Abweisung nicht begründeter Urtheile von Halbchemikern über die antiseptischen Eigen- schaften der Salicylsäure;

von

H. Kolbe.

Als ich vormehr als Jahresfrist zugleich mit Thiersch die gährungshemmenden und antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure studirte, und als die Ergebnisse der darauf bezüglichen Versuche zur Oeffentlichkeit gelangten, sah ich voraus, dass dieselben angefochten werden und Widerspruch finden würden. Es giebt immer Solche, welche principiell oder gewohnheitsmässig das Neue, welches von sich reden macht, mit Misstrauen ansehen und bekritteln, Andere, welche zu indolent und zu träge, oder auch zu unerfahren sind, um das Dargebotene selbst zu prüfen, dasselbe von vorn herein als unbequem verwerfen, noch Andere, welche neidisch den Werth jeder Entdeckung herabzusetzen suchen, die sie nicht gemacht haben, die sie aber allenfalls hätten machen können, und welche nachher beweisen, dass zu dem Experiment des Columbus ein Entenei sich besser eigne, als ein gewöhnliches Hühnerei.

Eine schlimme Sorte von Kritikern sind auch die Sanguiniker, welche Entdeckungen, die Erfolge versprechen, zumal wenn ihnen selbst gleich bei der ersten Anwendung solche in den Schooss fallen, in den Himmel erheben, dann aber eben so schnell herabsetzen und schmähen, wenn die nächsten Versuche ungünstige Resultate gaben, ohne daran zu denken, dass ihre Ungeschicklichkeit im rationellen Experimentiren die Schuld trägt.

Zu dieser letzten Kategorie scheinen die Herren Feser und Friedberger, Professoren an der Centralthierarzneischule in München, zu gehören.

Vor einigen Monaten veröffentlichte Hr. Feser die ersten Ergebnisse der von ihm und Herrn Friedberger

162 Kolbe: Abweisung nicht begründeter Urtheile von angestellten Versuche über die therapeutisch wichtigen Eigenschaften der Salicylsäure, von denen ich einige in Bd. 11 dieses Journals, S. 214 und 215 mittheilte. Dies geschah meinerseits in der Freude darüber, dass die Salicylsäure als antiputrid wirkende Substanz in den Händen der Herren Feser und Friedberger sich so glänzend bewährt hatte. Ich sehe jetzt ein und gestehe es offen, dass ich in jenem Falle vorschnell gehandelt und versäumt habe, mich vorher zu erkundigen, ob jene Herren vorurtheilsfrei, unbefangen und umsichtig zu experimentiren verstehen.

Dieselben haben kurze Zeit darauf die Fortsetzung ihrer Versuche über die Wirkungen der Salicylsäure publicirt (Archiv für wissenschaftliche und praktische Thierheilkunde 1875, Heft 2, 3 und 4) und kommen darin durch zahlreiche Experimente an Schaafen, die eigentlich nichts weiter beweisen, als dass die Herren wohl besser und umsichtiger hätten experimentiren können, zu einem dem früheren ganz entgegengesetzten Schluss.

Da ich Bd. 11, S. 215 dieses Journals das Resumé der ersten Arbeit von Feser mitgetheilt habe, so halte ich es für geboten, auch die Schlussfolgerungen der von Feser und Friedberger im März und April dieses Jahres veröffentlichten ersten und zweiten Abtheilung ihrer gemeinschaftlichen Versuche über die Wirkungen der Salicylsäure (insbesondere gegen putride Infection) hier wiederzugeben, und da es von einigem Interesse ist, diese Urtheile mit einander zu vergleichen, so bringe ich dieselben, auch die früheren noch einmal, hier nach einander zum Abdruck.

Herr Professor Feser kommt im ersten diesjährigen Hefte jenes Archivs (S. 61) durch seine und Hrn. Prof. Friedberger's Versuche über Wirkungen der Salicylsäure zu folgendem Schluss (vergl. dies Journ. [2] 11, 215):

„Vorstehende Beobachtungen beweisen zur Genüge,
„dass die freie Salicylsäure eine im hohen Grade
„antiputrid wirkende Substanz ist, dass sie nicht blos
„Fäulniss zu verhindern, sondern auch bereits begon-
„nene und fortgeschrittene Fäulniss sofort zu sistiren

„im Stande ist. Sie ist dabei nicht nur ein desodorigendes, sondern auch ein wirklich desinficirendes Mittel, denn sie macht die zum Leben der Fäulnisorganismen nöthigen löslichen Eiweisssubstanzen gerinnen, tödtet die Fäulniserreger und verändert die Fäulnisprodukte.“

Die bald darauf, im März d. J., von jenen beiden Herren zusammen veröffentlichte erste Abhandlung schliesst S. 168 mit folgenden Worten:

