DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT.

Mit Berücksichtigung der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes.

Siebenter Jahrgang.

Redacteur Dr. P. Börner.

Druck und Verlag von G. Reimer in Berlin.

I. Experimentelle Studien über Milzbrand¹⁾.

Von

Dr. Karl Huber,

Privatdocenten und Assistenten am pathologischen Institute zu Leipzig.

In Nachstehendem sollen die Ergebnisse einer ersten Versuchsreihe über Milzbrand mitgetheilt werden. Dieselbe hat zum Zweck, den Begriff „Milzbrand“ noch schärfer zu formuliren als es bisher geschehen, Klarheit darüber zu verschaffen, in wie weit es sich hierbei um eine typische, in sich abgeschlossene, Infectiouskrankheit handelt, wie dieselbe sich verhält bei ihrer Uebertragung auf die verschiedenen Thierarten und welche Stellung ihr gegenüber die prolongirten, in der mannigfachsten Weise complicirten Milzbrandformen und diesen ähnliche Affectionen einnehmen.

Ihren Ausgangspunkt nehmen die Versuche von einem Fall von Milzbrand beim Rinde, welcher zu Beginn vergangenen Jahres in der Nähe von Wurzen in Sachsen vorkam und durch die Güte von Butter zu meiner Kenntniss gelangte. Derselbe zeichnete sich durch sein sporadisches Auftreten, sowie seinen

foudroyanten Verlauf aus. Erwähntes Thier, vorher stets gesund, erkrankte ohne jegliche Vorboten plötzlich in der Nacht unter den Erscheinungen grosser Unruhe. Dazu gesellten sich alsbald Kurzathmigkeit, Zeichen von Benommenheit, lähmungsartige Symptome; als der Zustand nach einiger Zeit sich nicht besserte, wurde das Thier getödtet. Bei dem den anderen Morgen vorgenommenen Auschlachten fand sich im ganzen Körper mit Ausnahme der Milz nichts Auffälliges. Diese war dagegen stark vergrössert, äusserst brüchig, blutreich, schwarzroth. Die mikroskopische Untersuchung ergab das Vorhandensein von reichlichen Mengen bewegungsloser Bacillen. Auf dies hin wurde die Diagnose Milzbrand gestellt und 30 Stunden nach dem Tode des Thieres zur Sicherstellung derselben von dem Milzgewebe auf 6 Mäuse abgeimpft. Dieselben gingen sämmtlich in der Zeit von 30—42 Stunden zu Grunde. Der klinische Verlauf war gleichfalls ein apoplectiformer, der anatomische Befund ergab lediglich Vergrösserung, Brüchigkeit und auffallend schwarzrothe Färbung der Milz; ausserdem waren im ganzen Körper Bacillen nachzuweisen. Es wurde nun von den Mäusen der Reihe nach auf Kaninchen, Meerschweinchen, Igel und Feldmäuse übergeimpft. Dabei fiel alsbald bei der Untersuchung frischen, während des

¹⁾ Als erste Mittheilung nach einem in der medicinischen Gesellschaft zu Leipzig Ende December 1880 gehaltenen Vortrage.

