[Aus dem hygienischen Institut der Universität Zürich.]

Rosshaarspinnerei und Milzbrandinfection.

Ein Beitrag zur Milzbrandätiologie.

Von

Privatdocent Dr. W. Silberschmidt,
Assistenten am hygienischen Institut.

Die ersten allgemein anerkannten Erfolge der bakteriologischen Forschung haben der Aetiologie der Infectiouskrankheiten gegolten. Für viele Krankheitserreger ist der Nachweis des causalen Zusammenhanges zwischen dem specifischen Mikroorganismus und den durch denselben bedingten Krankheitserscheinungen erbracht worden. Wie selten gelingt es aber, den Ausgangspunkt einer plötzlich aufgetretenen Seuche mit Bestimmtheit festzustellen!

Dank den bahnbrechenden Arbeiten von Koch und Pasteur ist der Milzbrand diejenige Infectiouskrankheit, deren Aetiologie am gründlichsten erforscht ist. Der Milzbrandbacillus kann wohl als der best bekannte und als der am eingehendsten studirte Krankheitserreger betrachtet werden, dessen Specifität allgemein anerkannt ist. Die morphologischen und biologischen Eigenschaften dieses Mikroorganismus sind auch dem in den bakteriologischen Untersuchungsmethoden weniger Geübten geläufig, und die Diagnose Milzbrand sollte von jedem Arzte oder Thierarzte erst nach der mikroskopischen oder culturellen Untersuchung eines Falles gestellt werden.

Das Auffinden eines specifischen bekannten Krankheitserregers, das bei einer Section in der Regel nicht schwer fällt, ist mit viel grösseren Schwierigkeiten verbunden, wenn es sich darum handelt, diesen bestimmten Mikroorganismus aus einem Gemenge zu isoliren, in welchem eine sehr

grosse Anzahl anderer saprophytischer und pathogener Mikroorganismen zugleich vorhanden sind.

Trotz den strengen sanitäts-polizeilichen Verordnungen ist es bis jetzt in der Schweiz ebenso wenig wie in Deutschland oder in Frankreich gelungen, den Milzbrand auszurotten; jährlich erliegen eine ziemlich grosse Anzahl von Thieren dieser bis jetzt unheilbaren Erkrankung und die Fälle von Milzbrand beim Menschen gehören nicht zu den Seltenheiten. Es ist geboten, besonders wenn sich an einem Orte verschiedene Erkrankungen ereignen, nach den ätiologischen Momenten zu forschen, da wir wissen, dass, im Gegensatz zu den Erregern des Tetanus, des malignen Oedems, der Eiterungen u. s. w., der Milzbrandbacillus nicht überall in der Natur vorkommt.

In einer Ortschaft des Cantons Zürich, welche früher von Milzbrand verschont war, traten in den letzten Jahren wiederholt Fälle unter dem Rindvieh auf. Eine nach amtlichen Angaben aufgestellte Statistik weist folgende Zahlen auf:

Im Jahre	1876	ein	vereinzelter	Fall.
„	„	1886	1 Fall	1 Kuh im December.
„	„	1888	2 Fälle	1 Rind im Februar, 1 Rind im November.
„	„	1889	1 Fall	1 Kuh im April.
„	„	1890	1 „	1 Rind im Mai.
„	„	1892	3 Fälle	1 Ziege im April, 1 Ochse im Juni, 1 Rind im August.
„	„	1893	6 „	1 Kuh im April, 1 Ochse im Mai, 1 Kuh im Juni, 1 Rind im September, 1 Kuh im October und eine Kuh im November.
„	„	1894	5 „	1 Kuh im Mai, 1 Ochse im Mai, 1 Ochse im September, 1 Kuh im September, 1 Rind im December.
„	„	1895	4 „	1 Kuh im Januar, 1 Ochse im März, 1 Kuh im März und 1 Ochse im November.