„Die zweite Abtheilung unserer Versuche lassen wir mit ihren Ergebnissen im nächsten Hefte dieses Archivs folgen. Das sei uns aber daraus einstweilen mitzuthellen gestattet, dass sich die Salicylsäure gegen allgemeine putride Infection als Heilmittel kaum verwerthen lässt: Kleine Dosen nützen hier nichts, grosse Dosen schaden schon an und für sich und beeinflussen die putride Vergiftung doch nicht, da diese eben so rasch ihren ungehinderten Verlauf nimmt. Diesen Dämpfer auf den jetzigen Salicylsäure-Enthusiasmus¹⁾ zu geben, hielten wir für unsere Pflicht, um so mehr als unsere vorbereitenden und bereits veröffentlichten Versuche das Gegentheil annehmen liessen.“

Wie die Herren Feser und Friedberger aus ihrem Salicylsäure-Enthusiasmus auf Grund einiger oberflächlicher Versuche binnen weniger Wochen in das Gegentheil umschlugen, so genügten ihnen weitere vier Wochen, um in der unter dem 16. April veröffentlichten zweiten Abtheilung ihrer Versuche die Salicylsäure ganz und gar zu verurtheilen, wie in den Schlusssätzen dieser zweiten Abtheilung (S. 260) mit folgenden Worten geschieht:

„Unter solchen Verhältnissen wird der Rath nicht verübelt werden dürfen, die Salicylsäure zur inner-

¹⁾ Den Salicylsäure-Enthusiasmus hat wenige Wochen zuvor Niemand mehr cultivirt, als eben die Herren Feser und Friedberger selbst.

„lichen Behandlung gegen allgemeine putride Infection
„gar nicht zu gebrauchen. Kleine Dosen nützen
„nichts, grosse Dosen schaden bedeutend und verhin-
„dern die im Körper vorgehenden putriden Processe
„doch nicht im Mindesten.“

„Wenn wir sagen: Gegen allgemeine septicämische
„Erkrankungen Salicylsäure innerlich zu geben, ist
„wissenschaftlich zu verbieten, so geben uns unsere
„Versuche auch für diesen Ausspruch alle Berechti-
„gung.“¹⁾

„Damit fallen auch die Hoffnungen auf den Heil-
„effect der Salicylsäure gegen andere Infectionskrank-
„heiten. Gegen Milzbrand wurde sie bereits unwirk-
„sam gefunden (vom Kreisthierarzt Zeilinger in
„München). Wahrscheinlich verhält sie sich auch bei
„anderen Seuchen in gleicher Weise.“

Weil eine Reihe unverständlich und ungeschickt ange-
stellter Experimente mit Schaafen, welche mit putriden
Flüssigkeiten oder mit Salicylsäure vergiftet wurden, den
Herren Feser und Friedberger ein ungünstiges Resultat
gaben, so, schliessen sie, sei die Salicylsäure bei allge-
meinen septicämischen Erkrankungen innerlich zu geben,
wissenschaftlich zu verbieten, und damit seien auch die Hoff-
nungen auf die Heilkraft der Salicylsäure fallen zu lassen.

Abgesehen von dieser Logik der Herren Feser und
Friedberger scheinen dieselben auch davon keine Vor-
stellung zu haben, dass wissenschaftliche Fragen, welche
eine so subtile, umsichtige Behandlung erfordern wie die
Frage, ob und wie die mit zweifellos stark antiseptischen
Eigenschaften begabte Salicylsäure bei Blutvergiftung und

¹⁾ Dieser Ausspruch und die Logik dieser Schlussfolgerung erin-
nert an die Mahnrufe derer, welche den Liebig'schen Fleischextrakt
für schädlich erklären, weil derselbe Chlorkalium enthält und die
Kalisalze, im Uebermaass genossen, der Gesundheit schädliche Wir-
kungen haben, und welche deshalb die Fabrikation des Fleischextrakts
nicht nur wissenschaftlich, sondern auch polizeistaatlich verboten haben
möchten.

verschiedenen Infectiouskrankheiten innerlich zu verwenden sei, nicht binnen weniger Wochen und nicht durch gedankenloses Vergiften von mehreren Dutzend Schaafe unterschieden wird.

Jenen Herren scheint nie der Gedanke gekommen zu sein, dass nicht die Salicylsäure, sondern dass sie selbst und ihre nach einer Schablone zugeschnittenen Versuche die Schuld an dem ungünstigen Erfolg derselben tragen.

Wer da lernen will, wie man derartige chemisch physiologische Untersuchungen nicht machen und wie man nicht argumentiren darf, dem empfehle ich die Lectüre der genannten Abhandlungen von Feser und Friedberger, von denen der Schluss noch aussteht.

Ich bin weit entfernt, zu Gunsten der Salicylsäure plädiren und auf einem Gebiete dafür eine Lanze brechen zu wollen, wo ich selbst keine Versuche damit angestellt habe, und bin gern bereit, die Unbrauchbarkeit der Salicylsäure als antiseptisch wirkendes Mittel für bestimmte Krankheitsformen anzuerkennen, wenn erfahrene, mit Umsicht und Einsicht gewissenhaft experimentirende chemische Physiologen und Pathologen durch mannichfach modificirte und den Bedingungen angepasste zahlreiche Versuche dafür die Beweise geliefert haben werden.

