Zeitschrift: Schweizerisches Archiv für Thierheilkunde und Thierzucht
Herausgeber: [s.n.]
Band: 1 (1879)
Heft: 5

Artikel: Zur ätiologischen Frage des spontanen Milzbrandes
Autor: Strebel, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589958

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 31.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

I. Jahrgang. Oktober 1879. V. Heft.

Schweiz. Archiv
für
Thierheilkunde
und
Thierzucht.

Herausgegeben von

D. v. Niederhæusern,
Prof. an der Thierarzneischule in Bern.

M. Strebel,
Bezirksthierarzt in Freiburg.

Erscheint alle 2 Monate 2 Bogen stark. Preis per Jahrg. à 6 Hefte Fr. 6.
Jede sachliche Mittheilung ist willkommen und werden Originalarbeiten mit Fr. 24 per Druckbogen honorirt.

Zur ätiologischen Frage des spontanen Milzbrandes.

Von Bezirksthierarzt *M. Strebel* in Freiburg.

Ueber die ursächlichen Verhältnisse des spontanen Milzbrandes, dieser epi- und enzootischen, sehr häufig auch nur sporadisch auftretenden, den Herbivoren eigenthümlichen, contagiösen Krankheit, die sich durch eine spezielle und primitive Veränderung der organischen Elemente des Blutes charakterisirt, ist schon sehr viel geschrieben worden, ohne diese Frage nur einigermaßen einer endgültigen Lösung entgegengeführt zu haben. Sind wir auch über die Propagation der einmal entstandenen Krankheit mittelst Uebertragung des Contagiums von einem kranken Thiere auf andere, sowie auch auf den Menschen gut unterrichtet, so wissen wir dagegen, trotz der vielen Nachforschungen der ältern und selbst noch neuern Autoren nach den den Milzbrand spontan erzeugen sollenden Ursachen, über die spontane Entwicklung dieser in jeder Beziehung höchst interessanten Krankheit noch sehr wenig Zuverläßliches. Die Ursachen, die nach den ältern und selbst noch neuern Autoren die Milzbrandkrankheit spontan hervorzurufen im Stande sein sollen, sind so verschiedenartig und unter so ganz verschiedenen Verhältnissen wirkend, daß es schwierig hält, ja unmöglich ist, denselben die spezielle, ausschließliche Rolle, die sie spielen sollen, zuzuerkennen. So beschuldigte man allgemein als hauptsächlichste Milzbrandursachen: heiße, dunstige, schlecht venti-

lirte Ställe, dann Ställe mit Senkgruben; ferners verdorbene Nahrungsmittel, dann wieder eine zu reichliche Alimentation, ferners Sumpfwasser, jähe Witterungswechsel, lang anhaltende Trockenheit. Wenn aber alle diese Momente den ihnen zugeschriebenen Einfluß ausüben sollten, so müßten die Milzbranderkrankungen noch weit häufiger auftreten, als dieß der Fall ist; denn diese Zustände sind ja sozusagen beständig und überall vorhanden. Sieht man auch das einte Mal bei Thieren, die sich unter dem Einflusse der einten oder der andern der oben signalisirten Verhältnisse befinden, den Milzbrand auftreten, so hat man ein anderes Mal Gelegenheit, denselben unter ganz entgegengesetzten Umständen zum Vorscheine kommen zu sehen.

«Stellt man sich, sagt Colin*, einfach auf den Boden der Beobachtung, so zeigt sich der Milzbrand als eine gewissen Gegenden eigenthümliche Krankheit, so Gegenden mit Lehm- und Kalkboden, wie die Beauce; dann Sumpfgegenden, wie die Charente und dann wieder gewissen Gebirgsgegenden. wie dieß in der Auvergne und in Bayern der Fall ist. Der Milzbrand ist, mit seltenen Ausnahmen, eine Sommer- oder Herbstkrankheit, eine Krankheit trockener, auf langes Regenwetter folgender Witterung; er ist endlich die Krankheit reichlich gefütterter, plethorischer Thiere, die zu viel einnehmen und zu wenig ausgeben.»

Unterberger, Spinola, Rychner, Röll und theilweise auch Haubner halten den Milzbrand hauptsächlich für eine miasmatische Krankheit und sprechen von einer Milzbrandkonstitution.

