

gen seine Mühe und Sorge nur seinen Untergang. Die Erträge seiner Felder nehmen durch die Stallmistwirtschaft fortwährend ab, und seine gleich ihm unwissenden Kinder und Enkel sind zuletzt unvermögend, sich auf der Scholle zu behaupten, auf der sie geboren sind, und sein Land fällt in die Hände dessen, der das Wissen hat.“

Viele der Klagen unserer jetzigen Grossgrundbesitzer sind ganz sicher auf diese Ursache zurückzuführen. Da wo man bei Zeiten Liebig's Lehren beherzigte, wie in dem grössten Theile des Grossherzogthums, namentlich in Rheinhessen, wo der verdiente Landwirthschaftslehrer Schneider aus Worms schon vor vielen Jahrzehnten als begeisterter Apostel der Liebig'schen Lehren eine höchst segensreiche Wirksamkeit entfaltete, da hört man nichts von agrarischem Jammergeschrei.

Im Jahre 1860 wurde Liebig zum Präsidenten der kgl. Akademie der Wissenschaften in München ernannt. Als solcher hatte er in den jährlichen zwei Festsitzungen Vorträge zu halten. So entstand eine Reihe von Aufsätzen philosophischen, historischen, nationalökonomischen Inhalts, alle ideenreich, voll tiefer Lebensweisheit, Muster populärer Darstellung, auf deren Inhalt einzugehen ich mir versagen muss, um Ihre Geduld nicht über Gebühr in Anspruch zu nehmen.

Die letzte grössere Arbeit Liebig's erschien 1870 in den Annalen; es ist die ausführliche Abhandlung über Gährung, Quelle der Muskelkraft und über Ernährung. Die da eingehend begründete Erklärung der alkoholischen Gährung ist neuerdings, nachdem sie über zwei Jahrzehnte als gänzlich beseitigt gegolten hatte, durch die Entdeckung Buchner's auf's glänzendste rehabilitirt worden. Seine Ansicht, dass die Muskelkraft hauptsächlich der Zersetzung der Eiweissstoffe entstamme, wird zur Zeit von den Physiologen zurückgewiesen. Ich zweifle nicht, dass sie ein ähnliches Schicksal erleben wird wie seine Gährungstheorie, denn die betreffs Ernährung der arbeitenden Thiere und Menschen im Grossen gemachten Erfahrungen können durch physiologische Versuche im Kleinen nicht widerlegt werden.

Im Jahre 1870 wurde Liebig von einer so schweren und langwierigen Krankheit befallen, dass er sicher glaubte, es gehe mit ihm zu Ende. Er ordnete seine Angelegenheiten bis in's kleinste Detail und behandelte seinen baldigen Tod als eine ganz ausgemachte Sache. So liess er seinen Sarg anfertigen und gab Weisung, wie seine Leiche solle behandelt werden.

Vollständig hat sich Liebig von dieser Krankheit nicht wieder erholt. Schlaflosigkeit und chronischer Kopfschmerz blieben zurück, die ihn vielfach plagten und namentlich am Arbeiten verhinderten. Das intensive Durchdenken eines Problems, klagte er, sei ihm unmöglich geworden; sowie er anhaltend nachdenke, stelle der lästige Kopfschmerz sich ein. Dies verdarb ihm die Lebensfreude. Wenn man auch nicht sagen kann, dass er sich nach dem Tod gesehnt habe, so war ihm doch das Leben gleichgültig geworden; „es ist nicht mehr der Mühe werth zu leben, wenn die Thatkraft geschwunden ist.“ Seinem Tode sah er mit der grössten Ruhe und Gelassenheit entgegen. „In der Natur ist alles nach ewigen und unveränderbaren Gesetzen so wohl geordnet“, meinte er, „was daher auch immer nach dem Tode mit uns geschehen mag, wir dürfen sicher sein, dass das Beste aus uns wird, was unter den gegebenen Umständen daraus werden kann.“

### Ein ptomainhaltiger Kaffee.

(Mittheilung aus dem Laboratorium des vereideten Chemikers Dr. Bein-Berlin.)

Von

Dr. S. Bein.

Meinem Laboratorium gingen zwei Kaffee-  
proben zu mit dem Ersuchen der Kgl. Ober-  
staatsanwaltschaft, „die Untersuchung des  
Kaffees“

- A. auf seine etwaigen die Gesundheit gefährdenden Beimischungen, oder
- B. die sonstigen Ursachen der auf seinen Genuss anscheinend zurückzuführenden Erkrankungen durchzuführen“.

