

Ueber Conservirung
von
Nahrungsmitteln und Getränken.

Von

PROF. A. BAUER.

Vortrag, gehalten am 18. November 1867.

Da von vielen Seiten die Aufforderung an mich gerichtet wurde, die Methoden zur Conservirung von Nahrungsmitteln hier zu besprechen, und gleichzeitig die von Pasteur ausgeführten Untersuchungen über die Conservirung und die Krankheiten des Weines so interessante wissenschaftliche Resultate gegeben haben, dass es mir wünschenswerth schien, diese hier mitzutheilen, so habe ich mich entschlossen, in meinem heutigen Vortrage, welcher **die Conservirung des Weines und des Fleisches** behandeln wird, einiges, was über die Conservirung von Nahrungsmitteln und Getränken von wissenschaftlichem Interesse ist, zusammenzustellen und Ihnen mitzutheilen.

Wir beginnen unseren Vortrag mit der Besprechung der Pasteur'schen Untersuchungen über den Wein.

I.

Der Wein ist zahlreichen Veränderungen unterworfen, welche ein Verderben desselben bedingen und gewöhnlich mit dem Namen von „Krankheiten“ belehnt werden. Die Ursache dieser Veränderungen ist, wie Pasteur aus seinen Untersuchungen schliesst, ledig-

lich in dem Auftreten von niederen Pflanzen oder Thieren zu suchen, deren Keime dem Traubensaft oder dem Weine selbst durch die Luft zugeführt werden, und welche nun, ähnlich wie die Hefe, bei der Gährung die Umsetzung einzelner Weinbestandtheile bedingen.

Welcher Art die während dem Lebensprocesse der Keime auftretenden chemischen sind, durch welche dann die den Wein verderbenden Vorgänge eingeleitet werden, ist ebenso, wie ja auch die eigentliche Rolle der Hefe bei der Alkoholgährung, unbekannt.

Dass die Hefe gleichsam durch Mittheilung der Bewegung auf das aus so vielen Atomen aufgebaute Zuckermolekül, den Gleichgewichtszustand desselben stört und das Zerfallen in andere einfache Moleküle bedingt, ist eine völlig ungenügende Erklärung. Ja, selbst die Annahme, dass die Hefe sich vom Zucker nährt und die Gährungsproducte ausscheidet, ist nicht geeignet, die Frage nach den chemischen Vorgängen bei der Gährung, befriedigend zu beantworten.

In ganz ähnlicher Lage nun befinden wir uns den von Pasteur im verdorbenen Wein aufgefundenen Pflanzen gegenüber, aber dennoch verdienen die von diesem Naturforscher gefundenen Thatsachen die grösste Beachtung, sowohl von Seite der Naturforscher, als auch der Praktiker und Weinproducenten selbst.

Pasteur unterscheidet mehrere sogenannte Krankheitszustände des Weines, und zwar zuerst: Das

Sauerwerden (*l'ascence du vin, vins piqués, aigres etc.*) Das Sauerwerden ist nicht nur eine der seit den ältesten Zeiten bekannten, sondern auch eine der verbreitetsten und am häufigsten auftretenden Krankheiten des Weines, dieselbe besteht in einer Umwandlung des Alkohols in Essigsäure, durch Oxydation, also in einer Essigbildung. Diese Oxydation aber wird nach Pasteur durch eine niedere, mit dem Namen *Mycoderma aceti*, Essigblume, benannte Pflanze eingeleitet. Die *Mycoderma aceti* besteht aus kurzen Gliedern, ungefähr doppelt so lang als breit und gegen die Mitte etwas zusammengedrückt. Diese Glieder sind rosenkranzförmig zu förmlichen Schnüren aneinandergereiht, und zeigen diese Schnüre oft die 40fache Länge eines einzelnen Gliedes. Die Länge eines einzigen Gliedes aber beträgt etwa 0·0015 Millimeter.

Dass die Essigbildung, welche in einer blossen Oxydation des Alkohols besteht, nur unter dem Einflusse von in Umwandlung begriffenen, stickstoffhaltigen Stoffen vor sich geht, haben schon Liebig und Chaptal gezeigt. Pasteur's Verdienst ist es aber, gezeigt zu haben, dass es nicht genügend ist, irgend eine stickstoffhaltige Materie bei der Essigbildung mitwirken zu lassen, sondern dass es eben eine niedere Pflanze, die er *Mycoderma aceti* nennt, ist, welche diese Umsetzung des Alkohols vermittelt. Andere Naturforscher sind übrigens der Ansicht, dass die *Mycod. aceti* keine feststehende Species sei, sondern dass

dieselbe sich auch aus anderen niederen Pflanzenformen entwickeln könne.

Gewöhnlich tritt am Wein jedoch neben dieser Pflanze noch eine zweite ihr ähnliche auf, es ist die Weinblume, *Mycoderma vini*. Diese besteht aus Kügelchen oder mehr oder weniger gestreckten Zellen, deren Durchmesser 0·002—0·006 Millimeter beträgt, also welche viel grösser sind, als die Zellen der *Mycoderma aceti*. Unter dem Einflusse dieser Pflanze leidet der Wein nicht, denn obwohl auch diese Pflanze auf den Alkohol des Weines oxydirend wirkt, so wird doch keine Essigsäure gebildet, sondern vielleicht der Alkohol in der Pflanzenzelle sofort zu Kohlensäure und Wasser verbrannt.

