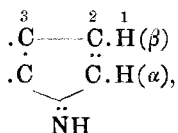


hat, und dem β -Wasserstoff ist das stark reactive Verhältniss 3:1 in der Formel ersichtlich,



und in Folge dessen kann der β -Wasserstoff zur Condensation befähigt sein. Doch auch der α -Wasserstoff ist angreifbar, weil zu ihm der ungesättigte Stickstoff¹⁾ die 3-Stellung einnimmt. Im Allgemeinen darf man somit voraussagen, dass die Pyrrolderivate, zumal auch wegen ihrer ringförmigen Structur²⁾, in der verschiedensten Weise mit Aldehyden reagieren können, was mit den experimentellen Untersuchungen Feist's vollkommen übereinstimmt.

Auch die anderen, von Feist citirten Fälle³⁾ (Dithienylarylmethane, Pyrrolazoverbindungen u. a.) widersprechen bei näherer Betrachtung nicht der Theorie, sondern bestätigen dieselbe auf's beste. Wenn ein Maximum der Reactivität sich bei positiven bzw. negativen Elementen zeigt, so befanden sich ungesättigte Elemente in 3-Stellung zu den positiven bzw. in 2-Stellung zu den negativen Elementen.

Die Umkehrung dieses Satzes, wonach alle Verbindungen, welche den genannten Bedingungen genügen, ein Maximum an Reactivität aufweisen müssten, entspricht dagegen nicht der Beobachtung und wird von der Theorie auch nicht gefordert. Viele andere Bedingungen treten mitbestimmend hinzu und beeinflussen den Verlauf der Reactionen.

300. Ernst Erdmann: Beitrag zur Kenntniss des Kaffeeöles.

(Eingegangen am 9. Mai 1902.)

Unter »Kaffeeöl« wird in der vorliegenden Untersuchung dasjenige flüchtige Oel verstanden, welches bei Behandlung gerösteter Kaffeebohnen mit Wasserdampf in das Destillat übergeht und aus demselben durch Extraction mit Aether gewonnen werden kann.

Es scheint dieses Oel, welches einerseits der Träger des Kaffee-
aromas ist, andererseits auch für die physiologische Wirkung des Kaffees in Betracht kommt, noch niemals Gegenstand chemischer

¹⁾ Vergl. Vorländer, diese Berichte **34**, 1637 [1901].

²⁾ Ueber den Einfluss der ringförmigen Structur und über das Verhältniss von Pyrrol zu Pyridin, welches ungefähr dem Verhältniss von Dihydrobenzol zu Benzol gleicht, vergl. Ann. d. Chem. **320**, 117—121 [1902].

³⁾ Diese Berichte **35**, 1650 [1902].

Untersuchung gewesen zu sein. Denn die wenigen Veröffentlichungen, welche auf den Gegenstand Bezug haben, betreffen allein die flüchtigen Producte, die während des Kaffeeröstens entweichen.

Bernheimer¹⁾ hat unter diesen Röstproducten Kohlensäure, Essigsäure, Palmitinsäure, Kaffein und das sogenannte »Kaffeol«, sowie in geringer Menge Hydrochinon, Methylamin, Pyrrol und Aceton gefunden. Nach ihm ist das feine Aroma des Kaffees dem Kaffeol zuzuschreiben, einem Oele, welchem angeblich die Zusammensetzung $C_8H_{10}O_2$ und die Constitution eines Methylderivates des Saligenins zukommt.

Nun hat der schon von Canuizzaro und Körner²⁾ dargestellte Methoxybenzylalkohol, $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OCH}_3 \\ \text{CH}_2(\text{OH}) \end{matrix}$, ganz andere Eigenschaften, als sie von Bernheimer dem »Kaffeol« zugeschrieben werden, denn der Siedepunkt des ersteren liegt 50° höher, und es kommt ihm, wie K. Bötsch³⁾ fand, kein kaffeeartiger Geruch zu. Aber auch der isomere Saligeninmethyläther, $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{CH}_2(\text{OCH}_3) \end{matrix}$, ist kürzlich dargestellt worden. J. Thiele und Dimroth⁴⁾ erhielten ihn synthetisch, indem sie vom *o*-Nitrobenzylchlorid ausgingen, als ein Oel von guajacolartigem, aber nicht kaffeeartigem Geruche.

H. Jaeckle⁵⁾ fand in den Producten der Kaffeeröstung einen Körper von den Eigenschaften des Kaffeols überhaupt nicht vor.

