

zahl langer stark gefiederter Borsten bekommen, und diese Anhänge der Maxillarfüße ragen dann in den Brutraum hinein. Das dürfte wahrscheinlich eine Vorrichtung sein, um die Einfuhr des Wassers in den Brutraum zu regulieren. Nachdem das Weibchen nach einer Begattung zweimal Junge geworfen hat, häutet es sich, und die Geschlechtsöffnungen kommen wieder zum Vorschein. Auch bei *Jaera* gehen die Geschlechtsöffnungen nach erfolgter Begattung und Häutung verloren. Auch sah ich hier den Eintritt der Eier in den Brutraum durch eine Spalte, die sich vor dem sechsten Segmente befindet. Ob aber *Jaera* nach einer Begattung zweimal Junge wirft, weiß ich nicht anzugeben. Mangel an Material verhinderte mich das zu untersuchen.

Wiener Zoolog. Institut. Juli 1888.

Zur Züchtung der pathogenen Mikroorganismen auf aus Milch bereiteten festen und durchsichtigen Nährböden.

Von **Marie Raskin** ¹⁾).

Aus dem klin. bakteriol. Laboratorim des Herrn Prof. M. Afanassjew an dem klinischen Institut der Großfürstin Helene Pawlowna.

Die Fähigkeit der Milch gelegentlich als Zwischenträgerin des Giftes gewisser epidemischer Krankheiten aufzutreten, hat schon längst die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gelenkt, schon zur Zeit, als das Vorhandensein eines Contagium vivum als krankheitserregende Ursache noch nicht bekannt war, oder wenigstens auf völlig hypothetischem Grunde fußte. Da es etwas schwierig anzunehmen war, dass der Infektionsstoff sich der Milch in der für die Ansteckung genügenden Quantität beimengen könnte, so meinte man, dass die Milch eine besondere Fähigkeit besitze das Gift aus der Luft aufzufangen, dasselbe zu „fesseln“. Diese Vermutung schien keinen thatsächlichen Grund zu haben, weshalb die Mehrzahl der Beobachter dem genannten Weg der Epidemienverbreitung jede Bedeutung absprach oder ihn für nicht genügend bewiesen hielt und dessen Möglichkeit nur auf einzelne wenige Fälle beschränkte. Mit der Zeit aber wurden die Beobachtungen solcher virulenter Eigenschaften der Milch von vielen Untersuchern bestätigt, und grade in jüngster Zeit mehren sich derartige Mitteilungen fast von Tag zu Tag. So wurden mehrfach, und sonderbarerweise größtenteils in England, Epidemien von Typhus abdominalis beschrieben, wo man als alleinige Quelle der Ansteckung ungekochte Milch anerkennen musste. Auch in Deutschland berichtete Dr. B. Auerbach²⁾ über eine Reihe von Typhuserkrankungen in Köln, die den Verdacht, dass sie durch den Genuss infizierter Milch hervorgerufen seien, in hohem Grade erregten. Bezüglich des Scharlauchs ist die Milch, wie bekannt,

1) Vergl. St. Petersburger Mediz. Wochenschrift, 1887, Nr. 43.

2) Deutsche mediz. Wochenschrift, 1884, Nr. 41.