So lange das aber nicht der Fall ist, habe ich keinen Grund, die Idee aufzugeben, dass die mit hervorragenden antiseptischen Eigenschaften begabte Salicylsäure bei verständigem innerlichem Gebrauch für viele Krankheiten ein Heilmittel sein dürfe. Möchten die Herren Aerzte und Kliniker sich durch die irrationellen Versuche der Herren Feser und Friedberger nicht irre führen und nicht davon zurückhalten lassen, die Wirkungen der Salicylsäure als Arzneimittel weiter rationell zu untersuchen.

Als Liebig seine Theorie der Pflanzenernährung in die Welt schickte und auf Grund derselben ein Gemisch von anorganischen Salzen als künstlichen Dünger empfahl, musste er, als dieser Dünger in seiner ersten Form sich nicht gleich eminent wirksam erwies, es erleben, dass

166 Kolbe: Abweisung nicht begründeter Urtheile von
eine Menge Schreier über ihn herfielen und seine Ideen in
den Staub traten. Und gerade diejenigen eiferten gegen
ihn am lautesten, welche in Folge beschränkter naturwissen-
schaftlicher Bildung ihn am wenigsten verstanden.

Kaum sind die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure erkannt, und kaum haben die Aerzte begonnen, zu prüfen, ob und unter welchen Verhältnissen sie bei verschiedenen Krankheiten ein Heilmittel werden könne, so machen sich auch gleich wieder Halbchemiker breit, welche der Salicylsäure als Antiseptikum jeden Werth absprechen, weil gedankenlos angestellte Versuche ihnen ungünstige Resultate gaben.

Ich habe hier besonders eine kürzlich erschienene Schrift im Auge, welche folgenden langathmigen Titel führt: „*Benzoësäure, Carbolsäure, Salicylsäure, Zimmetsäure. Vergleichende Versuche zur Feststellung des Werthes der Salicylsäure als Desinfectionsmittel, insbesondere als Pilz- und Heufenggift, so wie zur Begründung einer Desinfectionstheorie. Für Aerzte, Apotheker, Wein- und Bierproducenten, Droguisten, ausgeführt und beschrieben von Professor Dr. H. Fleck, K. sächsischem Hofrath und Vorstand der Königl. chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege in Dresden. — München, Druck und Verlag von R. Oldenbourg, 1875.*¹⁾ —

Herr Fleck ist, wie der Leser aus diesem Titel lernt, Vorsteher der chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege in Dresden und scheint in dieser Eigenschaft die Verpflichtung in sich gefühlt zu haben, zu prüfen, ob die einerseits von Neubauer, andererseits von Dr. von Meyer und mir über die antiseptischen Eigenschaften und speciell über die gährungshemmenden Wirkungen der Salicylsäure gemachten Versuche und gewonnenen Ergebnisse richtig sind; hauptsächlich aber, wie er

¹⁾ Der Verfasser hat seine Schrift Pettenkofer gewidmet. Dieser wird wenig davon erbaut sein, seinen Namen als Deckmantel für die Ablagerung der Produkte chemischer Unkenntniss und Unverstandes wie zugleich von Anmaassung und Ueberhebung gebraucht zu sehen.

sagt, um zu sehen, ob nicht andere Stoffe sich durch ähnliche Eigenschaften auszeichnen, wobei er sein Augenmerk hauptsächlich auf die Benzoësäure gerichtet hat.

Unsere Versuche hatten ergeben, dass die Wirkung der Hefe in zuckerhaltigen Flüssigkeiten (Neubauer operirte mit Most, Dr. von Meyer und ich mit Traubenzuckerlösungen) durch Salicylsäure, wenn dieselbe zu der Hefe in einem bestimmten Mengenverhältniss steht, vernichtet wird, und dass dazu verhältnissmässig nur geringe Mengen Salicylsäure nöthig sind.

Hr. Fleck findet, dass die Schlüsse, welche wir aus unseren Versuchen gezogen haben, falsch sind, dass die Salicylsäure gar kein Hefengift ist, ja dass sie und die Carbolsäure unter Umständen sogar die Gährung beschleunigen können (S. 78), dass dagegen die Benzoësäure die Gährungserscheinungen in sehr hohem Grade beeinträchtigt (S. 78), was gleichfalls unseren Erfahrungen, dass die gährungshemmende Wirkung der Benzoësäure weit hinter der der Salicylsäure zurücksteht (dies Journ. [2] 11, 16), widerspricht (siehe auch 12, 149 u. 150).

