

unserem Ergebniss von der übrigen Behandlung gelten. Bei den krankhaften Exsudationsproducten, deren Resorption zögert, sind excitirende, die Resorption bethätigende Mittel am Platz, deren Nutzen auch bei localen Prozessen der Art durch Application erregender Mittel an der betreffenden Stelle nicht zu leugnen ist.

Eines Weiteren in dieser Hinsicht müssen wir uns enthalten; wir wollen die Frage nur vom Standpunkt unserer Versuche aus, die rein physiologische sind, aufwerfen.

---

## XVI.

### Weitere Mittheilungen über Milzbrand und Milzbrandblut.

Von Prof. Brauell in Dorpat.

---

Seitdem ich meine Versuche und Untersuchungen betreffend den Milzbrand des Menschen und der Thiere (siehe dieses Archiv Bd. XI. 1857. Heft 2) veröffentlicht, habe ich mir trotz aller Bemühungen leider nur ein Mal Blut von einem an der schwarzen Blatter erkrankten Menschen verschaffen können, und selbst dieser erhielt ich mehrere Tage vor dem Tode desselben, zu einer Zeit, wo ich nach meinen bisherigen Erfahrungen noch nicht alle die dem Milzbrand eigenthümlichen Blutveränderungen erwarten durfte. Dagegen hat mir der glückliche Zufall im vergangenen Jahre zu wiederholten Malen Blut von Pferden und Rindern, welche am Milzbrand erkrankt oder umgestanden waren, zugeführt. Ich habe die günstige Gelegenheit zur Fortsetzung der begonnenen Blutuntersuchungen benutzt, zunächst in keiner anderen Absicht, als um die früheren Untersuchungsergebnisse zu controliren, und namentlich vor Allem die Frage: ob die früher beschriebenen Blutveränderungen im Milzbrand constant vorkommen, zu entscheiden, zugleich aber nebenher auch einige andere, den Milzbrand betreffende Fragen, welche bisher keine Erledigung gefunden, berücksichtigt.

Zu diesem doppelten Zwecke musste ich mich der Uebertragung des Milzbrandcontagiums auf gesunde Thiere bedienen, und es entstanden daher 4 Reihen von Impfversuchen an verschiedenen Hausthieren, und zwar an 12 Füllen, 17 Schafen, einem Igel, 4 Hunden und 7 Hühnern. Ich bedauere sehr, dass bei den Hunden und Hühnern die Impfung ohne Erfolg blieb, und dass mir anderes Geflügel, so wie Katzen und Schweine nicht zur Disposition standen, denn es ist in Folge dessen die Frage: ob der Milzbrand auch bei diesen Thieren durch die beschriebenen Blutveränderungen sich charakterisire, noch offen geblieben, ebenso wie dieselbe Frage im Bezug auf wilde dem Milzbrand unterworfenen Thiere vorläufig noch unerledigt bleibt. Die am Blute des Pferdes, Rindes, Schafs und Igels neuerdings gewonnenen Untersuchungsergebnisse stimmen aber im Wesentlichen mit den früher veröffentlichten vollkommen überein, bestätigen und vervollständigen dieselben, und dürften daher der Veröffentlichung nicht weniger unwerth sein als die früheren.

Zur Mittheilung dieser neueren Resultate würde es nun genügen, nur diejenigen Impfversuche anzuführen, welchen ich das Untersuchungsmaterial verdankte. Ich habe aber, wie schon bemerkt, die Impfversuche auch in anderer Richtung auszubeuten, einige Lücken und Zweifel in der Pathologie des Milzbrandes auszufüllen und zu beseitigen gesucht, und bei Verfolgung dieses Ziels Beobachtungen gemacht, welche ich im Interesse der Wissenschaft nicht vorenthalten möchte. Haben mich dieselben auch nicht zu lauter sicheren Resultaten geführt, haben dieselben auch manche neue Aufgaben hervorgerufen, deren Lösung der Zukunft vorbehalten bleibt, so haben sie doch andererseits manche ältere bisher offen gebliebene Fragen beantwortet, und selbst diejenigen Resultate, welche noch nicht spruchreif sind und nicht sein können, weil die Anzahl der Thiere, welche mir zu Gebote standen, immer noch zu klein war, um alle Versuche in der nöthigen Ausdehnung auszuführen, dürften wenigstens insofern nicht ganz ohne Werth sein, weil sie nützliche Winke für weitere Versuche zu geben geeignet sind. Aus diesen Gründen und in Berücksichtigung des grossen Reichthums der dem Milzbrand betreffenden Literatur an

unzuverlässigen, zum Theil nur etwa sehr glaubensstarke Gemüther befriedigenden Erzählungen, so wie in Berücksichtigung der eben so grossen Armuth derselben Literatur an Thatsachen lasse ich die sämmtlichen Impfversuche, auch diejenigen, welche zu den Blutuntersuchungen in keiner Beziehung stehen, folgen, halte es aber für nöthig, denselben noch einige Bemerkungen vor auszuschicken.

Die Impfversuche wurden alle in der Stadt angestellt, in welcher sich eben so wenig voriges Jahr wie zur Zeit der ersten Impfversuche vor 2 Jahren eine Spur von Milzbrand zeigte. Der nächste Ort, welcher mir Impfstoff lieferte, ist 3 Meilen von Dorpat entfernt und sehr häufig von Milzbrand heimgesucht. Die der Impfung unterworfenen Thiere waren aus verschiedenen Gegenden zur Stadt gebracht worden, wurden aber erst nach längerem Verweilen in letzterer, die Füllen namentlich erst nach Verlauf von Wochen und Monaten, zu den Versuchen benutzt. Die Versuchsthierc wurden ferner, mit Ausnahme der Hühner, alle in einem und demselben nicht sehr geräumigen Stalle, ziemlich nahe nebeneinander, gehalten, die unangebundenen halbjährigen Füllen für sich in einer gemeinschaftlichen Abtheilung und ebenso die Schafe, während die Hunde in demselben Stalle ihr Lager sich suchten, wo es ihnen beliebte. Ungeimpfte Thiere waren oft längere Zeit mit geimpften, erkrankten und umgestandenen in demselben Raume zusammen; Erkrankung eines ungeimpften Thieres wurde aber nicht beobachtet. Die Versuchsthierc waren alle scheinbar gesund. Wenn ich dies auch von den Füllen behaupte, so muss ich freilich dabei bemerken, dass sich bei ihnen allen, welche in Folge der Impfung verendeten, Aneurysmen an der vorderen Gekrösarterie und deren Aesten, namentlich den Grimmdarmarterien, fanden, eine pathologische Erscheinung, welche man hier zu Lande, wie mich mehr als hundertfältige Erfahrung gelehrt hat, bei der Section von Pferden, die früheste Jugend ausgenommen, nie vermisst. Diese Aneurysmen machen aber ihre Entwicklungs- und Involutionsphasen in der Regel ganz unbemerkt durch, verschwinden auch bei ganz alten Pferden nicht ganz, und ist wohl mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass dieselben auf den Erfolg der Impfung keinen störenden Einfluss gehabt haben. — Die flüssigen Impfstoffe wur-

