Ueber die

Milzbrandimpfung.

Eine Entgegnung

auf den von Baftenr in Genf gehaltenen Vortrag

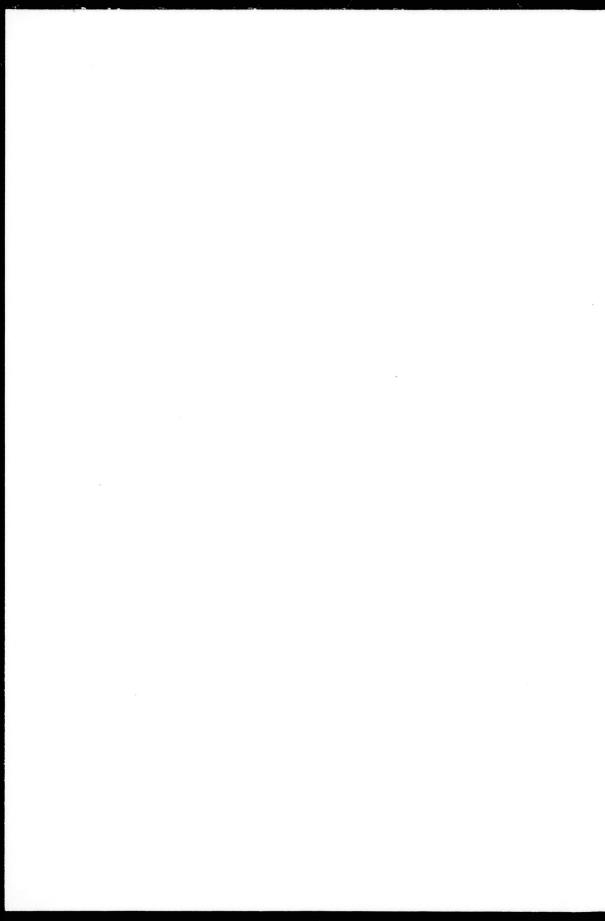
von

Dr. B. Cod,



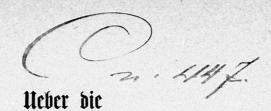
Kaffel und Berlin.

Verlag von Theodor Fischer. 1882.



BIBLIOTHEEK UNIVERSITEIT UTRECHT

2912 631 9



Milzbrandimpfung.

Eine Entgegnung

auf den von Bafteur in Genf gehaltenen Bortrag

von

Dr. B. god,, Geh. Regierungs-Rath.



Alle Rechte vorbehalten.

Nachdrud unterfagt, wird verfolgt.

m Programm bes 4. internationalen hygienischen Congresses in Genf, welcher im September dieses Jahres stattsand, hatte Pasteur für eine der allgemeinen Situngen einen Vortrag über Abschwächung der Ansteckungsstoffe angekündigt. Als Mitglied des Congresses unterließ ich es selbstverständlich nicht, diese Situng zu besuchen, weil ich bestimmt erwartete, wissenschaftlich verwerthdare Angaden über das von Pasteur befolgte Versahren zur Abschwächung der Milzdrand-Vacillen, zuverlässige Zahlen über die Verluste bei der Präventivimpfung und die Widerstandsstähigkeit der geimpsten Thiere gegen die natürliche Insection zu erfahren. Ferner war zu hoffen, daß neue wichtige Entdeckungen bezüglich der Insectionskrankheiten mitgetheilt würden. Es war bekannt geworden, daß Pasteur im Jahre zuvor sich mit Studien über das gelbe Fieder gelegentlich des Auftretens dieser Krankheit im süblichen Frankreich beschäftigt hatte, und daß er seit geraumer Zeit bemüht war, die Mikroben der Lungensende zu entdecken.

Aber nichts von biesem bekam ber Congreß zu hören, sonbern nur befannte Dinge von ber Suhnercholera, von ber nouvelle maladie de la rage und in Bezug auf bie Milgbrand-Braventivimpfungen nur bie an sich ganz werthlose Angabe, daß bis jest so und so viel Tausende von Thieren geimpft seien. Das einzige anscheinend Neue maren Mittheilungen über einen Parafiten, welchen Bafteur bei bem tophosen Fieber ber Pferbe entbedt haben wollte, ber aber, wie wir später feben werben, unzweifelhaft ebenfalls in die Reihe ber ichon befannten Dinge gehört. Alles dies biente offenbar auch nur als Unterlage für eine gegen mich gerichtete Polemit, welche nicht etwa auf bas angefündigte Thema beschränkt blieb, sondern sich über alle Differenzen in unseren beiderseitigen Anschauungen bezüglich der Milzbrandätiologie erstreckte. Diese meiner Meinung nach jum größten Theil schon erledigten Fragen über die Abfühlung ber Sühner, Bedeutung ber Regenwürmer u. f. w. haben für die Hygiene fein wesentliches Interesse und eine Discuffion über dieselben gehört auf feinen Fall in die allgemeine Sitzung eines

hygienischen Congresses und zwar um so weniger, als Pasteur's Polemis nicht darauf ausging, mich durch thatsächliche Beweise zu widerlegen, sondern sich in allgemeinen Phrasen bewegte und zum großen Theil persönlich und in einem gereizten Tone gehalten war. Es erschien mir deswegen das Angemessenste zu sein, mich auf einen kurzen Protest gegen Pasteur's Angriffe zu beschränken und mir eine aussührliche Entgegnung vorzubehalten. Indem ich dieselbe hiermit der Deffentlichkeit übergebe, halte ich es sür zeitgemäß, dei dieser Gelegenheit überhaupt meine Stellung zu den Pasteur'schen Arbeiten auf dem Gebiete der Erforschung der Insectionskrankheiten darzulegen. Es bedarf wohl kaum der Berssücherung, daß, wenn ich auch in vielen Punkten Pasteur widersprechen muß, ich deswegen seinen anderweitigen bedeutenden Verdiensten um die Wissenschaft meine Anerkennung nicht versage.

Ein tiefgreifender Unterschied besteht zwischen den Methoden, welche für die Ersorschung der Insectionsfrankheiten von Pasteur und mir besolgt werden, und es konnte schon allein aus diesem Grunde nicht ausbleiben, daß wir bei unseren experimentellen Untersuchungen zu absweichenden Resultaten gelangten.

Der von mir eingenommene Standpunkt ift, furz charafterifirt, folgender: Es ift noch nicht bewiesen, daß sämmtliche Infectionsfrant= heiten durch parasitische Mikroorganismen bedingt werden, und es muß beswegen in jedem einzelnen Falle der Nachweis des parasitischen Charafters der Krankheit geliefert werden. Den ersten Schritt zu diesem Nachweis bilbet die forgfältige Untersuchung aller von der Krankheit veränderten Körpertheile, um das Vorhandensein der Parafiten, ihre Bertheilung in den erfrankten Organen und ihre Beziehungen zu ben Geweben bes Körpers festzustellen. Selbstverständlich find für biefe Untersuchung sämmtliche Hülfsmittel, welche die mifrostopische Technik der Neuzeit bietet, zur Anwendung zu bringen. Es find die Gewebe und Gewebsfäfte, Blut, Lymphe u. f. w. frisch, ohne und mit Reagentien mifrostopisch zu untersuchen, sie find bann am Deciglas einzutrochnen und mit den verschiedenften Färbungsverfahren zu behandeln; die gehärteten Objecte find burch bas Mifrotom in feine Schnitte zu zerlegen, ebenfalls zu färben und die so vorbereiteten mitrostopischen Praparate unter Anwendung zweckmäßiger Beleuchtungsmethoden und mit ben beften Linfensnftemen einer eingehenden mitroffopischen Prüfung zu unterwerfen. Erst nachdem man in dieser Weise sich eine gründliche Drientirung darüber verschafft hat, ob Mikroorganismen in den erkrankten Theilen porhanden find, an welchen Stellen fie in voller Reinheit, ob beisvielsweise in Lunge, Milz, Herzblut u. f. w., anzutreffen sind, kann

versucht werden, den Nachweis dafür zu erlangen, daß diese Mitroorganismen pathogener Natur sind und daß sie speciell die Ursache für die in Frage ftehende Rrantheit abgeben. Sie find zu biefem Zwecke in Reinculturen zu züchten und wenn fie hierdurch von allen urfprünglich ihnen noch anhaftenden Bestandtheilen bes erfrankten Körpers befreit find, wenn möglich auf dieselbe Thier-Species, bei welcher die Krankheit beobachtet wurde, oder doch auf folche Thiere zurückzuimpfen, bei welchen die fragliche Krankheit erfahrungsgemäß unter unverkennbaren Symptomen vorfommt. Um dies an einem Beispiel zu erläutern, erinnere ich an die Tuberculofe. Querft wurde durch mitroffopische Untersuchung festgestellt, daß in den erfrankten Organen burch Farbenreactionen icharf charafterifirte Bacillen vorfommen; bann murben biefe Bacillen in Reinculturen isolirt, indem man von folden Stellen ausging, wo fie nicht mit anderen Bacterien vermischt und durch diese verunreinigt vorkommen: zulett wurde durch die Rückimpfung solcher Reinculturen auf möglichst zahlreiche Thiere der verschiedensten Arten, beren Empfänglichfeit für biefe Krankheit befannt ift, die Tuberculofe von Neuem erzeugt. zweites fehr lehrreiches Beispiel bilbet bas Ernfipel bes Menfchen. Man wußte schon längere Zeit, daß bei dieser Krankheit in den Lymph= gefäßen ber haut fich conftant Micrococcen finden. Damit war allerbings noch nicht erwiesen, daß lettere die Ursache des Ernsipels sind. Nachbem es aber Fehleisen vor Kurzem gelungen ift, aus excidirten Hautstücken von Ernsipelfranken, unter allen Cautelen gegen eine Berunreinigung burch andere etwa zufällig auf der Hautoberfläche abgelagerte Bacterien, jene Micrococcen in Reinculturen zu züchten und burch Verimpfung berfelben am Menschen selbst ein typisches Ernsipel hervorzurufen, kann fein Zweifel mehr bestehen, daß die Micrococcen in der That die Ursache des Ernsipels sind und letteres als eine parasitische Krankheit anzusehen ist.

Von dem Gang der Untersuchung, wie ich ihn soeben gekennzeichnet habe, und der mir der einzige dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechende zu sein scheint, weicht Pasteur nicht unerheblich ab.

Zunächst geht Pasteur von der Ueberzeugung aus, daß alle Infectionskrankheiten parasitische, durch Mikroben bedingte Krankheiten sind, und er scheint die erste der von mir aufgestellten Bedingungen, den Nachweis der Mikroorganismen und die Orientirung über ihr Vorfommen im Körper, nicht für nothwendig zu halten. Denn Pasteur macht beispielsweise keine Angabe darüber, ob er bei der Erforschung der von ihm als nouvelle maladie de la rage bezeichneten Krankheit die Organe des an Radies verstorbeuen Kindes, welches ihm zum Aus-

gangspunkt feiner Infectionsversuche biente, vor allen Dingen beffen Sublingual-Drufen auf bas Borhandenfein specifischer Mifroben mifroffopisch untersucht hat. Gerabe in diesem Falle ware boch eine solche Untersuchung unerläßlich gewesen, benn es ift bekannt, daß bei Rabies bie Sublingualbrufen ben Infectionsstoff enthalten, und daß also bie vermutheten Mifroben, ba bas Gewebe ber Sublingualbrufen für gewöhnlich nicht der Sitz von Bacterien ift, hier noch am fichersten in voller Reinheit anzutreffen sein wurden. Bafteur aber benutte als Impfftoff, als er versuchen wollte, die Wuthfrankheit von der Leiche jenes Rindes auf Thiere ju übertragen, nicht bas Gewebe ber Sublingualbrufen, fondern ben Speichel felbst, von welchem bekannt ift, daß er eine Ungahl ber verschiedensten Bacterien und barunter auch, wie Bulpian (Bull. de l'Acad. 29. Mars 1881) und Steinberg (National Board of Health, Bulletin April 30 th. 1881) nachgewiesen haben, felbst bei gefunden Menfchen pathogene Bacterien enthält. Ebenfo verfährt Bafteur mit bem sogenanten typhosen Fieber ber Pferde. Er untersucht nicht bie öbematösen Schwellungen ber Haut und des Darmes, nicht die geschwollene Milz; wir erfahren auch nicht, ob im Blute ber erfrankten ober eben geftorbenen Thiere charafteristische Mifroben vorhanden sind. Pafteur begnügt sich damit, den aus der Nafe eines verendeten Thieres abfließenden Schleim zu verimpfen, welcher ohne allen Zweifel ebenfo wie ber Speichel burch viele andere Bacterien verunreinigt ift.

Wenn nun icon bas Material, von welchem Pafteur ausgeht, nicht rein ift, und wenn es banach fraglich erscheinen muß, ob burch bie Berimpfung folden Stoffes bie in Untersuchung stehende Krankheit überhaupt erzielt werden fann, so wird burch Basteur der Erfolg bes Erverimentes badurch noch mehr in Frage gestellt, daß er die Impfing nicht an einer notorisch für die Krankheit empfänglichen, sondern an der ersten besten Thierspecies, an Kaninchen, vornimmt. Um überhaupt erst einmal zu erfahren, ob biefe ober jene Substang bas Buthgift enthält, wird man fie boch zunächst nur auf hunde verimpfen, und wenn eine gang neue Pferdetrantheit ätiologisch zu erforschen ift und man nicht vorzieht, bas Blut, Milz ober bergleichen als Impffubstang zu mählen, sondern burchaus ben burch andere Bacterien verunreinigten Nasenschleim benuten will, dann follte man boch wenigstens Pferde als Berfuchsthiere benuten und nicht Kaninchen, von benen noch fein Mensch weiß, ob fie an bem typhofen Bferbefieber zu erfranken vermogen und wie fich bie Symptome biefer neuen Rrankheit etwa bei ihnen gestalten.

