

## XXXII.

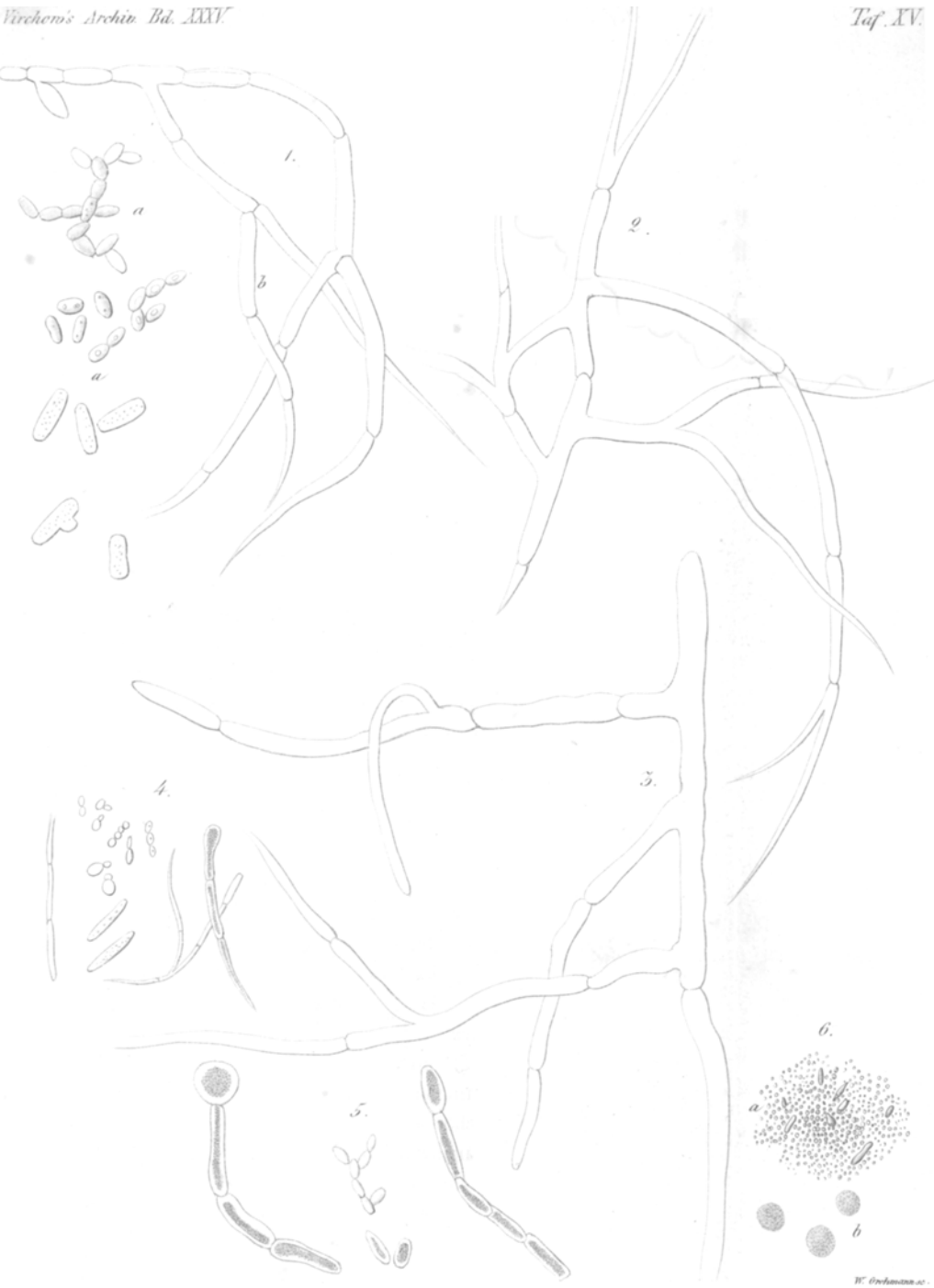
## Ueber den Pilz der Milch.

Von Prof. Dr. v. Hessling in München.

(Hierzu Taf. XV.)

Ich habe im Jahre 1852, nach dem Vorgange von Hofmann, Schenk und v. Wittich die Gegenwart von Pilzen im Hühnereie nachgewiesen und ihre Eigenschaften beschrieben (Rubener's illustr. med. Zeit. I. S. 45). Dass sie, wie ich schon damals behauptete, von Aussen durch die poröse Kalkschale in die Eier eindringen und die unseren Hausfrauen wohl bekannte Fäulniss derselben erzeugen, wurde durch Mosler's schöne Impfversuche unumstösslich festgestellt. Gleiche Verhältnisse will ich gegenwärtig bei der Milch und ihren Zersetzungsproducten schildern; dabei glaube ich nicht, wenigstens nach der mir zugänglichen Literatur, mich einer blossen Recitirung schon gesagter Dinge schuldig zu machen.