Man ist also über die Substanz, bzw. die Substanzen, durch welche das eigenthümliche Kaffeearoma verursacht wird, heute noch ebenso im Unklaren, wie über die Ursache der physiologischen Wirkungen des Kaffees, soweit diese sich nicht auf das Kaffein zurückführen lassen.

Darstellung und Eigenschaften von Kaffeeöl.

Zur Untersuchung diente gebrannter und gemahlener Santoskaffee. Da Laboratoriumseinrichtungen für die in Betracht kommenden Quantitäten unzureichend sind, so fand die Destillation in der Fabrik von H. Münzel in Gernrode statt.

Je 50—100 kg des Kaffees wurden auf einmal mit Wasserdampf destillirt, im Ganzen kamen 225 kg Kaffee zur Verarbeitung. Als vortheilhaft stellte es sich dabei heraus, gespannten Dampf zur Destillation zu verwenden. Zu dem Kaffeepulver wurde nur soviel Wasser gesetzt, dass ein Brei entstand, und dann gleichzeitig mit directem

¹⁾ Monatsh. für Chem. 1, 456 [1880]. ²⁾ Diese Berichte 5, 436 [1872].

³⁾ Monatsh. für Chem. 1, 621 [1880].

⁴⁾ Ann. d. Chem. 305, 110 [1899].

⁵⁾ Zeitschr. für Unters. d. Nahr. und Genussmitt. 1898, 457.

und indirectem Dampf von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck das Oel abgeblasen. Das Destillat wurde wiederholt mit Aether ausgeschüttelt, der Aether aus verzinnter Kupferblase abdestillirt. Es konnten so aus 150 kg Kaffee, 83.5 g Oel, also 0.0557 pCt. gewonnen werden. Bei einfacher Wasserdestillation war die Ausbeute erheblich geringer, da aus 50 kg Kaffe, nachdem 100 Liter abdestillirt waren, nur 11.1 g Oel erhalten wurden.

Dieses Kaffeeöl stellte eine braune, intensiv nach Kaffee riechende Flüssigkeit dar, vom spec. Gewicht 1.0844 bei 16° , bezogen auf Wasser von 0° .

Es erwies sich als stickstoffhaltig. Die Verbrennung mit Kupferoxyd ergab 3.1 pCt. Stickstoff.

Bei dem Versuch, eine Probe unter gewöhnlichem Druck zu destilliren, ging die Hauptmenge als helles Oel zwischen 150° und 190° über, dann machte sich Zersetzung bemerkbar, es destillirten noch einige Tropfen dickflüssigen, gelben Oeles, während das Thermometer bis 230° stieg; den Rückstand bildete ein dicker, brauner Syrup. An dem bei diesem Vorversuche erhaltenen Destillate wurden zwei bemerkenswerthe Reactionen festgestellt:

a) Das Destillat reagirt, ebenso wie das undestillirte Oel, gegen Lakmus stark sauer.

b) Ein mit Salzsäure befeuchteter Fichtenspahn wird von den Dämpfen dieses Destillates intensiv blaugrün gefärbt.

Untersuchung der Bestandtheile des Kaffeeöles.

Zur näheren Untersuchung des Kaffeeöles erschien es zweckmässig, dasselbe zunächst von der Säure zu befreien und es sodann, um Zersetzung nach Möglichkeit zu vermeiden, unter stark vermindertem Druck zu fractioniren.

Der Versuch ergab, dass für 10.0 g des Oeles 2.00 g reines, kohlen-saures Natrium zur Neutralisation erforderlich waren. Daher wurden 36 g Kaffeeöl mit 75 ccm Aether verdünnt und mit 75 ccm einer 10-procentigen Lösung von kohlen-saurem Natrium geschüttelt. Nachdem die Schichten nach Beendigung der Kohlen-säureentwicklung sich abgesetzt hatten, wurden sie geschieden und jede für sich von etwas suspendirtem, harzigen Niederschlage filtrirt. Die ätherische Lösung wurde nochmals mit 20 ccm Sodalösung, dann wiederholt mit Wasser gewaschen.

In entsprechender Weise wurden weitere Portionen des Kaffeeöles behandelt.

I. Alkalische Lösung.

Zur Isolirung der in der alkalischen Lösung enthaltenen Säure wurde Erstere eine Zeit lang mit Wasserdampf behandelt, dann mit

Schwefelsäure angesäuert. Die Lösung trübte sich, und starker Geruch nach Valeriansäure machte sich bemerkbar. Es wurde mit Wasserdampf destillirt, so lange das Destillat sauer reagirte.