Die gewöhnlichen ursächlichen Factoren konnten ausgeschlossen werden: die Fälle traten in verschiedenen Stallungen auf und die Desinfection wurde mit grosser Sorgfalt durchgeführt, so dass man nicht an eine Contactinfection denken konnte; in den allermeisten Fällen war keine Beziehung mit den Verscharrungsplätzen nachzuweisen; es wurde weder erkranktes Vieh noch Futter aus einer verseuchten Gegend eingeführt.

Die herangezogenen thierärztlichen Experten, die Herren Professoren Zschokke und Meyer sel., richteten ihr Hauptaugenmerk auf eine Gerberei und Rosshaarspinnerei. Erstere verarbeitet nur inländische Häute,

welche von einem Zürcher Händler und von Metzgern der Umgegend bezogen werden; die Gerberei liegt etwas ausserhalb der Ortschaft und das Abwasser fliesst nicht in den Dorfbach, so dass diese Anstalt nicht als Infectionsherd betrachtet werden konnte. Die Rosshaarspinnerei wurde hingegen „als am meisten mit dem Verdachte belastet“ bezeichnet; es wird neben Schweinsborsten, die nicht in Betracht kommen, ausländisches, meist aus Russland und aus Südamerika stammendes Rohmaterial verarbeitet. Das Rosshaar wird, ohne einem Sterilisierungs- oder irgend einem anderen Reinigungsverfahren unterzogen zu werden, in grossen Ballen nach den Spinnereien versandt.

Die aus Russland stammenden, etwa 1 bis 1½ Centner schweren Ballen gelangen zuerst nach Leipzig; der Hauptmarkt für die viel grösseren und schwereren amerikanischen Ballen ist in Hamburg. Dass das in den Ballen befindliche rohe Rosshaarmaterial nicht rein aussieht, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden; es wird keinerlei Sterilisierung oder anderweitiger Reinigung unterzogen. Fälle von Milzbrand beim Pferde sind selten in der Schweiz, obschon alljährlich verzeichnet werden; in Russland hingegen sollen dieselben viel häufiger vorkommen.

Aus den in dem Jahresbericht von Ellenberger und Schütz¹ enthaltenen Zahlen entnehme ich folgende:

In der Schweiz kamen in den Jahren 1892 242, 1891 265, 1892 265 und 1893 364 Fälle von Milzbrand vor (über die erkrankten Thiere fehlen genauere Angaben).

In Deutschland sind 1889 2864 Erkrankungen an Milzbrand angemeldet worden, davon 72 bei Pferden, 1890 3271, bzw. 57, 1891 3257, bzw. 69, 1892 3697, bzw. 92 und 1893 3784 Fälle, wovon 142 bei Pferden.

In Russland wurden 1888 Erkrankungsfälle aus 71 Gouvernements und Gebieten gemeldet; betroffen waren 42134 Pferde und 10713 Rinder; 1890 kamen 53594 Todesfälle vor, 1891 29800, 1892 27256, 1893 22308 Fälle (in diesen letzten Berichten ist die Zahl der erkrankten Pferde nicht angegeben; die für 1888 angegebene Zahl beweist aber, wie verbreitet der Milzbrand unter den Pferden in Russland ist).

In Grossbritannien erkrankten 1889 315 Thiere an Milzbrand, darunter 6 Pferde, 1890 543, bzw. 7, 1891 etwa 500 und 13 Pferde; — in Norwegen sind 1889 270 Fälle verzeichnet, wovon 36 Pferde, 1890 21, 1891 38, 1892 44 Pferde; — in Ungarn betrifft die Zahl der befallenen Pferde 1889 387, 1890 332, 1891 256; — in den Niederlanden kamen 1891 von 215 Fällen 4 und 1892 von 200 2 bei Pferden vor.

¹ *Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedizin* von Ellenberger und Schütz. Jahrg. 1889/94.