Bekanntlich wird die Milch bei kürzerem oder längerem Stehen je nach der herrschenden Temperatur früher oder später sauer. Man hat sich diese Erscheinung in der Art erklärt, dass der Sauerstoff der Luft den Käsestoff der Milch zu zersetzen beginne, dass der in Zersetzung begriffene Käsestoff den Milchzucker in Milchsäure umwandle und dass die Milchsäure den Käsestoff durch Neutralisation des Alkali's, welches ihn gelöst hält, zum Gerinnen bringe. Gegenüber diesen und ähnlichen Hypothesen der Chemiker über die Gährungs- und Fäulnissvorgänge organischer Gebilde haben sich auf dem Wege des Experimentes noch andere Anschauungen geltend gemacht, namentlich die, dass diejenige Substanz, welche jene Prozesse in ihnen überhaupt einleitet, aus organisirten, mikroskopisch kleinen Keimen bestehe, welche von Aussen in sie hineingelangen, und dass ihre Gegenwart in gährenden und faulenden Substanzen nicht als die Folge, sondern als die Ursache ihrer Zersetzungsprozesse zu betrachten sei (Schwann). Besonders hat



Pasteur durch seine fortgesetzten Untersuchungen nachgewiesen, dass auch die Milchsäuregährung von der Entwicklung organischer Wesen, vegetabilischer wie thierischer, deren Keime in der Atmosphäre suspendirt sind, begleitet werde. Er vermischte eine Lösung von Candiszucker mit Phosphaten, gefällttem kohlensauren Kalke und geringen Mengen eines Ammoniaksalzes. Nach vierundzwanzig Stunden trübte sich die Flüssigkeit, eine Gasentwicklung trat auf, das Ammoniak verschwand und die phosphorsauren Salze wie der kohlensaure Kalk lösten sich. Nachdem diese Gährungsphänomene mehrere Tage gedauert, hatte sich Milchsäurehefe unter Begleitung von Infusorien abgeschieden sowie milch- und buttersaurer Kalk gebildet. Diese Milchsäurehefe, von anderen Schimmelbildungen wohl unterscheidbar, verwandelt nach Pasteur's Anschauung bei der Gährung durch ihren Kontakteinfluss den Zucker in Milchsäure, wie die Alkoholhefe ihn in Alkohol umsetzt, und wie die weitere Umwandlung des Alkohols in Aldehyd und Essigsäure eine Fortsetzung des Einflusses der Alkoholhefe ist, ebenso ist die Umwandlung der Milchsäure in Buttersäure die Fortsetzung des Einflusses der Milchsäurehefe. Später stellte der genannte Chemiker noch weitere hierher gehörige Experimente an. Er füllte eine Flasche zu einem Drittel mit Zuckerwasser und etwas Hefe und kochte dasselbe zwei bis drei Minuten lang. Beim Erkalten liess er die Flasche sich mit Luft füllen, welche durch ein rothglühendes Platinrohr gestrichen ist, und schmolz sie zu. Bei 30° aufbewahrt, war die Flüssigkeit noch nach sechs Wochen unverändert. Dann brachte Pasteur in diese Flasche geringe Mengen einer Baumwolle, in welcher er mittelst eines Aspirators den in der Luft enthaltenen Staub gesammelt hatte: Schon nach einem Tage zeigten sich in ihr organische Gebilde, wie Bacterium, Penicillium, Ascophora, Aspergillus, deren Keime also durch dieses Verfahren dahin gelangten. Aehnliche Versuche wurden auch mit anderen Flüssigkeiten, z. B. mit Urin und Milch angestellt. Bei der Milch ergab sich, dass sie, bei 100° etwa zwei bis drei Minuten gekocht, nach zwei bis drei Tagen gerann, eine Menge Vibrionen enthielt, deren Bildung wahrscheinlich mit ihrer Alkaleszenz zusammenhängt. Wurde aber ihre Temperatur beim Sieden nur um 10° erhöht, so gerann die Milch nicht und bildeten sich in ihr keine Vibrionen; waren aber kleine Mengen von genannter Baumwolle in sie gebracht, so liessen sich

organische Wesen in ihr bald auffinden. Endlich in letzter Zeit gelangte Pasteur zu dem Ergebnisse, dass der Schimmel, welcher bei der Gährung den Zucker in Milchsäure umwandelt, nicht vermag, die Bildung von Buttersäure anzuregen, dass das Ferment der letztern gerade wie beim weinsauen Kalke nicht ein in Zersetzung begriffener Eiweisskörper, sondern ein Infusionsthierchen aus der Gattung *Vibrio* sei, dessen Keim gleichfalls von Aussen zugeführt werde. Diese Infusorien messen in die Breite  $0,00045''$  und in die Länge bis  $0,020''$ , können ohne alle Einwirkung von gasförmigem oder absorbirtem Sauerstoffe leben und sind gleichfalls z. B. in einer Lösung von Zucker, Phosphaten und Ammoniak künstlich darstellbar; sie sind bei allen Gährungs- und Fäulnissvorgängen zugegen und repräsentiren bereits sechs verschiedene animalische Fermente derselben, welche alle in freiem Sauerstoffgase sterben. Ebenso dünkt es Schroeder nach seinen schönen Untersuchungen wahrscheinlich, dass die Keime der Milch, welche sich zu ihrem specifischen Fäulnissfermente gestalten können, nicht wie die Hefe vegetabilischer Natur seien; doch sei es auch nicht sicher erwiesen, ob man das Fäulnissferment nur als eine chemisch wirkende Substanz oder als die Entwicklung eines thierischen Organismus zu betrachten habe, zumal es weder Schimmel noch sonstige organisirte infusorische Bildungen darbietet und die dabei auftretenden Vibrionen mit seiner Entstehung kaum nothwendigerweise zusammenhängen. Ich bin nun nicht in der Lage, alle die Experimente, welche zum Beweise für die Existenz und Nicht-Existenz der Urzeugung angestellt wurden, prüfen zu können: muss mich daher eines bestimmten Urtheils enthalten; doch kann ich das offene Geständniss nicht unterdrücken, dass mir nach der genaueren Einsicht in den Streit der französischen Forscher, welcher sich aus zwei entgegengesetzten Lagern über dieses Thema entsponnen hat, die Akten über die Lehre von der *generatio aequivoca* noch nicht geschlossen zu sein scheinen, wie ich früher es selbst geglaubt habe. Gegenwärtig will ich nur einfache Thatsachen erzählen, von welchen sich Jeder überzeugen wird, wenn er ihnen nachforscht, und es genügt mir, die unter den Naturforschern sich mehr und mehr befestigende Ansicht, dass jede an organischen Stoffen vorkommende Zersetzung oder Fäulniss von organisirten lebenden Wesen begleitet sei, um eine weitere richtige Beobachtung vermehrt zu haben, ganz