Renault und Reynal (nouveau dictionnaire) führen sämmtliche ätiologischen Bedingungen auf den allgemeinen Satz zurück: «Der Milzbrand verdankt seine Entstehung den während der Sommerhitze sich erzeugenden Bodenemanationen, sowie den verschiedenen Modifikationen, welche die Pflanzen unter dem Einflusse dieser Emanationen erleiden.»

Wir wollen nun, bevor wir die neuesten Forschungen und Ansichten besprechen, über die bis dahin als spontane Milzbrandursachen angenommenen Verhältnisse eine kurze kritische Umschau halten. Behufs größerer Klarheit wollen wir diese Verhältnisse oder Milzbrandursachen in vier Hauptgruppen eintheilen und zwar 1) in die Ursachen der Wohnungsverhältnisse; 2) in die Ursachen der Witterungsverhältnisse; 3) in diejenigen

---

* Communication faite à l'académie de médecine (séance du 31 juillet 1877) sur l'étiologie des maladies charbonneuses.

der Bodenverhältnisse (Boden und Wasser) und 4) in die Ursachen, die in den Nahrungsmitteln liegen sollen.

1) Aufenthaltsverhältnisse. — Es sollen, hauptsächlich nach Haubner, heiße, dunstige, schlecht ventilirte, mit Senkgruben und mit kloakiger Bodenbeschaffenheit versehene und daher mit Fäulniß- und Zersetzungsprodukten geschwängerte, sowie auch mit Thieren zu stark bevölkerte Ställe den Milzbrand hervorzurufen im Stande sein. Diese Behauptung stützt sich auf keine rigorösen Beobachtungen. Besäßen diese Wohnungsverhältnisse wirklich den ihnen zugeschriebenen Einfluß, so müßte in äußerst vielen Ställen, in denen ja häufig sämmtliche oben angeschuldigte Umstände in hohem Grade zusammentreffen, der Milzbrand unter dem Rindvieh eine sozusagen tägliche Erscheinung sein, was aber glücklicherweise nicht der Fall ist. Der Milzbrand tritt in derartig beschaffenen Ställen nicht häufiger als in den best conditionirten Ställen auf. Bei den bis dahin von uns beobachteten zahlreichen Milzbrandfällen ließen die Aufenthaltsverhältnisse fast ohne Ausnahme nichts oder aber nur wenig zu wünschen übrig.

2) Witterungseinflüsse. — Allgemein beschuldigte man gewisse hygrometrische und thermometrische atmosphärische Verhältnisse als sehr gewichtige Milzbrandfaktoren. Der Milzbrand zeige sich besonders unter dem Einflusse einer heißen und feuchten Luft, beim Herrschen einer gewitterschwangern Temperatur, bei schnellem Wechsel zwischen brennender Hitze und Gewitterregen. So seien nach Cruzel in Frankreich hauptsächlich die Jahre 1712, 1731, 1775, 1779, 1780, 1823, 1824, 1825 und 1826 es gewesen, die wegen der Häufigkeit der Milzbrandfälle sich ganz besonders ausgezeichnet hätten. Diese Jahre hätten sich durch starke Regengüsse, durch das Austreten der Flüsse und Bäche, sowie durch eine nachherige, während den Monaten Juli und August höchst intensiv herrschende Hitze bemerklich gemacht, in Folge dessen Flüsse, Teiche und Moore ausgetrocknet und die Pflanzen verdorrt wären. Noch heute soll in den südlichen, südwestlichen, den östlichen und den mittleren Departementen Frankreichs während der hohen Juli- und Augusttemperatur in heißen Sommern ohne Ausnahme der Milzbrand wüthen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die Veränderungen, die sich während dem Herrschen einer höchst intensiven Hitze in der atmosphärischen Luft vollziehen, sowie die durch eine große Hitze bedingten Modifikationen in der Blutbildung und den übrigen physiologischen Verrichtungen bei den

Thieren einen gewissen Zustand bedingen können, der, unter dem Einwirken noch anderer, eigenthümlicher Ursachen, dieselben zur Erlangung des Milzbrandes empfänglicher mache. Es ist jedoch nicht erklärlich, wie und warum diese Umstände einzig und allein für sich die spezifischen, constanten, sich immer gleichen Veränderungen im Blute, in den Lymphdrüsen, in den drüsigen, ja sozusagen in sämmtlichen Eingeweiden zu bewirken im Stande sind. Der Milzbrand tritt zudem umgekehrt sehr häufig bei einer ziemlich niedrigen und feuchten Temperatur auf, so während den Monaten März, April und Mai.