den in noch ungebrauchten, reinen, mit eingeriebenen Glasstöpseln verschlossenen Gläsern bei mittlerer Zimmertemperatur verwahrt, und den letzteren wurden Vignetten angeklebt, auf welchen die Quelle, aus welcher die Flüssigkeit genommen worden, verzeichnet wurde. Diese Bezeichnung wurde auch bei dem getrockneten Impfstoffe nicht verabsäumt.

## I. Impfversuche.

### Erste Reihe.

Am 18. Januar 1857, früh 11½ Uhr, verendete hier eine im 5. Monat trüchtige Stute (A), welche unter heftigen Kolikerscheinungen bei gleichzeitigem ziemlich reichlichen Ausfluss von Blut aus der Nase vom Lande gebracht worden, unter Convulsionen. Section sofort nach dem Tode. In Bauch- und Brusthöhle roth gefärbte Flüssigkeit, am Mesocolon des Grimmdarmes reichliche gelbe Sulze mit eingesprengten rothen Striemen, die linke Lunge hyperämisch, die Milz sehr gross, blauroth, sehr blutreich, die Pulpe breiartig, schwärzlich; das Blut dunkel, zum Theil flüssig, zum Theil in lockeren Klumpen ohne Ausscheidung von Fibrin geronnen.

Es wurde verwahrt: Blut aus der Milz und aus der Jugularvene des Cadavers, gelbe Sulze vom Mesocolon und Milzblut vom Fötus, an welchem sich keine auf Milzbrand hinweisenden Veränderungen fanden. Es wurden ferner mehrere Bündelchen Wolle und Borsten, das eine mit Jugularvenenblut, das zweite mit Milzblut, das dritte mit gelber Sulze der Stute getränkt und dann auf einer Glasplatte unbedeckt zum Trocknen bei mittlerer Zimmertemperatur hingelegt.

#### a) Impfungen mit flüssigem Blute und flüssiger Sulze der Stute A.

##### Füllen I.

1) Am 19. Januar, Mittags 1 Uhr, 25½ Stunden nach dem Tode des Pferdes A, wurde einem halbjährigen Füllen (I) ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut an der Rücken Seite des Halses gezogen. Am 2ten Tage geringe schmerzhaftige Geschwulst an der Impfstelle, am 3ten Tage früh 7 Uhr die Geschwulst nach unten bis zur Brust, nach oben bis zum Kehlkopf ausgedehnt, das Thier noch munter und bei Appetit. Um 9 Uhr Traurigkeit bei herabhängenden Kopfe, Appetitlosigkeit, Puls und Respiration wenig beschleunigt. Um 10 Uhr stürzte das Thier unter sehr beschleunigter und erschwelter Respiration, nachdem es einige Male hin und her gewankt, nieder und warf während einzelner stossweiser Expirationen, begleitet von rassem Geräusch in der Luftröhre, zu wiederholten Malen flüssiges Blut aus beiden Nasenlöchern, dessen Gesamtmenge ungefähr 3 Pfund betragen mochte. Um 10½ Uhr, 45½ Stunden nach der Impfung ruhiger Tod. Section sofort nach dem Tode. Milzbrand constatirt.

##### Füllen II.

2) Am 9. Februar, am 23sten Tage, wurde einem alten Schaf (II) ein

mit Jugularvenenblut getränkter Faden durch die Haut an der äusseren Fläche des linken Ohrs gezogen. — Ohne Erfolg.

3) Zweite Impfung. Am 17. Februar, am 31sten Tage, demselben Schafe gelbe Sulze in die wund gekratzte Haut am Nasenrücken eingerieben. — Ohne Erfolg.

4) Dritte Impfung. Am 21. Februar, am 35sten Tage, wurde demselben Schafe ein mit gelber Sulze getränkter Faden durch die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs gezogen. — Ohne Erfolg.

#### Schaf III.

5) Am 12. Februar, am 26sten Tage, wurden einem Schafe (III) Milzblut in oberflächliche Scarificationswunden an der inneren Fläche des rechten Ohrs, nach Aufhören der geringen Blutung, eingestrichen. — Ohne Erfolg.

6) Zweite Impfung. Am 20. Februar, am 34sten Tage, demselben Schafe ein mit gelber Sulze getränkter Faden durch die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs gezogen. — Ohne Erfolg.

7) Dritte Impfung. Am 1. März, am 43sten Tage, demselben Schafe gelbe Sulze in oberflächliche Scarificationswunden der Schleimhaut der Schaam eingerieben. — Ohne Erfolg.

b) Impfungen mit flüssigem und trockenem Blute und trockener Sulze des Pferdes A.

#### Schaf IV.

8) Am 31. Januar, am 13ten Tage, wurde einem Schafe (IV) eine im Umfange eines Quadratzolls rasirte und blutrünstig gekratzte Hautstelle am Nasenrücken mit einem Bündelchen Borsten, an welchem Jugularvenenblut in dicken Krusten angetrocknet, gerieben. — Ohne Erfolg.

9) Zweite Impfung. Am 4. Februar, am 18. Tage, dasselbe Schaf an derselben wieder blutrünstig gekratzten Hautstelle auf dieselbe Weise wie das erste Mal, jetzt aber mit einem Bündelchen Borsten, an welchem Milzblut angetrocknet, geimpft. — Ohne Erfolg.

10) Dritte Impfung. Am 17. Februar, am 31sten Tage, an derselben wieder blutrünstig gekratzten Stelle flüssige gelbe Sulze eingerieben. — Ohne Erfolg.

#### Schaf V.

11) Am 16. Februar, am 30sten Tage, wurde einem Schafe (V) ein Bündelchen Wolle, an welchem gelbe Sulze angetrocknet, unter die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs geschoben. — Ohne Erfolg.