unbekümmert um die auch hier zu ziehenden Schlüsse. Pasteur hat den künstlich dargestellten oder auf dem Wege des Experimentes in die Milch eingebrachten Milchsäurepilz beschrieben: ich gehe nun einen Schritt weiter und schildere den wirklichen, eine jede Milchgährung constant begleitenden Pilz, wie ihn mir meine Untersuchungen, welche ich seit Jahren über die mikroskopische Zusammensetzung unserer Lebens-, Nahrungs- und Genussmittel anstelle, unzähligemale und bei den Milchsorten der Oekonomien von den verschiedensten Gegenden gezeigt haben. Dabei vergesse ich keineswegs, dass, wie bei jeder Pilzbildung, auch hier Localität und Temperatur den grössten Einfluss ausüben, d. h. die geringere oder grössere Menge, das frühere oder spätere Auftreten desselben bedingen. Es ist mir auch nicht unbekannt, dass schon sehr häufig in der Milch Pilze nachgewiesen wurden: wie z. B. in der farbigen Milch; allein man ist nur auf halbem Wege stehen geblieben; man hat die der Milch specifisch angehörenden, wahrscheinlich durch die Farbstoffe des Futters der Thiere gefärbten Pilze wohl gesehen, aber als pathologisch betrachtet und ihre Genese nicht verfolgt, welche von ihrem beständigen Vorkommen leicht überzeugt hätte.

Die frische Kuhmilch — auf sie beziehen sich ausschliesslich diese Mittheilungen — ist eine schwach alkalische, nicht selten bald nach dem Melken schon sauer reagirende (Schlossberger, Hoppe) emulsionartige Flüssigkeit. In einer klaren wässrigen Auflösung von Eiweissstoffen, Milchzucker, extractiven Materien und allerlei Salzen, kurz in dem Milchserum oder Milchplasma, enthält sie das Butterfett in der Form zahlreicher mikroskopischer Fettkügelchen, der s. g. Milch- oder Butterkügelchen, mechanisch gemengt. Diese haben die verschiedenste Grösse von 0,0005—0,004, ja bis 0,01<sup>'''</sup>, eine meist rundliche, doch auch ovale birnartige Gestalt, vollkommene Durchsichtigkeit und scharfe Conturen: daher man sie häufig als Probeobject für die Definitionskraft der Mikroskope benützt hat. Als kleine Linsen zerstreuen sie das Licht nach allen Richtungen und geben dadurch der Milch ihr undurchsichtiges weisses Ansehen, welches sie unter dem Mikroskope nicht besitzt. Die Milchkügelchen sollen ferner eine aus Eiweissstoffen gebildete Hülle haben; denn schüttelt man Aether mit Milch, so gibt sie wenig Fett an ihn ab: setzt man aber ein Alkali hinzu, so schliesst man aus dem Zusammenfliessen der Milchkügelchen zu grösseren

Fetttröpfen, dass jenes die zuvor vorhandene Hüllen der letzteren gelöst habe (Mitscherlich). Gleiche Wirkung bringt der Zusatz von kochender Essigsäure oder heissem Natron hervor. Doch ungeachtet dieser Thatsachen wird man bei häufiger Beobachtung immer wieder zu dem Glauben geführt, dass die Milchelemente nur einfache Fettkügelchen seien, welche wegen ihres wässrigen Mediums gewöhnlich nicht zusammenfliessen, denn nicht selten, schon beim einfachen Umrühren der Milch oder gar aus freien Stücken, vermischen sie sich miteinander. Je zahlreicher und grösser sie vorhanden sind, um so fetter und besser ist die Milch; je spärlicher und kleiner man sie antrifft, um so mehr nimmt das Drüsensecret an Güte ab. Lässt man nun frische Milch einige Zeit stehen, so steigen ihre Fettkügelchen, besonders die grösseren, weil specifisch leichter, in die Höhe: dadurch sondert sie sich in zwei Schichten, in eine obere, welche mehr breiig, zusammenhängend, schwach gelblich ist, und in eine untere, bedeutend grössere, welche dünnflüssiger, wässriger und wegen des eben genannten Aufsteigens der Fettkügelchen specifisch schwerer (1,030 — 1,035) ist. Die Milch zerfällt also in den Rahm und in die entrahmte Milch; doch sind die Fettkügelchen in jenem immer noch von den gelösten Bestandtheilen der Milch ebenso umgeben, als sie in dieser und noch dazu specifisch schwerer niemals gänzlich fehlen; daher wird der Rahm eine wasserarme, aber butterreiche, und die entrahmte Milch eine wasserreiche, aber butterarme Milch genannt. Bleibt die Milch noch längere Zeit sich überlassen, so geht sie neben der Rahmbildung die bereits erwähnte zweite Veränderung ein: sie nimmt eine dickliche, d. h. saure Beschaffenheit an, deren mögliche Ursache jetzt näher beschrieben werden soll.