3) Einflüsse der Bodenbeschaffenheit, des Trinkwassers, der Teiche und Sümpfe. — Als ein fernerer spontaner Milzbranderzeugungsfaktor wird ein lockerer, humusreicher, kalkhaltiger, nicht durchlassender, mooriger, sumpfiger Boden angeklagt. Röll sagt, der schädliche Einfluß solcher Bodenverhältnisse werde erhöht, wenn der Boden noch salinische Bestandtheile, vorzugsweise Sulphate, welche die Zersetzung der organischen Bestandtheile begünstigen, enthalte. — Nach Haubner soll ein mit Fäulniß- und Zersetzungsstoffen geschwängertes Wasser aus Gräben, Teichen und austrocknenden Sümpfen, dann Wasser, in welchem Flachs geröstet worden, dann wieder Brunnen- und zusammengelaufenes Regenwasser, sobald es die von den Pflanzen abgewaschenen Pilze oder organischen Zersetzungsprodukte enthalte, die Milzbrandkrankheit hervorbringen können. — Cruzel (Traité pratique des maladies de l'espèce bovine, 1869) beschuldigt gleichfalls ein durch von Vegetabilien herrührenden Zersetzungsprodukte verunreinigtes Wasser; höchst gefährlich sei besonders durch Flachs- und Hanfrösten verunreinigtes Wasser. Man brauche nur während 24—48 Stunden bei hoher Temperatur in die Vertiefungen eines Baches, der seit einem Tage zu fließen aufgehört, Flachs oder Hanf zu legen, so trete nach seinen Beobachtungen in allen Viehställen, die sich in der Windrichtung eines solchen durch Hanf- und Flachsrösten verpesteten Wassers befinden, der Milzbrand mit Intensivität auf.

Sumpf- und Moorgegenden, sowie Ueberschwemmungen ausgesetzte Gebiete sollen zur Entstehung des Milzbrandes besonders viel beitragen. So sei in den sumpfreichen Gegenden der Sologne, der Dombe, der Bresse, der Brenne, sowie in denjenigen der Departemente des Allier, der Nièvre, des Lot, der Gironde, der Meurthe, der Charente und der Moselle der Milzbrand eine gewöhnliche Krankheit. Auf der Insel Corsica werden mit Eintritt der Sommerhitze die Heerden auf die hohen Gebirgsplateaux

getrieben, um dieselben nicht erfahrungsgemäß im Tieflande durch den Milzbrand heimgesucht und hingerafft zu sehen.

Das milzbranderzeugende Agens soll den Autoren zufolge in den den Sümpfen oder überhaupt stagnirenden Gewässern entsteigenden miasmatischen Effluvien liegen, die bei der nächtlichen Abkühlung sich niederschlagen und entweder mit der eingeathmeten Luft, mit den Pflanzen oder mit dem Trinkwasser in den Thierkörper gelangen.

In den Sumpf- und Moorgegenden der Schweiz, so z. B. in den um und zwischen dem Murten-, Neuenburger- und Bielersee liegenden großen Sumpfgebieten, dann in den Sumpfgebieten der Rhone und anderer Flüsse zeigt sich der Milzbrand nicht häufiger, wir wollen sagen eben so selten, als in den Gegenden von ganz entgegengesetzter Bodenbeschaffenheit. Warum bedingen denn hier die gleichen Umstände nicht auch die gleichen Folgen wie anderswo? Es muß also noch ein ganz anderes Agens vorhanden sein. Man sieht so oft Weidevieh mit großer Begierde faulendes, warmes Wasser aus Pfützen trinken, aus Pfützen, die durch Stalldünger und verschiedene andere animalische Zersetzungsprodukte verunreinigt sind, ohne sich weitere Gesundheitsstörungen zuzuziehen.