Anstatt sich zu fragen, ob nicht seine Versuche eine andere Auslegung zulassen, und anstatt sorgsam zu prüfen, ob jene Widersprüche nicht in fehlerhaften oder doch mangelhaften Beobachtungen ihren Grund haben, die auf seiner Seite liegen, setzt Hr. Fleck in die Zuverlässigkeit seiner Versuche und der daraus gezogenen Folgerungen um so weniger Zweifel, als eine von ihm erfundene Hypothese ihn über alle Schwierigkeiten hinweghilft. Diese Hypothese lautet: Nicht die Hefenmenge, auch nicht die Zuckermenge, sondern die Menge der Hefennahrung ist maassgebend für die Wirkung der Salicylsäure (S. 58), und: Die Salicylsäure wirkt nur dann gährungsvernichtend, wenn die Menge derselben hinreicht, um die stickstoffhaltige Hefennahrung in der Gährungsflüssigkeit zu binden, d. h. die Hefe auszuhungern, dadurch, dass die Albuminate der Gährungsflüssigkeit durch Salicylsäure in eine der Hefe ungeniessbare Nahrung verwandelt werden (S. 50).

Die Chemiker, welche von dieser absonderlichen Vorstellung Kenntniss bekommen, werden, da Hr. Fleck in der chemischen Welt unbekannt ist, fragen, wer der Mann ist, ob er die Befähigung, ob er hinreichende chemische Erfahrung, überhaupt die Qualification besitzt, um eine Desinfectionstheorie zu begründen, wie er auf dem Titel seiner Schrift ankündigt, und um den Werth der Salicylsäure als Desinfectionsmittel gegenüber den Beobachtungen erfahrener Chemiker festzustellen.

Hr. Fleck hat in seiner Schrift hierauf selbst die Antwort, und damit von dem Grade seiner chemischen Bildung wie von seinem Vermögen logisch chemisch zu denken, Zeugniss gegeben durch die Sätze, womit er S. 13 u. f. den Leser in seine Ideen einweiht.

Nachdem er referirt hat, dass die leichte Synthese der Salicylsäure aus Carbolsäure und Kohlensäure und ihre Eigenschaft, beim Erhitzen sich wieder in beide zu spalten, mich habe vermuthen lassen, dass sie ähnlich der Carbolsäure Gährungs- und Fäulnissprocesse aufhalten und überhaupt antiseptisch wirken möge, fährt er fort wie folgt:

„In der That addirt sich nach der atomistischen Formel:

„die Salicylsäure aus der Carbolsäure und Kohlensäure, von welcher ersteren Verbindung die Salicylsäure 62,66 Proc. enthält.“

„Wollte man daher in der Salicylsäure die Kohlensäure als indifferent für Desinfectionszwecke betrachten, so würde die Salicylsäure zu $62\frac{2}{3}$ Proc. den Wirkungswerth der Carbolsäure repräsentiren.“

„In der Benzoësäure, welche sich unter Umständen in Benzin (Phenyl-Wasserstoff) und Kohlensäure, oder in Carbolsäure und Koh-

„lenoxyd zerlegen lässt¹⁾ und daher (!)
 „aus diesen Verbindungen zusammengesetzt
 „betrachtet werden kann, addiren sich die
 „atomistischen Formeln:“

„Der Carbolsäuregehalt (sic!) der Benzoë-
 „säure gestaltet sich hiernach zu 88,98 Proc.,
 „also um 21 Proc. höher als derjenige der Sa-
 „licylsäure, und es war somit Grund genug
 „vorhanden, dass, diesem Mehr an Carbolsäure
 „entsprechend, der Wirkungswerth der Ben-
 „zoëssäure als Antiseptikum ein höherer, we-
 „nigstens nicht geringerer als derjenige der
 „Salicylsäure sein könne.“²⁾

„Es lag daher die Verwendbarkeit der Ben-
 „zoëssäure, als des hervorragend wirksamen
 „Bestandtheiles des Benzoë, in allen den

1) Hr. Fleck, der über diese interessante Entdeckung noch nichts veröffentlicht hat, würde den Chemikern einen Dienst erweisen, wenn er recht bald mittheilen wollte, wie es ihm gelungen ist, die Benzoëssäure in Carbolsäure und Kohlenoxyd zu spalten!

2) Mein Laboratoriumsdiener, welcher die Fleck'sche Schrift studirt hat und nun auch nicht mehr recht an die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure glauben will, dem aber bekannt ist, dass die Steinkohle bei der trocknen Destillation neben Kohlenoxyd reichliche Mengen von Carbolsäure liefert, meint, dem Gedankengange des Hrn. Fleck folgend, der Genuss von Steinkohlenpulver werde sich zur Bekämpfung von Diphtherie und ähnlicher Krankheiten besser bewähren als Salicylsäure, und das Betupfen der Diphtheritisgeschwüre mit Steinkohle müsse unvergleichlichen Erfolg haben.

Sein Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Behauptungen des Hofrath Fleck ist nachher wieder gesunken, als er ihm nachrechnete, dass die Salicylsäure nicht 62,66 Procent, wie Fleck angiebt, sondern 68,1 Procent Carbolsäure enthält, dass der Carbolsäuregehalt der Benzoëssäure sich nicht zu 88,98 Procent, wie Fleck sagt, gestaltet, sondern 77,0 Procent ausmacht, dass endlich der Carbolsäuregehalt der Benzoëssäure nicht um 21 Procent, wie Fleck berechnet, sondern um 9 Procent höher ist, als der der Salicylsäure.