Lebens oder sofort nach dem Tode entnommenen Blutes, auf, dass die Bacillen bei jedem dieser Thiere eine verschiedene Gestalt zu besitzen schienen. Anfänglich wurde hierbei an Fehlerquellen gedacht, zumal da bei der gewöhnlichen Färbung frisch eingetrockneter Objecte mit Anilinblau die Bacillen in ihrer Gestalt sich bisweilen nicht unerheblich verändern und die verschiedensten Grösseunterschiede untereinander darbieten, was zum Theil auf die Beschaffenheit der Farbstofflösung zu beziehen sein dürfte. Es wurden deshalb eine Reihe anderer Mittel in Anwendung gezogen, so z. B. Behandlung mit verschieden starker Essigsäure, Ueberosmiumsäure, ferner einfaches Eintrocknenlassen und nachheriges Befeuchten mit Wasser, sowie Tinction mit anderweitigen Färbemitteln; dieselben ergaben gleichfalls ungenügende Resultate. Als einzig zweckdienliche Methode wurde schliesslich die Färbung am gehärteten Präparate erkannt. Erstes Postulat hierbei ist ein einheitliches Verfahren. Die zu härtenden Objecte müssen möglichst gleich gross sein. Zur Erhärtung selbst dient absoluter Alkohol; die Färbeflüssigkeit — 2 procentige Lösung von Gentiana Violett B R M. 26¹⁾ — muss stets dieselbe Concentration besitzen. Auch bei der übrigen Untersuchung muss in übereinstimmender Weise zu Werke gegangen werden. Als Beginn der Präparation wählte ich jedesmal die Zeit unmittelbar nach dem Absterben. Es wurden sämtliche Körperorgane untersucht und mit einander verglichen. Unter diesen Verhältnissen trat nun klar zu Tage und erhielt eine weitere Stütze durch Vergleichung mit frischen, mit oder ohne Zusatz von Blut untersuchten Präparaten, dass unter den Versuchsthieren jedem eine bestimmte, im Mittel im ganzen Körper sich gleichbleibende, Bacillenform zukam, und dass dieselbe, wie durch weitere Versuche erhellte, sich auf dem betreffenden Thiere constant erhielt, so dass z. B. der Bacillus der Maus durch Ueberimpfen auf den Igel sich in den für letzteren charakteristischen Bacillus und umgekehrt umwandelte u. s. w.

¹⁾ Diese Färbemethode stammt von Weigert, welcher dieselbe zuerst auf der Naturforscherversammlung in München cf. 1877 geschildert.

Am kleinsten und zartesten erwies sich hierbei der Bacillus des Rindes, am grössten der der Maus, letzterem ähnlich nur zierlicher, war der des Meerschweinchens, kürzer wiederum und dicker als der des Rindes der des Igels; reichliche Lepthotrix-Fäden bildete der Bacillus des Kaninchens, welcher grösser war als der des Rindes und des Igels. Anscheinende Abweichungen hiervon sind lediglich auf Rechnung nebensächlicher Umstände, z. B. Lagerung in verschiedenen Ebenen, reichlicher Lepthotrix-Bildung u. s. w. zu bringen.

Die Ergebnisse der klinischen und anatomischen Beobachtung zeigten in der Hauptsache vollkommene Uebereinstimmung mit einander, in einzelnen Punkten jedoch bemerkenswerthe und für die betreffende Thierart charakteristische Abweichungen. Nach Impfung mit frischem sofort nach dem Tode entnommenem Milzgewebe, war bei sämtlichen genannten Thieren der Krankheitsverlauf ein acuter. Die Erkrankung begann entweder — seltener — schon einige Stunden, gewöhnlich nur 30—50 Minuten vor dem Tode mit den Zeichen plötzlich eintretender Unruhe; die Mäuse liefen unstät auf der Oberfläche ihres Glases umher, liessen Zeichen von Athemnoth erkennen. Dazu kam in rascher Folge starke Prostration, Apathie so hohen Grades, dass sich die Thiere ohne Widerstreben in die beliebigste Lage bringen liessen. Verbunden damit waren häufig lähmungsartige Symptome unterbrochen von plötzlich eintretenden Zuckungen, Störungen von Seiten der Sensibilität und deutlich wahrnehmbares Erkalten des Körpers. Nicht selten kam es zur Entleerung blutigen Urins. Das Ganze machte den Eindruck einer schweren Intoxication. Vor dem Beginn der Erkrankung war niemals eine Alteration im Allgemeinbefinden zu constatiren. Die Zeit von der Impfung bis zum Tode war unter den einzelnen Thierspecies verschieden, für die betreffende Art jedoch eine constante, und blieb dieselbe auch nach Uebertragung des Infectiousstoffes von einem andersartigen Thiere, z. B. Igel auf Maus u. s. w. Sie war um so kürzer, in je reinerem Zustande das Contagium

übergeimpft wurde und verlief am raschesten, wenn sporenhaltige Bacillen oder reine Sporen zur Infection verwendet wurden. Sie betrug — Impfung mit gleich grossen Mengen Bacillen-haltigen Milzgewebes vorausgesetzt — für kräftige ausgewachsene jüngere Mäuse im Mittel 19—22 Stunden, für Kaninchen 42—44, für Meerschweinchen 24—26, für Igel 30—33 Stunden. Bei den Mäusen speciell wurde sie kürzer mit Abnahme, etwas länger mit Zunahme des Alters des Versuchstieres.