Untersucht man von frischer Milch die oberflächlichsten Schichten des gebildeten Rahmes unter dem Mikroskope, so begegnen dem geübten Auge unter den Myriaden von Milchkügelchen und freien Fetttröpfchen vereinzelte blasse, rundliche oder längliche Körperchen bisweilen, aber nicht immer, in Begleitung von scharf punktirten, als Vibrionenlager gedeuteter Masse, wie sie auf den meisten faulenden Substanzen in grosser Menge vorkommt. Man findet sie im Sommer früher, etwa nach fünfzehn bis vierundzwanzig Stunden, im Winter später, beiläufig nach zwei bis drei Tagen, stets aber lange vorher, ehe das Sauerwerden der Milch dem Geschmacke

merklich wird. Bei näherer Betrachtung und eingehender Vergleichung mit ihren späteren, zahlreich erscheinenden Nachkömmlingen geben sich dieselben unzweifelhaft als Sporen von Pilzen zu erkennen. Setzt man die Untersuchung nach kurzen Zwischenräumen so lange fort, bis die Milch vollständig geronnen ist, so beobachtet man, wie diese Sporen an Menge zunehmen, mehr und mehr Sprossen treiben, verästelte Ketten bilden und theilweise zu wirklichen, aus einreihigen Zellen zusammengesetzten Pilzfäden, welche an ihrem einen Ende eine kugelige, oft mit körnigem Inhalte gefüllte Anschwellung tragen, allmählig auswachsen, bis sie zuletzt nicht nur zwischen die Elemente des Rahmes, sondern auch die übrigen Theile der zersetzten Milch, zwischen das geronnene Casein und die Molke, eingelagert sind (Fig. 1 u. 2). Beim Aufsuchen dieser Pilze ist jedoch, zumal in den allerersten Anfängen ihres Erscheinens, eine grosse Vorsicht und ruhige Beobachtung von Nöthen: denn die Milchkügelchen wie das freie Fett bieten theils durch ihr Zusammenfliessen, theils durch den häufig erleidenden Druck, z. B. des Deckgläschens die verschiedenartigsten und frappantesten Aehnlichkeiten mit jenen dar, gegen deren leicht möglichen Verwechslungen oft nichts mehr als der Fettglanz derselben schützt. Zu welchen Hyphomyceten diese Pilze gehören, vermag ich nicht anzugeben: denn Botanik ist nicht mein specielles Fach und die Mycologen selbst sind bezüglich der Diagnostik und Classification der einzelnen Gährungspilze noch lange nicht unter sich einig. Hat man recht viele derselben von den verschiedensten Keimstätten untersucht, so gelangt man immer wieder zu der Frage, ob nicht ein und dieselben Sporen je nach ihrem künftigen Mutterboden sich zu den mannigfachsten Pilzarten gestalten können. Eine grosse Aehnlichkeit, dünkt mir, hat der Pilz mit dem der Eier, welcher wahrscheinlich zu den Mucorinen und zwar zur Gattung *Ascophora* gehört. Die Sporen selbst (Fig. 1 a), einzeln wie in ihrer kettenweisen Aneinanderreihung, haben je nach ihrem Alter eine verschiedene Grösse, im Mittel etwa eine Länge von  $0,002-0,01'''$  und eine Breite von  $0,00045-0,0025'''$ , ferner ein mattweisses schwach conturirtes, oft fein granulirtes Aussehen, eine ovale, im ausgewachsenen Zustande fast rechteckige Gestalt und in ihrem Innern manchmal eine kleine schillernde, von einem oder mehreren punktförmigen Luftbläschen angefüllte, einem granulirten Kerne ähnliche

Höhlung; nicht selten scheinen sie, besonders die grösseren, einen wirklichen, fast grobkörnigen Kern zu besitzen. Dadurch unterscheiden sie sich von den scharf conturirten, fettglänzenden und stark spiegelnden, in ihrer Grösse wandelbaren Butterkügelchen, sowie sie immer in den tieferen Flüssigkeitsschichten des Präparates liegen, während jene in den oberen schwimmen, also jedesmal bei tieferer Einstellung des Mikroskopes erst zu Tage treten. Die aus den Sporen hervorwachsenden Fäden oder Flocken (Fig. 1 b) sind gleichfalls verschieden dick, etwa  $0,002-0,0065''$  und darüber, gar nicht selten mit körnigem Inhalte gefüllt und durch die Aneinanderlagerung der ausgewachsenen Zellen mit Scheidewänden und Einkerbungen versehen. Sie treiben zahlreiche, meist unter spitzen Winkeln abtretende und gleich dicke Aeste. Diese gehen, je älter die geronnene Milch wird, mannigfache Verschlingungen und Conjugationen untereinander wie mit denen ihrer Nachbarfäden ein, so dass dicht verfilzte Mycelienlager mit zahllos untermischten Sporen uns in den ausgebildetsten Formen mit wirklichen Fructificationsorganen d. h. mit Sporen gefüllte Gehäuse oder Sporangien daraus hervorkeimen. So unschwer es nun ist, den genannten Pilz in jeder sauren Milch, desgleichen im sauern Rahme und in der sauern abgerahmten, ja wenn auch später in der gekochten Milch nachzuweisen — um so ungenügender fällt die Antwort auf die Frage nach seiner Entstehungsweise aus: ob seine Sporen schon vollständig gebildet aus der umgebenden Luft geradezu in die Milch fallen und daselbst, wie man annimmt, durch ihre Einwirkung auf den Milchzucker und durch die Umwandlung desselben in Milchsäure die Milchgährung hervorrufen oder ob sie in der Milch erst ihre frühesten Entwicklungsstadien durchzumachen haben. Die mikroskopischen Bilder scheinen für die letzte Möglichkeit zu sprechen. Man findet nämlich, nachdem die Milch einige Stunden ruhig an ihrem Aufbewahrungsorte gestanden, besonders an den Wänden der Milchgefässe innerhalb verschieden grosser Haufen von Milchkügelchen kleine Mengen einer äusserst feinen, das Licht stark brechenden Punktmasse (Fig. 6 a) und in ihr winzig kleine, anfangs stäbchenförmige, später mehr eiförmige, mattweisse Körperchen eingelagert, welche nach ihrer Gestalt, Lichtbrechung und allmählicher Grössenzunahme unzweifelhaft jüngere Sporen darstellen. Ob aber die feinkörnige Punktmasse in irgend einer Beziehung zur Vibrionen-