Um die Möglichkeit der Infection festzustellen, sei es uns gestattet, das in der erwähnten Spinnerei bis vor Kurzem geübte Verfahren zu schildern:

Das per Bahn beförderte Rohmaterial wird auf offenem Wagen zur Fabrik geführt. In der Werkstätte wird dasselbe zuerst gestäubt mittels einer besonderen Stäubungsmaschine; diese Maschine ist in Verbindung mit einem Staubgange. Letzterer endigt in das Kamin; es war aber bis vor einem Jahre am unteren Ende des Kamins eine Oeffnung zur Begünstigung der Ventilation. Somit war nicht nur durch die obere Mündung des Kamins, sondern auch in der unteren Oeffnung ein rasches und leichtes Schleudern des nicht gereinigten Staubes nach aussen ermöglicht. Nach dem Stäuben wird eine Reinigung in lauwarmem Wasser vorgenommen, dann werden die Haare unter freiem Himmel getrocknet und nun folgt die weitere Verarbeitung. Von irgend welcher Sterilisirung ist bis zu jenem Augenblicke nichts zu merken.

Aufgefallen war, dass namentlich die in nächster Nähe der Fabrik und zwar des frei nach aussen mündenden Ausführungsganges befindlichen Stallungen Fälle von Milzbrand aufwiesen.

Von den angeführten 23 Fällen sind vier Fälle, der eine 1892, ein zweiter im Monat Mai 1894 und zwei weitere im September desselben Jahres in demjenigen Stalle vorgekommen, welcher nur durch eine schmale Gasse von dem betreffenden Theile der Fabrik getrennt war. Für beide letztere Fälle besteht die Möglichkeit der Infection des Futters durch die Jauche, jedenfalls lässt sich dies nicht nachweisen; für beide erstere Fälle ist dies ausgeschlossen. Die Thiere erhielten das Futter von einem Baumgarten, welcher, dem Stalle gegenüber gelegen, der Bestäubung von der Fabrik direct ausgesetzt war.

Zwei Thiere (5 und 6) eines anderen Besitzers starben das eine 1888, das andere 1893 an Milzbrand; sie bekamen das Futter aus einer Wiese, welche von dem nach aussen mündenden Staubgange nur durch die Strasse aber ohne Mauer getrennt war. Es wurde auch hier angegeben, dass zeitweise das Gras ganz grau aussah in Folge der Bestäubung mit den Rosshaarabfällen. 1893 ereignete sich auch ein Fall (7) bei demjenigen Landwirth, welcher den etwas entfernter gelegenen Theil derselben Wiese besitzt.

Folgender Fall (8), der mir von Hrn. Thierarzt Stucki gütigst mitgetheilt wurde, verdient auch hier Erwähnung: der Besitzer des Stalles, der sich neben dem Rosshaarmagazin befindet, erlitt im November vorigen Jahres einen Verlust an Milzbrand. Bis vor etwa 12 Monaten wurde der im Magazin angesammelte Staub auf den Miststock geworfen. Das Heu, welches von Wiesen stammt, die mit jenem Mist gedüngt worden waren,

kam erst in diesem Winter zur Verfütterung und somit wäre die Möglichkeit der Infection auf diese Weise zuzugeben.

Mehr als ein Dritteltheil sämtlicher Fälle (8 auf 23) ist in unmittelbarer Nähe der Rosshaarspinnerei zu verzeichnen.

Es lässt sich noch der Zusammenhang mit der Rosshaarspinnerei für folgende Fälle anführen:

Ein in der Fabrik beschäftigter Arbeiter verlor zwei Thiere (9, 10) an Milzbrand; ein Rind starb im Monat Mai 1890, eine Ziege im April 1892. Eine directe Infection durch den Staub war nicht nachweisbar; der Stall befindet sich nicht in der Nähe der Fabrik.