auch schon vielfach als Infektionsvermittlerin aufgetreten [Taylor¹⁾, Bell²⁾, Ballard³⁾, Buchanan⁴⁾, Power und in jüngster Zeit Jamieson⁵⁾, Klein]. Dass die ungekochte Milch perlsüchtiger Kühe bei der Uebertragung der Tuberkulose eine Rolle spielen kann, ist schon längst als Thatsache anerkannt. Die vielfach besprochenen Beobachtungen, dass Kinder, welche man mit Milch perlsüchtiger Kühe fütterte, häufig an Darmtuberkulose, Skrophulose, Meningitis u. s. w. erkrankten, stimmen völlig mit den in neuester Zeit angestellten Versuchen an Tieren überein, wo Impfungen mit solcher Milch Tuberkulose hervorriefen [Bang⁶⁾]. Ferner hat Dr. Power⁷⁾ in England eine Diphtherie-Epidemie beschrieben, wo der Genuss infizierter Milch mit einer Klarheit als Ursache der Erkrankungen nachgewiesen wurde, welche nicht anzuzweifeln ist. Noch im Anfange dieses Jahres hat Simpson eine Choleraepidemie in Kalkutta beschrieben, wo man einzig und allein die Milch als krankheitserregende Ursache anzuerkennen genötigt war. Nicht ohne Interesse in dieser Hinsicht ist die in manchen Malariagegenden sehr verbreitete Meinung, dass der Gebrauch von frischem Käse das Erkranken an Wechselfieber resp. dessen Recidiven befördern kann. Auf grund aller dieser Thatsachen und Beobachtungen ist mit Gewissheit zu schließen, dass wir in der Milch [und vielleicht auch in deren Produkten, wie es Gaultier⁸⁾ zuerst erörtert hat] eine nicht unwichtige Quelle der Ansteckung besitzen. Nun da gegenwärtig das Vorhandensein parasitärer lebendiger Organismen als erregende Ursache für die Mehrzahl der Infektionskrankheiten bewiesen und für andere mehr oder weniger wahrscheinlich ist, kann die Richtigkeit solcher Annahmen kaum bezweifelt werden, falls nur die Bakterien, wenn sie einmal zufälligerweise in die Milch geraten, daselbst den geeigneten Boden für ihre Entwicklung und Vermehrung finden, somit auch die zur Infektion hinreichende Menge erreichen⁹⁾. Beweise für eine solche Annahme beizubringen wird wohl nicht schwer sein angesichts der Thatsache, dass die

1) Schmidt's Jahrbücher, 1875.

2) Schmidt's Jahrbücher, 1875.

3) Oesterr. Jahrb. für Pädiatrie, 1870, S. 157.

4) Schmidt's Jahrbücher, Bd. 142.

5) Brit. Med. Journ., 1887, June 11, pag. 1262.

6) Deutsche Zeitschr. für Tiermed. und vergl. Pathol. XI. S. 45.

7) Lancet 30. April 1887.

8) Comptes rend. de l'Acad. des sciences. Rep. in La Sem. med. 1887.

9) Was den Weg betrifft, auf welchem der Infektionskeim in die Milch gelangt, so ist es wahrscheinlich und von den meisten Berichterstattern ausdrücklich hervorgehoben, dass dabei die Verunreinigung des Wassers, das zum Spülen der Milchgefäße benutzt wird, am meisten Schuld trägt. In andern Fällen soll die Infektion der Milch durch Wäsche der Kranken, welche mit den Milchgefäßen in Berührung kamen, erfolgt sein, in noch andern standen letztere in unmittelbarer Nähe des Krankenzimmers.