„Fällen, für welche die Salicylsäure in neuer Zeit empfohlen oder angewendet wurde, sehr nahe, und berechnete zu Versuchen, welche ff.“

Das ist Herrn Fleck's neue Desinfectionstheorie!

Mancher, der Obiges liest, wird meinen, dass Jemand, welcher so geringe chemische Bildung hat, wie Hr. Fleck, kein ebenbürtiger Gegner für mich, und dass es nicht der Mühe werth sei, ihn zu widerlegen, überhaupt von seinem Elaborat Notiz zu nehmen. Ich selbst theile diese Ansicht, und ignorire deshalb auch den unpassenden unartigen Ton, welchen Hr. Fleck in seiner Schrift wiederholt anschlägt. Dass ich dennoch dieselbe einer Kritik unterwerfe, geschieht der Sache zu Liebe.

Nicht Alle, welche die Schrift lesen, verstehen den Unwerth derselben zu beurtheilen, und Manche dürften um so eher geneigt sein, den darin ausgesprochenen Sätzen Werth beizulegen, als diese durch scheinbar exakte Versuche begründet und mit grosser Dreistigkeit proclamirt sind. Andere, welche Hrn. Fleck nicht kennen, und nichts weiter von ihm wissen, als dass er, wie der Titel seiner Schrift besagt, K. Sächsischer Hofrath und Vorstand der Königl. chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege ist, werden der Meinung sein, ein Mann, der einen solchen mit so grosser Verantwortlichkeit verbundenen Posten einnimmt, müsse in den Fragen, welche er in seiner Schrift behandelt, ein zuverlässiges Urtheil haben; sie können schwer glauben, dass Jemand in solcher Stellung nicht mehr als zu analysiren und Versuche zu machen gelernt hat, und dass er auf einer zu tiefen Stufe allgemeiner chemischer Bildung steht, um wirkliche chemische Untersuchungen ausführen zu können.

Es ist zu besorgen, dass die, welche die Qualität des Hrn. Fleck nicht beurtheilen können, wenn sie in dem Glauben bleiben, derselbe sei ein zuverlässiger Experimen-

tator, sich durch seine Angaben irre führen und davon abhalten lassen, weitere Versuche über die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure und deren Ausnutzung anzustellen, was im allgemeinen Interesse zu beklagen wäre. Und das eben ist es, was mich bewegt, jener Schrift eine eingehendere Kritik und eine experimentelle Widerlegung zu schenken.

Dass Hr. Fleck bei seinen Versuchen über die Wirkung der Salicylsäure auf die Hefe in gährenden Flüssigkeiten andere, ja die entgegengesetzten Resultate bekommen hat, wie Neubauer und wie Dr. von Meyer und ich, hat seinen Grund zunächst darin, dass derselbe Bierwürze zum Objekt seiner Beobachtungen machte, während Neubauer Most und Dr. von Meyer und ich Traubenzuckerlösung zu unseren Versuchen benutzten, und dann weiter darin, dass Fleck oberflächlich beobachtet und sich mit Wahrnehmung und Registrirung der Erscheinungen begnügt hat.

Die Bierwürze enthält ausser Zucker noch viele andere Stoffe, Albumin, Dextrin, Phosphate und sonstige Salze, die in der reinen Traubenzuckerlösung fehlen, und wovon im Most auch nur wenig vorhanden ist.

Jene den Zucker begleitenden Bestandtheile der Würze, welche Fleck die Hefennahrung nennt, sind es, welche ihn irre geleitet und zu falschen Schlüssen geführt haben.

Gleich bei dem ersten Versuche, den wir in Wiederholung der Experimente von Fleck ausführten (s. die folgende Abhandlung) fiel uns auf, dass pulverige Salicylsäure von Bierwürze schnell und in verhältnissmässig grosser Menge schon in der Kälte gelöst wird, in viel grösserer Menge, als sie von Wasser oder reiner Traubenzuckerlösung aufgenommen wird.

Der zweite Versuch lehrte uns, dass, was uns nach jener Erfahrung befremdete, Benzoësäure in Bierwürze sich in nicht viel grösserer Menge auflöst, als in Wasser und Traubenzuckerlösung.

Wir schlossen hieraus, dass die Salicylsäure in der Bierwürze Stoffe findet, mit denen sie sich chemisch ver-

172 Kolbe: Abweisung nicht begründeter Urtheile von bindet, und deshalb die Gährung derselben nach Zusatz von Hefe eben so wenig hemmt, wie die salicylsauren Salze zu thun vermögen.

Unser dritter Versuch hat diese Vermuthung bestätigt. Wir sagten uns, dass, wenn die in Bierwürze eingetragene Salicylsäure nach Zufügung von Hefe die Gährung deshalb nicht hemmt, weil sie sich darin nicht mehr im freien, sondern im chemisch gebundenen Zustande befindet, die Gährung sofort aufhören werde, wenn dieser gährenden Flüssigkeit eine gewisse Menge einer anorganischen stärkeren Säure hinzugefügt wird, welche, selbst nicht im Stande, den Gährungsprocess zu hemmen, die gebundene Salicylsäure frei macht, — und ferner, dass eine Bierwürze, welche von vorn herein mit Salicylsäure und kleinen angemessenen Mengen von Salzsäure vermischt wird, hernach durch Hefe nicht mehr in Gährung zu bringen sei.