Die Folgen biefer von Pafteur eingeschlagenen Methobe ber Untersuchung zeigen sich benn auch in eclatanter Weise. Bei seinen

Arbeiten über Milgbrand fand Bafteur bas Terrain schon geebnet. Man fannte ichon bie Milzbrandbacillen, und ber nachweis, bag biefelben bie Rrantheitsurfache find, war ichon geliefert. Bafteur hatte also nur mit gegebenen Thatfachen zu rechnen, und bie Schwächen seiner Methobe fonnten sich beswegen nicht so auffallend wie bei späteren Gelegenheiten offenbaren. Auch die Hühnercholera fand Bafteur burch Berroncito und Touffaint so weit vorgearbeitet, daß er nicht leicht auf Abwege gerathen Sobald aber Pafteur an eine gang neue Frage herantrat und fich mit bem Contagium ber Hundswuth beschäftigte, tam er in Folge seiner fehlerhaften Methode sofort von seinem Ziel ab. Die Mikroben ber Hundswuth, welche man bamals zu finden hoffte und anscheinend auch jest noch vergeblich sucht, fand Bafteur nicht; auftatt berfelben wurden Bacterien gefunden, welche eine angeblich neue Krankheit ver-Sieht man fich aber bie "neue Krankheit" etwas urfachen follten. genauer an, bann erfennt man in ihr fehr balb bie ichon längft bekannte Kaninchen-Septicamie. Pafteur beschreibt ben neuen Mifroben als von geringer Größe, etwas länglich, in ber Mitte schwach eingeschnürt, so baß er in seinem Aussehen ber Geftalt einer 8 fehr ähnlich ift. bamit inficirten Kaninchen ftarben nach ungefähr 24 Stunden. ber Geftalt, als ber pathogenen Wirkung an ben geimpften Raninchen nach können diese Mifroben keine anderen als diejenigen ber Kaninchen= septicamie sein, einer Krantheit, welche schon von Coze und Felt und später von Davaine, zulett noch von Gafffy, bei Gelegenheit seiner Arbeit über Septicamie, eingehend erperimentell ftubirt murbe. Es ift eine eigenthümliche Thatsache, welche sich beim weiteren Studium ber pathogenen Bacterien immer bestimmter herausstellt, bag nämlich berjenige pathologische Proceg, welchen wir mit bem Namen ber Septicamie belegen, fein einheitlicher ift. Es giebt mehrere verschiedene pathogene Bacterien, welche bei bestimmten Thierspecies eine töbtliche, unter ben Symptomen ber Septicamie verlaufende Krankheit bewirken. wir bereits eine burch äußerst feine Bacillen verursachte Septicamie ber Mäuse, welche merkwürdigerweise Meerschweinchen niemals töbtet und bei Raninchen einen bem Ernsipelas ähnlichen Proceß erzeugt; auch eine bem Meerschweinchen eigenthümliche, burch sehr fleine Mikrococcen bebingte Septicamie habe ich wiederholt beobachtet; außerbem ift bie schon erwähnte Raninchenfepticamie mit ihren Sförmigen Mifroben befannt, welche schon vielfach burch Impfungen von Kaninchen mit ben verschieben= ften in Bersetung befindlichen Substanzen erhalten worden ift. Man hat fie bis jest namentlich burch Berimpfungen von faulendem Blut, von Rinnsteinwaffer und ähnlichen faulenden Flüffigfeiten erhalten. Sternberg

fonnte biefe Krantheit fogar regelmäßig mit feinem eignen Speichel, obwohl er sich vollkommener Gesundheit erfreute, erzeugen und er hat sehr charafteristische photographische Abbildungen ber 8förmigen Mifroben veröffentlicht, welche er burch Berimpfung feines Speichels erhielt. Redem Erverimentator, welcher sich mit Infectionsversuchen an Kaninchen beschäftigt, muffen biese Verhaltniffe bekannt sein, wenn er nicht in Brrthumer verfallen will. Pafteur hat diefelben nicht gefannt ober unbeachtet gelaffen, sonft wurde er nicht mit einer an Mifroben fo reichen Flüffigfeit, wie ber Speichel einer Leiche ift, Impfungen an Raninchen, anstatt wie es in seinem Falle bas einzig Richtige gewesen ware, an Sunden, welche für septicamische Infection fehr wenig empfänglich find, angestellt und vor Allem wurde er nicht eine schon längst befannte Krankheit als "nouvelle maladie" bezeichnet haben. Ganz unbegreiflich erscheint es allerdings, daß Basteur, durch die Erfahrungen in diesem Falle nicht belehrt, neuerdings bei feiner Untersuchung über den Pferde-Typhus in benfelben Jehler gefallen ift. Es hat boch gewiß für bie ätiologische Erforschung biefer Krankheit gar fein Interesse, zu erfahren, daß nach Impfung mit dem Nasenschleim des todten Thieres ein Raninchen in ziemlich furzer Zeit stirbt; benn gerade so wie Raninchen burch Impfung mit bem Speichel eines gefunden Menschen getöbtet werben können, so würde dies vermuthlich auch nach ber Impfung eines in Bersetzung begriffenen Rasenschleims von einem an irgend einer beliebigen Krantheit gestorbenen Pferde der Fall sein. Man hätte doch zunächst feststellen muffen, ob nicht auch die Impfung mit dem Nafenschleim anderer Pferde ober selbst gesunder Pferde Raninchen töbtet. Alles dies murbe verfäumt, und ein neckischer Zufall hat es gefügt, daß auch hier wieder der verhängnifvolle 8förmige Mitrobe, welcher Kaninchen in ungefähr 24 Stunden töbtet, jum Borfchein gekommen ift. Dag es sich auch hier wieder um dieselbe Kaninchensepticämie handelt, welche mit der von Davaine beschriebenen und von Pasteur als nouvelle maladie bezeichneten Krankheit identisch ift, kann für den Renner der Thier-Anfectionsfrankheiten keinen Augenblick zweifelhaft sein. Gigentlich fonnte es auch nicht anders kommen, denn das Kaninchen reagirt nun einmal, wie wir wissen, auf Impfungen mit berartigen Flufsigkeiten, sobald sie diese specifischen Bacterien enthalten, burch Septicamie. 3ch zweifle nicht, daß Pafteur, wenn er in diefer Beife fortfährt und in Bersetzung begriffene thierische Flüssigkeiten auf Kaninchen verimpft, noch mehrfach bem 8förmigen Mifroben ber Kaninchensenticamie begegnen und Gelegenheit finden wird, benfelben ber Afademie oder einem Congreß als höchft intereffante und eminent wichtige Entbedung vorzuführen.

Aber auch gesetzt ben Fall, daß die Berimpfung des Pferdenasenschleims eine von den disher bekannten künstlichen Infectionskrankheiten der Kaninchen abweichende Form ergeben hätte, so müßte ich dies trotzdem für eine Entdeckung von so untergeordneter Bedeutung halten, daß sie nicht dazu angethan ist, um einem internationalen Congreß als wichtiger Gegenstand mitgetheilt zu werden. Gelegentlich der ätiologischen Untersuchungen, welche im Kaiserlichen Gesundheits-Amte disher ausgesichtet wurden, sind allmählich gegen zehn verschiedene künstliche Thier-Insectionskrankheiten aufgesunden, welche nicht durch ssörmige Mikroben, sondern durch charakteristisch gesormte und ganz eigenthümliche pathologische Processe bedingende Bacterienarten erzeugt werden. Es schienen uns indessen weit mehr die pathogenen Mikroorganismen der natürlich vorstommenden Insectionskrankheiten das Interesse zu beauspruchen, als daß wir jeden einzelnen dieser Funde zum Gegenstande einer aussführlichen Beröffentlichung zu machen für gut besunden hätten.

Die von Bafteur befolgten Methoden muffen also, wie auseinandergesetzt wurde, wegen des Mangels der mifroffopischen Untersuchung, wegen ber Berimpfung unreiner Gubftangen und ber Benutung ungeeigneter Versuchsthiere als fehlerhafte bezeichnet werden und fönnen nicht zu zuverläffigen Resultaten führen. Wenn nun Basteur ferner sich bei ber Deutung der in seinen Experimenten erhaltenen Ergebnisse vom Borurtheil beeinfluffen läßt und zu wunderbaren Borftellungen über die an den Versuchsthieren gefundenen Krankheits- und Leichenerscheinungen fommt, so barf ihm hieraus allerdings weniger ein Vorwurf gemacht Pasteur ist eben kein Arzt und man kann von ihm nicht verlangen, daß er pathologische Processe und Krankheitesynmptome richtig beurtheilt. Um so mehr ware es aber Pflicht seiner arztlichen Mitarbeiter gewesen, ihn vor so groben Frrthumern zu bemahren, wie sie in ber Auffassung der Raninchenfrankheit zu Tage treten, die durch Berimpfung bes Nafenschleims von Pferden erhalten wurde. Diefe Pferdefrankheit gehört nach ben Untersuchungen von Schüt zur Gruppe ber ernfipelatösen Processe und hat mit dem menschlichen Typhus absolut nichts zu thun. Auch die Krankheit, welche die Impfung des Nasenschleims hervorruft, ift, wie bereits erwähnt wurde, wegen ber charafteristischen Form bes Mifroben "en huit" und der schnell tödtlichen Wirfung dieses Parafiten identisch mit der gewöhnlichen Kaninchensepticamie und hat gar keine Beziehungen zum Typhus. Pafteur scheint aber, durch die Aehnlichkeit des zufällig gewählten Namens "Pferde-Typhus" verführt, sich unter berfelben eine acht typhose, möglicherweise sogar eine bem Abdominal-Typhus nahestehende oder selbst identische Krankheit vorzustellen, benn

er hebt mit besonderem Nachdruck hervor, daß die inficirten Raninchen aeschwollene Bener'iche Drusen und zwar vorzugsweise in ber Nachbarschaft ber Reococal-Rlappe gehabt hatten und bag bie Thiere in weniger als 24 Stunden an einem véritable fièvre typhoide geftorben feien. Wie man biefes noch nicht einmal 24 Stunden banernbe Fieber als ein tuphojes biagnosticirt hat, ift nicht angegeben; aber auch ohne weitere Erklärungen klingt die gange Sache im höchsten Grabe munberbar. ba man bis jett weder ein tophoses Rieber bes Rauinchens, noch über= haupt ein eintägiges typhoses Fieber kennt. Dieser eintägige Raninchen-Tuphus gehört mit ber eintägigen Raninchen-Hundswuth von Lannelongue und Rannaud und ber schon einen Tag nach ber Impfung burch Bacillen im Blute fich manifestirenben Schweine-Suphilis, welche von Martineau und Hamonic fürzlich beschrieben ift, zu benjenigen Dingen, welche mit allen Erfahrungen und mit den herrschenden Anschauungen der Wiffenschaft in grellftem Wiberfpruch fteben und nur geeignet find, bas Vertrauen. welches die ätiologische Forschung sich allmählig zu erwerben beginnt. wieder au gerftoren. Es murbe besmegen nur bem Gebeihen biefes jungen Zweiges ber Wiffenschaft förderlich sein, wenn berartige Frrthumer möalichst balb berichtigt ober ber Bergeffenheit anheimgegeben wurden, und es ift zu verwundern, daß eine fo gut redigirte Zeitschrift wie die Annales d'hygiène publique in einer ihrer letten Nummern (Nr. 9, S. 301) allen Ernstes berichtet, daß Pafteur die Typhusbacterien cultivirt habe, was in diefer Fassung bei allen Lefern die Meinung erweden muß, als ob es sich um die Bacterien bes wirklichen Typhus, d. h. des Abdominal-Typhus, dabei handle.

Pasteur hat sich in seinem Genfer Vortrage bitter darüber beklagt, daß ich seine mikrostopischen Leistungen und seine Impsmethode für unvollkommen erklärt habe. Aber nach dem, was wir über seine Impsungen mit Speichel und Nasenschleim an Kaninchen und seine wiedersholten Entdeckungen des Mikroben en huit erfahren haben, kann ich zu meinem lebhaften Bedauern mein Urtheil, wenigstens vorläufig, noch nicht ändern.

Pasteur hat inbessen nicht allein durch die Mangelhaftigkeit seiner Methoden, sondern auch durch die Art und Weise, wie er seine Untersuchungen publicirt, die Kritik herausgesordert. Bei industriellen Unternehmungen mag es erlaubt sein und ist gewiß oft durch das Geschäftsinteresse gedoten, das Versahren, welches zu einer Entdeckung führte, geheim zu halten. In der Wissenschaft herrscht aber ein anderer Brauch. Wer von der wissenschaftlichen Welt Glauben und Vertrauen beansprucht, der hat die Pflicht, die von ihm besolgten Methoden so zu veröffents

lichen, daß ein Jeber in ben Stand gefett wird, jene Angaben auf ihre Richtigfeit zu prufen. Diefer Berpflichtung ift Bafteur nicht nachgekommen. Schon bei feiner Bublifation über die Sühnercholera hat er feine Methode ber Abschwächung lange Zeit verheimlicht und schließlich nur auf bas entschiedene Drängen von Colin sich zur Bekanntmachung berfelben ent-Daffelbe hat fich bei ber Abschwächung bes Milgbrandvirus schlossen. wiederholt; benn die Mittheilungen, welche Pafteur bis jest über bie Bereitung ber beiben Impfftoffe gemacht hat, find so unvollkommen, daß es unmöglich ift, ohne Weiteres fein Berfahren ju wiederholen und ju Wer so verfährt, ber barf sich nicht beklagen, wenn er in wiffenschaftlichen Kreifen bem Migtrauen und einer scharfen Kritik be-Die Wiffenschaft hat hierzu um fo mehr Berechtigung, andere Forscher auf bemselben Gebiete, wie Touffaint und Chauveau, ihre Methoden ohne irgend welchen Rückhalt veröffentlicht haben und in biefer Begiehung einen wohlthuenden Gegensat zu Pafteur bilben.