Aus dem sauren Destillat wurde zunächst das Natriumsalz hergestellt. Dasselbe wurde gut getrocknet und mit absolutem Alkohol ausgezogen, in welchem es sich in der Wärme leicht löste. Da sich das aus der alkoholischen Lösung gewonnene Natriumsalz noch nicht als völlig rein erwies, wurde die organische Säure daraus mit Schwefelsäure in Freiheit gesetzt und mit Aether extrahirt. Die ätherische Lösung wurde durch wiederholtes Waschen mit Wasser von geringen Mengen Essigsäure befreit, die im Aether gebliebene Säure mit Ammoniaklösung ausgeschüttelt und in das Silbersalz übergeführt. Dasselbe bildete einen rein weissen, zuerst voluminösen, dann krystallinisch werdenden Niederschlag, welcher ausgewaschen und exsiccator trocken analysirt wurde. Er erwies sich als valeriansaures Silber.

0.1757 g Sbst.: 0.1885 g CO_2 , 0.0689 g H_2O und 0.0908 g Ag.

$\text{C}_5\text{H}_9\text{AgO}_2$. Ber. C 28.73, H 4.34, Ag 51.63.

Gef. » 29.28, » 4.39, » 51.68.

Ein anderes Mal wurde aus der mit Wasserdampf abgetriebenen Säure des Kaffeeöles das Baryumsalz dargestellt. Dasselbe ist amorph. Gereinigt wurde es durch Auskochen mit absolutem Alkohol, durch den es, wenn auch ziemlich schwierig, in Lösung gebracht wird.

0.1040 g Sbst.: 0.0724 g BaSO_4 .

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_4\text{Ba}$. Ber. Ba 40.47. Gef. Ba 40.97.

Die freie Fettsäure ist ein Oel von intensivem Valeriansäuregeruch, welches im Exsiccator nicht erstarrt. Das Verhalten ihrer Salze, sowie das Verhalten der Säure bei Oxydation, auf welches hier nicht näher eingegangen werden soll, machen es sehr wahrscheinlich, dass Methyläthylelessigsäure vorliegt.

Der Säuregehalt des untersuchten Kaffeeöles berechnet sich, auf reine Valeriansäure bezogen, nach obiger Titrirung zu 38.9 pCt. In einem anderen Präparate betrug der Säuregehalt 42 pCt.

II. Aetherische Lösung.

Der Aether wurde, zuletzt im Vacuum, abdestillirt. Aus 36 g Kaffeeöl wurden so als Rückstand 17.03 g neutrales Oel gewonnen. Es entspricht dies nur 47.3 pCt. des Kaffeeöles, weniger, als nach dem gefundenen Säuregehalt zu erwarten war. Ein Theil des indifferenten Oeles geht nämlich mit der Säure als wasserlöslich in die alkalische Ausschüttelung. Bei der Verarbeitung einer anderen Portion Kaffeeöl, bei welcher die alkalische Ausschüttelung sorgfältig wieder mit Aether extrahirt wurde, wurden 58 pCt. indifferentes Oel ge-

wonnen, während die fehlenden 42 pCt. dem gefundenen Säuregehalt entsprachen.

Das neutrale Oel wurde bei stark vermindertem Druck fractionirt.

Zwei Siedetabellen, von denen die eine bei 12—13 mm Druck, die andere bei 9.5 mm Druck aufgenommen ist, seien wiedergegeben.

Siedetabelle A.

Druck 12—13 mm.

Angewandt 17.03 g von Säure befreites Kaffeeöl.

Fraction No.	Siedetemperatur	Gewicht g	In Procenten des angewandten Oeles
I.	75—80 ^o	7.3	42.9
II.	80—93 ^o	3.33	19.5
III.	93—110 ^o	2.22	13.0
IV.	110—150 ^o	2.35	13.8
Rückstand	—	1.83	10.8
		17.03	100.0

Siedetabelle B.

Druck 9.5 mm.

Angewandt 10.82 g neutrales Kaffeeöl.

Fraction No.	Siedetemperatur	Gewicht g	In Procenten des angewandten Oeles
I.	68—73 ^o	4.65	43.0
II.	73—86 ^o	1.74	16.1
III.	86—102 ^o	1.04	9.6
IV.	102—130 ^o	2.07	19.1
Rückstand	—	1.32	12.2
		10.82	100.0

Die Fractionen der Tabelle A (I bis IV) sind mit den gleichnumerirten von Tabelle B als gleichartig anzusehen; der Druckdifferenz von 3 mm entspricht eine Temperaturdifferenz von 7^o.