Milch auch vielen nicht pathogenen Mikroorganismen vortreflich zu sagt. So kommt bekanntlich die spontane Gerinnung der Milch infolge der Einwirkung einer gewissen Bakterienart, nämlich des von H ü p p e¹⁾ beschriebenen Milchsäurebacillus, zu stande. Ebenso wurde von Fuchs und Neelsen der Nachweis erbracht, dass die bisweilen beobachtete Bläunung der Milch durch Einwirken einer besondern Bakterienart (des *Bacillus cyanogenes*) entsteht, welche sich in der Milch rasch zu vermehren pflegt. Auch andere Bakterien, wie der Buttersäurebacillus, der *Clostridium butyricum* u. a. finden in der Milch den geeigneten Boden. Alle diese Erfahrungen legen den Gedanken nahe, dass die Milch auch auf dem Gebiete der Bakteriologie Dienste zu leisten geeignet sei. Und wirklich ist sie zu diesem Zwecke schon von vielen Forschern benutzt worden. Da aber der Schwerpunkt der bakteriologischen Untersuchungen in der Züchtung auf festen und durchsichtigen Nährböden liegt, so konnte bisher die Verwendung der Milch zu bakteriologischen Zwecken wegen Mangels eben dieser Eigenschaften eine nur sehr beschränkte sein. Die Mehrzahl der Forscher bediente sich der Milch, um einige biologische Eigenschaften gewisser Bakterien, deren Beziehungen zu den verschiedenen Zersetzungs- und Gärungsprozessen der Milch resp. deren Bestandteilen zu bestimmen, zu welchem Zwecke man die natürliche Lösung gekochter und ungekochter Milch oder auch sterilisierte Molken gebrauchte. In der uns zugänglichen Literatur wenigstens haben wir keine Andeutungen gefunden, dass je ein Versuch zur Herstellung fester Nährböden aus Milch gemacht worden wäre. Nur im Handbuche der bakteriologischen Untersuchungsmethoden von Dr. L. Heidenreich haben wir die Bemerkung gefunden, dass es nicht möglich sei, mittels Gelatine aus Milch festen Nährboden herzustellen. Heidenreich ist geneigt, die Ursache hiervon darin zu suchen, dass die Milch (?) ein besonderes Ferment enthalte, welches letztere die Gelatine leicht verflüssige. Er hält es übrigens für möglich, dieses Hindernis durch Vernichten des vermeintlichen Fermentes mittels Erhitzung im Papini'schen Siedkessel bis zu 120° C zu beseitigen. Diese Behauptung scheint uns eine bloße Vermutung zu sein, oder es muss da irgend ein Missverständnis obwalten, da es uns gelungen ist, aus Milch mit Agar wie auch mit Gelatine einen festen und völlig durchsichtigen Nährboden herzustellen, wobei wir uns einer sehr leichten Methode bedienen und nie eine Temperatur über 100° C benutzen. Möglich, dass die von H. bereiteten Nährböden nicht völlig keimfrei oder zufälligerweise verunreinigt waren und die Rolle eines die Gelatine verflüssigenden Fermentes ganz einfach von gewissen von außen hineingerathenen Mikroorganismen gespielt wurde.

Wir bereiten aus Milch dreierlei Nährböden: 1) solche, wo das Kasein beibehalten wird, 2) wo es durch Pepton und 3) durch Natron-

1) Deutsche mediz. Wochenschrift, 1884, Nr. 48—50.

Albuminat ersetzt wird, welches aus Eiereiweiß hergestellt worden. Zu letzterem fühlen wir uns umso mehr berechtigt, als bekanntlich die Lösungen der Alkali-Albuminate in ihren Reaktionen mit denen des Milchkaseins so große Uebereinstimmung zeigen, dass beide Stoffe von vielen für völlig identisch gehalten werden. Die von einigen Untersuchern bisher angegebenen unterscheidenden Merkmale, wie das verschiedene Verhalten zu Lab (Milch wird dadurch bei $+ 40^{\circ}$ koaguliert, während Natron-Albuminat sich gegen Lab indifferent verhalten soll), die Filtrierbarkeit der Alkali-Albuminatlösungen durch Thonzellen, das leichter zu stande kommende Ausfallen der Albuminate durch Zusatz von Säuren u. s. w. sind von seiten einer Reihe von Forschern widerlegt worden [Panum¹⁾, Lehmann²⁾, Soxhlet³⁾, M. Schultze, Schwalbe]. Der einzige bis jetzt noch nicht widerlegte Unterschied besteht darin, dass Kasein reicher an locker gebundenem Stickstoff ist, als das Natron-Albuminat [O. Nasse⁴⁾].