4) Nahrungsmittel. — In den Nahrungsmitteln soll eine der wichtigsten Milzbrandursachen liegen. Es mag dieser Annahme in gewisser Hinsicht viel Wahres zu Grunde liegen, wenn nämlich die Annahme in dem Sinne aufgefaßt wird, daß die Nahrungsmittel das Vehikel und mithin den Uebermittler der Milzbrandursache bilden. Ein großer Theil der als Milzbrandursachen angeschuldigten Nahrungsmittel als solche, z. B. üppige, kräftig nährende Futterpflanzen, wie Luzerne, Klee, kräftiges Wiesenheu, üppige Weiden, schwer verdauliches Futter, Körner-, Schlämpe- und Träberfütterung sind nach unserm Dafürhalten wohl nichts mehr als banale ätiologische Gemeinplätze. Numann, Marchant, Delafond, Plasse und Gerlach betrachten die verschiedenen Alterationen, die die Futtermittel erlitten, als die einzige, den Milzbrand erzeugende Ursache. Nach diesen Autoren sollen die dem Futter anhaftenden cryptogamischen Parasiten, nämlich Rost und Schimmelpilze das den Milzbrand veranlassende Agens sein. Allein so schädlich auch im Allgemeinen der Genuß der durch Rost oder Schimmelpilze alterirten Futtermittel für das Thier sein mag, so können dennoch derartig beschaffene Alimente unmöglich den ihnen zugeschriebenen spezifischen Einfluß ausüben; sonst müßte ja, besonders nach nassen Jahrgängen, der Milzbrand sozusagen eine stetig und

fast überall herrschende Krankheit sein. Im verflossenen Jahre z. B. gingen Heu- und Nachheuernte unter sehr ungünstigen Bedingungen von statten. Heu und Nachheu war meistens schlecht getrocknet eingebracht und in der Folge mit Rost und Schimmel befallen worden. Dessenungeachtet war, wenigstens in der Schweiz, der Milzbrand nur äußerst selten aufgetreten. Die Ziffer der Milzbrandfälle steigerte sich etwas, sowie beim Rindvieh von der Trocken- zur Grünfütterung übergegangen wurde. In den großen Städten, wo doch eine große Masse verderbter Futtermittel verbraucht wird, ist der Milzbrand eine höchst seltene Erscheinung. Das Nämliche ist ferners noch der Fall bei den in Kriegszeiten den Armeen nachgeführten Schlachtthieren und doch treffen hier mit den verschiedenartigen Alterationen der Futtermittel noch verschiedene andere Umstände zusammen, welche der Entwicklung des Milzbrandes als günstig angeklagt werden.

Alle die oben angeführten, höchst mannigfaltigen, als Milzbrandursachen angeklagten Umstände oder Einflüsse können wohl unmöglich die ihnen zugeschriebene Rolle spielen. Wohl mögen einige der besprochenen Umstände, so gewisse Boden- und Witterungsverhältnisse, ein die Veranlassung oder Entwicklung der Milzbrandkrankheit begünstigendes Moment liefern. Allein eine durch immer gleiche, spezifische anatomisch-pathologische Veränderungen sich charakterisirende, contagiöse Krankheit muß unstreitig auch einer ganz speziellen Ursache ihre Entstehung verdanken.

Brauel, Fuchs, Pollender, Delafond* und Davaine haben die Ersten auf das Vorhandensein von stäbchenförmigen Körperchen, den sogenannten Bakterien, im Blute milzbrandkranker Thiere aufmerksam gemacht. Diese Bakterien oder Bacillen, die beim Milzbrande nie fehlen, besitzen eine ungeheure Vermehrungsfähigkeit. Toussaint und Davaine zählten ebenso viele Bakteridien als Blutkörperchen und schätzen die auf einen Kubikmillimeter (Bluttropfen) kommenden Milzbrandbacillen auf 5—7 Millionen.

Werden die Anthraxbacillen, die sich unter einer einfachen, oder unter einer ein- oder zwei-, drei- und vierfach artikulirten Gestalt zeigen können, in einer geeigneten Flüssigkeit, bei gehöriger Temperatur und hinreichender Oxydation kultivirt, so

---

* Delafond, Professor an der Alforter Thierarzneischule, soll schon seit dem Jahre 1838 in seinen Vorlesungen von dem Vorkommen der stäbchenförmigen Körperchen bei milzbrandkranken Thieren gesprochen haben.

sieht man dieselben sich in beträchtlicher Weise verlängern und bald in eiförmige, hellglänzende Keimkörperchen oder Sporen sich auflösen.