Der anatomische Befund beschränkte sich vorwiegend auf die Milz; dieselbe war bei sämtlichen Thieren in erster Linie auffallend matsch und brüchig, zeigte einen eigenthümlich schwarz-braunen oder rothen Farbenton und war vergrössert; letzteres im variablem Grade, am stärksten beim Igel, hier war ihre Kapsel zugleich stark gespannt, weniger beim Kaninchen. Das Blut bot gewöhnlich einen dunkeln Farbenton dar, war wenig geronnen; bisweilen fand sich in der Harnblase blutiger Urin. Die übrigen Körperorgane waren jedoch intact. Niemals war irgend eine Spur entzündlicher Veränderungen — Infiltrate, Oedeme, oder gar Eiterungen — zu constatiren, selbst nicht an der Impfstelle. Nur ein paarmal wurde beim Kaninchen sulziges Oedem der Haut und des Unterhautzellgewebes am Halse angetroffen, wovon es jedoch nicht bestimmt ist, ob es in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Milzbrandkrankung zu bringen ist. Bei der mikroskopischen Untersuchung war als einzige Veränderung ausser den Bacillen starke Hyperämie verbunden mit Hämorrhagien in einzelnen Körperorganen, am stärksten in der Milz und den Nieren zu constatiren. Es ist darauf wohl allein das eigenthümliche Aussehen und die Beschaffenheit erstgenannten Organes zu beziehen. Nirgends jedoch im ganzen Körper, selbst nicht an der Impfstelle, vermehrte zellige Infiltration oder irgend welche entzündlichen Processe. Dem bisherigen ganz analoge Resultate wurden erzielt nach Impfung mit Milzgewebe¹⁾,

¹⁾ Für die gütige Uebermittlung desselben bin ich den Herren Bezirks-thierarzt Prietsch von hier, Bezirksthierarzt Philippi in Wurzen in

welches von anderweitigen Rindern — Kuh, Ochs — herstammte, die gleichfalls an sporadischem, foudroyantem Milzbrande zu Grunde gegangen waren und klinisch wie anatomisch einen dem obigen conformen Befund darboten.

Es bedarf, glaube ich, keiner weitem Beweise, um zu zeigen, dass es sich in dem Vorliegenden um eine typische, bei den genannten Thierspecies einen übereinstimmenden Charakter besitzende, Infectionskrankheit handelt, die für sich eine ebenso selbstständige Stellung beanspruchen kann wie z. B. Masern, Scharlach, Pocken und die vor letzteren noch das Eine voraus hat, dass sich hiebei ein specifischer, der betreffenden Thierart in morphologischer wie biologischer Beziehung sich accomodirender Bacillus vorfindet. Sie kann mit vollem Rechte „Milzbrand“ oder Anthrax — im engeren Sinne — genannt werden, sofern damit gesagt sein soll, dass das dem Auge am meisten Auffällige hiebei die Milzveränderung ist und der hierbei vorkommende Bacillus verdient mit nicht weniger Recht den Namen Bacillus anthracis.