Nach diesen Auseinandersetzungen, welche zeigen, daß Grund genug vorhanden ist, um die Angaben Pasteur's einer strengen Kritik zu unterziehen, gehe ich auf die Besprechung der zwischen Pasteur und mir bestehenden hauptsächlichsten Streitfragen selbst über. Dieselben beziehen sich in erster Linie auf die Milzbrand-Aetiologie und sodann auf die Frage nach der Abschwächung des Milzbrandvirus und die künstliche Immunität gegen Milzbrand.

Was zunächst die Milzbrandätiologie betrifft, so kann ich mich hierüber um so kürzer fassen, als Pasteur die Einwände, welche von mir gegen seine Auffassung von der Milzbrandätiologie erhoben sind, nicht in einem einzigen Punkte durch Thatsachen zu entkräften versucht hat, sondern sich in allgemeinen Phrasen ergeht, welche an der Sache natürlich nichts ändern. In der Wissenschaft entscheiden bekanntlich die Thatsachen, aber nicht schöne und wohlgesette Reden.

Pasteur ist der Meinung, daß er die Aetiologie des Milzbrandes entdeckt habe, welche bekanntlich nur durch die Kenntniß der Dauersporen der Milzbrandbacillen, sowie der Bedingungen ihres Entstehens, ihrer Eigenschaften und Beziehungen zum Boden, Wasser u. s. w. begründet werden konnte. Obwohl ich kein Freund von Prioritätsstreitigkeiten bin, so liegen in diesem Falle die Verhältnisse doch zu offendar, als daß ich mit Stillschweigen darüber hinweggehen könnte, und ich habe den Pasteursichen Ansprüchen nur entgegenzuhalten, daß meine Publikation, in welcher nicht nur die Bildung der Milzbrandsporen, sondern auch alle ihre Beziehungen zur Aetiologie des Milzbrandes dargelegt sind, im Jahre 1876 erschienen ist. Pasteur hat zum ersten Mal über Milzbrand im

Jahre 1877 etwas veröffentlicht, also ein Jahr später. Gines weiteren Wortes scheint mir diese Angelegenheit nicht zu bedürfen.

Baftenr ftellte bann bie Behanptung auf, daß Bogel wegen ber hohen Temperatur ihres Blutes immun gegen Milgbrand feien, aber burch permanente Abfühlung um einige Centigrade für Milzbrand empfänglich gemacht werden fonnten. Um biefen Sat zu beweifen, nagelte er Sühner auf ein Brett, welches in faltes Waffer getaucht murbe. Gegen die Beweistraft dieses Bersuches hatte ich geltend gemacht, daß Hühner nicht vollständig immun seien, sondern, wie die Versuche Demler's beweisen. nicht selten (11mal unter 31 Impfungen) an Milzbrand erfranken können und daß außerdem andere Bögel, 3. B. Sperlinge, trot ihrer hohen Bluttemperatur ausnahmslos durch die Impfung milzbrandig zu machen Pafteur wirft mir nunnehr vor, daß ich sein Experiment der Hühnerabfühlung doch wenigstens hätte wiederholen sollen, ehe ich die Richtigfeit desselben bestritte. Pasteur hat mich hier offenbar mißverstanden, denn ich habe nicht das Thatsächliche in seinem Experimente, fondern die Deutung beffelben für unrichtig erflärt und muß auch ferner bei biefer Erklärung ftehen bleiben. Denn es reagiren, wie gefagt. andere Bogel trot ihrer hohen Bluttemperatur prompt auf die Milzbrandimpfung, wovon ich mich durch vielfache eigene Versuche überzeugt habe, außerdem find aber auch das Aufnageln der Hühner und das Eintauchen berfelben in Waffer fo schwere Eingriffe in die Lebensbedingungen diefer Thiere, daß nicht allein die Abfühlung auf dieselben wirkt, sondern auch andere vermuthlich noch intensivere Störungen zur Geltung fommen. welche sie möglicherweise für die Infection mit Milzbrand empfänglich machen. Ich erinnere nur daran, daß bei ben Präventiv-Impfungen gewöhnlich die schwächlichen Thiere starben, daß also auch ohne Abfühlung eine herabgesetzte Lebensenergie die Thiere empfänglicher für die Wirkung des Milzbrandgiftes macht. Aehnlich kann es fich auch mit den angenagelten Sühnern verhalten. Auf jeden Fall ift der Versuch nicht rein, er kann das nicht beweisen, was Pasteur damit beweisen will, und ich fühle beswegen keine Veranlassung, dieses nutlose Experiment zu wiederholen.

Eine viel wichtigere Meinungsverschiedenheit besteht über das Zustandekommen der natürlichen Infection. Pasteur nimmt an, daß sich in den verscharrten Milzbrandcadavern die Sporen bilden, daß letztere durch die Regenwürmer an die Oberfläche gebracht werden und mit dem Stand auf das Futter gelangen. Das Futter nuß nach Pasteur, wenn eine Infection zu Stande kommen soll, stacklig sein und die Thiere im Maule verletzen. Die Infection geschieht dann durch eine Art Impfung von der Maulhöhle aus, und Pasteur will dies durch die Beobachtung

beweisen, daß regelmäßig bei spontan an Milzbrand gefallenen Thieren die Unterfieferdrufen, als die der Infectionsstelle zunächst gelegenen, Dem habe ich Folgendes entgegenzuhalten: Nach geschwollen seien. meinen Beobachtungen können sich auch unabhängig vom Thierkörper die Milzbrandbacillen auf abgestorbenen Pflanzenresten vermehren und ihre Sie leben daher vermuthlich in sumpfigen Gegenden Sporen bilben. an der Erdoberfläche, und die Erfahrung lehrt, daß fehr häufig Thiere an folden Stellen, wo niemals Milzbrandcabaver verscharrt wurden, inficirt werden. Das Vorkommen der Milzbrandsporen und die Gefahr der Infection ist also nicht allein auf die Milzbrandcadaver, wie Pasteur meint, beschränft. Damit wäre schon die Thätigkeit der Regenwürmer bei der Verbreitung des Milzbrandes überflüffig. Gegen die Bedeutung, welche Pafteur den Regenwürmern zuschreibt, sprechen aber auch noch andere gewichtige Bedenken, nämlich die niedrige Bodentemperatur in manchen Ländern, in denen der Milgbrand, wie 3. B. in Sibirien, die bedeutenbsten Verheerungen anrichtet. Außerdem habe ich directe Versuche mit Regenwürmern in Erde, welche zahlreiche Milzbrandsporen enthielt, angestellt und bin zu Resultaten gekommen, welche die Annahme Pasteur's Auch die Behauptung, daß die natürliche Infection nicht bestätigen. stachlige Beschaffenheit des Futters und kleine Verletzungen in der Maulhöhle voraussete, muß ich bestreiten auf Grund eigener Versuche, auf welche ich später zurückkomme, wenn ich die Frage erörtern werde, ob die fünftliche Immunität auch gegen die natürliche Infection Schutz verleiht.

Ich wende mich nunmehr zur Besprechung der Abschwächung des Milzbrandvirus und der damit zu erzielenden fünstlichen Immunität.

Als bekannt darf ich voraussetzen, daß Pasteur zuerst Versuche über die Abschwächung der Hühnercholera-Mikroben angestellt und hierbei die Ueberzengung gewonnen hatte, daß die Abschwächung eine Wirkung des Luftsauerstoffes sei. Er übertrug alsdann seine Ersahrungen auf die Milzbrandbacillen und es gesang ihm, diese ebenfalls in ihrer Virkung so abzuschwächen, daß damit geimpste Thiere die Insection überstanden und in Folge dieser vorhergehenden Impfung späteren Insectionen mit dem stärksten Milzbrandgiste gegenüber sich immun erwiesen.

Um die Thiere indessen gegen die Impsung mit unabgeschwächtem Birus ohne zu große Verluste immun zu machen, bedurfte es, wie Pasteur fand, einer zweimaligen Schutzimpfung, nämlich einer solchen mit einem sehr stark abgeschwächten, als premier vacein bezeichneten Stoff und einer zweiten mit dem weniger abgeschwächten deuxième vacein.

Schon bei ben erften Erfolgen mit ber Hühnercholera hatte Pafteur fich ben weitgehenbsten Hoffnungen hingegeben, und nachbem es nun gar gelungen war, eine fleine Bahl von Schafen burch Braventivimpfungen gegen Milgbrand immun zu machen, zögerte er nicht mehr, bem Ergebniß seiner Bersuche eine allgemeine Bedeutung beizulegen. Er hielt es für unzweifelhaft, bag nicht nur Schafe, fondern alle für Milgbrand empfänglichen Thierarten gegen diese Krankheit immun zu machen seien, es schien ihm ferner eine ausgemachte Sache zu fein, daß fich alle übrigen Infectionsfrankheiten ebenso verhalten müßten wie Milgbrand und daß die ihnen augehörigen Mikroben abzuschwächen und in schützende Impfftoffe zu verwandeln feien. Mit voller Zuversicht verfündete er ben nahen Sieg im Rampfe gegen die Infectionsfrankheiten. In Diefe Zeit fiel Die Beröffentlichung der im Laboratorium des Gefundheits = Amtes von Loeffler ausgeführten Arbeit über Immunität. Pafteur hatte fein Berfahren gur Abschwächung ber Milzbrandbacilleu so unvolltommen mitgetheilt, daß es erft umfangreicher eigener Studien bedurfte, um es wiederholen und Die Arbeit von Loeffler bezog sich beswegen nachprüfen zu können. mehr auf die Frage der Immunität im Allgemeinen und er kam auf Grund zahlreicher Versuche an Mäusen, Kaninchen, Ratten und Meerschweinchen zu folgendem Resultat: Es giebt in der That Bacterienkrankheiten, beren einmaliges Ueberstehen das befallene Individuum immun macht: dagegen sind aber auch nicht wenige Bacterienkrankheiten bekannt, welche baffelbe Individuum in furgen Zwischenraumen wiederholt befallen fonnen, also feinen Schutz gegen spätere Infection ver-Ueber Milzbrand sprach sich Loeffler bahin aus, daß ben leihen. Thierarten, mit welchen er experimentirt hatte, feine Immunität gegen Milgbrand ertheilt werden fonnte, daß er noch feinen Ber= such an Schafen angestellt habe und erft weitere bemnächst auch mit biefen Thieren vorzunehmende Experimente lehren müßten, in wie weit die Hoffnungen, welche durch die Versuche Kasteur's in Bouilln-le-Fort gewedt murben, in Erfüllung geben murben ober einzuschränken seien. Diefe dem damaligen Stande der Frage durchaus entsprechenden Meußerungen haben sich auch in der Folge als richtig erwiesen und sind durch ben weiteren Berlauf ber Milgbrandfrage in jeder Beziehung gerecht= fertigt, wie fich aus folgender Darlegung ergeben mag.

Zunächst ist das Bestreben Pasteur's, ben Verhältnissen, wie sie bei Hühnercholera und Milzbrand bestehen, eine allgemeine Geltung für sämmtliche Infectionskrankheiten zu vindiciren, als mit den Erfahrungen der medicinischen Wissenschaft nicht im Einklang stehend, zurückzuweisen. Loefsler hatte außer auf seine Versuchsergebnisse mit künstlichen Thier-

Infectionstrantheiten auch auf die Erfahrungen über Ernfipelas, Gonorrhoe und Recurrens hingewiesen, welche erwiesenermaßen burch Bacterien bedingte Infectionsfrantheiten find und durch einmaliges Befallen keinen Schutz gegen neue Infectionen ertheilen. Bu diefen In= fectionstrantheiten, welche ben Menschen wiederholt befallen können, tritt in neuester Zeit die Tuberculose bingu. Es hat noch fein Arzt die Behauptung aufgestellt, daß ein Mensch, welcher tuberculös erfrankt war und z. B. an Scrophulose ober an einer fungosen Gelenksaffection litt und davon geheilt wurde, nunmehr gegen Tuberculose geschützt sei. Im Gegentheil lehrt die Erfahrung, daß berartigen Individuen vielmehr eine erhöhte Disposition für tuberculöse Erfrankungen zu= kommt und daß sie besonders häufig später phthisisch werden. Auch von der Lepra, welche unzweifelhaft als eine Bacterienkrankheit auzusehen ift, hat man noch niemals etwas erfahren, was barauf schließen ließe, daß eine Immunität gegen diese Krankheit zu erwerben sei. Das von Pafteur als allgemein gultig angenommene Gefet fann also nach ben bisherigen Erfahrungen nicht als solches gelten.

Es ift aber ferner auch noch nicht einmal für ben Milzbrand bas Gefet ber Ammunität in bem Umfange aufrecht zu erhalten, wie Pafteur es will. Loeffler hatte ichon gefunden, daß Meerschweinchen, Ratten. Kaninchen und Mäufe nicht immun zu machen find, und biefe Thatfache ift bis jest von allen Experimentatoren, welche diesem Buntte ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, beftätigt. Gotti in Bologna führte bie Schutsimpfung außer an anderen Thieren auch an 6 Kaninchen aus und impfte sie sodann mit Milzbrandblut; sämmtliche Kaninchen ftarben barauf an Milgbrand. Auch die von Guillebean mit Bafteur'schem Impf= ftoff praventiv geimpften Kaninchen ftarben nach Impfung mit Mil3= brandblut an Milzbrand. In ben Bersuchen, welche Klein mit aus Paris bezogenem Impfftoffe an Meerschweinchen und Mäusen anstellte, gingen sämmtliche Thiere an Milzbrand zu Grunde. Im Gesundheits= Amte sind sehr zahlreiche Experimente mit Milzbrandvirus, welches in ben verschiedensten Graden abgeschwächt war und schließlich auch mit ächtem Pafteur'ichen Impfftoff an Raninchen, Meerschweinchen und Mäusen angestellt. Aber trop aller Bemühungen ift es niemals gelungen, eines diefer Thiere gegen die Wirfung des unabgeschwächten Milgbrandgiftes immun zu machen; fie ftarben ausnahmslos bei ben Controlimpfungen an ächtem Milgbrand. Es fann bemnach wohl als ausge= macht gelten, daß nicht alle Thiergattungen fich mit Silfe bes Bafteur' schen Berfahrens immun machen laffen. Allem Anscheine nach find bie Pferde ber Schutimpfung wenig zugänglich; benn in auch

ber Sigung ber Société centrale de médecine vétérinaire vom 8. Juni 1882 kamen viele bei der Pferdeimpfung eingetretene Mißerfolge zur Sprache und auch von anderen Seiten ist berichtet, daß Pferde die Präventivimpfungen sehr schlecht ertragen. Daß der Mensch höchst wahrscheinlich keine Jumunität gegen den Milzbrand durch das Ueberstehen dieser Krankheit erlangt, hat schon Loeffler an einer Reihe von Beispielen erörtert Ju neuerer Zeit sind noch weitere Belege hiersür durch J. de Jarnowsky geliesert, welcher in seiner eigenen Praxis 50 Milzbrandkranke zu beobachten Gelegenheit hatte und darunter zwei Kranke erwähnt, von denen der eine im Laufe von 2 Jahren zweimal und der andere während eines Zeitraumes von 3 Jahren dreimal am Milzbrand erkrankte.