12) Zweite Impfung. Am 1. März, am 43sten Tage, oberflächliche Scarificationswunden der Schleimhaut der Oberlippe und der Schaam mit einem Wollbündelchen, an welchem gelbe Sulze angetrocknet, gerieben. — Ohne Erfolg.

#### Schaf VI.

13) Am 4. Februar, am 18ten Tage, Mittags 1 Uhr, wurde einem Schafe (VI) ein Bündelchen Borsten, an welchem gelbe Sulze angetrocknet, unter die Haut an der äusseren Fläche des linken Ohrs geschoben. Da bis zum 6sten Tage das Schaf gesund blieb, so wurde eine zweite Impfung vorgenommen.

14) Zweite Impfung. Am 9. Februar, am 23sten Tage, früh 11 Uhr, demselben Schafe ein mit flüssigem Milzblut getränkter Faden durch die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs gezogen. Um 1 Uhr war das Thier noch munter und bei Appetit. Um 3 Uhr Nachmittags, 4 Stunden nach der zweiten, 122 Stunden nach der ersten Impfung, hat der Wärter das Thier liegend und sehr beschwerlich athmend gefunden. Aufgehoben und auf die Beine gestellt, ist es gleich wieder niedergestürzt und verendete sofort. Section 4 Stunden nach dem Tode. Milzbrand constatirt.

c) Injection von Milzblut und gelber Sulze des Pferdes A in die Jugularvene.

Das Milzblut war flüssig und hatte eben so wie die flüssige Sulze starken Fäulnisgeruch; die rothen und ungefärbten Blutkörperchen untergegangen, dafür aber in beiden Flüssigkeiten massenhafte Vibrionen und bläschenartige Molecüle. Die zu injicirende Flüssigkeit wurde, mit einer halben Drachme destillirten und auf 38–40° C. erwärmten Wassers vermischt, unfiltrirt durch einen Adertrichter eingegossen.

Schaf VII.

15) Am 28. März, am 70sten Tage, wurde einem Schafe (VII) Gr. j Milzblut in die rechte Jugularvene injicirt. Kurz darauf Koth- und Urinentleerung, wiederholtes Aufkrümmen des Rückens mit in die Höhe gerichtetem Schwanz, Zittern des ganzen Körpers, welches eine Stunde lang andauerte. Nach 2 Stunden Alles vorüber, das Schaf, munter und bei Appetit, blieb von da an gesund.

Schaf V.

16) Am 30. März, am 72sten Tage, wurde dem Schafe V Gr. jv Milzblut in die linke Jugularvene injicirt. Sofort wiederholtes Stöhnen, Knirschen mit den Zähnen und nach einer Viertelstunde Zittern des ganzen Körpers. Um 2 Uhr Alles vorüber, das Schaf blieb von dieser Zeit an gesund.

Schaf VIII.

17) Am 30. April, am 103ten Tage, wurde einem Schafe (VIII) Gr. x Milzblut in die linke Jugularis injicirt. Zähneknirschen, Zittern, Streckbewegungen des Halses und Rückens und Borborygmen waren die einzige, im Laufe zweier Stunden vorübergehende, Folge.

18) Zweiter Versuch. Am 2. Mai, am 105ten Tage, demselben Schafe Gr. x gelbe Sulze in die rechte Jugularis injicirt. Der Erfolg derselbe wie im vorigen Versuch.

Füllen IX.

19) Am 4. Mai, am 107ten Tage, wurde einem schlecht genährten Füllen (IX) Gr. xx gelbe Sulze in die linke Jugularvene injicirt. Sofort ängstlicher Blick, Schwanken von einer Seite zur anderen, Respiration frequent und sehr beschwerlich, Puls sehr frequent. Nach einer halben Stunde Alles vorüber, das Thier munter und bei gutem Appetit. Dasselbe blieb auch später scheinbar gesund, verendete aber am 28. Mai. Bei der Section, 2 Stunden nach dem Tode, fand sich Brust- und Bauchwassersucht, das Blut hydrämisch, aber keine auf Milzbrand hinweisende Veränderung.

## d). Impfungen mit Milzblut vom Fötus der Stute A.

Das Blut bot am 18. und 19. Januar nichts Bemerkenswerthes dar; von stäbchenförmigen Körpern keine Spur. Am 23. Januar enthielt es aber massenhafte Vibrionen.

## Füllen X.

20) Am 19. Januar, Mittags 1 Uhr, nach 25½ Stunden, ein Füllen (X) mittelst eines durch die Haut am Halse gezogenen Fadens geimpft. Ohne Erfolg. Schaf IV.

21). An demselben Tage und zu derselben Zeit wurde dem Schafe IV Blut in oberflächliche Scarificationswunden der Haut an der inneren Fläche des linken Ohrs eingestrichen. — Ohne Erfolg.

22) Zweite Impfung. Am 23. Januar, am 6ten Tage, dasselbe Schaf auf dieselbe Weise am rechten Ohre geimpft. Ohne Erfolg.

## Zweite Reihe.

Am 4. Juli 1857 verendete auf dem Lande ein Pferd (B) an Milzbrand. Bei der kurz nach dem Tode vorgenommenen Section fanden sich, wie mir referirt wurde, in Brust- und Bauchhöhle roth gefärbte Flüssigkeit, in den Nierenkapseln gelbe Sulze, die Milz sehr blutreich, mürbe, das Blut dunkel, flüssig. Ich erhielt Blut aus dem ungefähr 24 Stunden vor dem Tode geöffneten Karbunkel dieses Pferdes, und impfte damit am 4. Juli Mittags 12 Uhr zwei Füllen (XI und XII), indem ich ihnen mit dem Blute befeuchtete Fäden durch die Haut am Halse zog.

## Füllen XI.

23). Am folgenden Tage geringe schmerzhaftige Geschwulst an der Impfstelle, welche sich am 3ten Tage noch vergrösserte. Am 4ten Tage, früh 8 Uhr, war die Geschwulst nach oben bis in den Kehlgang, nach unten bis zwischen die Vordersehenkel ausgebreitet, die Lymphdrüsen im Kehlgange geschwollen, das Allgemeinbefinden, wie bisher, ungestört. Um 12 Uhr war das Thier noch munter und bei gutem Appetit; um 3 Uhr Nachmittags, 74 Stunden nach der Impfung, wurde es todt, aber noch warm, gefunden. Section 2 Stunden nach dem Tode. Milzbrand constatirt. Es wurde flüssiges Milzblut verwahrt und ausserdem wurde ein Bündel Borsten mit Milzblut, ein zweites mit Jugularvenenblut vom todtten Thiere getränkt und zum Trocknen hingelegt.