Bei dem Sohne des Geschäftsinhabers, dessen Stall ebenfalls durch einige Häuser von der Spinnerei getrennt ist, starb im Monat December 1894 ein Rind (11) an Milzbrand; obschon eine Verschleppung der Infectionsstoffe durch Kleider, Stricke aus rohem Rosshaar u. s. w. denkbar ist, liess sich eine solche nicht bestimmt nachweisen. Etwa einen Monat später, im Januar 1895, ereignete sich ein Fall (12) bei einem Nachbar, dessen Rind mit dem vorigen mehrmals angespannt wurde und der den Dünger des obigen Stalles wegfuhr; er soll auch aus Rosshaarabfällen hergestellte Stricke verwendet haben.

Im October 1893, d. h. in dem Jahre, wo am meisten Fälle zu verzeichnen waren, verlor der Fuhrmann, welcher den Transport der Ballen vom Bahnhof zur Fabrik besorgte, eine Kuh (13) an Milzbrand.

Von grossem Interesse ist auch ein von Hrn. Professor Zschokke mitgetheilter Fall; eine Kuh (14) starb an puerperalem Milzbrand, nachdem bei der Geburt die Nabelschnur mittels eines aus rohem Rosshaarmaterial hergestellten Strickes unterbunden worden war.

In einem anderen Falle (15) wurde mir angegeben, die Thiere mussten, um zur Tränke zu gelangen, über den Platz gehen, wo die Rosshaarballen abgelagert werden.

Die Abfälle der Fabrik wurden bis vor einem Jahre als Dünger benutzt; merkwürdiger Weise kam bei den verschiedenen Abnehmern kein einziger Fall von Milzbrand vor. Hingegen lässt sich folgende Erkrankung durch eine solche Infection erklären. Ein Kartoffelacker wurde mit Rosshaarabfällen gedüngt; unmittelbar daneben befindet sich eine Wiese, welche etwas tiefer gelegen ist, so dass bei andauerndem Regen das Wasser von dem Acker durch eine Drainröhre auf die Wiese fliesst. Mit dem grünen Futter dieser Wiese wurde eine Kuh (16) gefüttert, welche im April 1893 an Milzbrand erlag.

Ein Ochse (17) eines von der Rosshaarspinnerei entfernt gelegenen Stalles erkrankte im Mai 1893 an Milzbrand; er wurde verwendet zur Beförderung von Eisenbahnwagen von der Station nach einer benachbarten

Mühle. Der Umstand, dass die anderen sechs Thiere aus demselben Stalle, welche nicht zu dieser Arbeit benutzt wurden, nicht erkrankten, lässt die Annahme zu, dass eine Infection am Bahnhofe von einem mit Rosshaarballen beladenen Wagen aus hat stattfinden können.

Endlich wäre noch ein Fall (18) anzuführen, in welchem das Heu durch Rosshaare von einer anderen Fabrik hat inficirt werden können, indem ein Ballen in der Scheune aufbewahrt wurde.

Für die übrigen Fälle fehlen nähere Angaben oder es konnte kein Zusammenhang mit der verdächtigen Anstalt eruirt werden.

Tabellarisch zusammengestellt sind folgende Resultate anzuführen: Anzahl der Fälle von Milzbrand in Pf. in den Jahren 1886 bis 1895 23.

In unmittelbarer Nähe der Rosshaarspinnerei	8 Fälle
Im Zusammenhang mit derselben	7 „
Zusammenhang fraglich	2 „
Im Zusammenhang mit einer anderen Fabrik	1 Fall
Kein Zusammenhang nachweisbar	5 Fälle.

In weitaus der Mehrzahl der vorgekommenen Fälle ist der Zusammenhang mit der Rosshaarspinnerei ein unzweifelhafter.

Als weitere Stütze für unsere Annahme führen wir die wenigen in der Litteratur aufgefundenen Angaben an:

Frank¹ konnte nach Jahren im Lehmbeleg eines Futterbodens Milzbrandbacillen nachweisen; ein Knecht hatte auf diesem Heuboden Häute von an Milzbrand verendeten Schafen aufbewahrt, und es traten im betreffenden Stalle regelmässig mehrere Jahre hinter einander Fälle von Milzbrand unter dem Rindvieh auf. Die Erkrankungen erfolgten in den Monaten Januar und Februar, zu der Zeit, wo der untere Theil des Futtervorrathes verwendet wurde.