Die Milzbrandbacillen besitzen nur eine geringe Widerstandsfähigkeit; sie gehen nach den Versuchen von Toussaint schon bei einer Temperatur von 50 ° C. zu Grunde; das Gleiche geschieht auch durch den sich einstellenden Fäulnißprozeß, sowie nach den Versuchen von Feser durch einfaches Austrocknen. Anders dagegen verhalten sich die von den Bacillen abstammenden, stark schimmernden Keimkörperchen, d. i. die Sporenformen dieses mikroskopischen Parasiten, welche Sporen nicht selten auch schon im Thierkörper sich vorfinden. Die Sporen sollen ungemein viel haltbarer sein; sie sollen einer hohen Temperatur (bis zu 120 ° C.), der Fäulniß oder Feuchtigkeit widerstehen und selbst nach mehreren Jahren noch ihre ganze Infektionskraft beibehalten haben. Paul Bert hat bewiesen, daß es Monate braucht, um sie in komprimirtem Sauerstoff zu tödten, in welchem die Bakterien schon nach einigen Tagen zu Grunde gehen. Nach den Versuchen des gleichen Forschers können diese Keimkörperchen Monate lang im Alkohol, selbst in phenylsaurem, in welch' letzterem die ausgewachsene Bacille augenblicklich getödtet wird, am Leben erhalten bleiben und ihre gefährlichen Eigenschaften in ungeschwächtem Maße beibehalten. Werden solche Keimkörperchen unter die Exidermis eines für den Milzbrand empfänglichen Thieres oder in eine Kulturflüssigkeit gebracht, so verlängern sie sich und bilden sich wieder zu Bakterien aus, die sich dann durch Spaltung wieder sehr rasch vermehren und den Tod der inokulirten Thiere herbeiführen, so daß sie alle die Eigenschaften besitzen, wie die dem frischen Blute frisch entnommenen Bacillen. Dieser langen Haltbarkeit der Milzbrandsporen muß wohl auch einzig und allein die langdauernde Gefährlichkeit infizirter Oertlichkeiten zugeschrieben werden.

Nach den vielfachen Versuchen von Davaine, Pasteur, Toussaint und Feser ist es eine feststehende Thatsache, daß die von milzbrandkranken Thieren herstammenden Flüssigkeiten nur dann ansteckend sind, wenn dieselben entweder die Bacillen oder aber deren Sporen enthalten. Wird nämlich die Flüssigkeit mittelst eines Gypsfilters von diesen mikroskopischen Wesen getrennt, so verliert dieselbe jede Fähigkeit, den Milzbrand weiters zu erzeugen, während dagegen die Inokulation mit den auf dem Filter zurückgebliebenen (festen) Theilen den Milzbrand und den Tod des inokulirten Thieres herbeiführen. Dadurch ist

auf eine unanfechtbare Weise bewiesen, daß die krankheiterzeugende Materie einzig und allein den geformten Körperchen innewohnt und mithin, entgegen der Supposition von Colin, jeder Gedanke an eine gelöste krankheiterzeugende Substanz beseitigt werden muß.

Je nach dem Grade der Verdünnung des zur Impfung verwendeten Milzbrandblutes, oder je nach der mehr oder weniger kultivirte Bakterien enthaltenden Impfflüssigkeit bewirken auch die Inokulationen in kürzerer oder längerer Zeit den Ausbruch des Milzbrandes. Schon ein Milliontelstropfen Milzbrandblut, gemischt mit defibrinirtem Rinderblut, genügte Davaine, Meerschweine durch Hervorrufung von Milzbrand zu tödten.