Die mikroskopische Beobachtung zeigte, dass, so oft eine solche Blume den Wein bedeckt, und dieser beim Kosten einen reinen Geschmack zeigte, die Decke rein aus *Mycoderma vini* bestand, sobald jedoch ein etwas säuerlicher Geschmack wahrgenommen wurde, so zeigte sich auch die Blume reich an *Mycoderma aceti*. Die Erstere scheint übrigens diese zu verdrängen, wenn die Bedingungen zu ihrer Bildung reichlich vorhanden sind. Pasteur nimmt sogar an, dass eine Schicht von *Mycoderma vini* einen Schutz für den Wein bilden und die Entstehung von Essigsäure hindern kann, ähnlich wie dies eine Oelschicht thut, welche man auch in manchen Gegenden auf den Wein aufgiesst, um den Zutritt von Sauerstoff der Luft zu hindern. Uebrigens verursacht unzweifelhaft auch die Weinblume nachthei-

lige Veränderungen des Weines, und zwar namentlich dadurch, dass sie das Bouquet desselben zerstört. Ihr Auftreten kann also jedenfalls nur bei solchen Weinen als unschädlich bezeichnet werden, welche an und für sich schon kein Bouquet besitzen.

Man kann nun über die von Pasteur aufgestellten Sätze allerdings auch noch anderer Ansicht sein und annehmen, dass nicht die zwei verschiedenen Pilze die verschiedenen chemischen Umwandlungsprocesse bedingen, sondern gerade diese verschiedenen Processe, vielleicht ursprünglich durch ein und dasselbe Ferment eingeleitet, die Entwicklung der zwei verschiedenen Pflanzen verursachen, welche möglicherweise eben durch ihre Entwicklungsgeschichte in sehr nahem Zusammenhange stehen.

Nichtsdestoweniger ergibt sich aus Allem, dass die Anwendung des Mikroskopes für den Weinproducenten höchst empfehlenswerth ist, denn die Erforschung der Natur der Weinblume gestattet ihm, sich schnell über den Zustand, in welchem sich der Wein befindet, Rechenschaft zu geben, und rechtzeitig, wenn es noth thut, Abhilfe zu treffen.

Hat man das Auftreten der Essigblume durch das Mikroskop beobachtet, so kann man gewöhnlich durch blosses Abziehen, wobei die Mycodermaschicht an der Oberfläche bleibt und abgesondert wird, den Wein vor weiterer Säuerung retten. Man kann aber auch noch einen andern Weg einschlagen, nämlich die gebildete freie Essigsäure mittelst Aetzkali neutralisiren.

Zu dem Ende muss man die Menge der vorhandenen freien Essigsäure durch Titriren des fraglichen saueren Weines neben einem noch unverdorbenen von derselben Lage und demselben Jahrgang bestimmen. Den für den unverdorbenen Wein gefundenen Säuregehalt zieht man von dem für den verdorbenen gefundenen ab und setzt die gefundene Differenz als Menge der im verdorbenen Wein gefundenen freien Essigsäure in Rechnung. Beträgt diese Menge Essigsäure nicht mehr als 2 Gramm per Liter, so soll man dieselbe durch Zugabe einer äquivalenten Menge von reinem in Wasser gelösten Aetzkali sättigen können, ohne dem Geschmack des Weines in erheblicher Weise Abbruch zu thun. Beträgt hingegen die Menge der vorhandenen Säure mehr als 2 Gramm per Liter, so ist es am besten, den Wein ganz in Essig umzuwandeln.

Eine andere häufig auftretende Krankheit des Weines ist die des sogenannten Umschlagens (*vin tourné, monté*) desselben. Dieser Krankheit sind alle Rothweine und sehr viele Weissweine unterworfen. Das Ferment, welches diese Krankheit bedingen soll, stellt lange dünne Fäden von nur einem Tausendstel-millimeter Durchmesser dar, ist dem Milchsäureferment ähnlich, sehr leicht, schwimmt im Weine und trübt ihn daher, was die Meinung erregte, die Hefe steige im Wein wieder auf, eine Meinung, die aber irrig ist, da eben die Trübung blos von diesem Ferment des umgeschlagenen Weines herrührt. Einzelne Bestandtheile des Weines werden unter dem Einflusse

dieses Ferments verändert, und neben Kohlensäure eine andere bisher nicht näher bekannte Säure gebildet; jedoch ist nichts genaueres über diese Vorgänge bekannt, und es tritt uns beim Umschlagen des Weines eben die Bildung des Ferments selbst als Haupterscheinung entgegen.

Das Bitterwerden des Weines rührt nach Pasteur ebenfalls von einem eigenthümlichen Fermente her, welches in Form von knotig verästelten und starkgekrümmten Fäden von 0.004 — 0.0015 Millimeter Durchmesser erscheint und gewöhnlich von kleinen, braunen kugeligen Körnchen von 0.0018 Millimeter Durchmesser begleitet ist. Dieses Ferment tritt übrigens nur im rothen Weine auf und wird besonders häufig in Burgund, seltener in der Jura beobachtet. Es ist noch unbekannt, welcher Natur der Bitterstoff ist und aus welchen Bestandtheilen des Weines er entsteht; es kann derselbe sowohl aus dem Gerbstoffe als aus den eiweissartigen Stoffen oder auch aus dem Aldehyd des Weines gebildet werden.

Dieses Ferment scheint übrigens in einiger Beziehung zum Fermente des umgeschlagenen Weines zu stehen und ist vielleicht aus demselben entstanden. Tritt es im Wein auf, so kann man es durch Klärung mit Hausenblase entfernen, und seine weitere Einwirkung auf den Wein stören.

