lysirte Körper sind daher solche, die elektrochemisch zer-
setzt sind, und elektrolytische solche, die elektrolysirbar sind.
Die Stoffe, welche bei der Elektrolysirung zu den Elektro-
den gehen, sollen *Jonen* und zwar die bei der *Kathode* aus-
tretenden *Kathionen* und die die bei der *Anode* austreten-
den *Anionen* heissen. Elektropositive Körper würden so-
nach also mit dem Namen *Kathionen* und elektronegative
Stoffe mit dem Namen *Anionen* belegt werden müssen.

Beitrag zur Kenntniss des Fuselöls;

von

C. Stickel,

Cand. d. Pharm. in Jena.

Wenn schon die gütige Natur in den auch unsere Berge
umrankenden Weinstok viel Freuden und Erquickung spen-
det, so richtet man doch noch viel zu wenig das Augen-
merk *darauf*, alle während der Gährung des Weinsaftes
sich bildenden Produkte, und namentlich die hierbei sich
ausscheidende *Weinhefe* gehörig zu benutzen. Diese Wein-
hefe wendet man, wenigstens in unsern Gegenden, meist
nur als Viehfutter an, obgleich sich aus derselben noch
recht viel *Weingeist* gewinnen lässt, dessen Menge so *be-
trächtlich* ist, dass 40 Maass Weinhefe einer zweimaligen
Destillation unterworfen, eine Ausbeute von 6 Maass Spi-
ritus liefern, der bei $+ 13^{\circ}$ R. eine Stärke von 40 *pro Cent*
besitzt, und in diesem Zustande recht gut zu dem jetzt üb-
lich gewordenen Kochen mittelst Weingeist benutzt, und
nach zweckmässiger Reinigung sonst zu jedem pharmaceu-
tischen Gebrauch verwendet werden kann.

Nur *ein* Umstand wirkt hierbei hindernd auf die allsei-
tige Benutzung dieses Weingeistes ein, das in ihm reich-

lichst vorkommende *Fuselöl*. — Ich habe bei der Destillation von 3 Butten Weinhefe zwei Quentchen dieses auf der Oberfläche des Weingeistes sich ablagernden Fuselöls abscheiden können, eine grosse Menge, wenn erwogen wird, dass ausser diesem ein wahrscheinlich viel *grösseres* Gewicht davon in dem erhaltenen Weingeist an und für sich schon aufgelöst angenommen werden kann. — Da es nun bei dem jetzigen Zustand der durch Dampf betriebenen Branntweinbrennereien immer schwieriger wird, genug Fuselöl aus Getreide oder Kartoffeln zu chemischem Bedarf zu bekommen, so benutze ich die aus *Weinhefe* erhaltenen zwei Quentchen Oel, hauptsächlich, um die Eigenschaften desselben mit dem schon bekannten des Korn- und Kartoffelfusels zu vergleichen.

Das aus der Hefe des Jena'schen Weins erhaltene Fuselöl ist dickflüssig, und scheidet bei $-5\frac{1}{2}^{\circ}$ R. zahlreiche Stearopten aus. Es hat eine lichtbraune, nach kurzer Zeit ins Dunkelbraune übergehende Farbe, sein Geschmack ist höchst widrig, ja kaum erträglich, erregt heftiges und lange andauerndes Kratzen auf der Zunge und im Schlunde; der Geruch ist weniger unangenehm und am besten mit dem des Rennthierkäses vergleichbar, besonders dann, wenn es mit vielem Weingeist vermischt worden ist; specifisches Gewicht $\frac{0,856}{1,000}$. *Frisch* röthet es das Lackmuspapier nicht, aber *stark* nach einem Jahre. Auf Papier getropfelt, bringt es *Fettflecken* hervor, die nur durch anhaltendes Erwärmen entweichen, *umgeschüttelt* schäumt es nicht; in Wasser ist es *nicht* löslich, aber *leicht* in allen Verhältnissen in *Alkohol* und *Aether*. Wird der alkoholischen Lösung *Wasser* zugemischt, so entsteht eine stark milchige, *bleibende* Trübung. Von *Aetzkali* wird es nicht gelöst und bildet damit keine Seife *), Gleiche Theile Weinhefenfusel und con-

