherrschend nur in einem Grade anregt, der eine die Ernährung befördernde und verlängernde Schwellung der feinen Gewebsgefässe veranlasst und als Muskel belebendes Mittel macht es seine Wirkung durch die Impulse, die es den abgetrennten Muskeln gibt, sehr anschaulich und darnach auch seine belebende Kraft im genossenen Kaffee begreiflich. Das Coffein kann aber auch peripherisch lähmend auf alle Nerven wirken, doch scheint diese Wirkung ganz von seiner Gefäßwirkung abzuhängen. In Bezug auf die lähmende Wirkung kann die Hornhaut des Kaninchens nicht sehr als Maassstab dienen, weil diese durch Impulse an die sensitiven Nerven, sowie an die Gefüssnerven überhaupt leicht taub gemacht werden kann. — Endlich war das Studium des Coffeins für die Lehre von der künstlichen Erweiterung der Pupille sehr erfolgreich."

Schlusswort.

Indem wir hiermit diese unsere Abhandlung schliessen, sind wir weit davon entfernt zu glauben, dass wir die Wirkungen des Kaffeins nach allen Richtungen klar gestellt und die Wissenschaft von der Wirkung dieses wunderbaren Alkaloids zum Abschluss gebracht haben. Im Gegentheil, was wir gethan, betrachten wir nur als den Anfang einer Arbeit, die hoffentlich durch Andere recht bald erweitert und ergänzt und, wo es nöthig ist, berichtigt werden wird. Möge sich durch unsere Enthüllungen Niemand seinen Kaffee und Thee verleiten lassen, und möge man dem Nachweis der Giftigkeit des Kaffeins nicht mehr Werth beilegen, als dem Nachweis der Giftigkeit des Nicotins, des im Tabak enthaltenen Alkaloides.