Da nun, wie soeben dargethan, besonders aus den von Pasteur sorgfältigst gemachten Inokulationsversuchen mit Milzbrandbacillen, die er auf dem Wege oft wiederholter Kulturen im Zustande vollster Reinheit erhalten hatte, zur vollsten Evidenz hervorgeht, daß sich der Milzbrand einzig und allein durch die Bakterien und deren Sporen künstlich weiters verbreiten läßt, so liegt ja auch der Gedanke sehr nahe, daß gleicherweise auch der sogenannte spontane Milzbrand der nämlichen Ursache, d. i. den gleichen mikroskopischen Organismen seine Entstehung verdanken müsse. Es besteht nach Davaine, Toussaint. Pasteur, Koch und Feser kein Unterschied zwischen dem Milzbrande und den eigentlichen sogenannten parasitären Krankheiten, d. h. die Milzbrandursache, nämlich die Milzbrandbacille, steht in demselben ätiologischen Verhältnisse zum Milzbrande, wie die Milbe zur Räudekrankheit, wie die Trichine zur Trichinose, oder wie der Trichophytenpilz zur kahlmachenden Flechte. Es bestünde mithin kein eigentlicher spontaner Milzbrand.

Wenn nun diese höchst wahrscheinliche Hypothese richtig ist, so muß beim scheinbar spontan entstandenen Milzbrande angenommen werden, daß Anthraxbacillensporen sich auf dem Boden, im Wasser, auf den Pflanzen oder auf dem Futter und vielleicht zeitweise auch in der atmosphärischen Luft, und zwar nach Pasteur und Feser sehr zahlreich vorgefunden haben.

Allein woher kommen die Anthraxparasitensporen? Die vollständige Lösung dieser Frage würde auch das Problem der Aetiologie des spontanen Milzbrandes lösen. Toussaint meint, daß Milzbrandbacillensporen, die sich bei Milzbrandleichen, welche während mehreren Stunden auf dem Boden liegen gelassen, gebildet haben, sich auf dem Boden oder auf den Pflanzen erhalten und später, unter günstigen Bedingungen, z. B. beim Eindringen in eine Wunde, bei den Herbivoren sich weiter ent-

wickeln und den Tod der so infizirten Thiere durch Milzbrand verursachen. Nach dieser Ansicht müssen in den sogenannten Milzbrandbezirken die bakteriellen Keimkörperchen gewiß sehr zahlreich vorhanden sein und daher auch immer wieder zu neuen Milzbranderkrankungen Veranlassung geben. Auffallend aber ist es, daß in den sogenannten Milzbranddistrikten, trotz des Vorhandenseins der Milzbrandsporen, der Milzbrand öfters für längere Zeit verschwindet, um dann auf einmal wieder sich seine zahlreichen Opfer zu holen.* Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß gewisse äußere, zeitliche (von den Witterungsverhältnissen) und örtliche (von der Bodenbeschaffenheit abhängige) Momente zur Entstehung einer Milzbrand-En- oder Epizootie mitwirken und scheinen vorzüglich eine feuchtwarme Witterung, eine auf feuchte Witterung folgende hohe Lufttemperatur, ein sumpfiger Boden oder ein Boden mit hohem Grundwasser eine solche Rolle zu spielen.

Wenn nun auch in Gegenden, in denen der Milzbrand sozusagen eine stationäre Krankheit bildet, die Annahme von einem zahlreichen Vorhandensein von Milzbrandbacillensporen richtig sein mag oder es vielmehr ist, so frägt es sich dann anderseits, von woher denn dieselben in Gegenden gekommen sind, in welchen man sich nicht eines einzigen Milzbrandfalles zu erinnern vermag, wie wir es öfters zu beobachten Gelegenheit hatten. Wohl sahen wir in dergleichen Fällen, mit einer einzigen Ausnahme, den Milzbrand nur ganz vereinzelt auftreten, so daß demselben unter einem Viehstande von 20—40 Kühen und Rindern ein oder höchstens zwei Stück zum Opfer fielen. In der Schweiz tritt überhaupt in den weitaus meisten Fällen der Milzbrand nur sporadisch auf.

