

lichsten Ergebnisse dieser Versuche fasst Colin selbst in folgenden Punkten zusammen: 1. Die Virulenz des Milzbrandblutes erlischt zwischen 55 und 57°; die Dauer der Einwirkung ist nicht angegeben, was auf Colin's Experimentirkunst ein schlechtes Licht wirft; denn in der That kann eine tiefere Temperatur ebenso schädlich, ja sogar viel nachtheiliger wirken als eine höhere, wenn sie nur entsprechend länger einwirkt; es ist daher mit der hlossen Angabe der Temperatur gar nichts gesagt. 2. Für den Fall, dass ein derartig erwärmtes Blut überhaupt noch inficirend wirkt, so erzeugt es ächten Milzbrand mit allen charakteristischen Symptomen; im anderen Fall bleiht es ganz wirkungslos. 3. Ein solches Blut vermag auch keine Immunität zu erzeugen; vielmehr gehen derartig geimpfte Thiere an späteren Milzbrandinfectionen regelmässig zu Grunde.

Man wird allerdings gut thun, diesen experimentellen Nachweisen Colin's nicht zu viel Gewicht beizulegen; denn es möchte fast scheinen, als sei es sein Beruf, immer das Gegentheil von dem zu finden, was die französischen Pilzforscher eruiren. Dabei aber giebt er sich nicht selten bedenkliche Blößen, so dass das Zutrauen auf seine Untersuchungen bei dem objectiven Beurtheiler kein besonders grosses sein kann.

Aber auch Toussaint, gegen den Colin's Mittheilung sich hauptsächlich wendet, scheint in der vorliegenden Frage das richtige Ziel aus den Augen zu verlieren. In einer Note, die der Akademie am 8. März vorgelegt wurde, theilt er mit, dass die Zahl von Thieren, die er durch sein Verfahren (Impfung mit erwärmtem Milzbrandblut) immun gemacht hat, sich gegenwärtig auf mehr als 40 beläuft, und dass verschiedene Species, nämlich Hunde, Pferde, Schafe und Kaninchen darunter vertreten sind. Des Weiteren aber behauptet er, dass auch die Filtration des Milzbrandblutes und die Verdünnung desselben und endlich die Cultur des Pilzes in Bierhefenabsud Impfstoffe liefern, welche Immunität gegen Milzbrand bewirken. Er beruft sich dabei auf die neuesten übereinstimmenden Ergebnisse von Semmer in Dorpat, der ein entsprechendes Verhalten auch für die Septikämie nachgewiesen haben will.

Toussaint schliesst seine Mittheilung folgendermaassen: „Wenn diese Thatsachen zur Ueberzeugung nicht genügen sollten, so kann ich Herrn Colin zwei Mutterschafe vorführen, die im letzten Mai immun gemacht wurden, also vor 10 Monaten; dieselben waren mehrfach vom Mai bis zum Ende Juli geimpft worden, hatten dann seit dieser Zeit bei der Heerde verweilt und haben nun 2 Lämmer zur Welt gebracht, die wie ihre Mütter, geimpft mit dem wirksamsten Milzbrandstoffe, diese Impfung ohne den mindesten Nachtheil ertragen haben. Während der Tragzeit war keine Impfung vorgenommen worden. In einiger Zeit werde ich weitere derartige Ergebnisse mittheilen können, da 6 andere Mutterschafe gegenwärtig trächtig sind.“

Man muss gestehen: das wäre allerdings ein herrliches Mittel, wenn sich durch derartige Impfungen ohne weiteres erbliche Immunität, folglich Bildung immuner Racen bewirken liesse. Allein hat denn dies noch irgend eine Wahrscheinlichkeit für sich? Sicherlich nicht. Denn wir wissen, dass individuell erworbene Eigenschaften, wie auch die Immunität gegen Infectionskrankheiten eine solche ist, von der Mutter auf das Kind eben nicht übertragen werden. Andernfalls wäre es ja ungemein leicht, durch beliebige Eingriffe ganz differente Racen, ja vielleicht neue Species heranzubilden, und die Descendenztheoretiker könnten sich alle Mühe ersparen. Das schlagendste Beispiel, dass es eben nicht so zugeht, liefert bekanntlich die menschliche Vaccine, bei der doch längst in Ländern mit Impfwang erbliche Immunität entstanden sein müsste. Da man sich über das Wesen der Immunität nur dunkle oder gar keine Vorstellungen bildet, so glaubt man alles Mögliche und Unmögliche in diesem Gebiete annehmen zu dürfen. Ein so vollständiger Mangel an Kritik muss aber gegen die Resultate eines Forschers sehr vorsichtig machen.