## Füllen XII.

24) An den nächsten Tagen nach der Impfung dieselben Erscheinungen wie bei dem vorigen. Am 4ten Tage Abends, war das Füllen noch munter und bei Appetit; am 5ten Tage, früh 8 Uhr, 92 Stunden nach der Impfung, Tod nach vorausgegangenem Schüttelfrost. Section eine Stunde nach dem Tode. Milzbrand.

## Impfungen mit Blut vom Füllen XI.

## Igel XIII.

25) Am 11. Juli, am 4. Tage, früh 11 Uhr, wurde einem Igel flüssiges Milzblut in eine oberflächliche Hautwunde am Bauche eingestrichen. Am dan

nächsten Tagen geringe Geschwulst an der Impfstelle bei Fortdauer der bisherigen Munterkeit und guten Appetits. Am 5ten Tage früh gegen 11 Uhr sass das Thier unbeweglich in einem Winkel bei sehr beschleunigter und beschwerlicher Respiration und vollkommener Anästhesie. Um 11 Uhr, 96 Stunden nach der Impfung, Tod. Section sofort nach demselben erwies Milzbrand.

Schaf XIV.

26) Am 9. Juli, am 3ten Tage, wurde einem Schafe (XIV) ein Bündelchen Borsten, an welchem Jugularvenenblut angetrocknet, unter die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs geschoben. — Ohne Erfolg.

27) Zweite Impfung. Am 22. Juli, am 15ten Tage, demselben Schafe ein mit flüssigem Milzblute getränkter Faden durch die Haut am Halse gezogen. — Ohne Erfolg.

Schaf XV.

28) Am 9. Juli, am 3ten Tage, früh 10 Uhr, wurde einem Schafe (XV) ein Bündelchen Borsten, an welchem Milzblut angetrocknet, unter die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs geschoben. An den nächsten Tagen geringe Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle, das Allgemeinbefinden ungestört. Am 5ten Tage bis zum Abend um 9 Uhr war der Zustand derselbe. Am 6ten Tage früh 6 Uhr wurde das Thier todt und bereits kalt gefunden. Section früh um 8 Uhr. Milzbrand constatirt.

Schaf II.

29) Vierte Impfung. Am 22. Juli, am 16ten Tage, wurde dem Schafe II ein Bündelchen Borsten, an welchem Milzblut angetrocknet, unter die Haut am Halse geschoben. Ohne Erfolg.

30) Fünfte Impfung. Am 29. Juli, am 23sten Tage, wurde demselben Schafe ein mit flüssigem Milzblute getränkter Faden durch die Haut am Halse gezogen. Ohne Erfolg.

### Dritte Reihe.

Am 8. October 1857, Abends, verendete auf dem Lande eine Kuh (C) an Milzbrand. Ueber den Sectionsbefund erfähr ich Folgendes: im Kehlgange gelbe Sulze, Milz sehr gross, blutreich, mürbe, das Blut theerartig. Am 11. October früh erhielt ich 1) Aderlassblut aus der Jugularvene, ungefähr 8—10 Stunden vor dem Tode entnommen; 2) Milzblut; 3) gelbe Sulze aus dem Kehlgange des Cadavers dieser Kuh. Ein Bündelchen Borsten wurde mit Milzblut, ein zweites mit gelber Sulze getränkt und zum Trocknen hingelegt.

a) Impfungen mit Blut und gelber Sulze von der Kuh C.

Schaf XVI.

31) Am 11. October, am 4ten Tage, früh 11 Uhr, wurde einem trächtigen Schafe (XVI) ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut am linken Ohre gezogen. An den nächstfolgenden Tagen Geschwulst und Eiterung an der Impf-



stelle. Am 6ten Tage früh 6 Uhr wurde es todt und kalt gefunden. Section 2 Stunden später. — Milzbrand.

Schaf XIV.

32) Dritte Impfung. An demselben Tage und zu derselben Zeit wurde dem Schafe XIV ein mit Aderlassblut getränkter Faden durch die Haut des linken Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

Schaf II.

33) Sechste Impfung. Am 12. October, am 5ten Tage, wurde dem Schafe II ein Bündelchen Borsten, an welchem Milzblut angetrocknet, unter die Haut an der äusseren Fläche des rechten Ohrs geschoben. Ohne Erfolg.

Schaf XVII.

34) Am 14. October, am 7ten Tage, wurde einem Schafe (XVII) ein mit gelber Sulze getränkter Faden durch die Haut des linken Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

Schaf XVIII.

35) Am 17. October, am 10ten Tage, wurde einem Schafe (XVIII) ein Bündelchen Borsten, an welchem gelbe Sulze angetrocknet, unter die Haut des rechten Ohrs geschoben. Ohne Erfolg.

b) Impfungen mit Blut vom Schafe XVI. Erste Generation.

Schaf XIX.

36) Am 16. October, am 1sten Tage nach dem Tode des Schafes XVI, Mittags 1 Uhr, wurde einem Schafe (XIX) ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut des rechten Ohrs gezogen. Am folgenden Tage Geschwulst an der Impfstelle. Am 3ten Tage Abends 9 Uhr, 56 Stunden nach der Impfung, Tod. Section eine Stunde nach demselben. — Milzbrand.

Füllen XX.

37) Am 18. October, am 3ten Tage, Mittags 1 Uhr, wurde einem Füllen (XX) ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut am Halse gezogen. An den nächstfolgenden Tagen Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle bei gewöhnlicher Munterkeit und gutem Appetit. Am 5ten Tage früh Traurigkeit, Appetitlosigkeit, Respiration beschleunigt, Puls klein, weich, nicht frequent, der Rand des Zahnfleisches bläulich. In diesem Zustande blieb das Thier den ganzen Tag. Am 6ten Tage Alles vorüber, das Füllen blieb von da an gesund und lebt noch.

Schaf XIV.

38) Vierte Impfung. Am 18. October wurde dem Schafe XIV ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut an der äusseren Fläche des linken Ohrs gezogen. — Ohne Erfolg.

c) Impfung mit Blut vom Fötus des Schafes XVI.

Schaf XX.

39) Am 17. October, am 2ten Tage, wurde einem Schafe (XXI) ein mit Leberblut getränkter Faden durch die Haut des linken Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

d) Impfungen mit Blut und gelber Sulze vom Schaf XIX. Zweite Generation.

Schaf II.