Eine ansgesprochene, durch Präventivimpfung erzielte Immunität ist dislang nur bei Schafen und Rindern gelungen, und es würde vorsläufig nur für diese beiden Thiergattungen ein Nutzen aus der Präventivimpfung gezogen werden können. Nach Pasteur's Angaben ist die nach seinem Berfahren ausgeführte Präventivimpfung bei Schasen und Rindern so gefahrlos und gewährt einen so sichern und langdauernden Schut, daß dieselbe der Landwirthschaft zum größten Segen gereichen misse. In der That hat die praktische Berwerthung des Pasteur'schen Berfahrens schon in weitem Umfange stattgefunden und es fragt sich nunmehr, ob die von Pasteur gemachten Bersprechungen bezüglich im Gefahrlosigseit der Impsung und seine Berheißungen des sicheren Schutzes in Erfüllung gegangen sind. Die Immunitätsfrage gipfelt augenblicklich in diesem Punkte, welcher deswegen eine aussichrlichere Besprechung erfordert.

Für die Benrtheilung dieser Frage lassen sich zwar schon eine große Anzahl von Experimenten verwerthen, welche mit den Pasteursschen Impstoffen an den verschiedensten Orten und von zuverlässigen Beobachtern angestellt sind, doch sind bei diesen nur praktischen Zwecken gewidmeten Experimenten einige sehr wichtige Verhältnisse mehr oder weniger unberücksichtigt geblieden und ich muß deswegen auf die im Kaiserlichen Gesundheits-Amte im Laufe des letzten Jahres angestellten Versuche über Milzbrand-Immunität besonderen Werth legen. Dieselben sind von mir in Gemeinschaft mit den Herren Dr. Loeffler und Dr. Gassch ausgeführt; hier können selbstwerständlich nur die Resultate derselben in Kürze angesührt werden, doch ist ihre baldige aussührliche Veröffentlichung beabsichtigt. So stattliche Reihen von Versuchsthieren wie Pasteur es mit Hülfe der ihm allsährlich zur Versügung gestellten bedeutenden Geldsummen vermag, können wir allerdings nicht ausweisen,

bennoch hoffen wir trot ber verhältnißmäßig kleinen Zahl unserer Bersuchsthiere die Entscheidung einiger wichtigen Fragen der Milzbrandsuctiologie und der künftlichen Immunität erreicht zu haben.

Bas zunächst die Bereitung der Impfstoffe betrifft, so fagt Bafteur nur, daß er die Milzbrand-Bacillen in neutralifirter Fleischbrühe bei einer Temperatur zwischen 42° und 43° cultivire, wobei sich die Bacillen nach ungefähr 20 Tagen soweit abschwächen, daß sie zur ersten Impfung von Schafen gebraucht werben fonnen. Ueber ben Zeitpunft, welcher für die Gewinnung des zweiten Baccins ber geeignetste ift, und die Eigenschaften, woran man ben Grad ber Abschwächung mit genügender Sicherheit erkennt, spricht fich Bafteur nicht mit Bestimmtheit aus, und boch fommt gerade hierauf sehr viel an. Es bürfte gewiß Manchem erwünscht sein, etwas Genaueres über die Herstellung des Baccins zu erfahren und ich werde deswegen unsere darüber gewonnenen Erfahrungen hier mittheilen. Ein sehr wesentliches Erforderniß ist ein Thermostat, welcher wochenlang ohne die geringsten Schwankungen eine gleichmäßige Temperatur beibehält. Als folden haben wir einen von Wiesnegg in Paris bezogenen Apparat nach d'Arsonval benutt. In diesem befinden sich bei einer Temperatur von 42,5° C. die mit neutralisirter Hühner= bouillon versehenen und mit frischen Milzbrand-Bacillen unter den gewöhnlichen Cantelen inficirten Rölbchen, welche etwa 20 g Flüssig= feit enthalten. Jeden zweiten Tag wird aus einem Kölbchen eine Impfung an Mäusen, erwachsenen Meerschweinchen und großen ftarten Raninchen ausgeführt und zugleich von derfelben Flüffigkeit, welche zur Impfung biente, in Nährgelatine eine Reincultur gemacht. werden in Folge der Impfung fammtliche Thiere an Milgbrand fterben. Nach mehreren Tagen — die Bahl berfelben ift nicht in allen Versuchen gleichmäßig und differirt oft für verschiedene Gläser deffelben Bersuches wirft die Impfung auf große Kaninchen unsicher, benn es ftirbt, wenn mehrere Thiere geimpft werden, nur noch ein Theil berfelben, von 3 ober 4 Raninchen beispielsweise nur 1 ober 2, mahrend Meerschweinchen und Mäuse sämmtlich durch die Impfung getödtet werden. Noch später über= stehen auch die Meerschweinchen die Impfung, während Mäuse noch Schließlich laffen fich noch Reinculturen von Milzbrand= getödtet werden. Bacillen erzielen, welche felbst auf Mäuse ohne jeden Nachtheil verimpft werden können. Morphologisch unterscheiden sich diese Milzbrand-Bacillen, welche ihre pathogene Eigenschaft vollständig eingebüßt haben, nicht von ben virulenten Bacillen. Sie find vollkommen unbeweglich und bilben in Reinculturen lange Faben in gleicher Beise wie jene. Diejenigen Culturen, welche Mäuse töbten, aber für Meerschweinchen unschäblich find,

geben ben besten Stoff für bie erste Impfung ber Schafe ab und bieienigen, beren Verimpfung Meerschweinchen milgbrandig macht, aber große Raninchen nicht mehr mit Sicherheit töbtet, liefern ben Stoff für bie zweite Impfung. Sowohl zwischen biefen Stufen als barüber und barunter liegen noch eine Menge verschiedener Abstufungen, welche unter Umständen ebenfalls als Baccins verwerthet werden können, wenn man fich nicht mit einer zweimaligen Impfung begnügen will. Daß Bafteur bie hier angegebenen Rennzeichen für die Stufe ber Abschwächung fennt, möchte ich bezweifeln, ba fonst nicht so beträchtliche Schwankungen in ber Wirfung seiner Baccins vorkommen bürften, als es ber Kall ift. Ich hatte Gelegenheit einen premier vaccin von Bafteur zu prüfen, welcher Mäufe nicht mehr töbtete, alfo zu schwach war, und einen deuxième vaccin, von welchem noch fammtliche damit geimpfte große Raninchen milzbrandig wurden, welcher sich also zu stark verhielt. Rlein impfte mit einem von Boutroux, bem Agenten Bafteur's, bezogenen ersten Impfftoff 4 Meerschweinchen und 6 Mäuse; in ben nächsten 48 Stunden starben 3 Meerschweinchen und alle 6 Mäuse, woraus hervorgeht, daß auch dieser Impfstoff als erster Vaccin zu stark war. In Ungarn impfte man nach einem Bericht ber Wiener landwirthschaftlichen Zeitung in einem Fall 22 Schafe fofort mit bem deuxieme vaccin, ohne vorher ben premier vaccin angewandt zu haben; trothem blieben die Thiere sammtlich gefund und es ift beswegen zu vermuthen, daß dieser Impsitoff als deuxième vaccin zu schwach war.

Die Temperatur, welche auf die Culturen einwirft, ift von größtem Einfluß auf die Zeitdauer, innerhalb welcher fich die Abschwächung voll-Se näher die Temperatur an 43 ° fommt, um fo schneller tritt bie Abschwächung ein und fann schon in 6 Tagen vollendet sein. 42° fann fie eine Daner bis zu 30 Tagen erforbern. Die Brüfung ber Baccins an Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen ist beswegen unerläßlich. Durch längeres Berweilen ber Culturen in Zimmertemperatur verlieren fie fehr langfam immer mehr an Birulenz. hat die nämliche Beobachtung gemacht und wir können fie auf Grund vielfacher Erfahrung beftätigen. Wir haben unfere abgeschwächten Culturen in Nährgelatine weitergezüchtet, was fich fehr einfach und bequem bewerkstelligen lägt und auch erforderlichenfalls für die Beschaffung beliebig großer Quantitäten wirklich rein cultivirter Impffluffigfeiten verwerthet werden fann. Auf die Reinheit ber Cultur muffen wir aus bem Grunde Gewicht legen, weil burch bas Gindringen fremder Bacterien, unter benen sich auch pathogene und beispielsweise septisch wirkenbe befinden konnen, bie Gefahr ber Impfung mit folder Fluffigkeit unnöthigerweise erhöht wird. So scheint ein Theil der Mißerfolge, welche die Präventivimpfungen an Pferden hatten, in der Verunreinigung der Impsstoffe mit septisch wirkenden Bacterien ihren Grund gehabt zu haben, was mir um so wahrscheinlicher vorkommt, weil ich mehrere Proben der Pasteur'schen Original-Vaccins bei der mikrostopischen Unterssuchung durch zahlreiche andere Bacteriensormen stark verunreinigt fand.

Sowohl mit ben Vaccins, welche wir uns in ber ermähnten Beife selbst hergestellt hatten, als auch mit solchen, welche aus Baris von bem Agenten Paftenr's bezogen waren, haben wir genau nach ber von Pafteur in Bezug auf Zeit, Impfftelle, Behandlung ber Spriten u. f. w. angegebenen Borschrift eine Angahl von Impfversuchen an Schafen ge= macht, welche zu folgendem Ergebniffe führten: Schafe ertrugen bie Injection bes premier vaccin (welcher feine Meerschweinchen, aber Mäuse tödtet) fast ohne Reaction. In Folge der später vorgenommenen Injection des deuxième vaccin ftarb eine Angahl Thiere an Mil3= Die Berlufte in Procentverhältniffen anzugeben würde wegen ber fleinen Bahl unferer Bersuchsthiere feinen Zweck haben. gemeinen stimmten sie mit den Resultaten der Versuche in Ravuvar*) und Backisch**) überein, welche beiben Versuchsreihen ich vorzugsweise zum Bergleich mit den unfrigen heranziehen will, weil sie in zuverläffiger Beise durch eigens bazu bestellte Commissionen beobachtet und controlirt In Kapuvar ftarb von 50 Schafen nach ber Impfung mit premier vaccin fein Thier, nach Application des deuxième vaccin ftarben 5 Schafe an Milgbrand. Ebenso brachte die Erstimpfung in Packisch feine Berluste, nach ber zweiten starben 3 von 25 Schafen an Milzbrand. Aehnliche Bahlen find von gahlreichen anderen Impfver= suchen berichtet, und die Annahme, daß die Erftimpfung feine Berlufte. die zweite Impfung 10-15% Verluste ergiebt, scheint den thatsächlichen Berhältniffen zu entsprechen. Bafteur hält diese Berluftzahlen für ungewöhnlich hoch und möchte sie auf eine besondere Empfänglichkeit ber zum Bersuche verwendeten Schafracen beziehen. Doch sind neuerdings auch aus Frankreich Impfresultate berichtet (von Mathieu in der Société centrale de médecine vétérinaire am 13. Juli), welche große Verluste Ein wesentlicher Unterschied zwischen ber Widerstandsfähigkeit ber frangösischen und ber hiefigen Schafracen scheint bemnach nicht zu bestehen. Es find nun allerdings in Frankreich Praventivimpfungen in vielen Taufenden von Fällen mit fehr geringen Berluften ausgeführt, boch wurden biefe Thiere nicht burch einwurfsfreie Controlimpfung auf

^{*)} Deutsche medicinische Wochenschrift Rr. 2. 1882.

^{**)} Archiv für wiffensch. und prakt. Thierheilkunde VIII. 4 u. 5.

ihre Immunität geprüft, und es ift anzunehmen, daß dieselben mit einem zu schwachen, weniger wirksamen, bementsprechend aber auch weniger Schutz verleihenden Stoffe geimpft find. Für den zweiten Bersuch in Packisch, bei welchem 251 Schafe geimpft wurden, lieserte Pasteur, wie ausdrücklich gesagt ist, einen weniger wirksamen Impsstoff und es siel in Folge bessen nur ein Schaf an Milzbrand.

Selbstverftändlich führten wir nach gefchehener Praventivimpfung und zwar in einem Falle, welchen ich hier befonders im Ange habe, drei Wochen nach der letten Impfung eine Controlimpfung mit unabgeschwächtem Milzbrandgift aus. Bon 6 Schafen, welche mit Bafteurichem Baccin vorschriftsmäßig praventiv geimpft waren, ftarb eins an Milabrand. Zwei mit einem anderen Baccin praventiv geimpfte Schafe Auch diese Bahlen find blieben nach berfelben Infection am Leben. viel zu gering, um von bestimmten Berluftverhaltniffen reben zu fonnen. Aber es ift gleichwohl auffallend, daß bei der Controlimpfung in Pacifc von 22 Schafen feins und in Kapuvar von 44 Schafen nur ein Thier milzbrandig wurde, während wir schon von 6 Thieren eins verloren. Die Erklärung hierfür scheint mir barin zu liegen, daß die Controlimpfungen in Backifch und Rapuvar mit einem von Bafteur eigens zu Diesem Zwed von Paris geschickten virulenten Milzbrandstoff bewirkt find, in unserem Bersuche aber zur Controlimpfung ein aus hiesiger Gegend stammendes Milzbrandgift benutzt wurde, welches, wie ich annehmen muß, eine größere Biruleng befitt, als bas von Bafteur ju ben Controlimpfungen abgegebene.