Ausser den jetzt genannten gibt es noch mehrere andere beim Wein auftretende Krankheiten, welche Pasteur alle auf, durch das Leben von Parasiten bedingte Veränderungen einzelner Weinbestandtheile zu-

rückführen zu müssen glaubt. So gibt es Weine, welche lange Zeit nach der Gährung süß bleiben; es geschieht dies namentlich da, wo die Weinlese spät, bei schon kühler, der Gährung ungünstiger Jahreszeit gemacht wird, namentlich wenn die Trauben sehr zuckerreichen Saft lieferten. In solchen Fällen geht dann die langsame Gährung jahrelang vor sich und die Weine bleiben süß, und man bemerkt immer eigenthümliche Vegetationen im Weine, welche aus Stielen mit Zweigen bestehen, die gegliedert sind und in eiförmige Zellen endigen, die sich leicht ablösen, und sich wie Sporen der Pflanze verhalten.

Ziemlich allgemein ist jene Veränderung des Weines bekannt, in Folge welcher man diesen einen „langen“ oder „zähen“ Wein nennt. Dieser Veränderung ist namentlich der Weisswein unterworfen und dieselbe wird von einem Ferment hervorgerufen, welches in Form von, aus kleinen Kügelchen gebildeten Schnüren besteht. Die Kügelchen haben einen Durchmesser von 0.0012 Millimeters.

Das Gesagte gibt uns in Kürze einen Einblick in den die Krankheiten des Weines betreffenden Theil der Untersuchungen Pasteur's, und man mag über den Werth seiner mikroskopischen Untersuchung denken wie man will, man mag die von ihm, im verdorbenen Weine aufgefundenen „Fermente“ als die Ursache der Veränderung oder als die durch die ein-

getretene Veränderung erzeugten Körper ansehen, eines folgt mit Sicherheit aus diesem Theile seiner Untersuchungen:

Im verdorbenen Wein findet man niedere Pflanzen oder niedere Thiere, welche, wenn auch vielleicht nicht die Krankheit verursachen, so doch das Auftreten dieser charakterisiren. Die mikroskopische Untersuchung der Bodensätze des Weines kann daher für den Weinproduzenten nur von grösstem Vortheil sein, denn sie gibt ihm die Mittel an die Hand, das Auftreten von Krankheiten im Beginn zu erkennen und ihm zu steuern.

II.

Bevor Pasteur daran ging, eine Methode zur Conservirung des Weines zu ersinnen, legte er sich noch die Frage vor, welcher Art die Veränderungen sein mögen, die beim Altern des Weines vor sich gehen und welche die, für den Geschmack, charakteristischen Verschiedenheiten von altem und jungen Wein bedingen. Denn alle Processe, welchen man den Wein unterwerfen wollte, um ihn zu conserviren, d. h. vor dem Eintritt der oben genannten krankhaften Zustände zu schützen, müssten nothwendigerweise der Art beschaffen sein, dass in keinem Falle durch dieselben, die beim Altern vor sich gehenden Processe gestört würden.

Pasteur fand, dass der Process, welcher beim Altern des Weines vor sich geht, nahezu ausschliess-

lich ein Oxydationsprocess ist, welchem die einzelnen Bestandtheile des Weines ausgesetzt sind.

Es ist eine bekannte und leicht zu constatirende Thatsache, dass frisch ausgepresster Traubensaft (Most) aus der Luft Sauerstoff aufnimmt und sich in Folge dessen bräunt. Man kann sich aber sehr leicht davon überzeugen, dass solcher Traubensaft keinen freien Sauerstoff aufgelöst enthält, und mithin muss dieser, sofort nach dessen Aufnahme chemisch gebunden und zur Oxydation von vorhandenen, leicht oxydirbaren Körpern verwendet worden sein. Durch Schütteln von Most mit Luft kann man allerdings mehr Sauerstoff in demselben auflösen, als die vorhandenen, oxydirbaren Körper augenblicklich zu binden vermögen, und somit kann man allerdings einen sauerstoffhaltigen Most herstellen. Jedoch bleibt der Sauerstoff nur wenige Stunden in freiem Zustande im Moste gelöst und wird sehr bald wieder völlig gebunden.

Man hat um dies näher zu studiren eine grössere Menge von Most mit dem gleichen Volumen Luft geschüttelt, und die im Most gelösten Gase sofort wieder abgeschieden und der Analyse unterworfen. 50 Kub. Centim. dieser Gase enthielten, nachdem dieselben eine Viertelstunde lang im Moste gelöst waren, 17 K. C. Kohlensäure und 13 K. C. eines anderen Gases, welches 20 Proc. *) Sauerstoffgas enthielt. Nach einer Stunde

*) Reine Luft enthält 20·9 Vol.-Proc. Sauerstoff und 79·1 Vol.-Proc. Stickstoff.

wurde nun von einer anderen Partie desselben mit Luft geschüttelten Mostes wieder die Luft abgeschieden und in derselben nach Abscheidung der Kohlensäure bloß 6 Proc. Sauerstoff nachgewiesen, also war der Sauerstoffgehalt in einer Stunde um 14 Proc. gesunken.

Ähnlich wie der Most verhält sich nun auch der Wein und insbesondere der junge Wein. Derselbe nimmt, namentlich beim Schütteln mit Luft Sauerstoff auf und verwendet ihn zur Oxydation von leicht oxydirbaren Bestandtheilen. Ein Liter Wein mit einem Liter Luft geschüttelt, lieferte beim Erhitzen ein Gasgemenge von 14 K. C. Stickstoff und 5 K. C. Sauerstoffgas. Nach 24 Stunden aber lieferte derselbe Wein bloß 14 K. C. Stickstoff. Aller Sauerstoff war verschwunden. Diese Oxydation von Weinbestandtheilen durch den Sauerstoff der Luft geht unter Mitwirkung des Lichtes rascher vor sich als im Schatten. Ein und derselbe Wein wurde in gleicher Menge mit einer gleichen Quantität von Luft in Glasröhren eingeschmolzen und diese Röhren in einem Falle der Sonne ausgesetzt, im andern Falle in den Schatten gestellt. Nach einiger Zeit wurde die mit dem Wein eingeschlossene Luft untersucht und bei der der Sonne ausgesetzten Röhre neben 10·4 Proc. Kohlensäure 12·7 Proc. Sauerstoff, bei der im Schatten gestellten Röhre dagegen neben derselben Menge Kohlensäure noch 17·9 Proc. Sauerstoff nachgewiesen, ein Beweis dafür, dass der der Sonne ausgesetzte Wein viel mehr

Sauerstoff absorbirt hatte als der dem Sonnenlicht nicht ausgesetzte Wein.