40) Siebente Impfung. Am 21. October, am 4ten Tage nach dem Tode des Schafes XIX, wurde dem Schafe II ein mit flüssiger gelber Sulze getränkter Faden durch die Haut an der rechten Schulter gezogen. Ohne Erfolg.

Schaf XVII.

41) Zweite Impfung. Am 22. October, am 5ten Tage, Mittags 12 Uhr, wurde dem Schafe XVII ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut des rechten Ohrs gezogen. An den folgenden Tagen Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle, das Allgemeinbefinden ungestört. Selbst am 6ten Tage, Abends 7 Uhr noch derselbe Zustand. Am 7ten Tage, früh 6 Uhr, wurde es todt und kalt gefunden. Section 2 Stunden später. — Milzbrand.

e) Impfungen mit Blut vom Schafe XVII. Dritte Generation.

Füllen XX.

42) Zweite Impfung. Am 28. October, Mittags 1 Uhr, ungefähr 8—12 Stunden und darüber nach dem Tode des Schafes XVII, wurde dem Füllen XX ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut am Halse gezogen. — Ohne Erfolg.

Schaf XIV.

43) Fünfte Impfung. An demselben Tage und zu derselben Zeit wurde dem Schafe XIV ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut am Nacken gezogen. Ohne Erfolg.

Schaf XVIII.

44) Zweite Impfung. An demselben Tage und zu derselben Zeit wurde dem Schafe XVIII ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut am Nacken gezogen. An den nächsten Tagen schmerzhaftes Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle, das Thier munter und bei Appetit. Am 4ten Tage früh 8 Uhr war der Zustand derselbe. Halb ein Uhr Mittags Respiration sehr beschleunigt und beschwerlich, Puls frequent, Pupillen erweitert, Trismus. Um 1 $\frac{3}{4}$  Uhr fiel das Thier um. Periodisch klonische Krämpfe der Schenkel, grosse Hyperästhesie der Haut, zuletzt Opisthotonus und Tod um 2 Uhr Nachmittags, 73 Stunden nach der Impfung. Section sofort nach dem Tode. Milzbrand constatirt.

Schaf XXI.

45) Zweite Impfung. Am 29. October, am 2ten Tage, wurde dem Schafe XXI ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut des rechten Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

f) Impfungen mit Blut vom Schafe XVIII. Vierte Generation.

Schaf II.

46) Achte Impfung. Am 1. November, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XVIII, wurde dem Schafe II ein mit Milzblut getränkter Faden durch die Haut des linken Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

## Füllen XXII.

47) An demselben Tage wurde einem Füllen (XXII) ein Faden getränkt mit Blut, welches einer frischen Hautwunde eine Stunde vor dem Tode entnommen worden, durch die Haut am Halse gezogen. Ohne Erfolg.

## Schaf XXIV.

48) An demselben Tage, Mittags 1 Uhr, wurde einem trächtigen Schafe (XXIV) ein mit demselben, eine Stunde vor dem Tode entnommenen, Blute getränkter Faden durch die Haut des rechten Ohrs gezogen. An den folgenden Tagen Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle. Am 3ten Tage, früh 10 Uhr, war das Thier traurig, ohne Appetit, Respiration frequent und beschwerlich, Puls frequent. Abends 6 Uhr, 53 Stunden nach der Impfung, ruhiger Tod. Section sofort nach demselben. — Milzbrand.

## Schaf XXIII.

49) Am 3. November, am 4ten Tage, wurde einem Schafe (XXIII) ein mit demselben, eine Stunde vor dem Tode entnommenen, Blute getränkter Faden durch die Haut des linken Ohrs gezogen. Ohne Erfolg.

## Füllen XXV.

50) Am 1. November, am 2ten Tage, wurde einem Füllen (XXV) ein Bündelchen Borsten, welches 4 Stunden vorher mit Milzblut getränkt und zum Trocknen hingelegt worden, unter die Haut am Halse geschoben. Ohne Erfolg.

## Schaf XXVI.

51) An demselben Tage, Mittags 1 Uhr, wurde einem trächtigen Schafe (XXVI) ein Bündelchen Borsten, an welchem Milzblut seit dem vorigen Tage angetrocknet, unter die Haut des linken Ohrs geschoben. An den folgenden Tagen Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle, das Thier munter und bei gutem Appetit. Am 6ten Tage, früh 6 Uhr, soll das Schaf, wie der Wärter referirte, noch munter gewesen sein und gefressen haben. Anderthalb Stunden später lag das Schaf, sehr beschwerlich athmend; um 8 Uhr, 115 Stunden nach der Impfung, Tod unter Convulsionen. Section sofort nach dem Tode. — Milzbrand.

## g) Impfung mit Blut vom Schafe XXIV. Fünfte Generation.

## Schaf XIV.

52) Sechste Impfung. Am 4. November, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XXIV, wurde dem Schafe XIV ein Faden, getränkt mit Blut, welches einer frischen Hautwunde 25 Minuten vor dem Tode entnommen worden, durch die Haut am Halse gezogen. Ohne Erfolg.

## b) Impfungen mit Leberblut vom Fötus des Schafs XXIV.

## Füllen XXVII.

53) Am 4. November, am 2ten Tage, wurde ein Füllen (XXVII) mittelst eines durch die Haut am Halse gezogenen Fadens geimpft. Ohne Erfolg.

## Füllen XXVIII.

54) An demselben Tage wurde ein Füllen (XXVIII) auf dieselbe Weise an derselben Stelle geimpft. Ohne Erfolg.

## i) Impfung mit Milzblut vom Schafe XXVI. Fünfte Generation.

Schaf XXI.

55) Dritte Impfung. Am 6. November, Abends 7 Uhr, 11 Stunden nach dem Tode des Schafes XXVI, wurde das Schaf XXI mittelst eines durch die Haut am Nacken gezogenen Fadens geimpft. Ohne Erfolg.

## k) Impfungen mit Leberblut vom Fötus des Schafes XXVI.

Füllen XXIX.

56) Am 6. November, Abends 9 Uhr, 13 Stunden nach dem Tode des Schafes XXVI, wurde ein Füllen (XXIX) geimpft mittelst eines durch die Haut am Halse gezogenen Fadens. Ohne Erfolg.

Füllen XXX.

57) Am demselben Tage und zu derselben Zeit wurde ein Füllen (XXX) an derselben Stelle auf dieselbe Weise geimpft. Ohne Erfolg.