Auf diese Vermuthung haben mich außer ben in unsern eigenen Versuchen gewonnenen Erfahrungen noch folgende Thatsachen geführt.

Nach einem Berichte*) bes Kreisthierarztes Saake in Wolfenbüttel, welcher auf der Domäne Salzdahlum 82 Schafe mit Pasteur'schem premier und deuxième vaccin impfte, erlagen der 2. Impfung 3 Schafe, was auf eine hinreichende Stärke des Impsstoffes schließen läßt. Als dann 8 Wochen später 10 von diesen präventiv geinupften Schafen einer Controlimpfung unterzogen wurden, starben 2 an ächtem Milzdrand. Auch in diesem Versuch war mit Milzdrandblut, welches einem zufällig spontan an Milzdrand gesallenen Schafe entnommen war, die Controlsimpfung gemacht.

Ganz unzweifelhaft trat aber der Unterschied in der Wirkung des von Pasteur zur Controle gelieferten sogenannten unabgeschwächten Milzbrandgistes und dem von spontan an Milzbrand gestorbenen Thieren

^{*)} Giner brieflichen Mittheilung entnommen.

entnommenen in den Versuchen von Bassi in Turin hervor. 6 Stück präventiv geimpfte Schase wurden mit dem Pasteur'schen virulenten Stoffe geimpft und blieben gesund, 6 andere ebenfalls präventiv geimpfte Schase wurden gleichzeitig mit dem Blut eines $2^{1/2}$ Stunden vorher an Milzbrand gefallenen Rindes geimpft und es starben darnach 2 Thiere an Milzbrand.

Die Erklärung für diese auffallende Erscheinung möchte ich barin suchen, daß der von Pasteur als unabgeschwächtes Virus bezeichnete Stoff im Laufe der Zeit, ebenso wie seine Vaccins, sich allmählig immer mehr abgeschwächt hat und nicht mehr seine ursprüngliche Kraft besitzt.

Immerhin zeigen sowohl die Bersuche in Salzbahlum und Turin, als auch ber unfrige, daß eine verhältnigmäßig nicht geringe Bahl von Schafen, welche die Impfung mit einem fräftigen deuxième vaccin überstanden haben, der Impfung mit einheimischem Milzbrandgift erliegt und also nicht vollständig immun geworden ift. Umsomehr läßt sich auch erwarten, daß die Berimpfung eines schwächeren deuxième vaccin, welcher Schafe in noch geringerer Bahl töbtet, auch einen entsprechend geringeren Schut verleiht, und in der That stellt sich immer mehr heraus, daß diese Vermuthung begründet ift. In Frankreich belief sich zu Anfang September nach ben Angaben Pafteurs die Bahl ber geimpften Schafe auf 400,000 und die der geimpften Rinder auf 40,000. Die Berlufte schätzte Pasteur auf 3 pro mille für Schafe und 0,5 pro mille für Die Richtigkeit dieser Zahlen werde ich selbstverständlich nicht in Zweifel ziehen, aber es ift nothwendig, fie mit einem Commentar zu versehen. Man erfährt nämlich aus diesen Zahlen absolut nichts weiter, als daß eine verhältnißmäßig große Bahl von Thieren die Impfung ohne Schaden überstanden hat. Das, worauf es uns aber ankommt, ob nämlich der Zweck der Impfung erreicht und ob diese Thiere wirklich immun geworben find, darüber fagt Pafteur nichts. Der eigentliche Werth der Präventiv-Impfung murde fich aber boch nur aus Zahlenangaben über die wirklich immunifirten Thiere ergeben. Was würde man wohl von Jenner gesagt haben, wenn er weiter feine Bortheile von der Baccine-Impfung zu rühmen gewußt hätte, als daß Taufende von Kindern geimpft und in Folge der Impfung nur so und soviel Procent gestorben seien? Gewiß würde Nichts der Milzbrandimpfung schneller die volle Anerkennung verschaffen, als wenn man die Tausende von Thieren aufzählen könnte, welche man notorisch gegen Milzbrand Das hat Pafteur allerdings bislang nicht vermocht. Im geschütt hat. Gegentheil häufen fich in der letten Zeit die Rlagen über die Migerfolge der Impfung, und die Schwächen berfelben stellen sich immer mehr heraus.

Schon in einer am 8. Juni abgehaltenen Sitzung ber Société centrale de médecine vétérinaire fam eine Anzahl solcher Mißerfolge zur Sprache und Pasteur wurde darüber interpellirt. Er erklärte, baß ihm nicht allein diese, sondern noch viele andere bekannt-Dieselben hätten barin ihren Grund, daß ber geworben feien. ursprünglich cultivirte Impfstoff allmälig an Birulenz verloren habe und daß die im Laufe des Winters bis Ende März dieses Jahres von ihm gelieferten Vaccins zu schwach gewesen seien. Wir erfahren hier also, daß während eines langen Zeitraums mit zu schwachem Impfftoff geimpft ift und können uns beswegen auch nicht mehr wundern, wenn unter ben Hunderttaufenden von Schafen, welche im Laufe des Winters in Frantreich geimpft find, so geringfügige Impfverluste vorkamen. Dagegen ift es befremdend, daß Bafteur, welcher auch die mit zu schwachem Impf= stoffe geimpften Thiere sorgfältig zusammenrechnet, um mit möglichst hohen Bahlen und geringen Berluften glänzen zu fonnen, über die vielen ihm bekannt gewordenen Migerfolge stillschweigend hinweggeht. flärung, welche Bafteur bei biefer Gelegenheit jenen Migerfolgen zu Theil werden ließ, hat sich außerdem auch schon als ein Irrthum herausgestellt. Die Impfungen hätten, wenn Bafteur Recht gehabt hätte, vom Anfang April dieses Jahres ab einen gleichmäßigeren Effect haben und bei einer nicht zu hohen Sterblichkeit einen möglichst fraftigen Schutz verleihen muffen. Dies ift aber nicht eingetreten, wie fich aus folgenden Notizen über einige nach dem ersten April ausgeführte Impfungen ergiebt.

Bassi in Turin impfte am 20. April d. J. zum ersten und am 5. Mai zum zweiten Mal. Bei der Controlimpfung mit unabgeschwächtem Milzbrand starben von 6 Schafen 2 Thiere.

Die schon erwähnte Impfung in Salzbahlum mit 2 Todesfällen auf 10 Controlimpfungen und einem Verlust von $4^{0}/_{0}$ bei der zweiten Impfung siel in die Zeit vom 25. Mai bis 9. August δ . F.

Die ebenfalls schon früher erwähnte Impfung in Ungarn, bei welcher 22 Schafe nur mit dem offenbar zu schwachen deuxième vaccin ohne jeden Nachtheil geimpft wurden, fällt in den Monat Juni d. J.

Im Recueil de méd. vét. Nr. 15 b. Js. ist berichtet, daß in Beauchery vom 25. April bis 8. Mai b. Js. 296 Lämmer geimpft wurden, von denen nur 1 Thier zehn Tage nach der zweiten Jmpfung an Milzbrand starb. Offendar war der Jmpsstoff zu schwach. Es starben denn auch vom 22.—24. Juni vier von diesen Thieren an spontanem Milzbrand. Es ist dies um so auffallender, als 80 nicht geimpste als Controlthiere dienende Hammel in dieser Zeit keine Verluste an Milzbrand hatten.

In Montpothier nahm die Impfung folgenden wunderbaren Verlauf: Am 18. April d. J. wurden 220 Hammel mit premier vaccin geimpft, danach starben 9 Thiere. Die Ueberlebenden erhielten am 29. April nochmals premier vaccin; es starben wieder 7 Hammel. Dann folgte am 17. Mai die Impfung mit deuxième vaccin; es starb danach 1 Hammel. Nun hätte man meinen sollen, daß nach dieser dreisachen, mit so bedeutenden Verlusten abgelausenen Impfung die Heerde gegen Milzbrand geschützt gewesen wäre. Keineswegs. Es starben vom 11. dis 13. Juni 6 Hammel an spontanem Milzbrand. Man entschloß sich deswegen, die 2. Impsung noch einmal zu wiederholen. Es geschah am 17. Juni und starben in Folge dessen wiederum 5 Hammel an Milzbrand. Hier darf man wohl fragen: giebt es überhaupt eine fünsteliche Immunität oder taugte der Impsstoff nicht?

Auch die Impfungen in Packisch gehören in diese Periode. Der Impsstoff der ersten Versuchsreihe war entschieden zu stark, denn er bewirkte 12% Versust. Derzenige der zweiten Versuchsreihe, welchen Pasteur als einen schwächeren bezeichnete, war, wie sich später heraussgestellt hat, zu schwach, denn er schützte nicht gegen die natürliche Inspection.

Diese Beispiele dürften genügen, um zu zeigen, daß der von Pasteur nach dem ersten April d. Is. gelieserte Impsstoff bald zu schwach und bald zu stark, also noch unzuverlässiger war, als der im letzen Winter abgegebene Stoff.

Pasteur fühlte offenbar schon in der Sitzung der Société centrale de med. vet. vom 8. Juni bas Mifliche seiner Lage. Lieferte er einen fräftigen Impfftoff, ber einen sicheren Schutz gegen Impfmilzbrand (wenigstens gegen die Impfung mit Basteur's fogen. virulentem Stoff) verleiht, dann erlagen zu viele Thiere ber Impfung mit bem deuxième vaccin. Gab er aber einen zu schwachen Impfitoff, wie es im Laufe bes letten Winters der Fall war, bann wurde offenbar kein genügender Schutz erzielt. Um fich aus biefer Berlegenheit zu befreien, ftellte Pafteur bie merkwürdige Behauptung auf, daß es nicht nöthig fei, die Schafe mit einem fo fräftigen und große Berlufte bedingenden Impfftoff zu behandeln, benn der Impfmilzbrand, also die fünstliche Infection, sei viel gefährlicher für die Thiere, als die natürliche Infection; um gegen lettere zu schützen, genüge ein schwächerer Baccin. Irgend welche Gründe, welche ihn zu dieser offenbar gang willfürlichen und nur im Interesse ber gefährdeten Schutzimpfung aufgeftellten Behauptung berechtigten, vermochte Pafteur nicht beizubringen. Eigentlich hätte die Frage, ob die Thiere burch die Braventivimpfung auch gegen die natürliche Infection

geschützt werden, noch ehe die Schutzimpfung in die Praxis eingeführt wurde, erledigt werden muffen und nicht, nachdem ichon Sunderttausende von Thieren mit bedeutenden Opfern geimpft sind. Denn wenn es sich nun umgekehrt verhalten follte, als Bafteur annimmt, und die geimpften Thiere sich wohl gegen die fünstliche, aber gegen die natürliche Infection gar nicht ober boch wenigstens in ungenügender Weise geschützt erweisen sollten, was würde dann überhaupt die ganze Impfung noch für einen Nuten haben? Da diese Frage unbedingt die wichtigste für die Entscheidung über den Werth der fünstlichen Milzbrandimmunität ift, so hatten wir dieselbe bei unseren Experimenten im Raiserlichen Gesundheits= Umte von Anfang an in ben Borbergrund gestellt. Es lag uns weniger baran, eine größere Bahl von Schafen gegen Impfmilzbrand immun gu machen, benn die Thatsache ber fünftlichen Immunität konnte, nachdem sowohl von Touffaint, als von Pafteur viele Thiere wirklich immun gemacht waren, nicht mehr bezweifelt werden. . Dagegen suchten wir uns vor allen Dingen über die Art und Weise Gewißheit zu verschaffen, wie die natürliche Infection des Milzbrandes zu Stande kommt.

Pasteur ninmt, wie früher schon erwähnt wurde, an, daß die Insection durch ranhes, stacheliges Futter, welches den Thieren kleine Berletzungen im Maule beibringt, vermittelt wird. Es würde dies schließlich nur eine besondere Art von Impsmilzbrand sein. Gegen diese Auffassung sprechen verschiedene Gründe, welche ich bei einer früheren Gelegenheit aussührlich dargelegt habe. Einer Wiederholung derselben bedarf es hier indessen nicht, da ich jetzt einige Versuche zu schildern habe, welche Pasteur's Theorie direct widerlegen.

Mehreren Schafen wurden mit dem Futter Milzbrandsubstanzen beigebracht, welche nur Bacillen und keine Sporen enthielten. Einige andere Schafe erhielten bagegen sporenhaltige Milzbrandmassen. Die Fütterung der Thiere geschah in der Weise, daß ein Stück von einer Kartoffel ausgehöhlt, mit dem Infectionsstoff gefüllt und dem Thiere so vorsichtig in das Maul gesteckt wurde, daß eine Verletzung der Maulsschleimhant nicht dabei vorkommen konnte. Auch das Kartoffelstück kann nicht als stacheliges Futter gelten, außerdem erhielten die Schafe nur weiches Hen, so daß die von Pasteur vorausgesetzten Insectionsbedingungen vollständig ausgeschlossen waren. Als sporenfreie Substanz diente die frische Milz von einem an Milzbrand gestorbenen Meerschweinchen, als sporenhaltige Substanz eine auf Kartoffeln gezüchtete und in Sporenbildung begriffene Eultur von Milzbrandbacillen. Das Kesultat des Versuches war solgendes: Die mit der sporenfreien Milz vom Meerschweinchen gestütterten Schase blieben, obwohl die Fütterung noch mit

Material wiederholt wurde, anderem sporenfreien aefund. mit ber fporenhaltigen Bacillencultur gefütterten Schafe waren bagegen nach wenigen Tagen sämmtlich an Milzbrand gefallen. Die Section berselben ergab einen Befund, welcher feinen Zweifel barüber ließ, daß die Infection vom Darm aus stattgefunden hatte. In der Maulhöhle, im Schlunde und in der Speiferöhre murden überdies bei diesen Thieren nicht die geringften Berletzungen oder Beränderungen gefunden, welche auf eine Infection an biefen Stellen hingebentet hätten. brandbacillen geben alfo höchst mahrscheinlich im Magen, beffen Inhalt eine faure Beschaffenheit hat, zu Grunde, mahrend die Sporen ihn unbeschädigt paffiren, im alkalischen Darminhalte auswachsen und bann in die Schleimhaut des Darmkanals eindringen. Die mifrostopische Untersuchung macht es wahrscheinlich, daß die Lymphfollikel und die Bener'schen Drufen die Stelle ber Invafion bilben.