Pasteur hat sich übrigens in gleichem Sinne, wie hier Toussaint bemüht. Eine Mittheilung, welche Anfangs März hierüber der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegt worden ist, führt den Titel: „Ueber die Abschwächung der Infectionsstoffe und ihre Zurückführung zur Wirksamkeit.“ Es handelt sich hier nämlich darum, dass diese abgeschwächten Infectionsstoffe zur Schutzimpfung gegen die betreffende Krankheit dienen sollen, wie dies Pasteur bei der Hühnercholera erwiesen hat. In neuester Zeit will Pasteur auch beim Milzbrand ein ähnliches Ziel erreicht haben. Die Abschwächung der Infectionsstoffe vollzieht sich nach seiner Meinung durch Einwirkung des Sauerstoffes auf die Pilze. Da nun aber die Sporen des Milzbrandpilzes durch den Sauerstoff nicht verändert werden, so war es Aufgabe, die Sporenbildung bei den gezüchteten Pilzen zu verhindern und das erreichte Pasteur durch Cultur derselben bei 42–43° C., also nahe der Maximalgrenze, welche eine Vermehrung der Milzbrandbakterien überhaupt unmöglich macht. Auf diese Weise erhielt er ausschliesslich Stäbchen und Fäden und wenn er diese nun in der Culturflüssigkeit stehen liess (wobei der Sauerstoff der Luft einwirken konnte), so verloren sie allmählich ihre Wirksamkeit. Der so geschwächte Infectionstoff soll

IV. Weitere Beiträge zur Aetiologie der Infectionskrankheiten.

II.

Pasteur's Experimente über die künstliche Immunität gegen Milzbrand. Bulletin de l'Académie de médecine. Paris 1881. Sitzung vom 1. und 8. März.

Referent Dr. Hans Buchner.

Bekanntlich will Toussaint bewiesen haben, dass Impfungen mit erwärmtem Milzbrandblute (55° C.) bei verschiedenen Thierspecies eine nur geringfügige Erkrankung bewirken, die dann für die Folge Immunität gegen die Infection mit wirksamem Milzbrandstoff erzeugen soll. Gegen diese Behauptung erhob sich in der Sitzung der Pariser Akademie der Medicin vom 1. März Colin (d'Alfort), indem er eine Reihe von Experimenten mittheilt, in denen er vergeblich versuchte, den gleichen Erfolg zu erzielen, den Toussaint gelobt hatte. Die wesent-

aber als Schutzimpfmittel wirksam sein, und Pasteur will durch Inoculationen damit bei Schafen bewirkt haben, so dass dieselben noch lange Zeit nachher gegen Milzbrandinfectionen immun waren. Er verweist zugleich auf Versuche über diesen Punkt in grossem Maassstab im nächsten Sommer.

Ich muss gestehen, dass diese Resultate aus meinen Beobachtungen sich nicht bestätigen lassen. Es ist allerdings sehr leicht, Milzbrandbakterien durch längeres Stehenlassen der Cultur soweit zu schwächen, dass sie ihre infectiöse Wirksamkeit nahezu oder gänzlich einbüssen. Ich habe aber bisher nicht bemerkt, dass Impfungen mit solchen nicht mehr tödtlich wirkenden Pilzen immun gegen weitere Infection mit Milzbrand machen. Es wäre aber möglich, dass sich dies bei den Thierarten, die Pasteur benutzte, anders verhielte, als bei jenen, die mir zur Verfügung standen (Kaninchen und Mäuse).

Etwas anderes ist es mit denjenigen Veränderungen der Milzbrandpilze, welche dieselben ebenfalls ihrer infectiösen Wirksamkeit berauben, indem sie eine allmähliche Ueberführung in die nicht infectiösen Heupilze mit sich bringen. Diese Veränderungen, die, wie ich gezeigt habe, durch künstliche Züchtung eintreten können, bleiben aber nicht constant, sobald man solche künstlich gezüchtete und veränderte Milzbrandpilze wieder in den Organismus zurückbringt. Ich habe immer gesehen, wenn ich Pilzformen anwendete, die zwischen den Milzbrand- und Heupilzen inmitten standen, dass dieselben entweder nichts, also auch keine merkliche Erkrankung (ausser etwa einen Abscess) und keine Immunität bewirkten, sondern im Thierkörper zu Grunde gingen — oder, dass sie dortselbst die rückläufigen Veränderungen eingingen, sich zu ächten Milzbrandpilzen wieder umbildeten und demgemäss tödtlichen Milzbrand erzeugten.