## Vierte Reihe:

Am 29. November 1857 erhielt ich vom Lande die Milz eines an Milzbrand umgestandenen zweijährigen Kalbes (D). Der Tod war erfolgt in der Nacht des 26./27. November, und am 27. November war der Cadaver vom Eigenthümer vergraben worden. Ersteres wurde am 28. November soweit wieder ausgegraben, als nöthig war, um die Milz zu extirpiren. Dieselbe war dunkelblau, geschwellt, äusserst blutreich, die Pulpe sehr mürbe, das Blut derselben theerartig. (Der Eigenthümer dieses Kalbes hatte kurze Zeit vorher schon mehrere Thiere am Milzbrand verloren.)

## Impfungen mit Milzblut vom Kalbe D.

Dieselben werden an Schafen und Füllen alle ohne Ausnahme am 29. Nov., am 3ten Tage nach dem Tode des Kalbes D, Mittags zwischen 1 und 2 Uhr ausgeführt, in der Weise, dass den Thieren ein mit dem Milzblute getränkter Faden durch die Haut am Halse gezogen wurde.

## a). Schafe.

Schaf XXIII.

58) Zweite Impfung. Schaf XIII. — Ohne Erfolg.

Schaf XXI.

59) Vierte Impfung. Schaf XXI. Am 2ten Tage geringe Geschwulst an der Impfstelle, das Thier munter und bei Appetit. Am 3ten Tage, früh 6 Uhr, hat es der Wärter noch in demselben Zustande gefunden. Um 9 $\frac{3}{4}$  Uhr lag das Schaf, stark schnaubend; um 10 Uhr, 45 Stunden nach der Impfung, ruhiger Tod. Section sofort nach demselben. — Milzbrand.

Schaf XIV.

60) Siebente Impfung. Schaf XIV. An den folgenden Tagen geringe Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle; das Schaf munter und bei gutem Appetit.

So sah ich dasselbe noch am 24. December. Am 28. December, am 28ten Tage nach der Impfung, früh 6 Uhr wurde es todt und kalt gefunden. Section an selbigem Tage früh 9 Uhr. — Milzbrand evident.

b) Füllen.

Füllen XX.

- 61) Dritte Impfung. Füllen XX. Ohne Erfolg.

Füllen XXV.

62) Zweite Impfung. Füllen XXV. Das Thier magerte im Laufe des Decembers mehr und mehr ab und verendete endlich am 5. Januar 1858, am 38sten Tage nach der Impfung. Section eine Stunde nach dem Tode. Aeusserste Abmagerung des ganzen Körpers, das Blut hellroth, im höchsten Grade hydrämisch, sonst keine pathologischen Veränderungen.

Füllen XXVIII.

63) Zweite Impfung. Füllen XXVIII. Am 2ten Tage geringe Geschwulst an der Impfstelle; das Allgemeinbefinden ungestört. Am 3ten Tage, früh 11 Uhr, war die Geschwulst vergrößert, das Thier nicht so munter wie früher, der Appetit vermindert, Puls 70. Am 4ten Tage kein Krankheitssymptom mehr zu bemerken, das Füllen munter und bei gutem Appetit. Die Geschwulst verschwand bis zum 7ten Tage und das Thier lebt noch.

Füllen XXVII.

64) Zweite Impfung. Füllen XXVII. Am 2ten Tage geringe Geschwulst an der Impfstelle, das Füllen munter und bei Appetit. Am 3ten Tage, früh 9 Uhr, war die Geschwulst bis zur Achsel ausgedehnt, hart, schmerzhaft, das Füllen traurig, Puls und Respiration frequent. Um 12 $\frac{3}{4}$  Uhr, 48 $\frac{3}{4}$  Stunden nach der Impfung, ruhiger Tod. Section 4 Stunden nach demselben. — Milzbrand.

Füllen XXIX.

65) Zweite Impfung. Füllen XXIX. An den nächsten Tagen geringe Geschwulst an der Impfstelle. Am 4ten Tage, früh 9 Uhr, fand ich das Thier liegend, traurig, Puls und Respiration frequent, die Geschwulst bis zur Achsel ausgedehnt. Um 11 $\frac{1}{2}$  Uhr Morgens, 46 Stunden nach der Impfung, ruhiger Tod. Sofort Section. — Milzbrand.

Füllen XXX.

66) Zweite Impfung. Füllen XXX. Am 2ten Tage geringe Geschwulst an der Impfstelle; am 3ten Tage, früh 11 $\frac{1}{2}$  Uhr, war die Geschwulst bis zur Achsel ausgedehnt, Puls und Respiration frequent, das Füllen aber noch munter und bei Appetit. Abends 5 Uhr Traurigkeit, Puls und Respiration frequenter. Um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr Abends, 55 Stunden nach der Impfung, ruhiger Tod. Section am andern Tage, früh 6 Uhr. — Milzbrand constatirt.

Versuche an Hunden.

67) Am 21. October, am 3ten Tage nach dem Tode des Schafes XIX (zweite Generation) wurde ein mit Milzblut von demselben getränkter Faden einem 1 Monat alten Hunde durch die Haut am Nacken gezogen. Ohne Erfolg.

68) Zweite Impfung. Am 1. November, 24 Stunden nach dem Tode des Schafes XVIII (vierte Generation) ein mit Milzblut von letzterem getränkter Faden demselben Hunde durch die Haut am Halse gezogen. Ohne Erfolg.

69) Dritte Impfung. Am 6. November, Abends 8 Uhr, 12 Stunden nach dem Tode des Schafes XXVI (fünfte Generation), wurde Milzblut von diesem demselben Hunde in oberflächliche Scarificationswunden der Schleimhaut der Wangen und des Zahnfleisches eingerieben. Ohne Erfolg.

70) Am 22. October, am 4ten Tage nach dem Tode des Schafes XIX ein mit gelber, demselben entnommener Sulze getränkter Faden einem 2 Monate alten Hasenhunde durch die Haut am Nacken gezogen. Ohne Erfolg.

71) Zweite Impfung. Am 29. October, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XVII (dritte Generation), wurde Milzblut von diesem demselben Hunde in oberflächliche Scarificationswunden der Schleimhaut der Oberlippe eingestrichen. Ohne Erfolg.

72) Dritte Impfung. Am 6. November, 12 Stunden nach dem Tode des Schafes XXVI, ein mit Milzblut des letzteren getränkter Faden demselben Hunde durch die Haut am Nacken gezogen. Ohne Erfolg.

73) Am 28. October, früh 11 Uhr, ungefähr 8—12 Stunden nach dem Tode des Schafes XVII, wurde die in Stücke zerschnittene Milz desselben einem alten Hofhunde zu fressen gegeben. Dieselbe wurde vor meinen Augen verschluckt. Ohne Erfolg.