Die eben erwähnten Schafe waren mit Milzbrandculturen gefüttert, welche frische Sporen in reichlicher Menge enthielten. In der Folge haben wir aber auch sporenhaltige Massen verfüttert, welche länger als ein Jahr in getrocknetem Buftande aufbewahrt waren. Diefelben töbteten Schafe mit berfelben Sicherheit burch Milzbrand, wie frische Sporen ober wie eine Impfung mit frischem Milzbrandblut. Wir hatten bei diesen Versuchen, um überhaupt erst einmal die Möglichkeit einer Infection vom Darm aus festzustellen, nicht zu geringe Mengen von Sporenmaterial verfüttert. Es mußte indeffen berücksichtigt werben, bag, wenn die natürliche Infection vom Darm aus ftattfindet, diefelbe gewöhnlich durch die Aufnahme einer fehr geringen Bahl von Sporen gu Stande kommen wird, welche fich in Form von Staub ober auf sumpfigen und überschwemmten Weiden mit dem Schlamm und bergl. dem Futter Aus diesem Grunde stellten wir noch folgenden Berbeigemischt haben. Behn Schafe erhielten täglich ein Rartoffelftud, in welches ein Kädchen mit Milzbrandsporen eingeklemmt war. Die aus Seide bestehenben Kädchen hatten eine Länge von faum einem Centimeter, waren ein Jahr zuvor mit nur fehr geringer Menge Milzbrandsporen imprägnirt und in trockenem Buftande aufbewahrt. Zwei Schafe, welche als Controlthiere dienten, befanden sich mit jenen Thieren zusammen in demfelben Stalle, murben in berfelben Beife gepflegt, erhielten aber feine sporenhaltigen Fädchen. Bon den zehn gefütterten Schafen fiel am 5., 6., 11. und 19. Tage ber Fütterung je eins, insgesammt also vier Schafe an Milgbrand. Länger wurde die Fütterung nicht fortgesett. Die beiden Controlthiere waren gesund geblieben. In diesem Bersuche entsprachen die in Intervallen von mehreren Tagen auftretenden Milz-

brandfälle und ber Sectionsbefund ber gefallenen Thiere vollfommen dem Bilde des unter natürlichen Berhältniffen in einer Beerde ausbrechenden Milzbrandes, und es fann demnach keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die natürliche Infection vorzugsweise und in der kalten Jahreszeit wohl ausschließlich burch Milzbrandsporen stattfindet, welche in kleinen Mengen mit dem Futter in den Darm gelangen und von da aus die Krankheit erzeugen. Dag bei der Fütterung mit vielen Sporen bie Schafe ausnahmslos nach einigen Tagen, nach ber Fütterung mit geringen Sporenmengen aber in längeren Zwischenräumen inficirt murben. erklärt fich baraus, daß die gefütterten Sporen nicht fämmtlich im Darm auswachsen, sondern zum größten Theil unverändert den Darmfanal passiren; benn ber Koth von Schafen, welche mit Sporen gefüttert waren, enthielt noch eine beträchtliche Menge unausgefeimter Milgbrandsporen, wie erfolgreiche Impfungen mit dem ein Jahr lang trocken aufbewahrten Roth ergaben. Wenn die Sporen also im Darm nur theilweise zur Wirkung kommen, dann muß die Infection um so schneller und sicherer eintreten, je größer die Menge ber verfütterten Sporen ift, benn mit ber Rahl ber in ben Darmkanal eingeführten Sporen steigt auch bie Bahl ber zur Reimung gelangenden.

Bei der Section dieser an Darmmilgbrand gefallenen, sowie einer Anzahl durch Impfmilzbrand getöbteter Schafe ergab fich noch eine bemerkenswerthe Thatsache. Die Anschwellung der Lymphdrüsen war eine fehr verschiedene und ließ nur in den feltenften Fällen auf den Ort ber Infection ichließen. Go fanden fich nach Impfungen am hinter= schenkel beispielsweise mehrfach die Riefer- und Achseldrüfen geschwollen und umgekehrt zeigten sich vielfach nach Milzbrand, welcher in Folge von Fütterung eingetreten war, die Rieferdrufen unverändert, dagegen eine ober beibe Anquinalbrufen geschwollen. Die Beränderungen ber Lumphdrufen schienen sich weniger nach ber Infectionsftelle, als nach ben subcutanen Sugillationen zu richten, welche bei milzbrandigen Schafen fast nie fehlen. Die einer Sugillation benachbarten Drufen find immer vorzugsweise geschwollen, und ba die Sugillationen am häufigsten im loderen Bellgewebe des Halfes ihren Sit haben, fo fanden wir dem entsprechend auch die am Brufteingang liegenden Drufen am häufigften geschwollen, demnächst folgten die Achsel- und die Rieferdrusen.

Pasteur hatte aus der häufigen Schwellung der Nieferdrüsen geschlossen, daß die Infectionsstelle in der Maulhöhle liegen musse. Er muß bei seinen Sectionen die übrigen Drüsen wenig beachtet haben, sonst hätte ihm das eigenthümliche Verhalten derselben nicht entgangen sein können, und er würde vermuthlich nicht zu der irrigen Deutung jenes Vesundes gekommen sein.

Nachdem somit ber Modus ber natürlichen Infection festgestellt war, konnten wir daran gehen, die nach dem Pasteur'sche Verfahren präventiv geimpften Thiere auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen die natürliche Infection zu prüfen.

Es wurden zu diesem Zwecke 8 Schafe, welche präventiv geimpft waren und als Controlthier ein nicht präventiv geimpftes Schaf mit zuverlässig wirksamen und von spontanem Milzbrand herrührenden Stoffen geimpft. Das Controlthier und eins der präventiv geimpften Schafe waren nach 2 Tagen an Milzbrand gefallen. Der Umstand, daß auch eins der präventiv geimpften Schafe milzbrandig wurde, beweist, daß der zur Control-Impfung verwendete Stoff eine bedeutende Virulenz besaß. Diese Control-Impfung mit virulentem Stoffe muß zugleich als eine weitere Schußimpfung aufgesaßt werden, und man konnte erwarten, daß bei diesen Thieren, welche zwei Präventivimpfungen und außerdem eine Impfung mit sehr virulenter Milzbrandsubstanz durchgemacht hatten, nunmehr das Maximum der Immunität erreicht sei.

Zwölf Tage nach der Controlimpfung wurden die überlebenden 7 Schafe und ein nicht präventiv geimpftes Schaf, letteres als Controlsthier, mit Milzbrandsporen gefüttert, und zwar waren diese Sporen in Enlturen auf Kartoffeln aus demselben Milzbrandmaterial gezüchtet, welches zur letten Impfung der Schafe gedient hatte. Das Controlsthier und zwei der dreifach geimpften Schase starben innerhalb der nächsten zwei Tage am Milzbrand. Es hatte also derselbe Milzsbrandsften zwei Tage am Milzbrand. Es hatte also derselbe Milzsbrandsften, welcher bei der Jmpfung von acht Schafen eins tödtete, bei der Fütterung unter sieben Schafen zwei getödtet, tropdem ihre Immunität durch die Impfung inzwischen noch erhöht war. Ich zweisle nicht, daß durch die Fütterung von Milzbrandsporen die nach Pasteur's Versahren nur zweimal präventiv geimpsten Schafe sämmtlich oder doch zum größten Theil mit Milzbrand zu insiciren und zu tödten sind.

Durch unseren Versuch ist der unwiderlegliche Beweis geliefert, daß die Annahme Pasteur's, die natürliche Milzbrandinsection sei den Thieren weniger gefährlich als der Jmpsmilzbrand, irrig ist. Es sind im Gegentheil Schafe für die vom Darm aus stattsindende natürliche Insection noch bei weitem zugänglicher, als für den Jmpsmilzbrand. Wir haben gesehen, daß die Präventivimpfungen, um Schase gegen den von Pasteur zur Controlimpfung gelieferten virulenten Milzbrandstoff immun zu machen, einen Verlust von ungefähr $12^{\circ}/_{\circ}$ bedingen. Die Immunität gegen das stärker wirkende, von spontanem Milzbrand hiesiger Gegend entnommene Gift würde ungefähr Verluste von $20^{\circ}/_{\circ}$ erfordern,

und um Schafe gegen jebe Art ber Milzbrandinfection, namentlich gegen die natürliche Jufection, sicher zu schützen, müßten die Präventivsimpfungen mit berartig virulenten Stoffen ausgeführt werben, daß die Berluste vermuthlich noch einmal so hoch ausfallen würden.

Die von uns in Bezug auf bas Verhalten präventiv geimpfter Schafe gegen die natürliche Infection gewonnenen Resultate stehen vollkommen in Einklang mit den in Kapuvar und Packisch erhaltenen, woselbst die Bersuche von Basteur's eigenem Afsistenten und vor Commissionen von Sachverständigen ausgeführt sind. Sowohl in Rapuvar, als Pacisch wurden jedesmal zwei Experimente gemacht. Das erfte follte den Beweis führen, daß die Schafe durch die Braventivimpfung gegen die Wirkung eines von Pafteur aus Paris geschickten virulenten Stoffes unempfänglich geworden waren. Diefer Beweis ift entschieden gelungen, allerdings mit der Ginschränfung, daß die Berlufte, welche die Praventivimpfung mit sich brachte, weit höher waren, als Pafteur angenommen hatte. Der zweite Versuch sollte beweisen, daß die Präventivimpfung die Thiere auch gegen die natürliche Infection schütze; dieser Beweis ist aber, wie ich gleich vorweg bemerken will, vollständig mißlungen. Um die geimpften Schafe auf ihre Wiberstandsfähigkeit gegen die natürliche Infection zu prüfen, hatten beibe Commiffionen ben Weg eingeschlagen, daß sie die Thiere nach der Impfung zugleich mit einer entsprechenden Anzahl nicht geimpfter Thiere auf folche Weiden bringen bringen ließen, wo erfahrungsgemäß Milzbrand herrscht. Diese Anordnung des Erperi= mentes ift insofern eine unvollkommene, als sie bem Zufall einen zu großen Spielraum läßt. Die Milzbranderfrankungen ereignen sich nämlich in einer Heerde nicht sofort, wenn dieselbe auf eine inficirte Weide ge= führt wird, auch sind die einzelnen Fälle nicht der Zeit nach gleichmäßig vertheilt, fondern die Seuche kann langere Paufen machen, dann fprungweise auftreten, auch könnten zufälligerweise unter ben nicht geimpften Thieren Milzbrandfälle vorkommen und die geimpften verschont bleiben, ohne daß damit die Immunität der letteren einwandsfrei erwiesen sein würde, weil es sich nicht feststellen läßt, daß alle Thiere gleichmäßig, wie in dem von uns angestellten Fütterungsversuch, der natürlichen Jufection ausgesetzt waren. Das Sterben der nicht geimpften Thiere an Milzbrand hätte also für die Präventivimpfung bei dieser Versuchs= anordnung wenig ober gar nichts bewiesen. Die Infection ber geimpften muß dagegen einen unumftößlichen Beweis gegen Bafteur's Theorie liefern.

Die Versuche in Kapuvar und Packisch haben nun folgenden Verslauf genommen: In Kapuvar wurden vom 28. September bis 10. Ocstober 267 Schafe mit premier und deuxième vaccin geimpft. Nach

ber ersten Impsung starben 3 und nach der zweiten Impsung 10 Schafe an Milzbrand. Bon 221 nicht geimpsten Controlthieren siel in der gleichen Zeit nur 1 Schaf an Milzbrand. Nach den Berlusten zu urstheilen, welche die Präventivimpsung bewirkte, war der Impsstoff ziemlich kräftig. Die 254 überlebenden geimpsten Schafe und die 220 nicht geimpsten wurden dann auf die gewöhnliche Beide getrieben. Nach einem in der Biener landwirthschaftlichen Zeitung veröffentlichten Bericht vom 27. August d. J. sind die dahin von den geimpsten Schafen 2 Stück an spontanem Milzbrand und 3 Stück an einer anderen Krankheit, von den nicht geimpsten 4 Stück an Wilzbrand und 1 Stück an einer anderen Krankheit gefallen.

In Packisch wurden in der Zeit vom 10. dis 20. Mai d. J. 251 Schafe zweimal geimpft und 231 Schafe blieben ungeimpft. Nach der ersten Impfung starb keins der Thiere und in Folge der zweiten

Impfung erlag nur ein Schaf.

Bur Prüfung ihrer Immunität wurden darauf 24 von diesen präventiv geimpften Schafen mit Pasteur's virulentem Stoff nachgeimpft, worauf ein Schaf nach 2 Tagen und eins nach 14 Tagen an Milzebrand siel. Die Deutung dieses letzteren Falles als Folge der Controlsimpfung erscheint mir etwas gezwungen; denn es ist mir unter den zahlreichen Fällen von Impsmilzbrand, welche ich zu beobachten Gelegensheit gehabt habe, noch nie eine so lange Incubationsdauer vorgekommen. Es dürfte dieser Fall auch schon auf Rechnung der natürlichen Insection zu seben sein.

Im Laufe ber Monate Juli und August, also wenige Monate nach der Impfung, sind nun von den geimpsten Schafen 3 an Milz-brand, 1 unter Erscheinungen, welche denjenigen des Milzbrands gleich waren, aber wegen weit vorgeschrittener Fäulniß der Leiche eine sichere Diagnose nicht mehr gestatteten, 2 an anderen Krankheiten gestorben. Bon den nicht geimpsten sielen 8 Thiere an Milzbrand. Außerdem ist in Packisch von 83 Stück präventiv geimpsten Kindern 1 Stück an Milzbrand gefallen*).