Bei Betrachtung der Siedetabellen ist in erster Linie der Umstand bemerkenswerth, dass ein grosser Theil des Oeles, nämlich 43 pCt., innerhalb 5^o als niedrigst siedende Fraction übergang. Ein Hauptbestandtheil des Oeles siedet bei 12—13 mm Druck zwischen 75—80^o; es galt, diesen bereits ziemlich constant siedenden Bestandtheil festzustellen.

Hierbei kam die bereits oben erwähnte Fichtenspahnreaction zu statten, welche Fraction I in sehr intensiver Weise zeigte. Aus einer früheren Untersuchung war mir bekannt, dass solche charakteristische

blaugrüne Färbung des Fichtenholzes bei Gegenwart von Salzsäure dem Furfuralkohol eigenthümlich ist, Auch die Siedetemperatur von Fraction I stimmte zu dieser Annahme. War Furfuralkohol thatsächlich vorhanden, so musste er sich durch Wasser, in welchem dieser Alkohol leicht löslich ist, ausschütteln lassen.

Untersuchung von Fraction I.

Nachweis von Furfuralkohol im Kaffeeöl.

Fraction I, eine hellgelbe, ziemlich leicht bewegliche Flüssigkeit von nicht sehr intensivem Kaffeegeruch, wurde mit der sechsfachen Menge Wasser im Scheidetrichter geschüttelt. Bei weitem der grösste Theil ging in Lösung. Die wässrige Lösung wurde von dem ungelösten Oel getrennt und mit kohlen-saurem Kalium gesättigt. Hierdurch wurde das gelöste Oel aus der Lösung ausgesalzen. Es wurde abgehoben und der Rest des gelösten Oeles durch Ausschütteln mit Aether gewonnen.

Die so gereinigte Substanz siedete unter gewöhnlichem Druck bei 169—171°. Sie besass den Geruch des Furfuralkohols und löste sich klar in Wasser. Die Lösung färbte einen mit Salzsäure benetzten Fichtenspahn intensiv blaugrün. Sie reducirte ferner ammoniakalische Silberlösung bei gelindem Erwärmen.

0.2890 g Subst. (unter Atmosphärendruck destillirt; Sdp. 169—171°):
0.6400 g CO₂, 0.1630 g H₂O.

0.2338 g Subst. (nach Destillation noch mit Gyps getrocknet): 0.5215 g CO₂, 0.1295 g H₂O.

C₅H₆O₂. Ber. C 61.22, H 6.16.
Gef. » 60.44, 60.87, » 6.31, 6.19.

Zur weiteren Identificirung mit Furfuralkohol wurde ein Derivat dargestellt, welches für Letzteren charakteristisch ist, nämlich der Diphenylcarbaminsäureester. Seine Darstellung erfolgte in derselben Weise, wie es in der folgenden Abhandlung (S. 1859) aus synthetischem Furfuralkohol beschrieben ist.

1.25 g des Oeles wurden mit 2.88 g Diphenylharnstoffchlorid und 1.63 g Pyridin im kochenden Wasserbade eine Stunde lang erhitzt.

Aus der Schmelze wurden 1.25 g aus Alkohol krystallisirter Diphenylcarbaminsäureester erhalten, welcher, nochmals aus Lignoïn umkrystallisirt, hellgelbe Nadeln vom Schmp. 97.5° darstellte. Diese Eigenschaften stimmen genau überein mit dem aus reinem Furfuralkohol gewonnenen Diphenylcarbaminsäureester.

0.2321 g Subst.: 0.6305 g CO₂, 0.1138 g H₂O.

C₁₈H₁₅NO₃. Ber. C 73.70, H 5.15.
Gef. » 74.14, » 5.48.

Schliesslich wurde noch ein Theil des aus Kaffeeöl gewonnenen Furfuralkoholes durch Oxydation in Brenzschleimsäure übergeführt. Zu diesem Zweck wurde in eine Lösung von 2 g des Oeles in 100 cem 3-procentiger Kalilauge eine Permanganatlösung (4 g Kaliumpermanganat auf 160 cem Wasser) unter Kühlung eingetragen. Die Reduction des Permanganates findet augenblicklich statt. Es wurde aufgeköcht und filtrirt, das Filtrat mit Kohlensäure gesättigt und eingedampft. Aus der concentrirten und angesäuerten Lösung liess sich durch Ausäthern eine feste Säure als krystallinische Masse erhalten (0.8 g), welche beim Erhitzen, am besten im Vacuum, in grossen Krystallblättern vom Schmp. 130° sublimirte. Sie wurde mit reiner Brenzschleimsäure verglichen und identificirt.