(Nachdem das vorstehende Referat von unserem auf diesem Gebiete so competenten Mitarbeiter zur Publication der Officin übergeben war, ist die Frage der Pasteur'schen Experimente durch seine neuerlichen Mittheilungen in der Sitzung der Akademie der Medicin am 14. Juni und den Bericht darüber von Beuloy in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 13. Juni 1881, sowie durch die Debatte in der Akademie der Medicin am 21. Juni 1881, in eine neue Phase getreten. Während es sich bisher bei Pasteur bezüglich der Entscheidung der Frage über die Schutzimpfung des Milzbrandes wesentlich um Laboratorium-Versuche gehandelt hatte, wurden ihm von der Gesellschaft für Ackerbau zu Melun 58 Hammel, 8 Kühe, 2 Ziegen, 1 Ochse und 1 Stier zur Verfügung gestellt. Am 5. Mai wurden 24 Hammeln, 1 Ziege und 6 Kühen je 5 Tropfen von der Pasteur'schen Milzbrand-Vaccine, über deren Bereitung schon früher referirt ist, eingespritzt und am 7. Mai dieselben Thiere zum zweiten Male mit einer etwas stärkeren Vaccine-Flüssigkeit geimpft. Am 31. Mai wurde alsdann allen Versuchsthiere eine vollkommen virulente Milzbrand-Flüssigkeit inoculirt und zwar abwechselnd einem geimpften und einem nicht geimpften Thiere. Am 2. Juni, also 48 Stunden nach der letzten Impfung befanden sich die 24 Hammel und die Ziege, ebenso wie die 6 Kühe, bei denen die Präventiv-Inoculation ausgeführt war, vollkommen wohl und liessen auch nicht ein Zeichen von Milzbrand bemerken. Von den nicht präventiv geimpften Thieren waren 21 Hammel und 1 Ziege schon vor dem 2. Juni an Milzbrand zu Grunde gegangen, zwei andere Hammel verendeten in Gegenwart der Experimentatoren und das letzte Thier blieb nur bis zum Abend des 2. Juni am Leben. Die nicht geimpften Kühe lebten noch, zeigten aber ein ausgedehntes Oedem rings um die Impfstelle hinter den Schultern bei einer um 3 Grad gestiegenen Temperatur, während bei den geimpften Kühen weder eine Temperaturerhöhung noch irgend ein Oedem oder eine andere Störung des Wohlbefindens vorhanden war. Am 3. Juni starb eines der präventiv vaccinirten Schafe, indessen ergab die Untersuchung durch zwei Veterinärärzte, dass nicht Milzbrand die Todesursache war, sondern der Tod des Thieres anscheinend in Folge der Einwirkung eines im Uterus befindlichen todtten Foetus stattfand. Die gelehrte Körperschaft begrüsst diese Mittheilungen mit lautem Beifall, und ihre Wichtigkeit ist ja in der That nicht zu unterschätzen. Indessen liegen doch auch kritische Bedenken sehr nahe und sind von den Gegnern Pasteur's nicht vergessen worden. Wir übergehen die unbegründeten Prioritätsansprüche Colin's, dagegen weist letzterer darauf hin, dass durch die Experimente Pasteur's die Frage noch keineswegs entschieden sei, wie lange die von ihm erzeugte Immunität bestehen werde. In der That folgen, worauf oben bei anderen Versuchen schon Herr Buchner aufmerksam machte, die Impfungen mit Vaccine-Flüssigkeit und die mit virulenten Milzbrandkulturen zu schnell auf einander. Sodann drückt Herr Colin sein Erstaunen darüber aus, dass Pasteur seine Experimente stets mit Kultur-Flüssigkeiten, nicht aber mit Milzbrand-Blut mache. Bouley freilich schliesst sich rückhaltlos den Pasteur'schen Schlussfolgerungen an. Das weniger sichere Toussaint'sche Verfahren, welches bekanntlich in der Erwärmung des Milzbrand-Giftes auf eine bestimmte Temperatur bestand, sei durch die grosse „Entdeckung“ Pasteur's ersetzt, der durch allmähliche Abschwächung virulenter Kulturflüssigkeiten eine wahrhafte Vaccine dargestellt habe.

Bei all unseren Bedenken gegen die Versuche, aber noch mehr gegen die etwas überstürzten Schlussfolgerungen des genialen französischen Chemikers scheint es uns doch nothwendig, dass man in Deutschland der Verpflichtung nachkomme, ebenfalls Experimente in grossem Umfange auf demselben Gebiete anstellen zu lassen.

Wir bemerken endlich noch, dass auf Anordnung Pasteur's die an Milzbrand verendeten Versuchsthiere vergraben sind. Es soll die betreffende Stelle gesunden Thieren zur Weide und zum Aufenthalte dienen, um zu erproben, was P. als sicher annimmt, dass sie von Milzbrand befallen werden, während in geringer Entfernung auf einem anderen Weideplatze, auf dem

aber keine an Milzbrand verendeten Thiere begraben sind, ebenfalls eine Anzahl von Thieren eingepfercht werden sollen, von denen P. behauptet, dass sie alle vollkommen gesund bleiben werden. Für diese Frage bedarf es, besonders auch im Hinblick auf die in dieser Wochenschrift so oft hervorgehobenen Untersuchungen R. Koch's kaum noch eines Versuches, denn auch die Gegner Pasteur's geben zu, dass durch Weideplätze, wo milzbrandige Thiere verscharrt, ev. solche geschlachtet wurden, die Krankheit auf weitere Individuen übertragen werden kann. Allerdings wird von sehr competenten Forschern bestritten, dass dies die gewöhnliche Entstehungsursache des Milzbrandes sei.

P. B.)