substanz stehe, ob sie aus den zarten rundlichen Körnchenconglomeraten (Fig. 6 b) hervorgehe, welche, ihrer äusseren Gestalt nach den grossen Eiterkörperchen sehr ähnlich, in der frisch gemolkenen Milch hier und da zwischen den Butterkügelchen angetroffen werden, oder ob letztere Gebilde noch Bestandtheile des Brustdrüsensecretes sind — darüber bin ich mir nicht klar geworden. Der Milchsäurepilz schlägt aber seine Wohnung nicht bloss in der Milch auf, er folgt als unzertrennlicher Begleiter auch ihren Zersetzungsproducten.

Die Butter ist die abgeschiedene Fettsubstanz der Milch. Sie enthält mehr oder weniger Käsestoff und Molken eng mechanisch gemengt. Diese eingeschlossenen Nebenbestandtheile der Milch sind ebenso die Ursache des angenehmen und süssen Geschmacks der frischen Butter, als sie gewöhnlich für den Grund ihrer schnellen Verderbniss angesehen werden. Allein die Butter bringt, wie gesagt, ihren Feind, den hypothetischen Grund ihrer frühern oder spätern Zersetzung schon von der Milch her mit. Die Pilze des sauren Rahmes, ihre Sporen, Fäden und Mycelien gehen in die Butter über; das Stossen, Rütteln, Schlagen und alle derlei Manipulationen, welche man bei ihrer Bereitung anwendet, sind nicht im Stande, sie zu vernichten und in ihrer Wucherungsfähigkeit zu zerstören. Der Butterpilz ist der direkte Abkömmling des Milchpilzes, der stete Begleiter jeder Butter, selbst der allerfrischesten, und mit seiner von äusseren Umständen abhängigen, geringern oder grössern Fortentwicklung geht ihre frühere oder spätere Zersetzung, welche ihr den eigenthümlichen Geruch und scharfen Geschmack verleiht, d. h. sie ranzig macht, Hand in Hand. Seine üppigste Blüthe folgt, wie vorher in der Milch die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure, der Metamorphose dieser Milchsäure von der in der Butter noch eingeschlossenen sauren Milch in Buttersäure. Von Vibrationen, von deren Gegenwart Pasteur die Bildung der Buttersäure abhängig macht, habe ich in der Butter nichts gesehen. Wir geniessen mit unserer Nahrung gar viele Menge s. g. frischer Butter, über deren colossalen Pilzbildungen (Fig. 3) wir bei näherer Betrachtung staunen würden. Davon überzeugt man sich, wenn man nur eine geringe Quantität solcher Butter in Aether löst und die Lösung unter dem Mikroskop anschaut. Zur längern Erhaltung der Butter setzt man ihr, wie bekannt, entweder Kochsalz ( $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  des

Gewichtes) bei oder man schmilzt sie bei möglichst niedriger Temperatur und lässt ihre Beimischungen (geronnenen Käsestoff und Wasserüberrest) sich absetzen: dann wird die so gereinigte Butter abgezogen und in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt. Die auf diese Weise bereitete Butter, die Schmalzbutter oder das Schmalz, hat gewöhnlich eine mehr dunkelgelbe Färbung; diese rührt von einem Farbestoffe her, welcher sich durch eine über den Schmelzpunkt ( $32^{\circ}$  C.) gehende Erhitzung der Butter in dem Käsestoffe bildet. Ob und auf welche Art der Zusatz von Kochsalz, wie er im nördlichen und westlichen Deutschland üblich ist, auf die Entwicklung und Lebensfähigkeit des Butterpilzes einen Einfluss habe, kann ich nicht sagen, weil mir eine derartige Butter nicht zur Verfügung steht; nach den Beimengungen von Kochsalz aber, welche ich zur hier gebräuchlichen Butter brachte, wird der Pilz nicht zerstört, nur bleibt er in seiner Entwicklung etwas mehr zurück und jene wird gleichwohl, wenn auch später, ranzig. Das Gleiche gilt von der Schmelzbutter, welche vornehmlich in Süddeutschland in Gebrauch ist. Trotz ihrer Behandlung im Feuer erhält sich nicht minder der Pilz in allen seinen Entwicklungsstadien unversehrt, wie ja auch die übrigen zum Fäulnisfermente sich umbildenden Keime z. B. die der Eier und des Fleisches bei einer  $100^{\circ}$  C. nicht übersteigenden Temperatur ihre Entwicklungsfähigkeit behalten (Pasteur, Schroeder); je nach den äusseren Umständen bringt er es gerade beim Ranzigwerden der Schmelzbutter zu seiner üppigsten Entfaltung, zur Bildung von wirklichen Fructificationsorganen: davon kann man sich ebenfalls hinreichend überzeugen, wenn man von den verschiedensten Schmalzkübeln, wie sie aus den entgegengesetzten Gegenden zu Markt gebracht werden, ganz aus der innersten Mitte heraus kleine Portionen nimmt, sie mit Aether behandelt oder in der Wärme zergehen lässt und dann mikroskopisch untersucht. Wie die Butter und das Schmalz beherbergt endlich auch die Buttermilch, der nach der Ausscheidung genannter Fette übrig bleibende Theil des sauren Rahmes, neben starken Käsestoffgerinnseln, zahlreichen kleineren, meist verzerrten Milchkügelchen ihre unzertrennlichen Pilzelemente.