74) Zweiter Versuch. Am 4. November, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XXIV, (fünfte Generation), die ebenfalls in Stücke zerschnittene Milz desselben demselben Hunde zu fressen gegeben. Ohne Erfolg.

75) Eine alte Hündin wurde vom 29. October an ausschliesslich gefüttert mit Fleisch des in der Nacht vom 27./28. Oct. umgestandenen Schafes XVII; ferner vom 31. October an mit dem Fleische des am selbigen Tage verendeten Schafes XVIII, und vom 4. bis zum 7. November mit Fleisch des am 3. November umgestandenen Schafes XXIV. Ohne Erfolg.

76) Am 29. November, am 3ten Tage nach dem Tode des Kalbes D wurde Milzblut von diesem derselben Hündin in frische Scarificationswunden am Nacken eingestrichen. Ohne Erfolg.

#### Versuch an Hühnern.

77) Am 28. October, am 1sten Tage nach dem Tode des Schafes XVII, wurde Milzblut von demselben einem Huhne in oberflächliche Scarificationswunden der Haut am Unterkiefer eingestrichen. Ohne Erfolg.

78) Zweite Impfung. Am 4. November, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XXIV, wurde Blut, welches demselben 25 Minuten vor dem Tode entnommen worden, demselben Huhne in frische Scarificationswunden der Haut am Unterkiefer eingestrichen. Ohne Erfolg.

79) Dritte Impfung. Am 29. November, am 3ten Tage nach dem Tode des Kalbes D, wurde Milzblut von diesem demselben Huhne in Scarificationswunden am Nacken eingestrichen. Ohne Erfolg.

80) Am 28. October, am 1sten Tage nach dem Tode des Schafes XVII, wurde Milzblut desselben einem Huhne in frische Scarificationswunden des Kammes eingestrichen. Ohne Erfolg.

81) Zweite Impfung. Am 4. November, am 2ten Tage nach dem Tode des Schafes XXIV, wurde Blut, welches demselben 25 Minuten vor dem Tode entnommen worden, demselben Huhne in Scarificationswunden am Halse eingestrichen. Ohne Erfolg.

82) Dritte Impfung. Am 29. November, am 3ten Tage nach dem Tode des Kalbes D, wurde Milzblut desselben demselben Huhne in frische Scarificationswunden am Halse eingestrichen. Ohne Erfolg.

83) Am 4. November wurde Blut vom Schafe XXIV zwei Hühnern jedem zu Dr. j zu verschlucken gegeben. Ohne Erfolg.

84) Zweiter Versuch. Am 29. November wurde Milzblut vom Kalbe D denselben Hühnern in frische Scarificationswunden am Nacken eingestrichen. Die Hühner befanden sich am 2ten Tage scheinbar ganz wohl, an der Impfstelle keine Röthung und keine Geschwulst. Am 1. December, früh 9 Uhr, wurden sie todt gefunden. Section am selbigen Tage, Mittags 1 Uhr. An der Impfstelle waren die Wundränder bläulich-roth, beide Thiere sehr abgemagert, der Kröpf mit wenig erweichter Gerste gefüllt, an keinem Organe eine pathologische Veränderung zu bemerken. Das Blut geronnen, von gewöhnlicher Farbe, die Blutkörperchen normal, weder ungefärbte Blutkörperchen noch stäbchenförmige Körperchen vorhanden, wohl aber einzelne Häufchen feiner Molecüle.

85) Am 6. November, früh 11 Uhr, wenige Stunden nach dem Tode des Schafes XXVI, wurde Milzblut von demselben einem Huhne in Scarificationswunden der Schleimhaut unter der Zunge, einem zweiten in solche der Haut am Halse eingestrichen, während einem dritten Huhne Unc. j von demselben Blute zu verschlucken gegeben wurde. Ohne Erfolg.

86) Zweite Impfung. Am 29. November wurde Milzblut vom Kalbe D allen drei Hühnern in Scarificationswunden am Nacken eingestrichen. Ohne Erfolg.

#### Karbunkel des Menschen.

Am 19. Januar 1857, früh, erkrankte in einem 4 Meilen von Dorpat entfernten Dorfe, in welchem kurze Zeit vorher mehrere Thiere am Milzbrand gefallen waren, das Pferd eines Bauers. Dasselbe schwankte auf den Füßen, zitterte periodisch am ganzen Körper und schwitzte. Am Nachmittag erfolgte der Tod, nachdem sich 1 Stunde vorher Nasenbluten eingestellt hatte. Der Bauer, gefolgt von seiner bis dahin ganz gesunden Frau, transportirte den Cadaver sofort in den nahen Wald und zog ihm dort die Haut ab, wobei ihm seine Frau behülflich war. Am 24. Januar, am 5ten Tage nach dem Tode des Pferdes, Morgens, bemerkte der Mann an der Nase seiner Frau einen rothen wenig erhabenen Fleck, der sich bis zum 26. Januar wenig veränderte. Am Abend des 26. Januar fing das Gesicht an zu schwellen, während zugleich der Fleck grösser und dunkler wurde. Am 27. Januar war die Geschwulst des Gesichts vergrößert, die Augen durch dieselbe

verschlossen. Am Abend desselben Tages war die Geschwulst bis auf den Hals und am 28. Januar bis auf den Thorax ausgebreitet, an der Stelle des rothen Flecks eine blaue harte Geschwulst, Ekelgefühl, wiederholte Anwandlungen von Ohnmacht, Herzbeklemmung, Angstgefühl. In diesem Zustande blieb die Kranke bis zum 2. Februar, an welchem Tage sie starb. — So unvollständig diese mir referirte Krankheitsgeschichte nun auch ist, so geht doch aus ihr, wenn man damit die der Erkrankung vorausgegangenen Umstände zusammenhält und berücksichtigt, dass der Tod des erwähnten Pferdes als Ausgang des Milzbrandes sich kaum bezweifeln lässt, mit ziemlicher Sicherheit hervor, dass auch die Frau am Milzbrand gestorben ist. Ich verschaffte mir Blut aus dem Karbunkel an der Nase und aus der Vena basilica der Frau. Dasselbe wurde am 30. Januar, 4 Tage vor dem Tode, entnommen, und Tags darauf, am 31. Januar, mikroskopisch untersucht. Das Blut aus dem Karbunkel von der gewöhnlichen Farbe des Venenbluts, in einen ziemlich festen Kuchen, ohne Abscheidung von Fibrin und Serum geronnen, an der Oberfläche heller roth. Die rothen Blutkörperchen in Haufen zusammenhängend ohne ihre Contouren verschwinden zu lassen, die ungefärbten Blutkörperchen nicht sehr zahlreich, wenige bläschenartige Molecüle, von stäbchenförmigen Körpern keine Spur. Das Blut aus der Vena basilica mit Abscheidung einer dünnen Fibrinschicht und reichlichen gelben Serums fest geronnen, von gewöhnlicher Farbe. Das mikroskopische Verhalten wie beim vorigen. Mit diesem Blute wurden folgende zwei Impfversuche angestellt.