Aus den übersandten Acten ergab sich folgende Sachlage:

Am 17. December 189. veräusserte nach vorheriger öffentlichen Anzeige in Zeitungen der Gerichtsvollzieher O . . . in S . . . Kaffee, der von einem Kaufmann E. S . . . aus Z . . . herrührte. Von diesem erstand der Denunciant E. J . . . in S . . . eine 5 %. Kaffee enthaltende Düte, für den Preis von 1,90 Mk. Der p. J . . . und seine Familie fühlten sich nach dem Genusse dieses Kaffees gleich andern Käufern unwohl, es stellte sich bei ihnen Erbrechen und ähnliche Krankheitssymptome ein. Sie nahmen alle an dem abgekochten Kaffee einen übeln Geruch und ekelhaften Geschmack wahr. Einzelne wollen Leibscherzen, Diarrhoe und dergleichen bekommen haben.

Die von der zuständigen Staatsanwaltschaft zu . . . verfügte Untersuchung des Kaffees wurde durch den Apotheker S . . . ausgeführt. Derselbe kam in seinem Gutachten v. 11. Februar d. J. zu dem Resultate: „dass der Kaffee nicht Stoffe enthält, die der menschlichen Gesundheit nachtheilig seien“. Die Staatsanwaltschaft lehnte hierauf ein weiteres Einschreiten ab.

Auf die hiergegen bei der Königlichen Oberstaatsanwaltschaft unter dem 27. März d. J. eingebrachte Beschwerde erfolgte meine Inanspruchnahme. Es musste danach sowohl auf das Vorhandensein von Giften als auch auf eine Verfälschung oder ein Verdorbensein des Kaffees Rücksicht genommen werden.

A. Bei der Untersuchung auf giftige und ähnliche gesundheitsschädliche Stoffe wurden aus den entsprechend vorbereiteten Bohnen zunächst die flüchtigen Stoffe durch Destillation mit Wasserdämpfen im Dunkeln abgeschieden. Hierbei war ein Leuchten — Phosphoresciren — nicht wahrnehmbar. Ich erhielt ein unangenehm riechendes Destillat. In letzterem waren weder Cyan- noch Phosphorgifte nachzuweisen. Von sonstigen Substanzen war nur ein äusserst unangenehm riechendes ätherisches Öl durch Ausschütteln des Destillates mittels Äthers und Abdunstenlassen des letzteren abgeschieden worden.

Die weitere Untersuchung auf Alkaloiden und Glycoside durch geeignetes Ausschütteln mit einer Reihe von Reagentien sowohl aus saurer wie alkalischer Lösung hat lediglich das Vorhandensein acroleinartig riechender Stoffe ergeben. Reines Coffein war nur in kaum wägbaren Mengen nachweisbar.

Die unter Anwendung von Chlorsäure durchgeföhrte Prüfung auf Metallgifte hat ein gleich negatives Resultat geliefert.

Absichtlich oder unabsichtlich zugesetzte Gifte waren hierdurch als nicht vorhanden nachgewiesen.

B. Die Untersuchung des Kaffees auf Verfälschung bez. Verdorbensein wurde durch die Wahrnehmung des widrigen, an zersetzes Fett und zum Theil sogar an Menschenkoth erinnernden Geruch eingeleitet.

Das Aussehen der meisten Bohnen war schwarz und zwar derart, wie verbrannte Kaffeebohnen auszusehen pflegen. Dazwischen befanden sich in einer Menge von etwa 18 Proc. etwas heller gebrannte Bohnen. Diese letzteren schienen voller zu sein als die schwarzgebrannten, unter denen sich übrigens auch viele Bruchstücke und schalenartige Gebilde vorfanden.

Während die heller erscheinenden Bohnen noch etwa 18 mg Coffein (auf 100 g des Objectes gerechnet) enthielten, konnte in den

schwarzen Bohnen Coffein überhaupt nicht nachgewiesen werden. — Künstliche Kaffeebohnen sind nicht entdeckt worden.

Es lag somit eine Waare vor, die aus einem Gemisch von etwa 18 Proc. hellgebrannten Bohnen und aus einer etwa 82 Proc. schwarz gebrannten Menge von Kaffeebohnen, Schalen und hohlen Stücken besteht.