Die Anfertigung unserer Nährböden geschieht wie folgt:

I. Milch-Peptongelatine. 1000 ccm frischer Milch werden in einer Porzellanschale bis $60-70^{\circ}$ C erwärmt, dann $60-1000$ g (6% — 10%) fester Gelatine hinzugefügt und die Mischung so lange erwärmt, bis die Gelatine vollkommen geschmolzen ist; alsdann wird sie bis zum Aufkochen erhitzt, was eine Gerinnung des Kaseins zur Folge hat. Das Sieden wird dann so lange fortgesetzt, bis das Kasein vollkommen geronnen ist, was aus der immer mehr zunehmenden Klärung der vorher gleichmäßig weißen Flüssigkeit ersichtlich wird. Dann presst man den ganzen Brei durch ein Stück vierfach zusammengelegter mäßig dünner Leinwand, um die Flüssigkeit vom Kasein zu trennen. Die so hergestellte Mischung von Molken und Gelatine hat eine schwachsaure Reaktion und enthält eine nicht geringe Menge von Butterfett, welches durch das Filter nicht zurückgehalten wird, weshalb man es vorläufig entfernen muss. Zu diesem Zwecke gießt man die noch heiße Mischung in ein hohes genügend breites Glas und lässt es auf eine kurze Zeit im Thermostate stehen, damit das Fett ungehindert aufsteigen kann. Nach Verlauf von etwa $20-30$ Minuten ist die Mischung in zwei Schichten geteilt: in eine untere, mäßig durchsichtige und eine obere, gelblichweiße, trübe, fast gänzlich aus Fettkügelchen bestehende. Wenn man die ganze Masse erkalten lässt, so ist diese Schicht leicht mit Hilfe eines Löffels zu entfernen. Die so vom Fett befreite Mischung wird wiederum bis zum Sieden erhitzt, 1% Peptonpulver hinzugefügt und durch Zusatz von Soda neutralisiert. Kochsalz ($0,5\%$) kann nach Belieben hinzugefügt werden oder nicht. Dass Zusatz von NaCl den Nährwert unserer Nähr-

1) Archiv für pathol. Anat. III.

2) Im Lehrbuch d. phys. Chemie von Gorup-Besanez zitiert.

3) Journal für prakt. Chemie. VI. 1872. S. 1.

4) Centralblatt. 1872.

böden erhöhe, davon haben wir uns nicht überzeugen können. Die Filtrierung wird wie gewöhnlich durch ein Faltenfilter im Heißwassertrichter vorgenommen. Die erste Portion (etwa 15—20, bisweilen bis 50 ccm) ist gewöhnlich trübe und wird weggeschüttet. Die fertige, filtrierte Milchpeptongelatine ist vollkommen klar, durchsichtig wie Wasser, sehr wenig oder gar nicht gefärbt und trübt sich weder beim Aufkochen, noch beim Erkalten.

II. Die Bereitungsmethode des Milchpeptonagar ist etwas komplizierter, was eher von den Eigenschaften des Agar als von denen der Milch abhängt. Sie geschieht folgendermaßen: In 1000 ccm frischer Milch werden 50 ccm (5%) Glycerin (um der spontanen Gerinnung derselben vorzubeugen) und 5—7 g in kleine Stücke zerschnittenen Agars hinzugefügt. Man lässt die Mischung 12—14 Stunden (im Winter bei Zimmertemperatur) stehen und kocht sie dann $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden lang auf der freien Flamme. Um den sonst erheblichen Verlust von Wasser zu vermeiden ist es ratsam, sie in einem mit einem Deckel versehenen gußeisernen Topfe oder binnen 3 bis $3\frac{1}{2}$ Stunden im Dampfapparate zu kochen. Die Gerinnung des Kaseins geht hier nur langsam und allmählich von statten, und das Kochen muss so lange fortgesetzt werden, bis die gleichmäßig trübe weiße Flüssigkeit sich zu klären anfängt. Wie gesagt sind dazu $1\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunden beim Kochen auf der freien Flamme und 3 bis $3\frac{1}{2}$ Stunden im Dampfapparate genügend. Die weitere Prozedur schließt sich völlig an die eben besprochene Behandlung der Milchpeptongelatine an.