Bei einem anderen, unter denselben Umständen unternommenen Experimente hatte sogar die Luft des in den Schatten gestellten Röhrchens noch 12·4 Proc. Sauerstoff, während der Sauerstoff in der der Sonne ausgesetzten Röhre schon völlig verschwunden war.

Untersucht man die in einem mehrere Monate oder Jahre alten Wein vorhandenen Gase, so findet man, dass diese nie freien Sauerstoff, dagegen eine wechselnde Menge von Kohlensäure und meist (etwa 16 Kub. Cent. per Liter des angewendeten Weines) Stickstoff enthalten. Dieses Gas kann aber nur von aufgelöster und durch die oxydirbaren Substanzen des Weines von Sauerstoff befreiten Luft herrühren, denn in ganz frischem Most ist eben ausser Kohlensäure kein Gas enthalten.

Diese Absorption von Luft durch den Wein geht auch in den Fässern lebhaft vor sich, und wie beträchtlich die Menge des absorbirten Sauerstoffes ist, kann man beurtheilen, wenn man die Schwindung des Weines im Fasse misst. Man nimmt an, dass diese $4 - 4\frac{1}{2}$ Volumprocente vom Wein per Jahr beträgt. Der entstandene weinleere Raum im Fasse ist aber ausschliesslich mit Kohlensäure und Stickgas gefüllt; der Sauerstoff von 4 bis 5 Liter Luft ist also von je 100 Liter Wein jährlich absorbirt worden. Dieses ist aber jedenfalls nur ein Minimum, da wohl die ein- und austretenden Gase sich öfter erneuern. Dieses

Minimum aber gibt schon per Jahr einen Sauerstoffverbrauch von 40 K. C. per Liter Wein!

Welcher Art sind nun die Veränderungen, die der Wein durch Sauerstoffaufnahme erleidet? Pasteur nimmt an, dass alle das sogenannte Altern des Weines bedingende Veränderungen auf die Wirkung des Sauerstoffes zurückgeführt werden können. Der Sauerstoff bedingt zunächst eine Veränderung der Farbe des Weines und bedingt ferner die Abscheidung von mehr oder weniger gefärbten Bodensätzen, insofern diese nicht durch Parasiten entstehen, sondern, wie dies bei ganz gesundem und namentlich bei rothem Wein der Fall ist, aus sauerstoffhaltigen Farbstoffen bestehen.

Der Sauerstoff ist es auch, welcher wenigstens theilweise die Ursache der Bouquetbildung ist. Es ist zwar unzweifelhaft, dass viele der im Wein vorhandenen Stoffe auf die Bouquetbildung desselben von Einfluss sind, ja dass sogar manche Weine durch Aufnahme von Sauerstoff, also durch Oxydation ihr Bouquet verlieren, aber dennoch kann die Mitwirkung des Sauerstoffes bei der Bouquetbildung, wenigstens in den meisten Fällen, kaum geläugnet werden.

Das Bouquet ist einer der wichtigsten und einer der wenigst bekannten und ein nur in höchst geringer Menge vorhandener Bestandtheil der Weine.

Man kann wohl annehmen, dass das Bouquet in verschiedenen Weinen nicht nur in sehr verschiedenen Quantitäten vorhanden, sondern auch sehr verschieden zusammengesetzt ist. Im Allgemeinen mag dasselbe

theils durch solche Körper gebildet werden, welche in die Klasse der Aether, theils durch solche, welche in die Klasse der Aldehyde und der Säuren gehören. Die ersteren entstehen wohl meistens durch Reaction der vorhandenen Säuren, (worunter ein- und mehrbasige sind) auf vorhandene Alkohole. Die Aldehyde und Säuren entstehen selbst durch Oxydation, aus vorhandenen Alkoholen.

Nimmt man dieses so lässt sich die Rolle des vom Wein absorbirten Sauerstoffes bei der Bouquetbildung leicht erklären.

Bei langsamer Einwirkung des Sauerstoffes werden zunächst aldehydartige Körper und Säuren gebildet, während gleichzeitig durch die langsame Einwirkung der Säuren auf die vorhandenen Alkohole, Aether entstehen können. Es ist also Zeit und Gelegenheit geboten, um die Entstehung der das Bouquet darstellenden Körpergruppe zu ermöglichen.

Geht die Oxydation sehr rasch vor sich, tritt zu viel Sauerstoff zum Wein, so ist die Möglichkeit der Aether- und theilweise auch der Aldehydbildung ausgeschlossen, da durch diese rasche Oxydation alle oxydirbaren Substanzen sofort so hoch oxydirt werden, als unter den gegebenen Umständen möglich ist, also wohl grösstentheils in Säuren und nur zum geringen Theil in aldehydartige Körper übergeführt werden.

Verfolgt man die Beziehungen des Weines zur Luft vom Anbeginn, so ergeben sich mehrere beachtenswerthe Thatsachen.