Es sind auch die Arbeiten von Rembold^{2,3} hervorzuheben: in einer Ortschaft mit 251 Gehöften wurden innerhalb 12 Jahren 23 befallen, darunter 6 Rothgerbereien, 3 Ställe in der Nähe von Rothgerbereien und 8 Fälle, in denen ein Zusammenhang mit den Rothgerbereien festgestellt wurde; in den 6 anderen Fällen konnte der Ursprung der Infection nicht festgestellt werden. Auch Rembold gelang es, virulente Milzbrandbacillen nachzuweisen: das eine Mal in dem Staube einer Scheune, in welche Rothhäute und Futter durch dasselbe Garbenloch eingeführt wurden;

¹ G. Frank, Ueber Milzbrand. Ein Beitrag zur Lehre der örtlichen und zeitlichen Disposition. *Diese Zeitschrift*. Bd. I. S. 369.

² Rembold, Zur Aetiologie des Milzbrandes. *Ebenda*. Bd. IV. S. 498.

³ Derselbe, Weiterer Beitrag zur Milzbrandätiologie. *Ebenda*. Bd. V. S. 506.

es traten 10 Tage nach Empfang und Abladung einer neuen Sendung von Wildhäuten der erste und kurz darauf zwei weitere Fälle von Milzbrand auf. Nach sorgfältiger Desinfection und zweckmässiger Trennung der Localitäten zwischen Futter und Material der Gerberei wurde die Seuche coupirt. In der zweiten positiven bakteriologischen Untersuchung wurden Milzbrandkeime in dem Lehm einer im Hofe befindlichen Wage, 5 Monate nach Auftreten der Infection, gefunden. Die Thiere passirten täglich durch den Hof, wo die Wildhäute abgelagert und gewogen wurden und erkrankten an Milzbrand. Rembold betont, dass in Gerbereien, welche inländische Häute verarbeiten, ähnliche Erkrankungen nicht vorkamen und betrachtet alle Rothgerbereien als gefährlich und verdächtig.

Uhlich¹ beobachtete zwei Jahre hinter einander 1 bezw. 2 Fälle von Milzbrand bei Kühen, welchen Kraut von einem Felde gefüttert wurde, das mit Jauche aus einer Kammgarnspinnerei, die australische Wolle verarbeitete, gedüngt gewesen war.

Ueber Infection durch Rosshaar konnte ich in der Litteratur nichts Bestimmtes auffinden; in den „Jahresberichten über die Verbreitung von Thierseuchen im Deutschen Reiche“² werden allerdings fast alljährlich ein oder mehrere Fälle von Milzbrand auf Rosshaare aus Russland, Sibirien oder Südamerika (anscheinend gleichen Ursprunges wie die in unserem Falle verwendeten) zurückgeführt, allein mit Sicherheit ist die Infection nicht ermittelt worden.

Hr. Professor Zschokke hatte Anfangs die Möglichkeit der Uebertragung der Milzbrandkeime durch das Abwasser der Fabrik, welches in den Dorfbach fliesst, angeführt; da sich die Rosshaarspinnerei im unteren Theile der Ortschaft befindet, wäre nur die Infection auf dem Wege der Streuerrier erklärlich gewesen. Eine im Sommer 1894 von der Gesundheitscommission zugesandte Probe Wasser aus der Fabrik wurde von Hrn. Dr. Wolfensberger im Hygiene-Institut untersucht; es konnten aber keine Milzbrandbacillen darin nachgewiesen werden.

In Anbetracht der verhältnissmässig grossen Zahl von Fällen, welche in der Umgebung der Fabrik vorkamen und bei denen das Abwasser nicht angeschuldigt werden konnte, erschien eine directe Infection durch den Staub von grösserer Wahrscheinlichkeit.