Es erhebt sich nun die weitere Frage:

In welchem Verhältniss dazu stehen die verschiedenen andern so mannigfach complicirten Milzbrandformen? Einen Fingerzeig hierfür dürften folgende weitere Versuche an die Hand geben. Impft man Mäuse mit älterem, bereits in Fäulniss-Zersetzung befindlichem Milzbrandstoffe, in welchem sich neben den Bacillen die verschiedenen Fäulnissorganismen vorfinden, so ist es, vorausgesetzt, dass die Zersetzung nicht zu weit vorgeschritten ist, möglich, ebenfalls auf dem Impftiere Milzbrand zu erzeugen. Es unterscheidet sich jedoch diese Form von den bisherigen durch den protrahirten Verlauf — bis zu 3 bis 4 Tagen — den nicht so typischen Symptomcomplex, indem die Thiere oft schon 1 bis 1½ Tage vor dem Tode starke Hinfälligkeit, verbunden in unregelmässiger Weise mit den schon erwähnten Erscheinungen erkennen lassen. Bisweilen findet sich bei der Obduction die Milz auch nicht

Sachsen, Kreisthierarzt Klein in Berlin und Kreisveterinärarzt Dr. Gepp in Friedberg in Oberhessen zu grossem Danke verpflichtet.

immer in so charakteristischer Weise verändert, sondern zeigt eine mehr schmierige Consistenz; Eiterungen wurden dagegen bis jetzt noch nicht beobachtet. Bacillen sind in den meisten Fällen vorhanden, gewöhnlich in geringerer Menge. Durch Impfen auf einige weitere Generationen stellt sich jedoch der typische Milzbrand neben dem vollkommenen Ausbleiben der Fäulnisorganismen, dagegen normalem Auftreten der Milzbrandbacillen wieder her. Die einzig mögliche Erklärung hierfür scheint mir darin zu liegen, dass die durch die Fäulnis gebildeten Stoffe, welche wir gleichfalls in ihrer Art als spezifische betrachten müssen, der Ausbreitung der Bacillen anfänglich störend in den Weg getreten. Dieselben sind somit in ein und dieselbe Kategorie zu bringen mit einer Reihe organischer und anorganischer Verbindungen, wie sie hauptsächlich durch die Gruppe der aromatischen Stoffe, gewisse Salze z. B. Chlor- und Jod-Verbindungen — nach neuern Untersuchungen französischer Autoren — repräsentirt werden und ein Analogon finden in dem gleichfalls deletären Einflusse des Urines. Nicht von der Hand zu weisen ist es, dass auch das hinsichtlich seiner Wirkung spezifisch zu nennende Eitergift dem, wie wir gesehen haben, keinerlei Eiterung involvirenden Milzbrandcontagium gegenüber eine ähnliche Rolle spielt und es lässt sich der Gedanke nicht unterdrücken, ob sich nicht vielleicht darauf ein Theil jener Fälle von Milzbrandkarbunkel speciell beim Menschen, überhaupt die prolongirten oder mit Eiterung verlaufenden Milzbrandformen, die bekanntlich keineswegs immer mit dem Tode endigen, zurückführen lassen.

Betreffs der Verbreitung der Bacillen im Körper ergaben die Untersuchungen, dass dieselben in den verschiedenen Geweben in variabler Menge sich vorfinden, was zumeist von der anatomischen Anordnung des Circulationsapparates und speciell der Capillaritäten in dem jeweiligen Organe herrühren dürfte. Stets, wenn auch in wechselnder Zahl, werden sie im Blute angetroffen, durch dessen Vermittlung sie wohl ausschliesslich in die übrigen Körpertheile gelangen. Es gewinnt den An-