Das andere, für die landwirthschaftliche Industrie höchst bedeutende Zersetzungsprodukt der Milch ist der Käse. Bei der Bereitung seiner zahlreichen Sorten, welche in den Handel kommen,

geht es immer darauf hinaus, dass der Käsestoff, der für die Ernährung wichtigste Theil der Milch, in den unlöslichen Zustand übergeführt werde. Es geschieht diess, wie gleichfalls bekannt, auf zweierlei Wegen: entweder man versetzt die Milch theils mit Lab theils mit einem wässrigen Aufgusse desselben: dann wird es Süssmilchkäse, oder man lässt die Milch durch Stehenlassen an der Luft und Bildung von Milchsäure von selbst sauer werden: dann wird es Sauermilchkäse. Der Süssmilchkäse wird erzeugt: theils aus abgerahmter Milch; dann wird er an Fettgehalt ärmer, s. g. magerer Käse, Zieger, wie z. B. unser gewöhnlicher Streichkäse, die Käse von Gryere, der Suffolkkäse, Marzolino; theils aus nicht abgerahmter Milch; dann fällt mit dem Käsestoff der grösste Theil der Butter nieder, s. g. fetter Käse, wie z. B. die Schweizerkäse, Emmenthaler, Chesterkäse, Gloucesterkäse, der Käse von Brie, Rochefort, der Parmesankäse, Strachino di Gorgonzola, di Milano, der Limburger, Edamer, Leydner, Kantner- und Texelkäse; theils nur aus Rahm, s. g. Rahmkäse oder überfetter Käse, wie z. B. der Neuchateler, Gryer, Vaschreiner, Romadoux, Stiltonkäse; theils aus einem Gemenge von abgerahmter und nicht abgerahmter Milch: dann steht er in der Mitte zwischen magerem und fettem Käse, s. g. halbfetter Käse. Zu den Süssmilchkäsen gehören zum grössten Theile die feinen fremdländischen Käsesorten, zu den Sauermilchkäsen die besonders in Mittel- und Süddeutschland gebräuchlichen, unter dem Namen Hand-Quarkkäse bekannten Sorten. Die Art und Weise ihrer Bereitung gehören in's Gebiet der Technik; mir obliegt gegenwärtig nur die Beantwortung der Frage nach dem Verhalten des Milchsäurepilzes in diesem ausgeschiedenen Nahrungsstoffe der Milch. Hier ergibt sich, soviel ich wenigstens beobachten konnte, die meinen bisherigen Mittheilungen ganz conforme Thatsache, dass alle die mir zugänglichen Süssmilchkäse des In- und Auslandes (Fromage de Brie, Chester, Neuchatel, Parmesan, Rochefort, Stilton, Strachino di Gorgonzola, Milano, Edamer, Emmenthaler, Kühbacher, Limburger Käse) des Pilzes entbehren, hingegen die Sauermilchkäse (Handkäse aus den bayerischen Alpen, dem Flachlande, aus der Rheinpfalz, der Mainzergegend), deren Zubereitungsweise der Entstehung des Pilzes äusserst günstig ist, ihn auch in grösster Menge und üppigster Entfaltung (Fig. 4 u. 5) besitzen. Dessen kann man sich ebenfalls

versichern, wenn man kleine Quantitäten der je betreffenden Käsesorte in einem Uhrschildchen über der Spirituslampe mit Wasser aufkocht, wodurch sie je nach ihrem Alter, nach ihrem Gehalt an Casein oder Fetten sich mehr oder weniger vollkommen auflösen und dann mit ihren Bestandtheilen untersucht werden können. Doch mein Ausspruch, dass die Süssmilchkäse von Pilzen frei seien, ist nur ein relativ wahrer, für ganz junge Käse dieser Art giltig: denn alle Käsegährung, deren Beschaffenheit bei jedem Käse je nach dem grössern und geringern Gehalte an Fett, je nach dem Grade des Salzens und Pressens, je nach den übrigen, oft landesüblichen Zusätzen höchst verschieden ist, steht gerade wie die Milchgährung mit der Anwesenheit von Pilzen in gleichem Zusammenhange. Ihnen wird nicht minder die Rolle zugetheilt, den möglicherweise zurückgebliebenen Milchzucker in Milchsäure, die noch eingeschlossene Milchsäure, die Fette und endlich das Casein in Fettsäuren umzuwandeln. Sie gelten demnach als die Bildner jener flüchtigen Fettsäuren, welche dem Käse, je älter er wird, in desto höherem Grade, den eigenthümlichen Geruch und pikanten Geschmack verleihen, wie schon Blondeau die Umwandlung des Casein in das butterartige Fett des Käses von Schimmelbildung (*Torula viridis*) abhängig sein lässt. Nur liegt bezüglich des Pilzgehaltes der Süss- und Sauermilchkäse der Unterschied darin, dass bei letzteren die Pilze gleich mit der Bereitung derselben in sie aufgenommen werden und kräftig in ihnen sich fortentwickeln, dass sie bei jenen hingegen erst nach ihrer Fabrikation zu wuchern beginnen und zwar von aussen nach innen ihre Wanderung antreten. Untersucht man mit Vorsicht und Ausdauer genannte Käsesorten an ihrer Oberfläche dicht unter der harten Rinde, so begegnet man kleinen Sporen und einzelnen Pilzfäden, ganz ähnlich denen, welche die saure Milch beherbergt, aber in weit verkümmerter Weise und nie in so üppiger Wucherung, wie in den Handkäsen. Die Pilze bewohnen äusserst selten die Mitte, sondern immer nur diejenigen Theile der Käse, welche sich schon dem unbewaffneten Auge durch ein speckiges, gelbliches Ansehen kund geben. Diese Veränderung, welche unter dem Namen des „Reifens“ oder „Zeitigwerden des Käses“ bekannt ist, schreitet gleichfalls von aussen nach innen und besteht in chemischen Vorgängen, welche die s. g. „Käsematte“ oder den geronnenen Käsestoff treffen, während sein mehr brei-