Am 27. September 1894 erhielt das Züricher Hygiene-Institut von der Gesundheitscommission der verseuchten Ortschaft ein Packet von etwa 450^g Gewicht mit Staub, welcher angeblich aus dem Staubgange der

¹ Uhlich, Milzbrandübertragung durch australische Wollabfälle. *Sächs. Ber.* S. 59. Ref. in Ellenberger u. Schütz's *Jahresbericht.* Jahrg. 1893.

² Jahrgg. 1887 ff.

Spinnerei entnommen worden war. Das zugesandte Material war in einer papiernen Düte aufgefangen und in einer Cartonschachtel verschickt worden; es bestand aus feinen, ziemlich schweren schwarzen Körnchen und enthielt zahlreiche lange Haare, anscheinend Rosshaare.

Mit dem verdächtigen Materiale wurden Culturen und Therversuche angestellt; ich will nur ganz kurz dieselben erwähnen, da trotz mühsamer Arbeit das Ergebniss der Untersuchung dieser ersten Sendung auf Milzbrand ein negatives war. Sowohl mit den verschiedenen Theilen des Staubes und der Haare, wie mit den Aufschwemmungen derselben wurden Gelatineplatten gegossen. Unter den zahlreichen zur Entwicklung gekommenen Colonieen war keine einzige milzbrandähnliche. Aehnliche Plattenculturen wurden mit mehrtägigen Culturen in Bouillon angelegt; in einer weiteren Versuchsreihe fand ein Erhitzen der Aufschwemmung oder der Cultur (1—1½ Stunde auf 60° im Wasserbad) vor dem Giessen der Gelatineplatten statt u. s. w.

Mit verschiedenen Culturen und Aufschwemmungen, welche zum Theil erhitzt worden waren, wurden Therversuche vorgenommen. Als Versuchsthiere dienten fast ausschliesslich weisse oder graue Mäuse; später wurden auch Meerschweinchen verwendet. In den meisten Fällen gingen die Mäuse einige Stunden nach der subcutanen Injection zu Grunde; der Tod war in der Regel dem Bacillus des malignen Oedems zuzuschreiben. Bei der Section der Thiere war auch ein subcutanes Oedem in der Umgebung der Injectionsstelle zu beobachten; im mikroskopischen Präparate der Oedemflüssigkeit waren viele in Ketten angeordnete milzbrandähnliche Stäbchen sichtbar, welche auf schräg erstarrtem Agar nicht zur Entwicklung kamen und in Herzblut und Milzpulpa nicht nachgewiesen wurden. Unter den zahlreichen anderen Mikroorganismen wurde mehrmals ein dicker plumper sporentragender Bacillus mit abgerundeten Enden beobachtet, welcher für Mäuse pathogen zu sein scheint.

Fütterungsversuche lieferten kein besseres Resultat. Ein Theil des zur Untersuchung erhaltenen verdächtigen Materiales wurde in ein Mäuseglas gebracht und diente zwei Mäusen als Unterlage. Ein Parallelversuch wurde mit einer vollvirulenten Milzbrandcultur vorgenommen: die Unterlage für zwei weitere Mäuse wurde in der Weise hergestellt, dass die dazu verwendeten Sägespäne mit einer frischen Bouilloncultur von Milzbrand inficirt wurden. Die vier Thiere blieben gesund, ein Beweis, dass die Gefahr der Infection per os bei Mäusen eine relativ geringe ist, und dass sich diese Thiergattung viel widerstandsfähiger erweist gegen die Einführung von Keimen in den Magendarmcanal, als gegen die subcutane Injection.

Alle diese Versuche blieben negativ.

Unter aseptischen Vorsichtsmaassregeln wurde eine zweite Probe aus der Rosshaarspinnerei entnommen. Am 18. November 1894 fand diese Entnahme statt; in ein grosses, gereinigtes und sorgfältig im Autoclaven sterilisirtes Glasgefäss mit Gummiverschluss wurden kleine Büschel Rosshaare von verschiedenen Ballen stammend und der am tieferen Theil des Staubganges angesammelte Staub vermischet. Zwei andere sterilisirte Glasgefässe wurden das eine mit Staub aus dem Fabrikraume, das andere mit Staub und Holzstückchen des neben der Fabrik gelegenen Stalles versehen. Es sei gleich bemerkt, dass die Untersuchung der zwei letzten Proben kein positives Resultat ergab.