Diese letzteren mehrfach modificirten Versuche haben sämmtlich den Verlauf genommen, welchen wir nach dem Ergebniss jener ersten beiden Versuche erwarteten.

Dass die Salicylsäure in der Bierwürze die Gährung nicht unterdrückt, dass dies aber die Benzoësäure bis zu einem gewissen Grade vermag, rührt einfach daher, dass jene sich mit den in der Würze vorhandenen Stoffen chemisch verbindet und dadurch ihre Wirksamkeit so lange einbüsst, bis sie durch stärkere Säuren daraus frei gemacht wird, dass aber dieselben Stoffe in der Würze, welche mit der Salicylsäure Verbindungen eingehen, die Benzoësäure in viel geringerer Menge binden.

Wir haben sodann die schon früher mit unzweideutigem Erfolg angestellten Versuche noch einmal und zwar mit Berücksichtigung der in gleicher Richtung von Fleck gemachten Beobachtungen wiederholt, welche entscheiden sollten, ob die Salicylsäure die Hefe tödtet, d. h. ihre Wirkungen dauernd vernichtet, oder ob Neubauer und wir uns geirrt haben. Das Ergebniss derselben war das frühere. Die Hefe wird durch die Salicylsäure ge-

tödtet, Fleck's Beobachtungen und Schlüsse sind falsch, weil seine Versuche so angestellt sind, dass sie nicht das richtige, sondern das von ihm erwartete Resultat gaben (s. die folgende Abhandlung).

Fleck hat als zweite Desinfectionstheorie den Satz aufgestellt, und seiner Meinung nach, wie er S. 50 seiner Schrift sagt, durch Versuche mit aller Sicherheit dargethan, dass die Salicylsäure nur dann gährungsvernichtend wirkt, wenn ihre Menge hinreicht, um die stickstoffhaltige Hefennahrung in der Gährungsflüssigkeit zu binden, d. h. die Hefe auszuhungern dadurch, dass die Albuminate der Gährungsflüssigkeit durch Salicylsäure in eine der Hefe ungeniessbare Nahrung verwandelt werden, und dass die Salicylsäure die Gährung nicht aufhebt, so lange noch unveränderte Hefennahrung vorhanden ist (S. 30 der Schrift).

Diese Theorie ist reine Fiction, unbewiesen, falsch. So lange die Salicylsäure in der Gährungsflüssigkeit (Bierwürze) Stoffe findet, mit denen sie sich chemisch verbindet, wirkt sie nicht gährungshemmend, dagegen wirkt sie schon in kleiner Menge gährungsvernichtend, wenn sie verhindert wird, mit der unveränderten stickstoffhaltigen Hefennahrung (wie Fleck sich ausdrückt) in der Gährungsflüssigkeit, d. h. mit in der Gährungsflüssigkeit vorhandenen Stoffen sich zu verbinden.

Nicht 8 Gramme Salicylsäure, wie Hr. Fleck (S. 50) berechnet, sind pro Liter Würze nöthig, um die Gährungserscheinungen durch kleine Hefenmengen nicht aufkommen zu lassen, sondern dazu genügt schon weniger als der sechszehnte Theil Salicylsäure, wenn dieselbe durch hinreichenden kleinen Zusatz von Salzsäure oder von saurem schwefelsaurem Kali verhindert wird, sich mit jenen Stoffen chemisch zu verbinden. Gährung tritt ein und setzt sich lange fort, wenn man 1 Liter Bierwürze mit 2 Cbc. Salzsäure von 80 Procentgehalt an Chlorwasserstoff und 10 Grm. frischer Bierhefe, oder

174 Kolbe: Abweisung nicht begründeter Urtheile von

wenn man sie mit halb so viel Salzsäure und 0,5 Grm. Benzoësäure mischt und dann 10 Grm. Bierhefe zusetzt, nach Fleck ein Beweis, dass noch unveränderte Hefennahrung vorhanden ist. Gährung erfolgt aber nicht, wenn man in dem letzten Versuche die Benzoësäure durch 0,5 Grm. Salicylsäure substituirt. — Endlich bringen 10 Grm. frische Bierhefe reine Traubenzuckerlösung, welche nichts von Fleck's Hefennahrung enthält, doch zur lebhaften, anhaltenden Gährung, Beweis genug, dass das Nichtvorhandensein von Hefennahrung nicht die Gährung, sondern, wie bekannt, die Vermehrung der Hefe verhindert.