Der Unterschied zwischen den Verlusten der geimpften und der nicht geimpften Thiere ist in beiden Versuchsreihen so unbedeutend**) und liegt bei der in diesen Versuchen gewählten Anordnung so vollständig noch innerhalb der Grenzen des dem Zufall Unterworfenen, daß von einem

^{*)} Ardip für miffenich. und praft. Thierheilfunde VIII. 6. G. 468.

^{**)} Nach einer mir zugegangenen Mittheilung ift kurzlich wieder eines ber präventiv geimpften Schafe in Backisch an Milzbrand gefallen, so daß die geimpften Thiere jett 6, die ungeimpften 8 Fälle von natürlicher Infection ausweisen.

eigentlichen Schutz ber geimpften Thiere gegen die natürliche Infection keine Rede sein kann. Die Versuche von Kapuvar und Packisch sind also entschieden zu Ungunften der Pasteur'schen Theorie ausgefallen.

Auch die schon früher erwähnten Versuche in Beauchern und Montpothier, über welche Mathien berichtete, haben zu gleichen Resultaten geführt. In diesen Versuchen sind Vaccins verimpst, welche von Pasteur nach dem 1. April d. J. geliesert sind und seiner Angabe nach besonders gut sein sollen. Der Einwand, daß der Impsstoff zu schwach gewesen sei, kann demnach hier nicht zur Geltung kommen. In Veauchern wurden vom 25. April dis 8. Mai d. J. 296 Lämmer geimpst und in der Zeit vom 22. dis 24. Juni sielen davon 4 Lämmer an spontanem Milzbrand, während 80 zur selben Heerde gehörige, aber nicht geimpste Schase keine Verluste hatten. In Montpothier starben sogar nach einer dreimaligen Präventivimpsung von 203 Hammeln ungefähr einen Monat nach der letzen Impsung 6 Thiere an Milzbrand.

Es muß auffällig erscheinen, daß bis jett so spärliche Ersahrungen über die Immunität der präventiv geimpsten Thiere gegen die natürliche Insection mitgetheilt, wenigstens so publicirt sind, daß sie wissenschaftlich zu gedrauchen sind. Das, was von mir im Borhergehenden zusammensgestellt wurde, macht so ziemlich Alles aus, was darüber zur Kenntniß gekommen ist. Die dis jett vorliegenden Thatsachen sprechen, wie man sieht, sämmtlich gegen den Nuten der Präventivimpsung. Daß aber noch außerdem ungünstige Ersahrungen in nicht geringer Zahl gemacht sein müssen, geht aus der schon citirten Aeußerung Pasteur's in der Société centr. de méd. vétér. vom 8. Juni hervor, daß ihm noch viele andere Mißersolge bekannt geworden seien, welche in der schlechten Beschaffenheit des im Winter zur Bersendung abgegebenen Baccins ihren Grund hätten.

Damals konnte man diese Entschuldigung wohl noch gelten lassen. Seitbem haben sich aber dieselben Mißerfolge auch nach der Impfung mit später geliesertem kräftigen Impstoff herausgestellt. Pasteur muß auch von diesen Thatsachen Kenntniß gehabt haben, als er seinen Bortrag in Genf hielt, er mußte namentlich den Mißerfolg des Bersuches in Packisch ebensognt schon gewußt haben, wie ich ihn damals schon kannte. Alles das hat ihn aber nicht abgehalten, in Genf von dem Bersuch in Packisch nur den günstigen Berlauf der Präventivsimpsung an 250 Schafen zu erwähnen, welche selbstverständlich einen so günstigen Berlauf nehmen mußte, weil sehr wenig virulente Impsstoffe zur Berwendung gekommen waren. Die damals schon bekannten Todesssälle an natürlichem Milzbrand, welche sich unter diesen Thieren ereignet

hatten, verschwieg Pasteur. Er hat ebenso alle die in Frankreich bekannt gewordenen ungünstig für ihn ausgefallenen Erfahrungen verschwiegen und die wichtigen, doch ebensalls von seinem Assistenten und vor einer Commission ausgeführten Bersuche in Ungarn mit keinem Worte erwähnt.

Pasteur besolgt also die Taktik, von seinem Experiment nur so viel mitzutheilen, als zu seinen Gunsten spricht, das aber, was ihm uns günstig ist, selbst wenn darin die Entscheidung des Experimentes liegt, zu verschweigen. Sin solches Versahren mag für eine Geschäftsreclame angemessen sein, aber in der Wissenschaft muß dasselbe mit aller Entschiedenheit zurückgewiesen werden. An die Spize seines Genser Vortrages hat Pasteur die Worte gestellt: Nous avons tous une passion supérieure, la passion de vérité. Mit diesen Worten ist die von Pasteur besolgte Taktik nicht in Sinklang zu bringen und er wird nicht umhin können, über diese Angelegenheit eine befriedigende Ausklärung zu geben.

Das bis jetzt vorliegende Material ist im Ganzen genommen schon ansreichend, um ein bestimmtes Urtheil über die nach Pasteur's Methode ausgeführte Milzbrand-Präventivimpfung zu gewinnen. Dasselbe würde sich solgendermaßen gestalten: Die Milzbrandbacillen können durch eine eigenthümliche Behandlung abgeschwächt werden und als Impsstoff gegen virulentere Stoffe, als sie selbst in dem abgeschwächten Zustande sind, verwerthet werden. Die Immunität ist nicht bei allen Thierspecies zu erreichen. Bis jetzt ist das Pasteur'sche Bersahren anscheinend nur auf Rinder und Schafe anzuwenden. Mit diesem Versahren sind, wenn Thiere vollständig immun gemacht und insbesondere gegen die natürliche Insection geschützt werden sollen, bedeutende Verluste verbunden. Je geringer die Verluste bei der Präventivimpfung sind, um so geringer fällt auch der Schutz aus, welcher damit erzielt wird.

In Bezug auf die praktische Verwerthung sind noch einige weitere Verhältnisse von der höchsten Bedentung: Zunächst die Frage, wie lange der Impsichut vorhält. Hierüber sind dis jetzt noch sehr unzureichende Ersahrungen gemacht, aber Pasteur nimmt an, daß die Thiere ungefähr sür die Daner eines Jahres geschützt sind und alljährlich von Neuem geimpst werden müssen. Wenn dies richtig ist, dann würden die Versluste in Folge der Impsung diesenigen, welche eine Folge der spontanen Krankheit sind, selbst in den am ärgsten von Milzbrand heimgesuchten Gegenden weit übertreffen Ferner ist noch die hygienische Bedeutung der Präventivimpsung in Vetracht zu ziehen. Es ist nämlich nicht zu vergessen, daß die Impsung zum Theil mit dem deuxième vaccin vorgenommen wird, einem Stoff, welcher im Stande ist, Schase zu töbten, also in seiner unmittelbaren Wirkung auf diese Thiere dem natürlichen

Milzbrandstoff nicht viel nachgiebt. Es ift auch sehr wahrscheinlich, daß dieses nur mäßig abgeschwächte Krankheitsgift für den Menschen noch nicht ganz ungefährlich geworden ist. Danach nuß es aber bedenklich erscheinen, ein solches Gift durch die Verimpfung auf viele Tausende von Schasen überall hin zu verschleppen, die Möglichkeit der Insection sür die nicht geimpsten Thiere dadurch zu vervielfältigen und schließlich durch den Verkehr mit der Wolle und den Consum des Fleisches von kurz zuvor geimpsten Thieren Gesahren sür den Menschen herbeizussühren. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Schaspocken, eine Krankheit, welche mit verhältnißmäßig geringen Verlusten sich verimpsen läßt, den geimpsten Thieren einen sicheren Schutz verschafft und für den Menschen keine Gesahren bietet. Trop alledem ist man zu der Ueberzengung gekommen, daß die Schaspockenimpsung am meisten dazu beiträgt, die Schaspocken zu unterhalten und überall hin zu verbreiten und man hat sich in Folge dessen veranlaßt gesehen, dieselbe geradezu zu verbieten.

Die Pasteur'sche Präventivimpfung ist demnach wegen des unzulänglichen Schutes, welchen sie gegen die natürliche Infection gewährt, wegen der kurzen Dauer ihrer schütenden Wirkung und wegen der Gefahren, welche sie für Menschen und nicht geimpfte Thiere bedingt, als praktisch verwerthbar nicht zu bezeichnen. Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Präventivimpfung überhaupt keine Zukunst besitzt, sondern nur, daß die von Pasteur in Borschlag gebrachte Methode an den erwähnten Mängeln leidet und beswegen unbrauchdar ist. Andere verbesserte Methoden werden vielleicht später das leisten, was man jetzt schon in voreiliger Weise von diesem unvollkommenen Bersahren erwartet hat.

So fraglich nun auch der Nutzen ist, welchen augenblicklich die Praxis von der Präventivimpsung mit dem abgeschwächten Milzbrandgist ziehen kann, so resultirt doch für die Wissenschaft ein großer Gewinn aus der Entdeckung, daß die Milzbrandbacillen abgeschwächt und als Jupsstroff benutzt werden können.

Schon vor Pasteur hatte Tonssaint gefunden, daß Milzbrandblut durch Behandlung mit verschiedenen Agentien, so durch Zusatz von 1% Carbolsäure oder durch Erwärmung auf 55° C. in seiner Virulenz herabgesetzt, also abgeschwächt wird, und daß die subcutane Insection eines in dieser Weise veränderten Blutes Schafe und junge Hunde gegen Impfung mit unabgeschwächtem Milzbrandgist immun macht. Damit war die Thatsache, daß das Milzbrandvirus abgeschwächt und als Mittel zur Immunissirung gebraucht werden kann, gesunden und Tonssaint muß als

ber eigentliche Entbeder berfelben bezeichnet werben. Doch war Touffaint's Berfahren ein fehr unficheres und feine Borftellung von der Birfung bes abgeschwächten Birus eine irrige. Während Touffaint barauf ausgegangen war, die Milzbrandbacillen aus dem Blute zu entfernen ober fie zu tobten, ift es Pafteur's großes Berdienft, ben Bemeis geführt zu haben, daß gerade die Milzbrandbacillen benjenigen Bestandtheil bes Blutes bilben, welcher verändert und abgeschwächt werden muß, und baß bie neuen Gigenschaften fich auch in ben Rachkommen ber abgeschwächten Bacillen erhalten laffen. Gerade in biefem letterwähnten Umftande lieat die hohe wiffenschaftliche Bebeutung ber Entbedung. Es ist damit zum ersten Mal in einer exacten und gegen jeden Ginmand gesicherten Beise ber Beweis geliefert, daß eine pathogene Bacterienart unter gang bestimmten Bedingungen ihre pathogenen Gigenschaften verliert, ohne dabei jedoch morphologisch verändert zu werden. Diese Thatsache ist nicht allein für die ätiologische Forschung, sondern in gleichem Mage auch für die biologische Wiffenschaft vom höchsten Interesse und wird un= zweifelhaft zu weiteren wichtigen Entbeckungen ben Weg zeigen. groß nun aber auch Paftenr's Berdienst um diese werthvolle Bereicherung ber Wiffenschaft ift, so erscheint es boch als eine Ungerechtigkeit, baß, wenn von der Entdeckung der Abschwächung des Milzbrandgiftes und ber fünftlichen Immunität die Rede ift, ber Name Touffaint's, wie es neuerdings regelmäßig geschieht, entweder gang in ben Hintergrund geftellt ober überhaupt gar nicht erwähnt wird. Um jeden Schein ber Barteinahme in diefer Sache von mir fern zu halten, will ich nur an die Worte erinnern, welche Boulen, ber eifrigste Anhänger Paftenr's, in ber Sigung ber Mademie am 8. Marg 1881 fprach, in berfelben Sitzung, in welcher Boulen der Afademie auch den Bericht über Pafteur's Abschwächungsversuche vortrug. Er sagte: "Je maintiens que M. Toussaint a le mérite d'avoir démontré, par un procédé qui lui appartient, que le virus charbonneux pouvait être transformé en virus vaccinal contre lui-même. M. Toussaint est l'inventeur de la méthode dont il s'est servi, et cette méthode, il l'a prouvée efficace, et, le premier, il a résolu scientifiquement le problème l'atténuation du virus charbonneux et de sa transformation en virus vaccinal."

Auch das Berfahren, mittelst dessen das Milzbrandvirus in einen Impstroff verwandelt wird, ist durch Pasteur bedeutend verbessert worden. Im Grunde genommen macht es vom rein wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, im Gegensatz zum praktischen Standpunkt, keinen wesentslichen Unterschied, ob mit der Präventivimpfung ein größerer oder

geringerer Verlust an Thieren verbunden ist. Der Wissenschaft kommt es allein auf die Thatsache an, daß eine künstliche Immunität sich erzielen läßt. Das Toussaint'sche Versahren lieserte nun aber so unsichere Resultate, daß dieselben ausangs wenig beweisend erschienen, während nach der Pasteur'schen Methode der Beweis für das Gelingen der künstlichen Immunissirung in vollem Umfange erbracht ist.

Die Erklärung, welche Pafteur für den bei der Abschwächung der Bacillen stattfindenden Borgang giebt, möchte ich indessen nicht für

zutreffend halten.

Pasteur nimmt nämlich an, daß es der Einfluß des Sauerstoffs sei, welcher die Abschwächung im Lause einer bestimmten Zeit bewirkt. Die höhere Temperatur wendet er daneben nur in der Absicht an, um die Bacillen an der Sporenbildung und Umwandlung in einen für die Wirkung des Sauerstoffs unzugänglichen Zustand zu verhindern. Nun sprechen aber manche Umstände dafür, daß weniger der Sauerstoff der Lust, als höhere Temperaturgrade und außerdem eigenthümliche, beim Stoffwechsel der Bacterien entstehende Producte auf die Bacillen schädlich und abschwächend einwirken.