*) Dieses widerspricht der von Aubergier angegebenen Ei-

centrirte Aetzkaliölösung, in einer nach unten geschlossenen Glasröhre vermischt, und über der Spirituslampe erhitzt, lassen mit dem beginnenden Kochen eine starke Detonation wahrnehmen, welche die Hälfte der Mischung aus der Glasröhre mit sich fortschleudert. Wird die zurückbleibende Flüssigkeit wieder bis zum Sieden erhitzt, so findet dasselbe Phänomen statt, und dies kann man so lange wahrnehmen, als noch Flüssigkeit genug in der Röhre vorhanden ist. — Mit *Ammoniak* geht der Weinhefenfusel eine linimentartige Verbindung ein. *Aetzbaryt* und *Jodkalium* bringen keine Veränderungen hervor. Die *alkoholische* Lösung mit *salpetersaurem Silberoxyd* vermischt, und dem Sonnenlicht ausgesetzt, wird schnell durch röthliche Wülkchen getrübt. *Essigsäure* löst das Oel nicht; *Salpetersäure* zeigt keine besondern Erscheinungen; wenig concentrirte *Schwefelsäure* zugemischt, verhält sich eben so, grössere Dosen färben aber das Oel schön dunkelkarmoisinroth. Im Platinlöffel bis zur Entzündung erhitzt, verbrennt es mit dunkelgelbrother Farbe, ohne von Zeit zu Zeit zu verlöschen und ohne allem Rückstand. — Erwärmt wirkt es lösend auf Schwefel und Harze ein. Mit Jod vermischt und über die Weingeistflamme gebracht, entwickelt sich ein ganz eigenthümlicher *weinartiger* Geruch. Detonation erfolgt indess durch Jod *nicht*. —

Dieses aus *Weinhefe* gewonnene *Fuselöl*, verglichen mit den bekannten Eigenschaften des *Kornfusels*, unterscheidet sich von letzterem durch den noch *widrigern* Geschmack, durch die dunklere Farbe, grösseres specifisches Gewicht und besonders dadurch, dass es mit Aetzkali *keine* Seife bildet.

genschaft, dass das Fuselöl des Weins mit Aetzkali eine *feste* in Wasser lösliche *Halbseife* bilde.

Von dem *Kartoffelfusel* weicht es ab durch seine ebenfalls dunklere Farbe und noch grösseres specifisches Gewicht. Geschüttelt, schäumt es nicht wie dieses, und verlöscht nicht, wenn es angezündet wird. Nicht weniger unterscheidet es sich durch seine Unlöslichkeit in Essigsäure, und dadurch, dass es von Aetzkali nicht einmal aufgelöst wird, während Kartoffelfusel in diesem leicht löslich ist. Sehen wir nun auf die Eigenschaft des Kornfusels zurück, mit Aetzkali feste Seifen zu bilden, so folgt daraus, dass *Aetzkali als das beste Unterscheidungsmittel für die drei genannten Fuselöle anzunehmen ist.* —

In dieser also nachgewiesenen wesenhaften Selbstständigkeit des Weinfusels finden wir einen gültigen Beitrag für die schon von Abergier, Berg, Brandes, Dulk, Goebel, Hensmans, Moldenhaver und Scholz *) wiederholt aufgestellte Behauptung, dass in den verschiedenen geistigen Flüssigkeiten ein verschiedenes Fuselöl enthalten sey, und dass wir, soweit die jetzigen Forschungen hierüber gehen, ein Fuselöl des *Korns*, der *Kartoffeln*, des *Weins*, *Rums* und *Araks*, der *Karotten* und *Runkelrüben* anzunehmen genöthigt sind. Auch bei Prüfung der aus *Apfelwein* sich ablagernden Hefe auf Spiritusgehalt habe ich die Existenz eines durch lieblichen Geruch sich auszeichnenden Fuselöls wahrgenommen, das ich aber der geringen Menge halber nicht genauer kennen lernen konnte. Auch Branntwein aus Queckenwurzel dargestellt, entwickelt einen eigenthümlichen, von Kornfusel verschiedenen Geruch. —

*) Annal. de chim. et phys. 14. 210. — Pharm. Zeitung 1833. Nr. 25. — F. Ph. Dulk, Handbuch der Chemie II. S. 167. — Schweigg. Journ. LXIII. S. 225. — Geiger's Magaz. XXXI. S. 222. — Buchn. Rep. XXIX. S. 484. — B. Scholz, Lehrbuch der Chemie, 2r Band S. 423. —

Doch ich komme zurück auf das so eben beschriebene Weinfuselöl. Erwähntermaassen steht dieses der Anwendung jenes aus Weinhefe gewonnenen Weingeistes hindernd im Wege, und es ist auf die Entstehung des Fuselöls vor Allem bedacht zu nehmen.