schein, als ob sie in einem Theile der letzteren selbstständig weitergewachsen. Weitaus am reichlichsten sind sie in Milz und Leber vorhanden, weshalb erstere regelmässig zur Impfung benützt wurde. In der letzteren erfüllen sie in grösster Mächtigkeit die Capillaren, so dass eine Art künstlicher Injection entsteht, wie man sie sich nicht schöner vorstellen kann. Das übrige Gewebe derselben, insbesondere die Gallengänge sind frei von ihnen. Nicht minder zahlreich finden sie sich in den Lungen, deren Capillaren gleichfalls von ihnen prall erfüllt sind. Auch im Centralnervensystem werden sie bisweilen nicht minder zahlreich angetroffen und zwar nicht selten gerade in den kleinern Gehirncapillaren. Es dürfte sich aus letzteren Befunden der grössere Theil der klinischen Erscheinungen einfach erklären lassen. Bei Weitem nicht so zahlreich sind sie in der Körpermusculatur und dem Knochenmark — in beiden ausschliesslich im Gefässapparate — vertreten. In den Nieren sind sie einmal in dem die Harnkanälchen umspinnenden Gefässsysteme, sodann in den Glomerulis anzutreffen. In letzteren findet ausschliesslich die Ausscheidung statt, wie schon früher von Weigert betont worden ist. Es lässt sich dies am anschaulichsten an Präparaten, welche zuerst gekocht, sodann einer Doppelfärbung unterworfen worden sind, demonstrieren. Hierbei zeigt sich, wie sie durch die Glomeruli-Capillaren hindurchtreten, allmählig in zunehmender Menge zwischen diese und die Bowman'sche Kapsel hineingelangen, letztere unter Zusammendrängung der Capillaren prall erfüllen und sich von hier aus direct in die gewundenen und geraden Harnkanälchen fortsetzen, um mit dem Urin ausgeschieden zu werden. Mit solchem bacillenhaltigen Urin gelang es niemals durch Impfung Milzbrand wieder zu erzeugen; dasselbe ist zu sagen von dem Kothe und Darminhalte milzbrandkranker Thiere. In der Mamma waren bis jetzt die Bacillen nur in dem die Drüsencini umgebenden Capillargebiete aufzufinden; niemals wurden sie im Innern der Drüsengänge angetroffen. Zur Controle vorgenommene Versuche am Thiere scheinen dies zu bestätigen.

Zweimal wurden Mäuse, welche mehrere Junge säugten, mit Milzbrandstoff inficirt und die Jungen so lange bei der, durch die nachherige Untersuchung als stark milzbrandig erkannten Mutter gelassen, bis sie selbst zu erkalten anfangen. Zwei Stück davon wurden sodann getödtet, auf Milzbrand untersucht und zugleich davon auf einige Mäuse weiter geimpft. Die Resultate fielen nach beiden Richtungen hin jedesmal negativ aus. Die andern Jungen wurden zu andern säugenden Mäusen gesetzt, von diesen angenommen und blieben sammt den Pflegemüttern gesund. Ist damit auch noch nicht der strikte Beweis für die Immunität der Milch milzbrandkranker Thiere beigebracht und muss derselbe noch so lange ausstehen, bis mikroskopische und experimentelle Untersuchungen an der Milch selbst angestellt worden sind, so ist doch wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Genuss der Milch an und für sich nicht gesundheitsschädlich ist und dies gilt durch Rückschluss für das den kleinern Bacillus besitzende Kind somit ebensogut wie für die Maus. Es steht dies im Gegensatze zu den hierauf bezüglichen Bollinger'schen Beobachtungen. Was die Placenta anlangt, so waren die Bacillen bis jetzt nur in dem mütterlichen Theile derselben nachzuweisen. Die Chorionzöttechen ingleichen der ganze Fötus mit seinen Adnexen waren stets frei davon. Dem entsprechend hatten Impfungen mit Theilen von letzterem, analog den Resultaten, welche man schon früher bei anderen Thieren gewonnen, immer negativen Erfolg, während von der Placenta aus sich eine Infection bewerkstelligen liess. Dieses verschiedene Verhalten letztgenannter drei Organe für den Durchtritt körperlicher Gebilde illustriert am klarsten, wie neben einer bestimmten Grösse wesentlich die anatomische Beschaffenheit der Filtrationsmembran hierbei das Bestimmende ist. In den Glomerulis der Nieren bieten die mit einem einschichtigen platten Epithel bedeckten Capillarschlingen das geringste Hinderniss dar; in der Placenta werden die Verhältnisse schon complicirter, weil es sich hier neben den Capillaren um eine umhüllende Binde substanz, bedeckt von einer Epithellage handelt