Die Anordnung der Versuche war ähnlich der für die erste Untersuchung vorgenommenen und auch die ersten Culturen und Thierexperimente waren in Bezug auf Ergebniss ebenfalls negativ. Ein Theil der Mäuse starb an malignem Oedem, bei anderen war der oben erwähnte auf Agar üppig wachsende sporentragende Bacillus nachweisbar, einige wenige blieben am Leben.

Am 7. Februar 1895 wurde ein neuer Thierversuch vorgenommen; Maus 24 erhielt $\frac{1}{2}$ ccm einer Aufschwemmung subcutan eingespritzt. Diese Aufschwemmung wurde hergestellt durch längeres Schütteln einer grösseren Menge des verdächtigen Materiales in einem Kolben, welcher etwa 500 ccm im Autoclaven bei 120° sterilisirtes Wasser enthielt. Die Maus starb nach 3 Tagen. Bei der Section wurden Culturen vom Herzblute und von der Milz angelegt; directe Präparate wurden leider keine hergestellt. In den verschiedenen Culturen kam nur der Milzbrandbacillus zur Entwicklung. — Einige Tage später erhielt eine andere Maus 1 ccm derselben Aufschwemmung, sie blieb am Leben.

Die bei der Maus 24 gefundenen Stäbchen wurden einer genauen Prüfung ausgesetzt. Die morphologischen und culturellen Merkmale stimmten mit denjenigen des typischen Milzbrandbacillus überein, so namentlich das Wachsthum auf der Gelatineplatte. Zur Bestätigung der Pathogenität erhielt eine weisse Maus $\frac{1}{4}$ ccm einer von der Agarcultur aus dem Milzsaft stammenden Bouillencultur; sie starb nach etwa 36 Stunden. In den directen Präparaten aus dem Herzblute, sowie in den bei der Section angelegten Culturen konnten Milzbrandbacillen in Reincultur nachgewiesen werden. Einem grossen Kaninchen wurden 3 ccm der 24stündigen Bouillencultur aus dem Herzblute letzterer Maus injicirt; der Tod erfolgte nach etwa 36 Stunden und es gelang in den bei der Section angefertigten mikroskopischen Präparaten im Herzblute einige und in der Milz zahlreiche Milzbrandbacillen aufzufinden. Auch hier wurde die Diagnose mittels Culturen bestätigt und Schnittpräparate aus verschiedenen Organen hergestellt. In der Leber waren zahlreiche Stäbchen vorhanden.

Der Versuch mit der Einspritzung der Aufschwemmung des Staubes in sterilem Wasser wurde am 21. Februar an zwei Mäusen wiederholt. Die eine erhielt 1^{ccm} und starb nach 7 Stunden, ohne dass Milzbrandbacillen nachgewiesen werden konnten; der anderen wurde $\frac{1}{2}$ ^{ccm} derselben Aufschwemmung subcutan injicirt und der Tod erfolgte nach $2\frac{1}{2}$ Tagen. Bei der am 24. Februar vorgenommenen Section wurden wiederum in der vergrößerten Milz zahlreiche zum Theil in Ketten angeordnete, im Herzblute vereinzelte Stäbchen gefunden, welche sich als Milzbrandbacillen herausstellten.

Es wurde nochmals ein Vergleich mit der Stammcultur aus dem Institut vorgenommen und die volle Uebereinstimmung nachgewiesen. Ein weiterer mit einer 1 Stunde lang auf 60° erhitzten Bouilloncultur angestellter Thierversuch (0.5^{ccm} wurden einer Maus subcutan eingespritzt) diente zum Nachweis der Sporenbildung.