III. und IV. Milchkaseingelatine und Milchkaseinagar. Zur Herstellung dieser Nährböden wird zuerst eine Mischung von Molken mit Gelatine oder Agar, dann eine Lösung von Kasein bereitet und beide zusammengeworfen. Die größte Schwierigkeit dabei stellt die Anfertigung eines reinen fettfreien und leicht löslichen Kaseins dar. Wir bedienen uns dazu folgender Methode: ein bestimmtes Volumen frischer oder abgerahmter Milch (letztere ist vorzuziehen) lässt man 48 Stunden lang bei Zimmertemperatur stehen. Der aufgestiegene Rahm wird entfernt und die Sauermilch 20 bis 25 Minuten lang bis auf 70—80° C erwärmt, wodurch das Kasein fester wird und sich zusammenschrumpfend von den Molken trennt¹⁾. Das so hergestellte gut ausgepresste Kasein wird zu einem feinen Pulver zerrieben, mit 95prozentigem Alkohol gewaschen und in einen Kolben mit Aether eingetragen; nach 20 Minuten, wobei der Kolben alle zwei Minuten tüchtig geschüttelt wird, wird der Aether abgegossen und durch frischen ersetzt, was man 3—4 mal wiederholt. Ein Haupterfordernis für das gute Gelingen der Darstellung ist ein sorgfältiges

1) Anstatt das Kasein durch spontane Gerinnung herzustellen, könnte man es freilich auch durch Verdünnung der frischen Milch mit Wasser und Fällung durch Essigsäure bekommen, aber es ist dabei viel mühevoller es in großen Mengen zu gewinnen.

Zerreiben des Kaseins, da das Auswaschen mit Aether sonst nicht vollkommen zu bewerkstelligen ist. Es ist daher ratsam, während des Reibens des Kaseins, vor dem Bearbeiten mit Alkohol, ein wenig Wasser hinzuzufügen. Die letzte Portion Aether wird zur Hälfte im Kolben gelassen, aufs neue Alkohol aufgegossen und 5 Minuten lang geschüttelt. War in der letzten Portion Aether noch Fett vorhanden, so steigt es im Alkohol tropfenweise in die Höhe, und es ist in diesem Falle das Waschen mit Aether zu erneuern und damit so lange fortzufahren, bis beim nachher folgenden Schütteln mit Alkohol derselbe frei von Fett erscheint. Das Kasein wird dann auf einem Filter gesammelt, getrocknet und 15—20 Minuten lang bei 120—140° C erhitzt, wobei es sich in zähe Klumpen verwandelt. Wäscht man letztere in einer mäßig konzentrierten Alkalilauge, so werden sie durchsichtig wie Horn und nach genügendem Austrocknen steinhart. Das so bereitete Kasein löst sich leicht bei gelindem Erwärmen in schwach alkalisch reagierendem Wasser und gibt wasserhelle, nur leicht bläulich opalisierende Lösungen, welche alle bekannten Reaktionen der Kaseinlösungen geben. Erscheint die Lösung zu stark opalisch oder gar trübe, so kann sie durch mehrfaches Filtrieren erhellert werden.

Zur Anfertigung von Milchkaseingelatine und Milchkaseinagar werden 150 ccm einer 8prozentigen Kaseinlösung mit 350 ccm einer filtrierten Mischung von Molken mit 12proz. Gelatine resp. 1,75proz. Agar zusammengeworfen, 15—20 Minuten lang auf 60—70° C erwärmt (aber nicht bis zum Aufkochen, da das Kasein dabei häufig gerinnt) und alsdann in sterilisierte Reagensgläserchen eingetragen. Die so hergestellte Milchkaseingelatine enthält demnach 2,5proz. Kasein und 8proz. Gelatine.