und in der Mamma vollends liegt die Sache noch schwieriger, da hier ausser Capillaren und Bindegewebe noch eine Membrana propria mit aufsitzendem Cylinderepithel in Frage kommt, woraus sich schon a priori schliessen lässt, dass hier der Ausscheidung der grösste Widerstand entgegengesetzt werden muss. Vielleicht findet unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse auch das den Veterinärärzten wohlbekannte Factum seine Erklärung, weshalb trotz der beim Milzbrand der Rinder so häufig auftretenden Haematurie in den Nieren die Bacillen in so verhältnissmässig geringer Menge nachzuweisen sind. Es fördern derartige Betrachtungen unsere Anschauungen über die Natur der Contagien, indem sie darauf hindeuten, dass, um je geringere Grössenverhältnisse es sich hierbei handelt, um so leichter ein Uebertreten derselben durch vorhandene Scheidewände, mögen sie gebaut sein, wie sie wollen, ermöglicht wird. Es sei bei dieser Gelegenheit nur kurz die Placenta hervorgehoben, bei welcher nach neuern Erhebungen ein Uebergang, der an Grösse den Milzbrandbacillen nachstehenden Recurrens-Spirillen auf den Fötus nicht mehr in Zweifel gestellt werden kann, während es unter anderen Infectionskrankheiten, bei welchen wir uns das Contagium gleichfalls als ein körperliches vorstellen, bei den Pocken sicher erwiesen, dem Scharlach und den Masern wenigstens höchst wahrscheinlich gemacht ist, dass sie gleichfalls von der Mutter auf die Frucht übertragen werden können. Als Seitenstück hierzu dürfte ein hier beobachteter Fall von multipler eitriger Gelenkentzündung bei einem 8 Tage alten Kinde dienen, dessen Mutter vor und hauptsächlich zur Zeit der Entbindung an schwerem fieberhaftem Gelenkrheumatismus krank gelegen und für dessen Genese im ganzen Körper keine anatomische Unterlage gefunden werden konnte.

Eine weitere Reihe von Versuchen lieferte folgende Ergebnisse: Einmal gelang es, eine Uebertragung von Milzbrand auf Vögel zu bewerkstelligen und zwar entgegen den bisherigen Anschauungen unter ganz gewöhnlichen Verhältnissen. Als Object diente der Sperling. Geimpft wurde mit grösseren

Mengen Bacillen- und Sporen-haltiger Milz. Weitere Uebertragung fand bis jetzt noch von Sperling auf Sperling und zurück auf Maus, Kaninchen, Igel statt. Bei letzteren Thieren entsprach Krankheitsverlauf und anatomischer Befund vollständig dem Obenausgeführten, auch die Bacillen zeigten stets ihre charakteristische Gestalt. Dieselben sind beim Sperling lang und etwas schmal und ähneln am meisten denen des Meerschweinchens; sie bilden reichlich Leptothrix-Fäden. Ausserhalb des Körpers gezüchtet zeigen sie die gewöhnlichen Entwicklungsformen des Bacillus anthracis analog den Koch'schen Angaben. Klinisches Bild wie anatomischer Befund sind auch beim Sperling conform den obengenannten Thiere; zweimal wurde geringes sulziges Oedem in der Umgebung der Impfstelle beobachtet. Histologisch ist ausser starker Hyperämie und Hämorrhagie, die besonders in Leber, Milz und Nieren zur Geltung kommen, nichts Abnormes nachzuweisen.

Ferner wurde beobachtet, dass die auf Igeln bisweilen vorkommenden Flöhe in reichlicher Zahl mit Milzbrandbacillen, in der Grösse analog denen der Igelbacillen, erfüllt sind. Je 2 solcher Flöhe, zerdrückt und sofort in gewöhnlicher Weise auf ausgewachsene kräftige Mäuse übergeimpft, erzeugten auf diesen nach Verlauf von 22–25 Stunden typischen Milzbrand. Schmeissfliegen und Bremsen nahmen mit Begierde frischen Milzbrandstoff in sich auf. Nach einigen Tagen gingen dieselben zu Grunde. Eine Infection wurde von ihnen aus bis jetzt noch nicht erzielt, wohl aber trat eine solche in der gewöhnlichen Weise ein, wenn die Excrete derselben zur Uebertragung benutzt werden.