Durch diese Feststellungen ist der sichere Nachweis erbracht, dass Furfuralkohol ein Bestandtheil des Kaffeeöles ist. Dass er als solcher wesentlich in Betracht kommt, geht ebenfalls aus der dargelegten Untersuchung bereits hervor. Die höher siedenden Fractionen enthalten, wie besondere Versuche ergaben, auch noch Furfuralkohol. Nach dem Resultate der Fractionirung dürfte daher in dem untersuchten, von Säure befreiten Kaffeeöle der Procentgehalt an jenem Alkohol mindestens auf 50 pCt. zu veranschlagen sein. Es ist aber mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Furfuralkohols, welcher einerseits mit Wasserdämpfen, selbst schwach gespannten, ziemlich schwer flüchtig, andererseits in Wasser leicht löslich ist, wahrscheinlich, dass keineswegs der gesammte, in dem gebrannten Kaffee vorhandene Furfuralkohol durch die Wasserdampfdestillation und die Ausschüttelung einer grossen Flüssigkeitsmenge mit Aether gewonnen worden ist.

Das Material zur Bildung des im Kaffeeöl vorhandenen Furfuralkohols liefert entweder der in Kaffeebohnen enthaltene Zucker, welcher bekanntermaassen beim Erhitzen für sich Furfurol entwickelt, oder aber die Holzfaser.

Es sei schliesslich bemerkt, dass sich in der Fraction I auch Furfurol durch die Rothfärbung von essigsauerm β -Naphthylamin, sowie durch Bildung dunkelrother Krystalle beim Zusammenbringen mit Anilin und salzsaurem Anilin¹⁾ nachweisen liess. Das Furfurol tritt aber gegen die Menge des Furfuralkohols ganz zurück.

Untersuchung der höher siedenden Fractionen des Kaffeeöles.

Wie sich bereits aus den innerhalb weiter Grenzen liegenden Siedetemperaturen (vergl. Siedetabellen S. 1850) ergibt, enthält das neutrale Kaffeeöl ausser Furfuralkohol verschiedene andere Bestandtheile.

¹⁾ Stenhouse, Ann. d. Chem. 156, 199 [1870]; Schiff, daselbst 201, 355 [1880]; G. de Chalmot, daselbst 271, 12 [1892].

Die Fractionen II und III sind, frisch destillirt, hellgelbe Oele, welche sich indessen beim Stehen leicht braun färben. Mit kalt gesättigter Sublimatlösung geben sie krystallinische Fällungen. Dasselbe Verhalten zeigt das Oel, welches nach Behandlung von Fraction I mit Wasser zurückbleibt (s. Seite 1851).

In Fraction II findet sich noch viel Furfuralkohol vor, gleichzeitig macht sich aber der specifische Kaffeegeruch stärker bemerkbar. Am intensivsten tritt derselbe auf bei Fraction III (Siedetemperatur 86—102° bei 9.5 mm). Hiermit geht Hand in Hand ein vermehrter Stickstoffgehalt. Derselbe betrug für Fraction III (Siedetabelle B), nach Dumas bestimmt, 4.29 pCt. Ganz entsprechend wurde in dem um 95—100° (9 mm Druck) siedenden Antheil einer anderen Destillation 4.38 pCt. Stickstoff gefunden. Erheblich höher wird dieser Stickstoffgehalt, wenn man die Fraction III durch Behandlung mit Natronlauge von den darin befindlichen Phenolen befreit. Beispielsweise wurden 2.2 g der Fraction III (vgl. Siedetabelle A) mit 2 ccm concentrirter Natronlauge und 10 ccm Wasser geschüttelt und dann dreimal mit Aether extrahirt. Nachdem die ätherische Lösung noch mit Wasser gewaschen war, wurde der Aether in gelinder Wärme verdampft. Der Rückstand betrug 0.89 g. Aus einem kleinen Kölbchen bei 13 mm Druck destillirt, ging das so gereinigte Oel bei 93° — soweit die kleine Menge einen Siedepunkt zu beobachten gestattete — fast wasserhell über.