Der frisch ausgepresste Traubensaft kommt gewöhnlich nur wenig mit Luft, deren Zutritt bei der Gährung durch die sich entwickelnde Kohlensäure vollends ausgeschlossen ist, in Berührung. Der Sauerstoffzutritt findet später durch die Dauben des Fasses ziemlich lebhaft statt, und im Fasse ist der Ort, wo der Wein durch langsame Sauerstoffaufnahme altert. Füllt man dann den Wein in Flaschen, so wird der Zutritt von Sauerstoff nahezu völlig gehindert und die Veränderungen des Weines sind auf die wechselseitigen Reactionen der vorhandenen und theilweise unter dem Einflusse des langsam hinzugetretenen Sauerstoffes gebildeten Körper auf einander beschränkt. Es wird also eine weitere Bouquetbildung stattfinden, welche vielleicht, wenn der Wein länger im Fasse gelegen wäre, durch Zutritt von zu viel Sauerstoff eine andere und für das Bouquet vielleicht verderbliche Richtung eingeschlagen hätte.

Aus allem Gesagten ergibt sich, dass der Wein darum nicht sofort nach vollendeter Gährung in Flaschen gefüllt werden kann, weil hiedurch der Zutritt von Sauerstoff ausgeschlossen würde; es ergibt sich darum auch, dass gerade hölzerne Fässer für die Aufbewahrung von Wein so vortreffliche Apparate sind, und Thon- oder Glasgefässe niemals die hölzernen zu ersetzen im Stande wären.

Es ergibt sich daraus, warum Wein in grossen Fässern viel langsamer altert als in kleinen. Ja, selbst die Veränderungen, welche Weine durch lange See-

reisen erleiden, lassen sich theilweise so erklären, dass durch die Bewegung des Schiffes der Wein mit Luft in lebhaftere Berührung kommt als durch ruhiges Liegen im Keller.

Uebrigens muss am Schlusse dieses Kapitels bemerkt werden, dass alle Versuche, auf die sich obige Schlüsse beziehen, mit französischen Weinen ausgeführt wurden, dass die Weine verschiedener Gegenden und verschiedener Trauben, Lagen etc. auch sehr verschieden zusammengesetzt mithin auch gegen Sauerstoff ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen können. So ist es ja auch bekannt, dass einige Weine sich besser im Fasse als in der Flasche, andere aber umgekehrt sich besser in der Flasche halten, was dem Gesagten zufolge schon auf ein verschiedenes Verhalten gegen Sauerstoff schliessen lässt.

Die oben angeführten Beobachtungen und Ansichten können daher durchaus nicht ohne weiters auf alle, z. B. auf unsere österreichischen und ungarischen Weine angewendet werden, sondern es müssten, um das Verhalten dieser Weine zum Sauerstoff zu erforschen, neuerdings mit diesem Wein Versuche angestellt werden, welche jenen, die Pasteur an französischen Weinen ausgeführt hat, analog sein müssten.

III.

Nachdem Pasteur sowohl die für die Veredlung und so zu sagen für die Ausbildung des Weines noth-

wendigen Prozesse studirt und wie im ersten Kapitel gezeigt wurden, auch die Ursache der „Krankheiten“ des Weines aufgefunden hatte, schritt er daran, ein Mittel zur Conservirung des Weines zu finden. Er suchte, im Einklang mit den von ihm gefundenen Resultaten nach einem Process, durch welchen die im Jungweine vorhandenen Keime zerstört werden könnten, welcher Process jedoch weder die Zusammensetzung des Weines verändern noch die später eintretende Oxydation desselben hindern sollte.

Dieses Mittel glaubt Pasteur im Erhitzen des Weines gefunden zu haben.

Durch die Hitze werden allerdings alle Sporen und Keime zerstört, aber es ist bekannt, dass dies oft selbst durch anhaltendes Erhitzen auf die Siedetemperatur des Wassers nur unvollkommen geschieht und dass manche dieser Sporen, sogar eine etwas höhere Temperatur, als die Siedetemperatur des Wassers ist, ziemlich gut vertragen, ja sogar der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure und reiner Chromsäure bis zu einem gewissen Grade Widerstand leisten.

Es war also durch Versuche zu ermitteln, bei welcher Temperatur die im Weine vorhandenen Sporen und Keime zerstört werden, denn einer einigermaßen hohen Temperatur konnten die Weine, ohne ihre sonstigen Eigenschaften zu schädigen, ohne Zweifel nicht ausgesetzt werden.

Pasteur fand, dass durch momentanes Erhitzen des Weines auf 60° C., ja auf nur 45—50° des hundert-

theiligen Thermometers diese Zerstörung der im Weine vorhandenen Parasiten bewerkstelligt wird. Diese Temperatur ist aber so niedrig, dass durch dieselbe die meisten Weine nicht wesentlich verändert werden.

Es mag dem, über die Lebensfähigkeit der Parasiten Gesagten zufolge, wohl auffallend erscheinen, dass die Parasiten des Weines bei einer verhältnissmässig so niedrigen Temperatur von 50—60⁰ C. schon zerstört werden, während andere ähnlich organisirte Wesen erst bei viel höherer Temperatur ihre Lebensfähigkeit einbüßen. Ja, diese Temperatur ist kaum genügend, um das Eiweiss zu coaguliren und auf das Gerinnen der eiweissartigen Körper kann doch zunächst die Zerstörung dieser organisirten Stoffe durch Hitze zurückgeführt werden.

Es wäre wohl völlig verfehlt, diese leichte Zerstörbarkeit der im verdorbenen Weine vorkommenden niederen Organismen durch Annahme einer geringen Lebensfähigkeit derselben erklären zu wollen. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Bestandtheile der Weine und namentlich der Alkohol derselben, die Wirkung der Hitze auf die niederen Organismen unterstützen.

Die Anwendung der Wärme zur Conservirung von Nahrungsmitteln überhaupt, ist übrigens nicht ganz neu. Appert wendete sie, freilich in etwas anderer Weise als Pasteur, schon vor 50 Jahren an, und Scheele bewahrte schon Essig durch Erhitzen vor der Bildung organisirter Wesen.