Somit ist es uns gelungen, durch zwei getrennte Versuche festzustellen, dass das zur Untersuchung in ein sterilisirtes Gefäß aufgefangene Rohmaterial der Rosshaarspinnerei (Rosshaar und Staub des Staubganges) vollvirulente Milzbrandkeime enthielt. Dieser Nachweis bringt der Vermuthung, dass die Milzbrandinfection der betreffenden Ortschaft in der Fabrik ihren Ursprung hat, eine wichtige Stütze. Es ist auch zu betonen, dass ähnliche Seuchen in der Umgebung anderer Rosshaarspinnereien aufgetreten sind.

Es ist nach unserer Untersuchung nicht möglich, festzustellen, welche Waare die Krankheitserreger enthielt; da die verschiedenen Proben neben dem Staube in ein einziges Gefäß gebracht wurden. Nach einer weiteren Beobachtung wäre das aus Russland und aus Sibirien stammende Rosshaar das verdächtige: in der Nähe einer anderen ähnlichen Fabrik kamen auch, wie ich nach der freundlichen Mittheilung von Hrn. Professor Zschokke berichten kann, Fälle von Milzbrand vor. Seit einigen Jahren besitzt die betreffende Fabrik einen Dampfdesinfectionsapparat und es hat die Milzbrandseuche aufgehört. Die amerikanischen Ballen können nicht in den Kessel gebracht werden wegen ihrer zu grossen Dimensionen, so dass nur die russische Waare desinficirt wird. Hr. Prof. Dr. O. Roth hat gefunden, dass der Wasserdampf auch ins Innere der Ballen dringt und dass das Thermometer überall eine 100° übersteigende Temperatur aufweist. Der Beweis der Unschädlichkeit des amerikanischen Rosshaares ist aber nicht erbracht.

Es sei erwähnt, dass in anderen ähnlichen Etablissements auch Milzbrandfälle bei Arbeitern vorgekommen sind und dass inficirtes Material nicht nur für die Umgebung, sondern vor Allem für die in der Fabrik Beschäftigten gefährlich ist. Dieser Umstand ist auch in unserem Gut-

achten an die Sanitätsdirection betont worden und wir empfehlen eine sachgemässe Desinfection vor jeder weiteren Manipulation mit dem Rosshaare anzuordnen. Der bei dem Fuhrmann vorgekommene Fall von Milzbrand lässt vermuthen, dass aus den nicht dicht verpackten Ballen Milzbrandkeime auf dem Transport vom Bahnhof nach dem Magazin in die Umgebung oder auf den Wagen gelangten.

Wie und wo soll der Gefahr der Verschleppung von pathogenen Keimen vorgebeugt werden? Nach der Expertise von Hrn. Prof. Roth ist ein grosser Dampfsterilisationskessel der geeignete Apparat; man kann aber nicht einen jeden kleinen Fabrikanten anhalten, sich ein so kostspieliges Geräth anzuschaffen, und daneben wäre die Controle eine schwierige; dass eine Ueberwachung stattfinden muss, liegt auf der Hand. Hr. Prof. Roth hat vorgeschlagen, die Desinfection an der schweizerischen Grenze vorzunehmen. An eine andere Lösung der Frage wäre zu denken: wäre es nicht möglich (durch ein internationales Uebereinkommen?) die Sterilisation in Leipzig oder in Hamburg, das heisst, an denjenigen Orten, wo der Hauptmarkt für fremde Rosshaare stattfindet, anzuordnen? Diese Frage ist von allgemeinem Interesse und verdient volle Berücksichtigung.

Nach dem Ergebniss unserer Untersuchung, verbunden mit den an verschiedenen Orten gemachten Erfahrungen, ist das fremde aus Russland und Sibirien oder aus überseeischen Ländern stammende Rosshaar als milzbrandverdächtig zu betrachten und es ist geboten, dafür zu sorgen, dass sichere Vorkehrungen getroffen werden, um die Einschleppung von Milzbrandkeimen zu verhüten.