An Mäusen, welche nunmehr seit einem Jahre unter den verschiedensten Verhältnissen in ein und demselben Raume mit dem grössten Theile der milzbrandigen Thiere und ihrer Cadaver gehalten wurden, von welchen überdies noch einzelne mehr Male sämmtlicher Haare — unter Vermeidung jedweder Verletzung — beraubt und mit Milzbrandstoff eingerieben wurden, liess sich niemals eine Infection hervorrufen. Wurde dagegen einem abgeschorenen und mit Milzbrand eingeriebenen

Thiere eine noch so kleine Läsion beigebracht, so ging es wie an Impfmilzbrand zu Grunde. Mehrere Kaninchen wurden fortgesetzt — eines 3 Monate — mit kleinen Stücken und Mengen von Musculatur milzbrandiger Thiere unter sorgfältiger Vermeidung jeder Verletzung gefüttert und niemals konnte eine Ansteckung beobachtet werden; dagegen kam es zu einer solchen, und zwar in 4 Fällen 3 Mal, wenn neben geringen Mengen von Musculatur noch spitze Knochenpartikelchen — gewöhnlich Rippenstückchen — mit verfüttert wurden, in zwei weiteren Versuchen auch, wenn statt Musculatur und Knochen lediglich grosse Mengen reichlich Bacillen-haltiger Organe, z. B. Leber und Milz vom Igel, auf einmal den Thieren verabreicht wurden.

Die Schlüsse aus dem Bisherigen lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass der Milzbrandbacillus die intacte Haut nicht zu durchdringen vermag, sondern es dazu stets einer Verletzung bedarf. Im Hinblick darauf verdient der Befund mit den Flöhen und den Excreten der Fliegen noch besondere Beachtung; denn er ist ein weiterer Beleg für die Möglichkeit einer Uebertragung von Infectionsstoffen mittelst der Parasiten, wie für den Milzbrand speciell schon längst behauptet und durch hierauf bezügliche experimentelle Untersuchungen einzelner Autoren wahrscheinlich gemacht worden ist. Diese „parasitäre Infection“ verdient künftighin auch bei anderen Infectionskrankheiten, in erster Linie bei solchen, bei welchen das Contagium wohl charakterisirt ist wie — der Recurrens — alle Beachtung. Für die Erkenntniss der Verbreitung des Milzbrandes dürfte sie noch weitere Bedeutung beanspruchen, wenn sich herausstellen sollte, dass derselbe auf eine Zahl von Thieren, auf welchen sich mit Vorliebe Parasiten aufhalten, z. B. Vögeln — Hühnern — übertragbar ist. Auch dürfte dieselbe theilweise als Erklärung dafür mit herangezogen werden, weshalb gerade in der heissen Jahreszeit der Milzbrand häufig ist und oft so ungeahnt in rascher und weiter Verbreitung auftritt und weshalb trotz aller sanitären Maassregeln demselben so schwer Einhalt zu gebieten ist.

Schon anders wie bei der Haut liegt die Sache beim Digestionstractus. Derselbe scheint sich allerdings unter gewissen Umständen, hauptsächlich wenn ihm das Virus in geringen Mengen einverleibt wird oder nur mit seinen oberen Partien incl. Magen, in Berührung kommt, ähnlich wie die Haut zu verhalten, dagegen dürften die übrigen Theile desselben, hauptsächlich der Dünndarm, welche in functioneller wie anatomischer Beziehung anders geartet sind, dem Passiren des Contagiums keine oder eine jedenfalls bedeutend verminderte Resistenz entgegensetzen. Es ist dies für die Beurtheilung der „Fleischvergiftungen“ von nicht geringer Wichtigkeit und beansprucht im Hinblick auf die Consequenzen, welche sich für andere Infectionskrankheiten daraus ergeben, alles Interesse; ich erinnere hierbei nur an die noch immer nicht endgültig gelöste Frage von der Gefährlichkeit des Genusses perlsüchtiger Milch für den Organismus.