Eben so falsch ist deshalb Fleck's Behauptung, dass, um die Wirkung der Hefe in Gährungsflüssigkeiten zu hemmen, von der Benzoësäure der vierte Theil der Menge genüge, welche dazu von der Salicylsäure nöthig sei. Beinahe das Umgekehrte ist der Fall. Von der Benzoësäure, welche mit den Bestandtheilen der Bierwürze in geringerer Menge als die Salicylsäure in Verbindung geht, sind nach Fleck's Angaben gegen 2 Gramme erforderlich, um die Gährung in einem Liter Bierwürze zu sistiren, während nach unseren Versuchen 1,5 Grm. Benzoësäure genügen, um die Wirkung von 10 Grm. Bierhefe aufzuheben. Denselben Effect hat aber 0,5 Grm. Salicylsäure, wenn sie durch eine stärkere Säure in Freiheit gehalten wird. Es besitzt demnach, was mit den in unserer letzten Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen (die Fleck allerdings noch nicht bekannt waren) übereinstimmt, die Salicylsäure eine erheblich stärkere gährungshemmende Kraft als die Benzoësäure, also gerade das Gegentheil von dem, was Fleck behauptet.

Damit fallen auch die weiteren Schlussfolgerungen, welche Fleck aus seinen oberflächlichen Versuchen zieht, in Nichts zusammen, sie sind eitel Dunst.

Die Anmaassung, womit Fleck seine Behauptungen proclamirt, und der Mangel an Ueberlegung und Urtheil in seinen Schlussfolgerungen giebt sich noch an meh-

reren anderen Stellen seiner Schrift, u. A. S. 29 und 30, kund.

Auf die Bd. 11, S. 1 und 354 dieses Journals veröffentlichten Ergebnisse der Untersuchungen von Neubauer über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure im Most fussend, hat Jemand in einer Zeitschrift für die Weintechnik die Anwendung der Salicylsäure empfohlen, um Weine zum Abschluss ihrer Nachgährung zu bringen, um sie für den Versandt nach tropischen Gegenden zu conserviren, um die Weine vor Nachgährung zu schützen, um Fässer vor Schimmelbildung zu bewahren ff.

Anstatt in dieser Richtung selbst Versuche zu machen, und die Ergebnisse derselben abzuwarten, und ohne zu überlegen, dass Wein und Bierwürze ganz verschiedene Dinge sind, trägt Hr. Fleck kein Bedenken, die falschen Ergebnisse seiner oberflächlichen Versuche über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure in Bierwürze auch auf den Wein zu übertragen, und fertigt mit unerhörter Dreistigkeit den Verfasser jenes Aufsatzes mit folgenden Worten ab (S. 30):

„Hätte der Verfasser dieses Sensationsartikels vorher „rationelle Versuche mit Salicylsäure angestellt, er „würde gefunden haben, dass die Salicylsäure die „Gährung nicht aufhebt, so lange noch unveränderte „Hefennahrung vorhanden; es würde ihm ferner nicht „entgangen sein, dass die Salicylsäure, als Conser- „virungsmittel blanken Weines angewendet, demselben „bei geringstem Gehalt an Eisenverbindungen nicht „erwünschte Farbenveränderung ertheilt, und endlich „würde er beobachtet haben, dass die Disposition zur „Schimmelbildung durch Salicylsäure nicht unter allen „Umständen aufgehoben wird.“

Ich bitte den mir unbekannten Verfasser jenes Aufsatzes um die Erlaubniss, Hrn. Fleck auf jene Anklage die passende Antwort zu geben, welche so lautet:

Hätte Hr. Fleck vorher rationelle Versuche mit Salicylsäure angestellt gehabt, er würde gefunden haben, dass die Salicylsäure, wie schon früher von Kolbe und Neubauer dargethan ist, in kleinster Menge die Gährung aufhebt, wenn sie in den Gährungsflüssigkeiten im freien Zustande vorhanden ist, dass von der beträchtlichen Menge sog. Hefennahrung in der Bierwürze, welche Hr. Fleck eine so grosse Rolle spielen lässt, dass er damit eine neue Gährungs- und Desinfectionstheorie begründet, in dem Wein sehr wenig enthalten ist; es würde ihm ferner nicht entgangen sein, dass die Salicylsäure, als Conservierungsmittel blanken Weines angewendet, die Farbe desselben bei Eisengehalt nicht ändert, auch wenn einem Liter Wein 0,3 Grm. Salicylsäure zugefügt wird, und endlich würde er nicht etwas Ueberflüssiges gesagt haben, indem er den Satz hinstellt: dass die Disposition zur Schimmelbildung durch Salicylsäure nicht unter allen Umständen aufgehoben wird.

Hr. Fleck schliesst seine Schrift mit 12 Schlussfolgerungen (S. 78—80), welche von der anmaasslichen Dreistigkeit, womit er die Beobachtungen Anderer und speciell Neubauer's beurtheilt oder auch ignorirt, Zeugnisse ablegen.