Nach den zur Entfuselung überhaupt vorgeschlagenen Mitteln, vermischte ich einen Theil des beschriebenen Weinfusels mit Alkohol, verdünnte die Lösung mit Wasser, und erhielt durch Digestion mit nachstehenden Körpern folgende Resultate:

Milch, Kochsalz und Sägespähe, empfohlen von Wilke *), entfernten den Fuselgeruch nicht; Mandelkleie, nach Mayr **), zeigte sich gleichfalls unwirksam; *Mangansäure und mangansaures Kali*, dessen Wirkung sich auf Oxydation des Fuselöls gründen soll ***), waren *erfolglos*; *Aetzkali* bringt durchaus keine Geruchsveränderung hervor, es scheint daher das von Goebel ****) hierfür vorgeschlagene Gemenge von Aetzkali und Kohle, mehr wegen des Kohlen- als Aetzkaligehalts in Anwendung kommen zu können. *Gebrannter Kaffee* entfernt den Fuselgeruch, insofern sein eigenthümliches Aroma vorherrscht, wird aber eben dadurch zur Entfuselung unbrauchbar. — *Chlorwasser* versagt hier seine specifische Wirkung. *Alaunpulver*, nach Moldenhawer *****), und *Olivenöl* scheinen schon mehr einzuwirken, doch ist die Aeusserung beider Körper nicht so auffallend und namentlich das nöthige Schütteln des fuselhaltigen Weingeists damit; nicht so practisch, als dass sie empfohlen werden könnten. Am wirksamsten

*) Pharmac. Centralbl. 1832. S. 794.

**) Brandes Arch. XXXII. S. 249.

***) Schweigg. Journ. LX. S. 139.

****) Schweigg. Journ. LXIII. S. 225.

*****) Geiger's Mag. XXXI. S. 222.

zeigten sich auch hier wieder, die schon allgemein anerkannten Chlorkalk *), Holzkohle und vor Allem Thierkohle.

Die *Eigenthümlichkeiten*, welche die Fuselöle vor andern Oelen voraus haben, führen wie von selbst zu der noch nicht hinlänglich erörterten Frage, ob die Fuselöle den *fetten* oder den *ätherischen* Oelen angehören. Für die Natur eines *fetten* Oeles spricht die leichte Gerinnbarkeit und reichliche Ausscheidung von Stearopten, die seifenartige Verbindung, welche einige Fuselöle mit Alkalien geben, der hohe Siedepunkt, die fast gänzliche Unlöslichkeit in Wasser, und das andern fetten Oelen analoge Verhalten bei der Destillation; auch dürfte das Ranzigwerden vielleicht dafür sprechen, welches sich durch die saure Reaction älter gewordener Fuselöle zu erkennen giebt.

Weisen auch einerseits diese Momente auf die *fettig-ölige* Natur hin, so wird *andererseits* durch die ungemein leichte Löslichkeit in Weingeist, und besonders durch die Möglichkeit, ein mit Fuselöl beflecktes Papier, mittelst Wärme wieder reinigen zu können, so wie dadurch, dass nicht *alle* Fuselöle, mit Alkalien Seife bilden, ferner, dass eine alkoholische Lösung des Fusels mit Wasser vermischt, milchigbleibende Trübung hervorbringt, und dass das specifische Gewicht der Fuselöle immer ein *leichteres*, als das der fetten Oele ist, die *zweite* Ansicht unterstützt, Fuselöle zu den *ätherischen* Oelen zu rechnen.

Herberger sucht beide Ansichten zu vereinen, indem er in seiner „Systematisch tabellarischen Uebersicht der chemischen Gebilde, organischen Ursprungs Tab. 34.“ die Fuselöle unter den *Halbätherölen* anführt, die mit Alkalien leicht verseifbar sind. Auch Witting **) hält es für ein Gemisch

*) Trommsd. N. Journ. I. S. 145.

**) Polytechn. Centralbl. 1835. No. 62.

aus fettem und ätherischem Oel. Meine wiederholten Versuche mit Fuselölen bestimmen mich aber, die Fuselöle für ein Gemisch zu halten, von wirklich ätherischem Oel, mit den durch Destillation aus fetten Oelen erhaltenen Producten.