In Bezug auf die abschwächende Wirkung der Temperatur laffen sich folgende Thatsachen geltend machen. Touffaint hatte gefunden, bag das Milzbrandblut, wenn es 10 Minuten lang auf 55° C. erwärmt wird, feine Biruleng jum großen Theil verliert und in einen Impfftoff verwandelt wird. Diese Beobachtung hat Chauvean weiter verfolgt und vor Aurzem Mittheilungen über seine höchft intereffanten Berfuche gemacht. Lettere haben ergeben, daß die Abschwächung um fo langfamer zu Stande fommt, je niedriger bie auf bas Milgbrandblut einwirfende Temperatur ift. Bei 52° C. wird die Abschwächung in 15 Minuten, Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei 50° C. in 20 Minuten erreicht. übrigens, worauf ich schon früher aufmertsam zu machen Gelegenheit hatte, auch bei den niedrigeren Temperaturgraden, welche von Pafteur benutt werden; benn wir sahen in unseren Bersuchen, daß sich bei 43° C. die Abschwächung in 6 Tagen und bei 42° C. in ungefähr 30 Tagen Ginen weiteren Beleg für bie abschmächende Wirfung ber vollzieht. Temperatur auf pathogene Bacillen haben Arloing, Thomas und Cornevin geliefert, welche fanden, daß die Sporen ber Raufchbrandbacillen (Charbon symptomatique), wenn sie feche Stunden lang auf eine Temperatur von mehr als 850 C. erwärmt werden, ebenfalls ihre Biruleng einbugen und bie Eigenschaften eines Vaccins gegen Rauschbrand annehmen. Schließlich ift noch eine Beobachtung von Fit zu erwähnen: Derfelbe unterwarf die Sporen bes Bacillus butyricus (bes Ferments ber Butterfäuregährung) bem Einfluß höherer Temperaturen und es zeigte sich bann, baß, wenn dieselben 5 Stunden lang auf 90°, oder 7 Stunden lang auf 80° erhigt wurden, sie noch im Stande waren, sich zu versmehren, aber die Fähigkeit, Gährung zu erregen, verloren hatten. Namentslich in den letzten beiden Fällen, in denen hohe Temperaturgrade auf Sporen wirkten, ist der Einfluß des Sauerstoffs als vollständig auszgeschlossen anzusehen und kann nur noch die Wärme als abschwächendes Ugens in Betracht kommen.

Es hat aber ben Anschein, daß, wie schon angebeutet wurde, außer ber Barme noch andere den Bacterien feindliche Stoffe die Abschwächung bewirken können. Auch in dieser Richtung verdanken wir Touffaint ben erften Anhaltspunkt, indem er zeigte, daß die Birulenz des Milzbrandblutes durch den Zusatz von Carbolfäure abgeschwächt werden kann. Die Carbolfaure — bas Phenol — gehört bekanntlich zu ben Stoffwechselproducten der Bacterien und es weisen manche Thatsachen, deren Aufsählung mich hier zu weit führen murde, darauf hin, daß in gleicher Weise wie das Phenol auch andere ähnliche beim Wachsthum und bei ber Bermehrung ber Bacterien entstehende Producte schwächend und bas Wachsthum behindernd auf dieselben Bacterien einwirken, beren Lebens= proceß sie ihre Entstehung verdanken. Je langfamer die Abschwächung ber Milzbrandbacillen bei geringeren Temperaturgraden vor sich geht und je mehr Zeit ihnen zum Wachsthum und zur Bermehrung gelaffen wird, um fo mehr muß fich die ichwächende Wirkung folder Stoffwechfelproducte neben bem Einfluß ber Temperatur geltend machen.

Pasteur hat sich zur Stütze seiner Theorie von dem schwächenden Einfluß des Sauerstoffes darauf berusen, daß die Milzbrandbacillen, wenn sie dei Sauerstoffabschluß auf $42-43^{\circ}$ erwärmt werden, ihre Virulenz behalten, während sie dieselbe unter Sauerstoffzusuhr verlieren. Hierdei läßt Pasteur aber außer Acht, daß ohne Sauerstoff auch kein Wachsthum der Milzbrandbacillen stattsindet, sich also jene Stoffwechselproducte nicht bilden können und damit ein wesentliches Agens der Abschwächung wegfällt.

Einen schlagenden Beweis gegen die schwächende Wirfung des Sauerstoffs liefert schließlich noch folgende Thatsache. Wenn ein Baccin in nicht zu langen Zwischenräumen immer wieder in neue Nährsslüfsigkeiten übertragen wird, dann behält er die ihm eigenthümliche Birulenz unwerändert bei. Läßt man ihn aber lange Zeit in derselben Nährslüfsigkeit, ohne ihn weiter zu züchten, dann sinkt allmählig seine Virulenz immer mehr und kann schließlich vollkommen verloren gehen, vorausgesetzt, daß es nicht inzwischen zur Sporenbildung kam. In

beiben Fällen wirft ber Sanerstoff gleichmäßig auf die Bacillen ein, und doch werden in dem einen die Bacillen abgeschwächt und in dem anderen nicht. Ich möchte mir diese Erscheinung vorläufig in der Weise erklären, daß die nicht weiter gezüchteten Bacillen, welche beständig im Contact mit ihren eigenen Stoffwechselproducten bleiben, durch die Einwirfung dieser letzteren abgeschwächt werden. Die nach Ablauf von wenigen Tagen immer auf's Neue in eine frische Nährlösung übertragenen Bacillen werden dagegen fortwährend dem nachtheiligen Einfluß der sich bildenden Stoffwechselproducte früh genug entzogen und bleiben in Folge bessen unabgeschwächt, obwohl der Sanerstoff in vollkommen gleicher Weise auf sie einwirken kann wie auf die anderen Bacillen und sich beide auch übrigens unter den gleichen Lebensbedingungen besinden.

So einfach wie Pasteur sich ben Borgang ber Abschwächung vorstellt, ist er auf keinen Fall, und man wird, um zu einer befriedigenden Erklärung besselben zu gelangen, sehr verschiedene Momente, die Wärme, chemisch wirkende Agentien, höchst wahrscheinlich auch noch andere bisher unbekannte Bedingungen in Betracht ziehen müssen.

Zum Schluß habe ich noch einige Bemerkungen über die Abschwächung der Krankheitsstoffe im Allgemeinen zu machen.

Nach Pafteur's Meinung ift die Abschwächung schon bei vier verichiebenen Infectionsstoffen gelungen und es fann mit Rücksicht auf diese Erfolge jest ichon bas Vorhandensein eines allgemein gultigen Gesetzes ber Abschwächung und Umwandlung in schützende Impfstoffe angenommen werben, bem fammtliche pathogene Organismen unterworfen find. Go weit kann man meines Erachtens noch nicht geben. Bislang ist nur bie Abschwächung der Milzbrandbacillen als eine unbestrittene Thatsache anzusehen. Für die übrigen von Basteur hierher gerechneten Infections= ftoffe, nämlich die Mifroben ber Hühnercholera, der nouvelle maladie de la rage und des Raninchentyphus bedarf es noch forgfältiger Nachprüfungen und Bestätigungen seitens zuverlässiger Beobachter. Dieses Berlangen hat um fo mehr Berechtigung, als fich zwei ber oben genannten Krankheiten unzweifelhaft als mit der Kaninchensepticämie identisch herausgestellt haben und es nach den Untersuchungen von Toussaint nicht ausgeschlossen erscheint, daß felbst die Hühnercholera ebenfalls dieselbe Krankheit ist wie die Kaninchensepticamie.

Da man mich irrthümlicherweise vielsach für einen principiellen Gegner der Umzüchtung pathogener Mikroorganismen gehalten hat, so möchte ich bei dieser Gelegenheit an das erinnern, was ich in den Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte (Seite 74) und in ähnlicher Weise auch bei anderen Gelegenheiten gesagt habe, "daß ich

nämlich keineswegs ein Gegner ber Lehre von ber Umzüchtung einer Art in eine andere nahe verwandte Art bin und bemgemäß auch bie Abanderung pathogener Organismen in unschädliche und umgekehrt für möglich halte, doch muß bei der außerordentlichen Tragweite einer folchen Thatsache ein exacter Beweis berfelben verlangt werden, ehe sie von ber Wiffenschaft als vollgultig angenommen werden fann." Diefen felben Standpunkt nehme ich auch jett noch ein und halte nunmehr, nachbem ber Beweis für die Umzüchtung der Milzbrandbacillen in eracter Weise erbracht ift, dieselbe für eine feststehende Thatsache, verlange aber für weitere Umzüchtungsversuche eben so unwiderlegliche Beweise und bin der Meinung, daß man nicht eher von einem Gesetz der Abschwächung pathogener Mifroorganismen reben kann, als bis es gelungen ift, eine größere Bahl berfelben umzuzüchten. Doch ift es in Betreff ber weiteren Bestrebungen auf diesem Gebiet sehr zu wünschen, daß die dasselbe bearbeitenden Forscher in Bufunft mit größerer Objectivität und mit mehr Selbstfritif zu Werfe geben möchten.

Auch ist nach ben bisherigen Ersahrungen bringend bavor zu warnen, daß die wissenschaftlichen Ergebnisse zu voreilig in die Praxis übertragen werden. Die Hoffnungen, welche Pasteur an die Schutzimpfung der Hühnercholera knüpfte, haben sich allem Anschein nach nicht erfüllt, denn es ist nichts davon verlautet, daß von den Geslügelbesitzern die abgeschwächten Mikroben der Hühnercholera verimpst sind. Die Präventivimpfung gegen Milzbrand stellt sich ebenfalls praktisch verwerthdar, wenigstens vorläusig, nicht heraus und es hat die Schutzimpfung mit abgeschwächten pathogenen Bacterien dis jetzt eigentliche Ersolge noch nicht aufzuweisen. Wenn also auf dem Congreß zu Genf Pasteur als ein zweiter Jenner geseiert wurde, so geschah dies wohl etwas versrüht, und man hatte außerdem offenbar im Drange der Bezgeisterung vergessen, daß Jenners segensreiche Entdeckung nicht Schafen, sondern Menschen zu Gute gekommen ist.

Sollte es in Zukunft einmal gelingen, die den Menschen unmittels bar angehenden Bacterien, von denen wir bereits die Bacillen der Tuberculose, der Lepra, des Abdominaltyphus, die Mikrococcen des Ernsipelas, die Spirochäten des Recurrens, also eine für Abschwächungssversuche hinreichende Zahl, kennen, abzuschwächen und in schützende Impsstroffe zu verwandeln, dann erst wird die Präventivimpfung mit abgeschwächten Jusectionsstoffen in Wahrheit Triumphe seiern können.

Drud von Webr. Gotthelft in Raffel.

Berlag von Theodor Fischer in Kassel und Berlin.

Mikroskopische Präparate

non

Mikroorganismen, speciell von pathogenen Bacterien.

Die Praparate werden in 3 Rolleftionen geliefert.

Die erste umfaßt die wichtigsten pathogenen Mifroorganismen und enthält folgende 12 Nummern:

- 1. Milsbrand, Mila ausgeftrichen.
- 2. Milgbrand, Schnitt aus Leber ober Niere.
- 3. Bacillen bes malignen Debems.
- 4, u. 5. Bacillensepticamie bei Mäufen.
- 6. u. 7. Bacteriensepticamie bei Raninchen.
 - 8. Tuberculose, Sputum.
 - 9. Lepra.
 - 10. Gonorrhoe.
 - 11. Endocarditis ulcerosa.
 - 12. Aspergillus flavescens ober Recurrens.

Preis 32 Mf. Verpackung in Holzkistchen 1 Mf. Verpackung in eleganten Kistchen (Enveloppes) mit Goldpressung 2 Mark 50 Pf.

Die zweite Kolleftion umfaßt 24 Präparate und enthält außer ben Bräparaten ber ersten Kollection namentlich noch folgende Nummern:

Soor.

Favus.

Actinomyces.

Sarcina.

Leptothrix.

Spirochaete buccalis.

Eitermicrococcen 2c.

Preis 56 Mark. Berpackung wie oben.

Die britte Kollektion bietet in 36 Präparaten sämmtliche Mikroorganismen von besonderer Wichtigkeit (aus Reinkulturen entnommen); außer denen der vorgenannten Kollektionen namentlich noch:

Bacterien termo.

Bacillus subtilis.

Bacillus butyricus.

Sporenbildung bei Bacillen.

Bacillus der blauen Milch. Micrococcus prodigiosus. Micrococcus aurantiacus 2c. 2c.

Preis 80 Mark. Berpackung wie oben.

Die Präparate sind unter Anwendung der neuesten Färbemethoden hergestellt; es reicht daher zur deutlichen Wahrnehmung der Bacterien durweg eine 4—500malige Vergrößerung ans. Gine beigegebene detaillirte Beschreibung ermöglicht auch dem Ungeübten die leichte Auffindung der Mifroorganismen im Präparate.

Auch einzelne Präparate werben, soweit thunlich, à 3 Mf. abgegeben. Die Versendung geschieht gegen Nachnahme bes Betrages, salls

berfelbe nicht bei ber Bestellung eingesendet wird.

Kaffel, Obere Karlsstraße 6. Berlin NW., Dorotheenstraße 8.

> Theodor Fifther, Berlagshandlung.

Auf Ansuchen der Verlagshandlung Theodor Fischer in Kassel und Berlin habe ich die fortlaufende Kontrolle der von derselben zum Verkauf gebrachten Bacterien-Präparate übernommen. Ich habe mich hierzu um so bereitwilliger entschlossen, als ich in dem Unternehmen der Verlagshandlung das beste Mittel sehe, um eine Uebereinstimmung unter den Forschern bezüglich der morphologischen Charaktere der Utikroorganismen zu erzielen, um eventuell die Identität gefundener Bacterien sestzustellen und um eine Orientirung über die bisher bekannten Formen zu ermöglichen.

Göttingen, 15. September 1882.

Dr. Flügge.