Die Anwendung der Methode von Pasteur, auf Weine in Flaschen, ist einfach. Die gefüllten Flaschen werden so gut als möglich verkorkt und die Korke mit Bindfaden oder Draht verbunden, hierauf werden die Flaschen in ein Gefäss mit Wasser gestellt und so tief in dieses getaucht, dass dieses bis an den oberen Theil der Flaschenhalse reicht. Das die Flaschen umgebende Wasser wird hierauf bis zur gewünschten Temperatur erhitzt und wenn diese einige Minuten auf den Wein eingewirkt hat, werden die Flaschen entfernt und die Operation ist beendet.

Die Temperatur beobachtet man am besten in der Weise, dass man durch den Kork einer der Flaschen (in welche man statt Wein auch bloß Wasser füllen kann) ein Thermometer steckt und so erfährt, welche Temperatur im Inneren der gefüllten Flaschen herrscht. Für eine grössere Anzahl von Flaschen kann man auch ein grosses, etwa mit Gas geheiztes Luftbad benützen und zum Erhitzen der Weine in Fässern dient zweckmässig eine lange, schmale Spirale aus Blech, welche man durch das Spundloch in das mit Wein gefüllte Fass senkt und durch welche ein Strom von heissem Wasserdampf geleitet wird.

Diese Methode der Conservirung des Weines ist wohl geeignet, um den Wein vor dem Eintritt der sog. Krankheiten zu bewahren, ja diesen sogar: wenn sie eingetreten sind, Schranken zu setzen, selbstverständlich kann sie aber nie einen verdorbenen Wein wieder ganz herstellen.

Die Brauchbarkeit der Methode scheint auch, wenigstens bezüglich der französischen Weine völlig erprobt zu sein, und es hat eine aus dem Chemiker Dumas, dem Marschall Vaillant, Herrn Brongniart und Moll bestehende Commission bei gewissenhafter Prüfung dieselbe vollkommen entsprechend gefunden und namentlich hervorgehoben, dass durch Erhitzen der Weine auf 50° C. nicht nur allen späteren „krankhaften“ Veränderungen desselben vorgebeugt wird, sondern dass auch dieses Erhitzen der Natur und den späteren wohlthätigen Veränderungen (Altern) der Weine keinen Eintrag thut.

Was aber die Anwendbarkeit der Pasteur'schen Methode auf unsere Weine anbelangt, so liegen noch keine Versuche vor, und es muss jetzt schon darauf hingewiesen werden, dass es wohl möglich ist, dass auf unsere gewöhnlichen Schankweine ein Erhitzen auf $50—60^{\circ}$ C. nicht ganz ohne nachtheilige Folgen bleiben wird.

Schliesslich mag hier noch eine Bemerkung Platz greifen. Die Methode, Wein durch Erhitzen zu conserviren, ist sehr einfach und an vielen Orten hat man schon vor langer Zeit die Wärme bei der Weinbereitung eine hervorragende Rolle spielen lassen. Dies erzählt uns sogar schon Plinius und andere Schriftsteller des classischen Alterthums. Auch hat es nicht an Angriffen gefehlt, welchen Pasteur in Betreff der Priorität seiner Erfindung ausgesetzt war. Aber es muss hier erwähnt werden, dass alle, wenig-

stens von französischen Fabrikanten vor Pasteur benützten Methoden zum Erhitzen der Weine und so namentlich die in Cette und Avignon übliche Methode des Erhitzens von Wein durch Sonnenwärme, wie eine genaue Untersuchung zeigte, nur den Zweck haben konnten und haben die Reaction des atmosphärischen Sauerstoffes auf den Wein zu erleichtern und zu beschleunigen. Eine Conservirung des Weines durch Erhitzen, wie sie Pasteur vorschlägt, wurde in Wirklichkeit nur seinerzeit von Appert versucht und an einigen Flaschen Wein erprobt.

IV.

Viel wichtiger, aber viel weniger genau erforscht als die Aufgabe der Conservirung des Weines, ist die der Conservirung des Fleisches. Das Fleisch ist bekanntlich und zwar in unvergleichlich höherem Maasse als der Wein dem Verderben ausgesetzt, denn Fleisch geht auch bei sorgfältigster Aufbewahrung in wenigen Tagen in Fäulniss über und wird somit sehr rasch unbrauchbar. Worin besteht nun der Process der Fäulniss? Wodurch wird dieser Process eingeleitet? und wie kann man dem Eintritt desselben hindernd entgegentreten?

Bei Beantwortung dieser Fragen muss ich wieder auf Untersuchung von Pasteur verweisen, Unter-

suchung, über welche in diesem Vereine mein Freund Dr. Ad. Lieben, gegenwärtig Professor an der Universität in Turin, referirt hat*).

Der Fäulnissprocess ist ähnlich dem Gährungsprocesse, eine Erscheinung, welche unter dem Einflusse von Fermenten vor sich geht und an die, während des Lebens organisirter Körper vor sich gehenden Processe geknüpft ist.

Welches die Fermente sind, die die Fäulniss des Fleisches bedingen, ist nicht näher anzugeben, ebenso wenig welche Bestandtheile des Fleisches von dem Zersetzungsprocesse zuerst angegriffen werden. Jedenfalls gehören aber diese zu den stickstoff- und schwefelhaltigen Bestandtheilen.

Mittel, um die Fäulniss des Fleisches zu hindern, gibt es mehrere, so hat schon im Jahre 1416 der Holländer Böckel, die Anwendung des Kochsalzes empfohlen und glücklich durchgeführt. Daher man heute noch die gesalzenen Häringe und gesalzenes Fleisch Böckelhäringe und Böckelfleisch nennt.