Diese Verfälschung (§ 10 d. R. G. v. 14. V. 1879) konnte mir aber keine genügende Erklärung für die eingetretenen Erkrankungen nach Genuss dieses Kaffees abgeben.

Erwägungen, die sich aus meinen späteren Ausführungen ergeben werden, veranlassten mich, Folgendes auszuführen:

Der zerkleinerte Kaffee wurde mit schwacher Salzsäure unter häufigem Aufkochen extrahirt. Der filtrirte Auszug wurde mit Quecksilberchlorid gefällt und der Quecksilberniederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Alsdann wurde die vom Schwefelquecksilber durch Filtration befreite Flüssigkeit — unter Abstumpfen der überflüssigen Säure durch Soda — eingedampft und der Eindampfungsrückstand mit Alkohol extrahirt. Ein Theil des concentrirten alkoholischen Auszuges wurde mit Platinchlorid versetzt und hierbei versucht, krystallisirte Doppelverbindungen herzustellen, was nicht gelang.

Die Fäulnissalkaloidreagentien wie: Gerbsäure, Phosphorwolframsäure, Picrinsäure u. s. w. erzeugten in der alkoholischen Lösung Fällungen. Der isolirte und gereinigte Körper schmeckte bitter, wurde durch Ammoniak nach der bekannten Vorbehandlung im Gegensatz zum Coffein überhaupt nicht gefärbt, dagegen ergaben sich einzelne schöne Farbenreactionen, u. A. eine Rothfärbung auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure.

Auch die mit dem abgeschiedenen Körper vorgenommenen Thierexperimente ergaben positive Resultate, so dass, wie in einer späteren Mittheilung dargethan werden soll, ein Ptomain vorlag. Die Erklärung für das Entstehen desselben zeigte sich alsbald.

An der Bohnenoberfläche wurden 0,42 Proc. Kochsalz gefunden.

Durch Zutritt von chlornatriumhaltigem Meerwasser zu Kaffee tritt nämlich naturgemäß eintheils eine Auslaugung der löslichen Bestandtheile des Kaffees, andererseits nach dem Verdunsten des die Bohnen benetzenden Seewassers eine Anreicherung von Kochsalz an der Kaffeebohnenoberfläche ein. Die Bohnen überziehen sich äusserlich mit einer minimalen Kochsalzschicht. Ein durch „Havarie“ beschädigter Kaffee zeichnet sich

deshalb durch einen verhältnissmässig hohen Gehalt an Chiornatrium aus.

In Folge der „Havarie“ und der damit verbundenen Umstände treten aber ab und zu noch weitgehende Veränderungen beim Kaffee ein. Der Kaffee wird bekanntlich in Booten oder zu Schiff, gewöhnlich in Ballen (Säcken) transportirt. Der Zutritt des Seewassers zum Kaffee ist durch Sturzwellen u. s. w. verhältnissmässig leicht. Es ist erklärlich, dass ein so feucht gewordener in Säcken befindlicher Kaffee, der während des oft sehr weiten Transportes von der Luftcirculation ausgeschlossen ist, sehr schwer austrocknet. Der Kaffee bleibt somit feucht. Hierzu tritt noch, dass das Seewasser beim Bespülen des Kaffees minimale organische Partikelchen, welche selbst Producte organischer Zersetzung sind, auf den Bohnen ablagert. Dadurch wird die Zersetzung des Kaffees eingeleitet und gefördert.

Die Bohnen können sich äusserlich mit Schimmelpilzen überziehen, wodurch unter Umständen dem Kaffee die Nährstoffe entzogen und bei einer stetigen Einwirkung ein vollständiger Zerfall der Bohnen herbeigeführt werden kann. Der Zerstörung durch Schimmelpilze kann allerdings durch rechtzeitige Auslüftung u. s. w. noch Einhalt gethan werden. Viel schlimmer gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn ein Kaffee in einem verunglückten Schiffe oder Boote längere Zeit bis zur Hebung des Wracks oder der Ladung unter Wasser lag. Alsdann treten die ungünstigsten Verhältnisse ein. Es entwickelt sich in einem solchen Kaffee eine rege bacterielle Thätigkeit, die den Zerfall der Eiweissstoffe und die Bildung alkaloidartiger Körper verursachen kann.