V. und VI. Milcheiweißgelatine und Milcheiweißagar. Die Anfertigung dieser Nährböden schließt sich, was die Mischung von Molken und Gelatine, resp. Agar-Agar betrifft, völlig an die entsprechende Bereitung der Milchpeptonnährböden an, nur dass anstatt des Peptons eine gesättigte Lösung von Natron-Albuminat hinzugefügt wird. Was die Menge der zugesetzten Albuminatlösung betrifft, so haben wir Versuche mit 2—12% angestellt und als das geeignetste einen Zusatz von 10% gefunden. Zur Herstellung des Natron-Albuminats verfahren wir folgendermaßen: Das Eiweiß von frischen Hühneriern wird in einer flachen Schale mit einem Glasstäbchen tüchtig gerührt und, mit dem Umrühren fortfahrend, so lange tropfenweise mit einer konzentrierten Natronlauge versetzt, bis alles zu einer festen durchsichtigen Gallerte erstarrt ist. Dieselbe wird alsdann in kleine Stücke zerschnitten, in einen Kolben mit destilliertem Wasser eingetragen, nach kurzem Umrühren das Wasser abgegossen, durch frisches ersetzt, und das Waschen so lange fortgesetzt, bis die letzte Portion Wasser nur schwach alkalisch reagiert. Das so gereinigte Natron-

Albuminat wird wiederum in einen Kolben mit gleichem Volumen destillierten Wassers eingetragen, der Kolben mit einem Wattepfropfen versehen und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Dampfapparate erwärmt. Das Albuminat wird dadurch völlig gelöst, die Lösung enthält nur einen spärlichen flockigen Niederschlag und wird deshalb filtriert. Die mit so hergestellten gesättigten Lösungen bereiteten Nährböden sind völlig durchsichtig, nur leicht gelb gefärbt, trüben sich weder beim Aufkochen, noch beim Erkalten, und geben mit Essigsäure einen reichen Niederschlag, je nach dem Gehalt an Albuminat.

Lässt man das frisch bereitete Alkali-Albuminat ohne es auszuwaschen einige Stunden stehen, so verflüssigt es sich von selbst zu einer dicken gelben, stark alkalisch reagierenden Flüssigkeit, welche dieselben Eigenschaften besitzt wie die gesättigten Lösungen, aber wegen zu starker Alkaleszenz für die Bereitung unserer Nährböden nur wenig geeignet ist.

Was den Nährwert unserer Nährböden betrifft, so haben die von uns angestellten Züchtungsexperimente sie als höchst schätzenswerte und in hohem Grade brauchbare Substrate erwiesen. Wir haben es vorgezogen am meisten pathogene Mikroorganismen zu züchten und bisher keine gefunden, welche auf andern Nährmitteln gedeihen, unsere Nährböden aber verschmähten. Bisher haben wir folgende 8 Bakterienarten mit besonderem Erfolge gezüchtet: 1) *Bacillus mallei*, 2) *Bacillus typh abdominalis*, 3) *Kommabacillus cholerae asiaticae*, 4) *Bacillus tussis convuls.*, 5) *Staphylokokkus pyogenes albus*, 6) *Staphyl. pyog. aureus*, 7) *Bacillus anthracis*, 8) *Pneumokokkus Friedländeri*.