Unzweifelhaft ist aber auch beim Fleische die Hitze, nebst Verhinderung des Luftzutrittes nach erfolgtem Erhitzen das beste und einfachste Mittel, um die, die Fäulniss bedingenden Keime zu zerstören und das Fleisch zu conserviren, nur ist nicht zu läugnen, dass die Natur des Fleisches durch Anwendung der

*) Siehe den 2. Band der Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Hitze wesentlich verändert wird. Da jedoch diese Veränderung zum Behufe der Vorbereitung des Fleisches für den Genuss ohnedies vorgenommen wird, so ist dieselbe ohne nachtheilige Folgen.

Ehe man noch durch die Untersuchung Pasteur's geleitet, die Ursache der Fäulniss des Fleisches erforschen konnte, hatte der Franzose Appert schon und zwar im Jahre 1809, die Anwendung der Hitze und den völligen Abschluss des erhitzten Fleisches von der Luft als das geeignetste Mittel erkannt um das Fleisch jahrelang zu conserviren.

Appert beschreibt sein Verfahren wie folgt: „Ich setzte Rindfleisch, wie gewöhnlich zum Feuer; nachdem es bis auf drei Viertheil gar gekocht war, nahm ich die Hälfte desselben aus dem Topfe, und löste die Knochen davon, weil diese Hälfte zum Erhalten bestimmt war. Nachdem der Ueberrest vollkommen gar gekocht war, liess ich die Fleischbrühe durch das Sieb laufen, auskühlen und goss sie dann in Bouteillen, die ich gut zustöpselte, mit Draht verband und jede davon in einen Sack steckte. Das bis auf $\frac{3}{4}$ gar gekochte Rindfleisch, welches ich früher aus dem Topf genommen hatte, that ich in Flaschen und goss einen Theil Fleischbrühe dazu. Nachdem ich diese Flaschen gut zugestöpselt, verkittet, mit Draht verbunden und in Säcke gesteckt hatte, stellte ich sie sammt den Bouteillen, worin die Fleischbrühe war, aufrecht in einen Kessel. Diesen Kessel füllte ich mit kaltem Wasser, so dass die Bouteillen und

Flaschen bis auf den Ring in demselben standen. Dann legte ich den Deckel auf den Kessel, so dass er auf den Geschirren auflag, und nachdem ich ihn mit nasser Leinwand umwunden hatte, um alle Oeffnungen zu stopfen und die Ausdampfung des Kochbades auf alle mögliche Art zu verhindern, machte ich Feuer unter dem Kessel. Nachdem das Kochbad in Wallung gerathen war, unterhielt ich eine Stunde lang den nämlichen Grad von Hitze und dann nahm ich alles Feuer weg. Eine halbe Stunde später liess ich das Wasser vom Kochbad mittelst des am Kessel befindlichen Hahnes ablaufen, und wieder nach einer halben Stunde nahm ich den Deckel vom Kessel. Eine oder zwei Stunden, nachdem der Kessel aufgedeckt war, nahm ich die Bouteillen und Flaschen aus demselben, verpichte die Stöpsel mit weissem Fichtenharz und schickte sie nach verschiedenen Seeplätzen ab. Nach einem ganzen Jahre, und selbst nach 18 Monaten, hat man die Fleischbrühe und das Rindfleisch so gut gefunden, als wenn es soeben gekocht worden wäre.“

Die Durchführung dieses einfachen Experimentes im Grossen unterliegt natürlich keinerlei Schwierigkeiten, man braucht blos die Glasflaschen durch Blechbüchsen zu ersetzen, diese mit gekochtem Fleisch zu füllen, dann den Deckel fest aufzulöthen und nun die Büchsen durch einige Zeit der Temperatur des kochenden Wassers auszusetzen und das Fleisch wird sich im Innern der Büchsen vollkommen conservirt erhalten.

Dennoch scheint es, dass zur grösseren Sicherheit ein stärkeres Erhitzen als bloss auf die Temperatur des siedenden Wassers für eine vollkommene Conservirung nothwendig sei. Auch hat Fastier im Jahre 1839 die Verbesserung an Appert's Methode angebracht, dass er die Blechbüchsen statt in reinem Wasser, in einer Lösung von Kochsalz oder Zucker, einer Lösung, deren Temperatur beim Sieden $108-110^{\circ}$ C. betrug, erhitzte. Bei dieser Gelegenheit dürfen aber die Blechbüchsen während des Erhitzens nicht völlig zugelöthet sein, sondern man muss sie mit einer kleinen Oeffnung versehen, durch welche der Dampf, welcher sich innerhalb derselben entwickelt, entweichen kann, und welche man nach erfolgtem Erhitzen möglichst rasch zulöthet.

Das Erhitzen der Blechbüchsen in einer Salzlösung und das nachherige Zulöthen der Büchsen bietet selbstverständlich grosse Unannehmlichkeit dar und die Herren Chevalier-Appert und M. de Lignac haben daher neuerdings ein Verfahren ersonnen, welches darin besteht, dass sie die gefüllten und zugelötheten Büchsen in das Innere eines mit Wasser gefüllten Dampfkessels legen und nur durch Spannung des Dampfes in diesem Kessel das Wasser nach Belieben auf $108-110^{\circ}$ C., ja auch auf noch höhere Temperatur erhitzen können, ohne ein Zerplatzen oder Aufblähen der Blechbüchsen fürchten zu müssen, da dem im Innern dieser herrschenden Druck, durch die Spannung des Dampfes im Kessel vollkommen das

Gleichgewicht gehalten wird. Diese Methode wurde zuerst im Jahre 1855 in grösserem Maasstabe angewendet und zwar zum Behufe der Verproviantirung der französisch-englischen Armee in der Krimm.