Hinter die oben aufgeworfene Frage möchten wir unserseits, statt dieselbe zu beantworten, einstweilen lieber noch einen Gedankenstrich machen. Will man etwa die Einwanderung der Anthraxbacillensporen mit dem Laufe des Grundwassers in Beziehung bringen, oder sollten dieselben bei Trockenheit durch die Luftströmung fortgetragen und überallhin verschleppt werden, um dann bei eintretenden günstigen Bedingungen sich zu entwickeln und in den Thierorganismus einzudringen? Oder sollten sich die Sporenformen des Milzbrandparasiten etwa vorfinden

* Im Monate Juli 1868 erlagen innerhalb weniger Tage auf einer Bergweide im Greyerzerlande mehrere Kühe, ein Pferd, ein Esel und einige Schafe dem höchst akut verlaufenden Milzbrande. Die Kadaver wurden auf der Weide verscharrt. Nach 10 Jahren gingen daselbst im Monat Juni wieder höchst schnell 2 Kühe an Milzbrand (Gloßanthrax) zu Grunde.

können, ohne gerade von milzbrandkranken Thieren oder deren Kadaver herzustammen, was doch kaum anzunehmen ist? —

Eine zweite wichtige Frage, die sich aufdrängt, ist die: wie und durch welche Wege gelangen die Anthraxsporen in den Thierkörper?

Zur Lösung dieser Frage stellte Pasteur verflossenen Sommer (1878) in der Beauce, einem eigentlichen Milzbranddistrikte, wohin er vom französischen Ackerbauministerium behufs Studiums der spontanen Milzbrandentwicklung gesendet worden, höchst interessante Versuche an.* Pasteur, von der Annahme ausgehend, daß der spontane Milzbrand eben so gut als der künstlich hervorgerufene Milzbrand seine Entstehung den Anthraxbacillen oder deren Sporen verdanke, vermuthete, daß diese kleinen Körperchen hauptsächlich mit den Nahrungsmitteln in den Thierorganismus einwandern müssen. In dieser Voraussetzung ließ er Nahrungsmittel, besonders vom Felde genommenen Luzerneklee mit einer bakterielle Kulturen enthaltenden Flüssigkeit, die mit Anthraxbacillensporen stark geschwängert war, verunreinigen und an Schafe verfüttern. Allein von den Schafen, die ein oder mehrere Male derartig behandeltes Futter verzehrt hatten, waren nur wenige zu Grunde gegangen. Bei aus 3—6 Stück bestehenden Heerden war die Sterblichkeit öfters null. Im Falle jedoch derartiges Futter tödtete, so geschah es beständig durch den Milzbrand. Bei solcherweise ausgeführten gelungenen Infektionsversuchen war die Inkubationsperiode eine sehr lange, sie erstreckte sich nämlich auf 4, 5, 6, 7 und selbst bis auf 10 Tage; wenn aber einmal die Krankheit sich manifestirte, so geschah es meistens auf die nämliche furchtbare Weise, wie in den Fällen des spontanen Milzbrandes.

Dieser theilweise Mißerfolg leitete Pasteur auf den Gedanken, daß, wenn Milzbrandbakterienkeime auf den Nahrungsmitteln oder auf dem Boden zerstreut vorhanden seien, dieselben es einerseits wahrscheinlich sehr zahlreich und anderseits schwierig zu impfen sein müssen, oder, mit andern Worten, daß, damit eine Impfung erfolgreich sei, dieselbe unter besondern Bedingungen stattfinden müsse. Als eine solche besondere Bedingung betrachtete er, gleich wie beim künstlich erzeugten Milzbrande, das Vorhandensein einer leicht absorbirenden Stelle, nämlich eine Wunde oder sonstige Verletzung der Schleimhaut des Maules, des Schlundkopfes, der Speiseröhre u. s. w., um die bakteridischen

---

* Rapport au ministre de l'Agriculture, le 17 septembre 1878, par Louis Pasteur.

Keimkörperchen aufnehmen und in die Lymph- und Blutgefäße gelangen lassen zu können.