Als Beleg dafür dient die Entstehung der Fuselöle, welche um so mehr einer sorgfältigen Erörterung bedarf, als noch in einem der jüngsten Stücke des polytechnischen Centralblatts, die Aufmerksamkeit der forschenden Chemiker hierauf hingerrichtet wird. Bisher haben darüber folgende Ansichten gegolten:

1) *Fuselöl bildet sich während der geistigen Gährung, ist also ein Produkt der Gährung.*

2) *Fuselöl kömmt in den Früchten und Saamen schon fertig gebildet vor.*

3) *Fuselöl entsteht durch eine, mittelst erhöhter Wärme bewirkte Zersetzung des in den Getraidekörnern enthaltenen fetten und ätherischen Oeles.*

Meines Dafürhaltens ist:

die letzte Ansicht mit einer gewissen Modification, als die richtige, anzunehmen. Zur Begründung dieser Ueberzeugung war die Natur des fetten Oels, welches in den zur Darstellung des Branntweins benutzten Getreidearten enthalten ist, einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen, und ich habe dafür gleiche Theile Kornmehl und Kornkleie $\frac{1}{4}$ Stunde lang mit dem vierfachen Gewichte Aether geschüttelt, die abgeklärte Flüssigkeit in ein Porzellanschälchen gegossen, und den Aether durch freiwilliges Verdampfen an der Luft entfernt. Der Rückstand zeigte folgende Eigenschaften:

Bei $+ 14^{\circ}$ R. *fettige* Consistenz, Geschmack schlüpfrig, widrig; Geruch mild, nicht unangenehm; gegen Lackmus und Kurkuma indifferent, auf Papier bleibende Fett-

flecke erzeugend. In Wasser völlig unlöslich; damit übergossen, zu einer wachsartigen Masse zusammenfahrend. In Alkohol, selbst in heissem unlöslich, mit Alkalien verseifbar. Metallisches Kupfer leicht angreifend. Im Platinteller angezündet, brennt es mit den andern fetten Oelen gleicher Flamme. Ein Theil davon in ein kleines Glasretörtchen gebracht, mit etwas Weingeist und Wasser vermischt, und so lange im Sieden erhalten, bis die Masse dicklich zu werden und sich an die Wände des Gefässes anzulegen beginnt, *liefert ein Destillat, das einen zwar dem Fuselöl schon sehr nahe kommenden Geruch von sich giebt, desshalb aber mit dem eigentlichen Fuselöl noch nicht vollkommen identisch ist, weil das hierzu noch nöthige ätherische Oel bei der Verdampfung des Aetherauszugs mit entwich.*

Hiernach möchte man schon geneigt seyn, den 3ten der oben angeführten Erklärungsversuche den beiden ersteren vorzuziehen, jedoch mit der näheren Bestimmung: *dass nicht, wie dort angenommen, das fette und ätherische Oel des Korns mit einander, sondern nur das fette Oel allein, durch die erhöhte Wärme zersetzt und die Produkte selbiger Zersetzung mit dem unverändert gebliebenen ätherischen Oele die Verbindung zum Fuselöle eingehe.*

Die sprechendsten Gründe hierfür sind folgende:

1) das erhaltene *Kornfuselöl* unterscheidet sich merklich von dem *fetten* Oele des Korns, durch viel deutlicher hervortretenden Geruch und Geschmack, durch die Löslichkeit in allen Verhältnissen in Alkohol, und besonders durch die schon erwähnte Eigenthümlichkeit aller Fuselöle, mehrere Eigenschaften mit den *ätherischen* als mit den *fetten* Oelen gemein zu haben.

2) Unvorsichtige Destillation, bei welcher, durch zu hoch gesteigerte Wärme die Maische anbrennt, gibt *fusel-*

reichern Branntwein; ohne Zweifel, weil durch die Wärmevermehrung die Zersetzung des fetten Oeles leichter erwirkt wird. Auch möchte die Erfahrung hierher gehören, dass in kupfernen Destillirapparaten viel eher Fuselöl, als in gläsernen gebildet wird. Dieses erklärt sich nicht allein durch die Eigenschaft des fetten Kornöles, Kupfer leicht anzugreifen, sondern auch durch die metallische Natur des Kupfers, vermöge der es Hitze schneller fortleitet als Glas. — Indirecten Beweis geben die jetzt so häufigen Dampfbrennereien, durch welche, der stets gleichen und nie zu hoch gesteigerten Temperatur wegen, ein fast fuselfreier Branntwein immer gewonnen wird.

3) Kartoffeln, von ihren Schaalen und somit von dem in diesen vorkommenden fetten und ätherischen Oel befreit, liefern einen fuselfreien Branntwein.

4) Glaube ich noch einen Grund, vorzüglich für die Entstehung des Weinfusels, aus den Versuchen ziehen zu können, die ich mit der, bei der Gährung des Weins sich ablagernden, getrockneten Weinhefe unternahm.