Ohne über die Verwendung der Salicylsäure in der Weintechnik wie auch zur Conservirung des Bieres selbst Versuche gemacht zu haben, fertigt er in der Schlussfolgerung X Neubauer, welcher auf Grund seiner schönen Arbeit über die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure die Ueberzeugung aussprach, dass die Salicylsäure in der Weintechnik bald Verwendung finden werde, mit folgenden Worten ab: „In jedem Falle aber ist die Salicylsäure nicht geeignet, in der Weintechnik oder Bierfabrikation eine hervorragende Rolle zu spielen, wo z. B. durch das Schwefeln oder durch Anwendung schweflig-saurer Salze weit sicherer wirkende Desinfectionsmittel geboten sind.“

Noch absprechender und anmaassender lautet der Schlusssatz: „Diese Schlussfolgerungen erfahren auch durch die während des Druckes dieser Broschüre erschienene

zweite Abhandlung von C. Neubauer über Gährungsversuche mit Salicylsäure keine Widerlegung.“

Von der Logik und der leichtfertigen Art der Beweisführung des Hrn. Fleck giebt die Schlussfolgerung IX noch ein für ihn beschämendes Zeugniß. Weil ein Versuch mit Fleischflüssigkeit, die nach Zusatz von Salicylsäure am sechsten Tage zu schimmeln und nach 3 Wochen alkalisch zu werden begann, ein nicht befriedigendes Resultat lieferte, erachtet er diese Erfahrung für hinreichend, um folgendes Urtheil zu fällen: „Leicht faulenden Flüssigkeiten, z. B. dem Fleischsaft, kann Salicylsäure nicht als Conservierungsmittel dienen, weil sie dessen Fäulniß zwar verzögern, aber nicht aufzuheben vermag. Hieraus ergibt sich von selbst die Unbrauchbarkeit der Salicylsäure als Fleischconservierungsmittel.“

Auch ich habe in Gemeinschaft mit Dr. von Meyer über die Verwendbarkeit der Salicylsäure zur Conservierung des Fleisches Versuche gemacht, aber nicht einen, sondern Dutzende mannigfach variirter Versuche angestellt, die uns zwar immer bessere, aber doch nicht ganz befriedigende Resultate geben wollten. Anstatt aber aus diesen ungünstigen Erfolgen leichtfertig zu schliessen, dass die Salicylsäure zu jenem Zwecke unbrauchbar sei, haben wir, die gesammelten Erfahrungen uns zu Nutze machend und den Ursachen des Misslingens der Versuche nachspürend, die Behandlungsweise des Fleisches mit Salicylsäure vielfältig abgeändert, und sind schliesslich zu einem rationellen Verfahren gelangt, welches uns das erfreuliche Resultat gab, dass ein am 25. Juni d. J. mit Salicylsäure präparirtes Stück Ochsenfleisch, welches in einem nach Süden gelegenen sehr warmen Zimmer aufbewahrt wurde, am 13. Juli, also 18 Tage später, keine Spur von fremdem Geruch, auch nicht die geringste Schimmelbildung zeigte, und beim Kochen nicht nur eine kräftige rein schmeckende Bouillon lieferte, sondern auch selbst mit dem daran befindlichen Fett eben so schmeckte wie frisches Ochsenfleisch. Wir wiederholen jetzt diese Versuche in grösserem Maassstabe, und werden, wenn sie nach noch längerer Zeit-

178 v. Meyer u. Kolbe: Die antisept. Wirkungen der
dauer dasselbe befriedigende Resultat geben, das sehr einfache
Verfahren zur allgemeinen Kenntniss bringen.

Ich kann diese Kritik der schülerhaften Leistung
von Herrn Fleck nicht schliessen, ohne zu bemerken,
dass ich darin doch zwei Sätze gefunden habe, denen
ich vollkommen zustimme; dieselben finden sich in den
Schlussfolgerungen XI und XII, S. 80, wo Hr. Fleck die
vernünftige Ansicht ausspricht, dass die Empfehlung
der Salicylsäure als eines Universal-Desinfectionsmittels
ungerechtfertigt sei, und dass, wo derartige Empfehlungen
Statt finden, dieselben jederzeit, wenn ihnen nicht die Re-
sultate wissenschaftlich durchgeführter Versuche zur Seite
stehen, wenigstens mit Vorsicht aufzunehmen seien.

Leipzig, 20. Juli 1875.

Ueber die antiseptischen Wirkungen der Sa- licylsäure und Benzoësäure in Bierwürze und Harn;

von

Ernst von Meyer und H. Kolbe.

Als unsere im letzten Hefte S. 133 ff. veröffentlichte
Untersuchung über die gährungshemmende Wirkung der
Salicylsäure schon dem Drucke übergeben war, kam uns
die Schrift des Hofrath Fleck über Benzoësäure, Carbol-
säure, Salicylsäure ff. zu Gesicht, welche in vorstehender
Abhandlung bereits eingehend besprochen ist.

Da die Versuche über die gährungshemmenden Eigen-
schaften der Salicylsäure, welche wir schon früher¹⁾ ver-
öffentlicht hatten, uns ganz andere, ja die entgegenge-

¹⁾ Dies Journal [2] 10, 108 und 11, 9 ff.