Ptomainartige Körper gelang mir nun auch in einem Kaffee nachzuweisen, welcher solchen ungünstigen Umständen, wie sie bei einer Havarie vorliegen, ausgesetzt war. Kaffee wurde in Beuteln aus Sackleinwand in dem von mir mitgebrachten Nordseewasser etwa 4 Monate hindurch in nicht ventilirten Räumen liegen gelassen, das Wasser vorsichtig abgegossen und nach einiger Zeit erst dann die Beutel herausgenommen, bis Umhüllung und Inhalt lufttrocken schienen. An einzelnen Bohnen waren Colonien von Schimmelpilzen zu sehen. Andere Bohnen hatten eine tiefgehende Zersetzung erlitten.

Der an dem beanstandeten Kaffee wahrgenommene widrige Geruch und Geschmack schienen mir aber nach angestellten Vergleichsprüfungen auch noch eine andere Ursache zu haben.

Es kommen nämlich beim üblichen Rösten von Hauptproducten Palmitinsäure, Coffein,

Caffeol und von Nebenproducten u. a. Methylamin, Pyrrol in Betracht.

Durch ein stärkeres Rösten treten jedoch in den Bohnen tiefgehende Veränderungen ein. Es erfolgt eine Zersetzung der Kaffeerbsäure, des Fettes, der Eiweissstoffe und der Holzfaser. Wie bei der trockenen Destillation bilden sich hier theerartige, thierölartige und sonstige einen widrigen Geschmack besitzende Körper. Vor allen Dingen wird hierbei das Coffein zerstört, es entstehen Methylamin und Derivate desselben, die sich ja bekanntermaassen durch einen ekelhaften Geruch (nach Häringsslake) auszeichnen. Aus den Eiweissstoffen, insbesondere dem Legumin, entstehen bei zu starkem Rösten die pyrrolartigen Körper, welche den Hauptbestandtheil des Thieröls bilden; dieselben entweichen aber nicht vollständig, sondern condensiren sich und werden von den angebrannten Bohnen incorporirt.

Die in meinem Laboratorium stark gebrannten Kaffees ergaben wässrige Auszüge bez. Destillate von annähernd dem widerlichen Geruch, wie solche aus dem zur Untersuchung vorliegenden Kaffee hergestellte Destillate zeigten. Es gelang, sowohl aus den Auszügen der Vergleichsproducte, wie aus jenen des beanstandeten Kaffees durch geeignete Behandlung pyrrolartige Körper und Aminbasen abzuscheiden. Aus dem Umstande, dass bei zu starkem Brennen des Kaffees Coffein zersetzt wird, erklärt sich der Coffeinbefund im beschlagnahmten Kaffee.

Dass die Ptomaine giftig sein können, bedarf keiner weiteren Ausführung. Nach Ansicht des diesseitigen ärztlichen Mitarbeiters können aber dieselben Folgen wie beim Genuss von pyrrolartigen Körpern, Aminbasen u. dgl. in verdünntem Zustande auch nach dem Genuss eines stärker gebrannten und wie beschrieben beschaffenen Kaffees entstehen. Es zeigen sich Übelkeit, Erbrechen und andere Krankheitssymptome, es können auch Reizungen der Darm- und Magenschleimhäute und in Folge dessen Diarrhöen entstehen.

Fasst man das Ergebniss zusammen, so lässt sich Nachstehendes folgern: Der Kaffee enthält keines der gewöhnlichen Gifte, also weder Phosphor-Cyan, alkaloidische noch Metallgifte, auch keine künstlichen Bohnen.

Würde man, wie es der Apotheker, Herr S. . ., gethan, alle weiteren Betrachtungen ausschliessen, so wären die vom Denuncianten und den Zeugen angegebenen Krankheitserscheinungen überklärlich, und man müsste sie für unwahrscheinlich halten.

Hält man sich jedoch das weiter mitgetheilte Resultat der Untersuchung vor Augen,

so muss man zur Schlussfolgerung gelangen, dass die Krankheitserscheinungen nicht unbegründet waren, denn der vorliegende Kaffee ist nicht nur verfälscht, sondern auch verdorben.

Was die Verfälschung anlangt, so ist hierzu Folgendes anzuführen: Im Handel kommt nämlich infolge eines kaufmännischen Missbrauchs eine geringwerthige Kaffeewaare vor, die man „Triage“ nennt. Eine solche Waare besteht selten aus einer einheitlichen Sorte, sondern aus einem Gemisch verschiedener Gattungen. In den vorliegenden Proben ist der grössere Theil (82 Proc.) werthlos. Es ist hier ein noch allenfalls geniessbarer, wenn auch geringwerthiger Kaffee, wie der hellere Theil es ist, mit einer werthlosen Waare vermischt und unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft worden. Dies geschah ersichtlich zu dem Zwecke, um eine Kaffeesorte zu einem so billigen Preise herzustellen, wie dies nach Lage der Kaffeepreise bei einem irgendwie reellen Geschäftsbetrieb sonst niemals möglich wäre.