Mit Aether geschüttelt, hinterliess auch diese eine dickliche, fettig ölige Masse, welche, in ein Retörtchen gebracht, ein Destillat liefert, das an Geruch und Geschmack dem Weinfusel sehr nahe kommt; desshalb aber mit ihm nicht völlig identisch ist, weil das noch dazu gehörige und in den Häuten der Weinbeere auch wirklich nachgewiesene *ätherische Oel*, während der Behandlung mit Aether ebenfalls entweicht.

Fragen wir nun, welchen Einfluss das Fuselöl des Weines auf die Produkte der Gährung und vorzüglich auf die Weine selbst habe, so ergeben die bisherigen Untersuchungen, dass bei den Weinen *nicht das eigentliche Fuselöl, sondern nur das, während der Gährung sich ausscheidende fette und ätherische Oel* in Betracht gezogen werden kann.

Diese Stoffe, wegen ihres starken reizenden Geschmacks und sonstigen, auf den Organismus heftig einwirkenden Eigenschaften, an und für sich schon zu den *Nervinis* gehörend, und auf keine Weise gänzlich aus den Weinen entfernbar, sind aber wichtig genug, einen mächtigen Einfluss auf den Geschmack des Weins auszuüben; so wie auf den eigenthümlich aromatischen Geruch, gewöhnlich Blume, *Bouquet*, genannt, daher ich, wenn auch nicht den alleinigen, doch einen wichtigen Grund für die Entstehung dieser Weinblume in genannten Oelen suche. — Folgende Thatsache bestärkt mich hierin noch mehr.

Der Aufschwung, welchen in jüngster Zeit der Handel des in Deutschland producirten Champagners erhielt, veranlasste Herrn Apotheker Osann allhier, auch mit Jenaischem Wein Versuche hierfür zu unternehmen, wodurch mir Gelegenheit ward, an dem ganzen Verlauf der Champagnerbildung mit Antheil nehmen zu können. — Der Erfolg dieses, durch das häufige Zerspringen, selbst der stärksten Glasflaschen, zwar theuren Unternehmens war ein günstiger, insofern ein Wein erhalten wurde, der durch seine Klarheit, angenehmen Geschmack und starkes Moussiren zum Trinken einlud, doch recht fein durchgekostet, für die Zunge noch bemerkbare Spuren des fetten Oeles hinterliess, so ich mittelst Aether aus der Weinhefe rein darstellte. Mehr oder minder ähnlichen Geschmack enthält auch für den Kenner der württembergische und selbst der französische Champagner, jeder Wein sogar besitzt ihn als *Blume*. *Die Blume der Weine hängt also von dem qualitativ und quantitativ verschiedenen Gehalt der im Weine enthaltenen fetten und ätherischen Oele ab.*

Während dieser Untersuchung, das Bouquet der Weine von dem Oelgehalte abzuleiten, überraschte mich, die in *Buchn. Repert.* mitgetheilte interessante Abhandlung des Apo-

theaters und Medicinalassessors Büchner in Mainz, über *Fermentol.* Der Verfasser folgert aus der Eigenschaft mehrerer Kräuter und Blumen, und besonders der *Herba Centauri minoris*, nach mehrtägigem Maceriren mit Wasser und darauf folgender Destillation, ein eigenthümliches Aroma zu entwickeln, die Entstehung des Bouquets der Weine.

Hierin dürfte um so mehr eine weitere Bestätigung für die von mir so eben versuchte Erklärungsart der Weinbouquette zu finden seyn, als auch Büchner ein gewisses Aufschliessen der Stoffe durch Maceration mit Wasser zur Ausscheidung des Aromas für nöthig hält. Nennen wir das Aufschliessende *Gährung*, und das ausgeschiedene *Oel*, so entsprechen sich beide Ansichten über die Entstehung des Weinbouquets gänzlich.

Ueber die Gallussäure;

von
Robiquet.

(Auszug).

Bei einigen Versuchen über die Bildung und die Eigenschaften der Gallussäure habe ich einige merkwürdige Modifikationen dieser sonderbaren Säure gefunden.

Die erste ist diejenige, welche aus der Reaction der concentrirten Schwefelsäure auf Gallussäure entsteht. Ich machte ein Gemenge von 10 Grm. Gallussäure und 50 Grm. concentrirter Schwefelsäure. Das Gemenge, anfangs ziemlich flüssig, nahm bald eine dickliche Consistenz an. Ich erhitze es nun, erst sehr mässig; nach den ersten Eindrücken der Wärme wurde das Magma weniger consistent,