Behufs Herbeiführung solcher Bedingungen mischte er dem mit Milzbrandstäbchen und deren Sporen verunreinigten Luzerneklee solche Dinge bei, die geeignet schienen, in den ersten Verdauungswegen, im Maule, im Schlundkopfe u. s. w. Verletzungen zu veranlassen, wie z. B. Disteln und Gerstenähren, Sachen, die ja die Natur selbst darbietet. Unter solchen Umständen waren die erfolgreichen Inokulationen weit zahlreicher, obwohl auch jetzt noch viele Versuchsthiere entweder nicht erkrankten, oder, im Falle sie krank geworden, mehrmals selbst wieder genasen. Bei jenen Thieren, die durch vergiftete Luzerne, mit oder ohne Zusatz von verletzenden Gegenständen, zu Grunde gegangen waren, fand Pasteur im Maule stets Inokulationswunden und die Veränderungen des Lymphdrüsensystems glichen ganz jenen, die Toussaint bei seinen Obduktionen in den Fällen von spontanem Milzbrande hatte konstatiren können. Nach den Infektionsversuchen von Toussaint und Colin werden diejenigen Lymphdrüsen, welche die inokulirte Materie mittelst des zuführenden Lymphgefäßes zunächst aufnehmen, auch zuerst und am meisten alterirt. Toussaint fand nun an 12 untersuchten Schafen, die in der Beauce an spontanem Milzbrande gestorben, 11 Mal die spezielle Alteration ausschließlich in jenen Drüsen, welche die Lymphgefäße der Zunge und des Schlundkopfes aufnehmen. Beim zwölften Schafe, bei dem sich bloß die Lymphdrüsen der rechten Kniekehle ergriffen zeigten, hatte ein Zwischenklauengeschwür bestanden. Es scheinen also nach den Beobachtungen und Versuchen der beiden französischen Forscher in den weitaus meisten Fällen von sogenanntem spontanem Milzbrande die infizirenden Anthraxbacillen oder deren Sporen durch das Maul in den Thierorganismus zu wandern.

Feser machte uns in Bezug der spontanen Milzbrandentwicklung folgende briefliche Mittheilung:

«Meine Erfahrungen machen sicher, daß die Lebensformen des Anthraxparasiten auch außerhalb der für Anthraxinfektion empfänglichen Thiere existiren, d. i. sich entwickeln und vermehren können. In den sogenannten Milzbranddistrikten finden sie sich stets, auch in seuchenfreien Zeiten, vor, und es müssen für's Auftreten von Erkrankungen mehrfache Bedingungen zur Aufnahme, Haftung und tödtlichen Wirkung zusammenwirken. Ich fand die charakteristischen Formen des Anthraxparasiten im Boden der oberbayrischen Milzbranddistrikte auch in seuchenfreien Zeiten, und was höchst merk-

würdig aber wahr ist, ohne Milzbrand zu erzeugen, im Kothe von Weidethieren vor, die also ohne Nachtheil durch den Organismus derselben gegangen sind.

Es ist für mich sicher, daß zum Gelingen einer Milzbrandinfektion durch den Anthraxparasiten nöthig ist:

1) Eine direkte Ueberführung in die Lymph- und Blutbahnen der Thiere. Bei unverletzter Innen- und Außenoberfläche der Thiere haftet das Contagium nicht;

2) Eine besondere Disposition der Thiere, die der Entwicklung und Vermehrung der Bacillen günstig ist und nach meinen Versuchen z. B. hauptsächlich von dem jeweiligen Ernährungszustande der Thiere abhängt, was meine Versuche mit Ratten bei Brod- und Fleischkost darthun;

3) Die Aufnahme einer bestimmten Menge des Contagiums. Wie beim putriden Gifte, kann der Thierorganismus sich gewisser kleiner Mengen erwehren, und bei entstandener Erkrankung in Folge dieses Umstandes selbst heilen, wie ich es bei einem Kaninchen und einem Schafe experimentell nachwies.

Daß aber auch gewisse äußere, von der Witterung und Bodenbeschaffenheit abhängige Zustände einer En- und Epizootie mitwirken, glaube ich annehmen zu dürfen.

Bezüglich des vorerwähnten dritten Punktes habe ich Erfahrungen dafür, daß z. B. Schafe mit der frischen Stäbchenform des Parasiten schon bei kleinern Mengen infizirt werden können, als mit der Sporenform des Parasiten, von welcher oft sehr große Mengen selbst bei subcutaner Einverleibung vertragen werden.»

Wie man sieht, stimmen die Ansichten und Beobachtungen des deutschen Forschers bezüglich der besondern, zur Hervorrufung des sogenannten spontanen Milzbrandes nothwendigen Bedingungen mit denjenigen der beiden französischen Experimentatoren, der Herren Toussaint und Pasteur, vollkommen überein.

Ohne Zweifel werden die Forschungen dieser Gelehrten mächtig dazu beitragen, die ätiologische Frage des sogenannten spontanen Milzbrandes der Lösung näher zu bringen.