Umgekehrt würde der an und für sich werthlose schwarze Theil der Waare unverkäuflich sein, wenn ihm nicht durch Zusatz der heller aussehenden Bohnen der Schein einer besseren Beschaffenheit gegeben worden wäre. Darin liegt eine Verfälschung im Sinne dessogen. Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879.

Die Waare ist aber auch verdorben und zum menschlichen Genusse vollständig ungeeignet. Der Kaffee besteht aus einer Waare, von der mehr als  $\frac{4}{5}$  total verdorben ist. Der schwarze Theil enthält an seiner Oberfläche 0,42 Proc. Kochsalz. Es ist dies ein Beweis dafür, dass der Kaffee stark durch Havarie beschädigt worden ist. Dazu muss noch ein langes Lagern in schlechten Räumen hinzutreten sein, da grosse Zersetzung der einzelnen Bestandtheile des Kaffees stattgefunden haben. Namentlich haben sich das organische Öl und das Coffein zersetzt, woraus sich der besonders beim Abkochen penetrant auftretende, widerliche Geruch und das Vorhandensein von Ptomain erklären lässt. Gewöhnliche und nicht verdorbene Kaffeesorten haben einen Kochsalzgehalt von etwa 0,01 Proc. Coffein und Caffeol, die werthvollen und anregenden Substanzen des Kaffees, sind auch nur im helleren Theil in minimaler Menge nachweisbar. Um nun diesen schon verdorbenen Zustand zu verdecken, ist der Kaffee schwarz gebrannt worden. Dieser Kaffee ist somit nicht nur werthlos, sondern auch zum menschlichen Genusse ungeeignet.

Da nun etwa 82 Proc. des Kaffees verdorben ist, so ist es leicht erklärlich, dass der ganze Kaffee beim menschlichen Genusse ekelregend wirkt und Krankheitssymptome verursachen kann. Solche Waare ist daher vom Genusse auszuschliessen.

Die Verkäufer dieses Kaffees sind hierauf vom Gericht empfindlich bestraft worden.

### Elektrochemie.

Elektrisches Schmelzverfahren. F. J. Patten (D.R.P. No. 97608) empfiehlt eine lothrechte Kohle  $C_1$  (Fig. 155) und eine wagerechte  $C_2$ .  $N$  und  $S$  sind die Pole eines Elektromagneten, welche eine solche Lage haben, dass die Lichtbögen  $A$  zwischen den Elektroden, gewöhnlich in dem magnetischen Felde, welches durch die Kraftlinien zwischen  $N$  und  $S$  zu Stande kommt, liegen. Der Kohlenlichtbogen nimmt hierbei eine Lage ein, welche von der Richtung des Stromes und der Kraftlinien abhängt. Haben die Kraftlinien die Richtung von  $N$  nach  $S$  und fliesst der Strom von der oberen zur unteren Kohle, so nimmt der Bogen die Lage  $A_1$  zur linken Hand der senkrechten Kohle an.

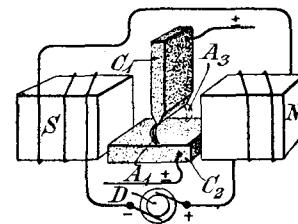


Fig. 155.

Ändert sich nun entweder die Stromrichtung oder die Richtung des magnetischen Feldes, so springt der Bogen nach der rechten Seite der oberen Kohle über und nimmt die Lage  $A_2$  an.

Um den Bogen an der aufrecht stehenden Kohle von einer Kante zur anderen entlang zu führen, ist es nur nötig, den Bogen durch einen sich langsam ändernden Wechselstrom zu bilden und die Elektroden in einem starken magnetischen Felde, wie in Fig. 155 angedeutet, unterzubringen; der Bogen bewegt sich dann an der unteren Kante der oberen Elektrode von einer Seite zur anderen. Die Wirkung äussert sich nicht, wenn der Strom immer dieselbe Richtung beibehält und das magnetische Feld umgekehrt wird.

Fig. 156 zeigt eine Anordnung, bei welcher eine Anzahl paralleler, aufrecht stehender Elektroden oberhalb einer gemeinsamen