Dieses Oel hat im höchsten Maasse den charakteristischen feinen Kaffeegeruch.

0.2523 g Sbst.: 20.9 ccm N (14°, 756 mm).

Gefunden N 9.71.

Es ist hierdurch festgestellt, dass der für das Aroma des gerösteten Kaffees besonders charakteristische Riechstoff kein Phenol ist, wie Bernheimer annahm, sondern eine stickstoffhaltige Substanz. Dieselbe ertheilt dem Wasser kaffeeartigen Geruch und Geschmack, löst sich aber in kaltem Wasser nur wenig, leichter in heissem, sodass heisse wässrige Lösungen sich beim Erkalten trüben. Gegen Mineralsäuren ist sie äusserst unbeständig. Auch die in wasserfreiem Aether gelöste Substanz wird durch trocknes Salzsäuregas augenblicklich unter Braunfärbung zersetzt. Als Zersetzungsproduct tritt eine flüchtige, pyridinartig riechende Base auf.

Ich habe den hier kurz skizzirten stickstoffhaltigen Bestandtheil des Kaffeeöles bisher nicht in genügender Menge und auch nicht in so zweifelloser Reinheit in Händen gehabt, um über seine Zusammensetzung ganz sichere Angaben machen zu können. Er soll Gegenstand einer besonderen Untersuchung werden.

In der ätzalkalischen Lösung befinden sich die Phenole, die sich durch Kohlensäure in Freiheit setzen und durch Ausschütteln mit

Aether isoliren lassen. Man erhält so ein gelbbraunes Oel, welches guajacolartigen, nicht mehr specifischen Kaffeegeruch besitzt und in einer Kältemischung nicht erstarrt. In verdünnter Natronlauge ist dasselbe klar löslich; trägt man in die alkalische Lösung Diazobenzol ein, so fällt ein reichlicher Niederschlag von gelbrothem Azofarbstoff aus. Mit Eisenchlorid giebt die alkoholische Lösung des Oeles erst grünliche, dann tiefdunkle Färbung.

Auch die höchstsiedende Fraction IV besteht zum grössten Theil aus Phenolen. Der kaffeeartige Geruch, der auch dieser Fraction noch anhaftet, steht in keinem näheren Zusammenhang mit diesen Phenolen. Denn wenn die Fraction IV mit verdünnter Natronlauge behandelt und die ätzalkalische Lösung mit Aether extrahirt wird, so geht das kaffeeartig riechende Princip auch hier in den Aether, während die aus der alkalischen Flüssigkeit isolirten Phenole kreosotartigen Geruch zeigen.

Ersichtlich handelt es sich um ein Gemenge verschiedener Phenole, welche zu trennen und einzeln zu identificiren bei den geringen, zu Gebote stehenden Mengen noch nicht möglich war.

Die antiseptischen Eigenschaften, welche den flüchtigen Producten des gerösteten Kaffees eigenthümlich sind¹⁾, dürften auf den Gehalt an Phenolen zurückzuführen sein.

Es sei hier eine Beobachtung angefügt, welche für die Bildung des Kaffeearomas von Interesse ist. Ich habe aus 1 kg geraspelttem Javakaffee nach Rochleder²⁾ Kaffeegerbsäure dargestellt und Letztere in Mischung mit anderen, in den Kaffeebohnen nachgewiesenen Bestandtheilen, nämlich Zucker und Kaffein, einer Röstung unterworfen. Reibt man gleiche Theile Rohrzucker³⁾, Kaffeegerbsäure und Kaffein zusammen und erhitzt die Mischung im Reagensglas vorsichtig bis zur Bräunung und Reaction, so erhält man bei organoleptischer Prüfung unverkennbares Kaffeearoma. Zucker und Kaffein allein entwickeln keinen ähnlichen Geruch; Zucker und Kaffeegerbsäure lassen beim Erhitzen einen brenzlichen Geruch entstehen, welcher wohl an Kaffee erinnert, aber das feine Aroma erhält man erst nach Zusatz von Kaffein.

¹⁾ Es ist bekannt, dass diese Röstproducte zur Desinfection von Räumen dienen können. »Kaffee« hindert nach Rabuteau (Compt. rend. 71, 733) die Entwicklung niederer Organismen.

²⁾ Ann. d. Chem. 59, 300 [1846].

³⁾ Graf hat kürzlich bestimmt nachgewiesen, dass der im Kaffee vorhandene Zucker Rohrzucker ist, Zeitschr. f. angew. Chem. 1901, 1080 [1901].