artiges Inneres, sein pilzloser Kern, noch ziemlich unverändert ist. Ob aber die spärliche Entwicklung dieser von Aussen erst in den fertigen Käse gelangenden Pilze von dem üblichen Einsalzen der Käse, welches wegen der wasseranziehenden Kraft des Kochsalzes ihrer zu grossen Fäulniss entgegenwirken soll, bedingt sei, ob diese Pilze wirklich dieselben sind, welche sich als treue Anhänger der Milch und aller ihrer Zersetzungsprodukte, die Handkäse nicht ausgenommen, kund geben, oder ob sie Jugendstadien der gewöhnlichen rothen und blauen Schimmelbildungen (*Sporendonema casei* und *Aspergillus glaucus*) derselben, welche vorzugsweise an weniger gesalzenen Käsen in Gesellschaft des *Acarus sico* zur besonderen Delicatesse der Albionssöhne auftreten: Dazu sind weitere Untersuchungen von Fachmännern nöthig.

Ich bin mit meiner Erzählung zu Ende. Wer den Milchpilz in noch grösserer Menge und Ueppigkeit studiren will, der suche ihn an anderen Orten, an welchen ein lebhafter Process der Milchsäureentwicklung vor sich geht: als solche nenne ich vor Allen die Salzbrühe des Sauerkrautes, das Wasser der Gerberlohe, sauer gewordenes Bier (neben seinen Hefepilzen) und unter den Medicamenten das Roob Sambuci. Von welcher Tragweite es für die Wissenschaft überhaupt, für die Technik und Landwirthschaft insbesondere sei, den Pilz nachgewiesen zu haben, welcher die Milchsäuregährung constant begleitet, darüber maasse ich mir kein Urtheil an. Nur ein paar Worte für die praktische Medicin seien mir noch gegönnt. Die Milch und ihre Produkte gehören zu den gewöhnlichsten Nahrungsmitteln für Jung und Alt. Der Umstand, dass in ihr, im Rahme, in der Butter der Pilz schon längst wuchert, ehe der Geschmack und das äussere Ansehen die chemische Umwandlung derselben kennbar machen, dass er auch in gekochter Milch kräftige Wurzeln schlagen kann, dass ein in Zersetzung begriffener Körper auch in andern, neben ihm befindlichen Stoffen eine Molekularveränderung, d. h. eine Zersetzung hervorrufen könne: diess Alles gibt gewiss den Schlüssel zu manchen in ihrer Genesis bisher noch unbekannten krankhaften Zuständen, z. B. des Nahrungsschlauches. Ich will gegenwärtig des allen Chemikern und Aerzten apogryphen Käsegiftes, welches gerade im Hand- oder Quarkkäse mit dessen üppigen Milchsäurepilzen sich mächtig entfaltet, noch nicht gedenken, sondern beispielsweise nur erinnern

an die dyspeptischen Erscheinungen vieler Leute nach dem Genusse von Kaffee und Rahm, während sie ungemischten Kaffee gut vertragen, oder an die bisweilen vorkommenden, den Choleraanfällen ähnlichen Magen- und Darmkatarrhe nach der Aufnahme von Gefrorenem, wobei der Pilz eines nicht mehr allzufrischen Crème's, in der Eisbüchse bis auf das Minimum seiner Frierfähigkeit herabgedrückt, sich, wenn er in die Temperatur des Magens gebracht wird, unter den heftigsten Vergiftungserscheinungen seines Geniessers aufs kräftigste daselbst entwickeln kann. Vor Allem aber möchte ich die Berücksichtigung genannter Verhältnisse der Kinderpraxis anheimgeben. Die mancherlei Verdauungsbeschwerden der kleinen, namentlich künstlich aufgefütterten Kinder, welche gewöhnlich abnormen Zersetzungen der Indigesta zugeschrieben werden, mögen mit der Gegenwart dieser Pilze in Zusammenhang stehen; es sei nur jener grünen, dünnflüssigen, nach Fettsäuren riechenden, sauer reagirenden Stühle gedacht, welche die Umgebung des Afteres und der Genitalien erodiren und die Kinder so rasch dem Verfall zuführen. Ich lasse dahin gestellt, ob der so häufige Soor mit derartigen Diarrhöen begleitet ist oder nicht: aber täuschen mich meine jetzigen und früheren Untersuchungen nicht gänzlich, so ist der Milchsäure- und Soorpilz ein und derselbe und sind die in dem Munde zurückbleibenden, noch nicht verschluckten letzten Mengen Milch ein hinreichender Mutterboden theils für die schon mit der Milch eingeführten Pilze, wie bei den künstlich aufgefütterten Kindern, theils für die von Aussen erst auf die verschiedenste Weise in die Mundhöhle gelangenden Keime wie bei den Kindern der Mutter- und Ammenbrust. Gewiss ist unter den gegebenen Umständen die mikroskopische Untersuchung der Milch auf die Gegenwart oder Abwesenheit von Pilzen eine ebenso wichtige Sache, als die Anwendung der Milchmesser und Galaktoskope, die ebenso einseitig wie unsicher sind, weil eine mit Wasser verdünnte Milch mehr Rahm abscheidet als die natürliche und weil bis jetzt keine Prüfungsmethode eine böswillige Vermischung anzugeben im Stande ist wegen der allzugrossen Schwankungen, welchen die Milch unterworfen ist. Es erscheint auch noch sehr problematisch, ob der bei den Kinderärzten so beliebte Zusatz von kohlensaurem Natron zur Kuhmilch in der That den gewünschten Erfolg hat: dasselbe mag wohl die stärkere Caseincoagula der letztern für die kleinen Mägen