M. de Lignac hat übrigens damals auch noch zwei andere Methoden zur Conservirung von Fleisch angewendet, deren eine sich vornehmlich zur Conservirung grösserer Fleischstücke eignet. Diese Methode ist kurz folgende: In jede Blechbüchse von entsprechender Grösse gibt man ein Stück von möglichst reinem Muskelfleisch im Gewichte von etwa 20 Pfd., passt es leicht hinein und füllt die Zwischenräume mit Bouillon aus, verlöthet hierauf die Büchsen und setzt diese in einen mit Wasser gefüllten und verschliessbaren Kessel (autoclave), in welchen man nun die Büchsen durch 2 Stunden unter einem Ueberdruck von $\frac{1}{2}$ Atmosphäre auf 108° C. erhitzt. Hierauf lässt man $\frac{1}{2}$ Stunde lang abkühlen, öffnet den Deckel des Kessels, wodurch die Büchsen plötzlich dem gewöhnlichen Atmosphärendruck ausgesetzt werden und sich vermöge der im Innern wirkenden Pression aufblähen. Man sticht nun ein Loch in die Blechwand, lässt die Luft aus der Büchse herauspfeifen, löthet das Loch sofort wieder zu und die Operation ist beendet.

Die zweite von De Lignac befolgte Methode der Conservirung des Fleisches besteht einfach darin, dass das Fleisch in 3 Centim. breite Stücke geschnitten und diese auf mit Canevas überspannten Rahmen ausgebreitet und auf diesem Rahmen in einem auf

35⁰ C. erwärmten Luftstrom getrocknet werden. Das Fleisch verliert die Hälfte seines Wassergehaltes, also gegen 40 Proc. seines Gewichtes. Die so getrockneten Schnitten werden dann in Blechbüchsen comprimirt, diese zugelöthet und wie gewöhnlich zum Behufe der Conservirung erhitzt.

Ausser den eben erwähnten Conservierungsmethoden gibt es noch viel andere, welche theils wie die Methode zur Bereitung von Tasaajo auf einem blossen Ein-salzungsprocesse beruhen und darum verwerflich sind, weil sie dem Fleische die kostbarsten Bestandtheile entziehen, theils solche, über welche wir, da sie in der Praxis noch nicht gehörig erprobt und übrigens in meinem Bericht*) über die 70. Classe der diesjährigen Pariser Weltausstellung beschrieben sind, hinweggehen wollen.

V.

Die Aufgabe, Nahrungsmittel aller Art zu conserviren, ist gewiss eine der wichtigsten Aufgaben, welche man mit Rücksicht auf die volkswirtschaftlichen Verhältnisse zu stellen vermag.

Hängt doch die physische Kraft des Arbeiters von dessen rationeller Ernährung ab, und ist doch

*) Siehe den officiellen österreichischen Bericht über die Weltausstellung in Paris (VII. Heft, Classe 70).

Fleisch das beste Nahrungsmittel. Es ist auch unzweifelhaft, dass Amerika und Australien einen so reichen Viehstand haben, dass Fleisch in conservirtem Zustande von jenen Gegenden um höchst billige Preise auf die europäischen Märkte gebracht werden könnte. Gibt es doch in Buenos Ayres Landwirthe, welche einen Viehstand von zweimalhunderttausend Ochsen aufzuweisen haben und gebieten doch viele chilenische Landwirthe über Heerden von 40—50 Tausend Ochsen und über üppige Kleefelder zur Weide!

Für unsere einheimischen Verhältnisse aber scheint mir jener grosse Reichthum überseeischer Länder vorläufig noch ziemlich werthlos zu sein, denn unsere eigene Viehzucht ist noch einer weit grösseren Vervollkommnung fähig als sie bereits erreicht hat, und namentlich wird das Fleisch der Thiere nicht im Zustande des höchsten Nahrungswerthes nutzbar gemacht. Die Ochsen werden meist in nicht völlig ausgemästetem Zustand geschlagen, indem man eine Thatsache unberücksichtigt lässt, welche durch zahlreiche, genaue wissenschaftliche Untersuchung festgestellt ist. Die Thatsache nämlich, dass das Fleisch gemästeter Thiere weit weniger Wasser und weit mehr feste nährhafte Bestandtheile enthält, als das Fleisch ungemästeter Thiere, so zwar, dass das Fleisch ungemästeter Thiere mit Rücksicht auf den geringen Nahrungswerth desselben selbst bei halbem Preise, gegenüber dem Fleische von gut ausgemästetem Vieh, noch viel theurer ist als letzteres.

Hält man dies vor Augen, so wird man sehen, dass es weniger unsere Aufgabe sein kann conservirtes Fleisch aus fernen Gegenden zu uns zu importiren, als unsere Landwirthschaft und namentlich die Viehzucht, zu heben und dadurch das Fleisch als Nahrungsmittel allgemeiner zugänglich zu machen.

Was die Conservirung des Weines und die Bedeutung derselben für unseren Handel und unsere Industrie betrifft, so ist es bei dem bekannten Umstande, als Oesterreichs Weinexport alljährlich im Steigen begriffen ist, selbstverständlich, dass die Anwendung der Pasteur'schen Methode auf die inländischen Weine möglicherweise von grosser Bedeutung für unsere Landwirthschaft werden kann und es dürfte wohl gerechtfertigt erscheinen, wenn ich meinen Vortrag mit dem Wunsche schliesse, dass möglichst bald ausgedehnte Versuche mit der Anwendung der Pasteur'schen Methode auf österreichische Weine vorgenommen werden mögen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Alexander

Artikel/Article: [Ueber Conservirung vin Nahrungsmitteln und Getränken. 255-285](#)