1) Der Rotzbacillus gedeiht auf den Milchpeptonnährböden am besten im Brütschranke bei etwa 37—38° C. Bei Zimmertemperatur kommt er nur kümmerlich oder vielmehr gar nicht zur Entwicklung. Im Brütschranke aber ist sein Wachstum ein überaus rasches und üppiges. Schon am zweiten Tage nach der Aussaat bildet sich auf der freien Oberfläche des Agar ein dichter, mattweißer Ueberzug, der bis an die Ränder des Reagensgläschens reicht, mit der Zeit immer mehr an Mächtigkeit gewinnt und dabei ein höchst eigentümliches Gepräge annimmt. Anfangs mattweiß, bekommt die Kultur nach Verlauf von 3—4 Tagen eine bernsteingelbe, leicht ins Orange spielende Farbe, welche an der Unterfläche immer mehr an Intensität zunimmt und im Anfange der zweiten Woche braunrot erscheint. Die Kultur gewährt dadurch einen so charakteristischen Anblick, dass eine Verwechslung mit einer andern Bakterienart kaum möglich ist; sie erscheint nämlich deutlich in zwei dünne Schichten geteilt: in eine obere orangegelbe und eine untere braunrote. Auf den Milchalbuminatnährböden mit Zusatz von 10% einer gesättigten Albuminatlösung gedeiht der Rotzbacillus auch bei Zimmertemperatur, weshalb wir ihn auch auf Gelatine züchteten. Bekanntlich ist es bisher nicht gelungen diesen Bacillus bei Zimmertemperatur zu züchten, weshalb

sein Verhalten zu Gelatine auch nicht bekannt war. Löffler¹⁾ züchtete zwar den Rotzbacillus auf Gelatine bei 22° C., da aber bei dieser Temperatur die Gelatine von selbst sich zu verflüssigen beginnt, so war daraus nichts sicheres zu entnehmen. Aus unsern Erfahrungen hat sich ergeben, dass der Rotzbacillus am zweiten oder dritten Tage nach der Aussaat im Reagensgläschen auf der Gelatine ein neues dünnes Häutchen bildet, welches auf der Oberfläche der verflüssigten Gelatine schwimmt. In den folgenden Tagen wird das Häutchen immer breiter und dicker, und zu gleicher Zeit macht auch die Verflüssigung der Gelatine Fortschritte, wobei die Bakterien nur langsam und spärlich zu Boden sinken, der bedeutendere Teil aber auch in ältern Kulturen an der Oberfläche bleibt. Wir wollen darauf aufmerksam machen, dass für das Gedeihen des Rotzbacillus, wenigstens auf unsern Nährböden, deren Reaktion von höchster Bedeutung ist. Eine nicht sehr schwache, völlig deutliche Alkaleszenz stellt das Optimum dar. Bei schwach saurer und besonders bei neutraler Reaktion kommt er zwar zur Entwicklung, aber sehr langsam und ohne dabei das oben geschilderte eigentümliche Gepräge aufzuweisen.

2) Der *Kommabacillus cholerae asiaticae* gedeiht auf allen unsern Nährböden sehr gut und stellt dieselben Wachstumseigentümlichkeiten dar, welche ihn auch sonst kennzeichnen. Was die Reaktion betrifft, so hat sich auch in unsern Züchtungsexperimenten der Kommabacillus als sehr empfindlich dagegen erwiesen, bei saurer und selbst neutraler Reaktion ist er gar nicht zum Wachstum zu bringen.

3) Das Wachstum des *Staphylokokkus pyog. albus* ergibt nichts besonderes.

4) Der *Staphylokokkus pyogen. aureus* dagegen gedeiht auf allen unsern Nährböden und besonders auf dem Milchkaseinagar vortrefflich und gibt eine bei weitem glänzendere, intensivere Färbung als es auf den entsprechenden Fleischpeptonböden der Fall ist. Der *Staphyl. aureus* verfügt über eine gewisse Breite der Reaktion, er gedeiht nicht nur bei neutraler, sondern auch bei saurer Reaktion; in letzterem Falle aber erscheint die Kultur fast farblos.

5) Der *Pneumokokkus Friedländeri* entwickelt sich auf den Milch-nährböden vortrefflich gut, auf der Gelatine seine bekannte Nagelform beibehaltend.