leichter lösen, aber es beschleunigt die saure Gährung nur um so mehr, indem das gebildete milchsaure Natron neben seinen abführenden Eigenschaften die Einwirkung der Magensaftssäure neutralisirt und die Entwicklung möglicherweise eingebrachter Pilze nur befördert, zumal alkalische Flüssigkeiten für dieselben ein gedeihlicher Boden sind: es treten daher die Milchsäure- und Buttergährungen rasch auf und rufen Pyrosis, Erbrechen, Diarrhöen hervor, während kleine Gaben von verdünnter Salzsäure viel eher die Gährung hemmen und eine normale Magenverdauung wieder einleiten. Durch diesen, wie ich hoffe, richtigen Nachweis von Pilzen in einigen unserer gebräuchlichsten Lebensmitteln, in welche sie von Aussen auf die verschiedenste Weise gelangen, möchte ich endlich zur gründlichen mikroskopischen Untersuchung der Atmosphäre überhaupt auffordern. Denn die Luft, welche uns stets umgibt, welche wir ununterbrochen aus- und einathmen und so häufig verschlucken, ist — man sehe nur einen in ein dunkles Zimmer einfallenden Sonnenstrahl — mit einer Unzahl von pflanzlichen wie thierischen Keimen für Fermente aller Art beladen. Mögen wir uns auch noch vollends im Gebiete der Hypothesen befinden, wenn wir die Ausschliessung wie Entwicklung mancher pathologischer Vorgänge auf solche Fermentbilder zurückführen: nichtsdestoweniger muss gerade ihr Studium das Objekt eingehender Forschungen werden, weil mit ihrer genaueren Kenntniss gewiss ein fruchtbares Erdreich für noch manche wichtige Entdeckung zu gewinnen sein wird; namentlich die specifischen epidemischen und contagiösen Krankheiten, deren Keime sich bis jetzt noch jedem Forscherauge entzogen haben, bieten, selbst wenn nur der Gedanke an Analogie noch gestattet ist, gar manche Belege für eine „germinative Aetiology“. Jedenfalls ordnen sich letztere höchst wichtige Fragen durch die gewissenhafte Untersuchung aller Dinge, welche den Menschen umgeben, viel naturgemässer und vollkommener, als wenn fixer Wahn mit den ewigen Wünschelruthenhieben geistreich sein sollender Hypothesen die Menschheit in Grundwassertheorien zu ersäufen sich rastlos abmüht, für deren planlose ätiologische Nivellirung bei allen über die Sterblichen hereinbrechenden Geisseln, wie z. B. bei Cholera und Typhus nur eine bedauerungswürdige Kritiklosigkeit die Chifferschrift der wahren wissenschaftlichen Heilkunde zu entlehnen im Stande ist.

München, 6. Januar 1866.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XV.

- Fig. 1. Sporen der verschiedensten Entwicklung und Thallusfäden des Pilzes der Milch.  
 Fig. 2. Pilzfäden aus ganz frisch scheinendem Rahme.  
 Fig. 3. Pilzfäden aus der Butter.  
 Fig. 4 u. 5. Sporen und Pilzfäden aus dem Handkäse.  
 Fig. 6. a Wahrscheinliche Entwicklung der Sporen in der Milch. b Zarte, granulirte Kugeln derselben, von denen zweifelhaft ist, ob sie der Brustdrüse angehören.

## XXXIII.

### Das plötzliche Ergrauen der Haupthaare.

(Nach einer Beobachtung von Dr. H. Lohmer und Dr. L. Landois.)

Mitgetheilt

von Dr. Leonard Landois,

Privatdocenten und Assistenten am anatomisch-physiologischen Institute zu Greifswald.

(Hierzu Taf. XVI.)

**E**s gibt wohl nur wenige Erscheinungen auf den weiten Gebieten der Pathologie und Physiologie, die, von so mythischem Dunkel umhüllt, sich bis dahin der aufklärenden Forschung entzogen haben, als das plötzliche Ergrauen der Haare. Ich sage von einem „mythischen“ Dunkel, denn in der That die Berichte, meist aus älterer Zeit stammend, klingen mehr einer Sage ähnlich, als einer auf nüchterne Beobachtung fussenden Ueberlieferung. So erzählt uns die Geschichte, dass Ludwig von Baiern <sup>1)</sup>, der in dem Wahne, sein Weib sei ihm untreu geworden, die vermeintlichen Mitwisser dieses Vergehens mit dem Schwerte niedergestossen hatte, nachdem er von der Unschuld überzeugt wurde, vor Gram und innerem Seelenschmerze in Einer Nacht graues Haar bekommen habe. Bekannt sind die ähnlichen Mittheilungen von Thomas Morus und der unglücklichen Königin Frankreichs Marie

<sup>1)</sup> Cf. Raumer's Geschichte der Hohenstaufen.