6) Auch das Wachstum des *Bacillus typhi abdominalis* geht ganz in der für die Kulturen auf Fleischpeptongelatine und Fleischpeptonagar bekannten Weise vor sich. Das Wachstum findet hauptsächlich auf der Oberfläche des Nährbodens statt, wo sich ein zarter, perlmutterartig schimmernder feuchter Ueberzug bildet, der nach Verlauf von 4--5 Tagen bis an die Ränder des Reagensgläschens hinanreicht. Auf den Eiweißnährböden wächst er etwas langsam.

1) Arbeiten des kaiserl. Gesundheitsamtes, 1886.

7) Der *Bacillus anthracis* zeigt in seinem Wachstum auf unsern Nährböden nichts besonderes. Auf der freien Fläche des Nährbodens bildet sich eine dicke weiße Schicht, welche eine Verflüssigung der Gelatine zur Folge hat, wobei die Kultur allmählich zu Boden sinkt, so dass sie stets in der Tiefe der verflüssigten Gelatine liegt, deren obere Schichten durchaus klar und frei von Bakterien erscheinen. Auf schräg erstarrtem Milchpeptonagar, Milchkaseingar u. s. w. bildet der Milzbrandbacillus einen mattweißen zähen Ueberzug, der sich leicht von der Unterlage abheben lässt.

8) Der von Prof. Afanassjew¹⁾ isolierte und eingehender beschriebene Keuchhustenbacillus bietet in seiner Entwicklungsweise auf den Milchnährböden einige kleine Eigentümlichkeiten dar. In der Stichtkultur auf Fleischpeptongelatine geht sein Wachstum in der ganzen Ausdehnung des Impfstichs, bis an sein äußerstes Ende ziemlich kräftig von statten; auf der freien Fläche des Nährbodens dagegen bildet sich nur ein dünner, sehr zarter, weiß schimmernder Ueberzug, der nie bis an die Ränder des Reagensgläschens hinreicht. Auf der Milchpepton- und Milcheiweißgelatine nimmt das Wachstum auf der Oberfläche mit der Zeit an Ueppigkeit zu, und es bildet sich hier ein mäßig dickes flaches, grauweißes Knöpfchen mit gelappten oder runden Rändern, die ebenfalls nie bis an die Wand des Reagensgläschens reichen.

An das soeben Gesagte möchten wir schließlich noch ein paar kurze Bemerkungen anknüpfen. Es fällt uns nicht ein in unsern Nährböden ein Substrat zu erblicken, von dem etwa ganz besondere bakteriologische Erfolge zu erhoffen wären. Für die Mehrzahl der bereits bekannten Mikroorganismen genügen ja die bisher gebräuchlichen Züchtungssubstrate vollständig, doch möchten wir auf zwei Punkte aufmerksam machen. Aus den oben angeführten Züchtungserfahrungen hat sich nämlich ergeben, dass auf unsern Nährböden einige Bakterienarten (der Rotzbacillus, *Bac. tussus convuls*, der *Staphyl. aureus*) nicht nur in gedeihlicher Weise, sondern auch (und wir legen grade hierauf besonders großen Wert) unter Aeußerung ganz bezeichnender Erscheinungen zur Entwicklung kommen, so dass sie vielleicht eine wesentliche Handhabe bieten könnten um Arten von einander zu unterscheiden, welche in ihren Wachstumseigentümlichkeiten auf andern Nährböden verwechselt werden können.

Ein anderer wertvoller Vorzug der festen Milchnährböden ist die relativ niedere Erstarrungstemperatur des Agars. Während der Fleischpeptonagar schon bei 38° C, häufig bei 40° C erstarrt, stellt sich bei dem Milchpepton, Milchkasein und Milcheiweißagar das Festwerden erst bei 35—37° C ein.

1) St. Petersburger mediz. Wochenschr., 1887, Nr. 39 fg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1888-1889

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Raskin Marie

Artikel/Article: [Zur Züchtung der pathogenen Mikroorganismen auf aus Milch bereiteten festen und durchsichtigen Nährböden. 462-470](#)