Am 31. Januar einem Schafe (Jährling) Blut der Vena basilica in drei oberflächliche Scarificationswunden an der inneren Fläche des rechten Ohrs mit dem Finger eingerieben, nachdem die geringe Blutung aufgehört. Die einzige Folge der Impfung war geringe Rötthung der Wundränder an den nächsten Tagen. Das Schaf blieb gesund.

Am 3. Februar wurde einem hochträchtigen Schafe ein mit dem Karbunkelblute getränkter Faden durch die Haut des rechten Ohrs gezogen. An den nächsten Tagen geringe Geschwulst und Eiterung an der Impfstelle, das Schaf blieb gesund.

## II. Autopsie.

Von den 12 geimpften Füllen verendeten 6 und von den 17 geimpften Schafen 10 an Milzbrand; ebenso der Igel. Zwei der geimpften Füllen erlagen der Hydrämie. Nachdem ich bereits früher an den entsprechenden Stellen die Sections-Ergebnisse der am spontanen Milzbrand umgestandenen Thiere (mit Ausnahme des Kalbes D) soweit sie mir bekannt, mitgetheilt, lasse ich jetzt, um etwaigen Zweifeln, die sich in der Frage: ob das Object der später mitzutheilenden Blutuntersuchungen in der That auch Milzbrandblut gewesen sei, aussprechen könnten, zu begegnen, die Hauptdata des Sectionsbefundes, welche bei den in Folge der Impfung verendeten Impfungen beobachtet wurden, in gedrängter Kürze folgen, indem ich dieselben in zwei Gruppen zusammenfasse.



## 1) Füllen.

Die Haut an der Impfstelle mehr oder weniger, bei einigen bis zu  $1\frac{1}{2}$  Zoll, verdickt; unter der Haut daselbst im Bindegewebe und an den Muskeln rothe Streifen und gelbe Sulze, welche letztere sich in die Tiefe zwischen Schlund und Luftröhre und bei 3 Füllen (27, 29, 30) von der Impfstelle aus nach unten bis unter die Schulter, bei den 3 anderen (1, 11, 12) nicht bloß abwärts bis zur eben genannten Stelle, sondern auch aufwärts bis zum Kehlgange erstreckte. Ferner gelbe Sulze in den Nierenkapseln, oder am Mesocolon, oder an der Aorta thorac. und abdom., oder am Herzen, bei den meisten an mehreren dieser Stellen zugleich; bei einigen auch Ecchymosen an verschiedenen Stellen des Bauchfells, bei allen in der Brusthöhle, bei einigen auch in der Bauchhöhle, rothe Flüssigkeit. Bei den meisten die Milz gross, blauröth oder blau, auf der Oberfläche höckerig, weich, sehr blutreich, die Pulpe breiartig, zerfliessend. Bei Füllen 1 die Milz klein, resistent, nicht hyperämisch; die Pulpe von gewöhnlicher Resistenz, bei Füllen 29 die Milz sehr gross, dunkelroth, resistent, von einer eigenthümlichen elastischen Härte gleich der eines erigirten Penis, an der Oberfläche höckerig, die Ränder am breiten Ende gegen den Magen hin umgekrämpt, die Pulpe roth, resistent, dunkles Blut nur in wenigen Tropfen aus der Schnittfläche auszudrücken. Bei beiden letzterwähnten Füllen die Leber hyperämisch, sehr mürbe. Bei einigen die eine oder andere Lunge hyperämisch, bei allen farbloser oder röthlicher Schaum in den Bronchien. Bei denjenigen, welche nicht gleich nach dem Tode secirt wurden, die innere Fläche des Herzens und der grossen Gefässe roth imbibirt. Das Blut bei allen flüssig, oder hier und da unvollkommen geronnen, längere Zeit nach dem Tode mehr oder weniger dunkel, schwärzlich, gleich nach demselben heller, das der Milz theerartig.

Anhang. Die rothen Streifen auf den Muskeln in der Gegend der Impfstelle wurden, wie das Mikroskop erwies, durch reihenweise zwischen den Primitivmuskelfaserbündeln gelagerte, aber nicht von Gefässwandungen umgebene, rothe Blutkörperchen hervorgebracht. An den Primitivmuskelfaserbündeln die Streifung, besonders die Querstreifung, ohne allen Zusatz von Reagentien, sehr deutlich.

Die verdickte Haut an der Impfstelle zeigte auf der ziemlich festen, aber succulenten Schnittfläche doppelte Färbung; an einzelnen Stellen war sie roth, an anderen gelblich gefärbt. An den ersteren fand ich massenhafte rothe, geschrumpfte, Blutkörperchen im Gewebe der Haut extravasirt, an letzteren extravasirten Faserstoff nebst ungefärbten Blutkörperchen. Die Hautnerven, soweit sie diese verdickte Hautstelle durchsetzten, auffallend weiss und ungewöhnlich weich, der Axencylinder auch ohne allen Zusatz sehr deutlich sichtbar, an einzelnen Stellen das Mark unterbrochen und die Röhren stellenweise stark ausgebuchtet.

## b) Schafe.

Bei keinem ein Karbunkel an der Impfstelle, die Haut nur da unbedeutend verdickt, wo ein Faden durchgezogen worden. Bei allen, welche nicht sofort nach dem Tode secirt wurden, war der Hinterleib tympanitisch, Ausfluss rother Flüssigkeit aus dem Mastdarm, oder aus diesem und der Nase, oder aus letzterer und der Scheide; bei einigen der Mastdarm vorgefallen, blutig infiltrirt, bei Schaf 17 auch

die Conjunctiva stark geröthet, und bei Schaf 24, trotzdem dass die Section sofort nach dem Tode vorgenommen wurde, das Unterhautbindegewebe emphysematös. Die Schleimhaut des vierten Magens, bei anderen des Zwölffingerdarms, bei anderen des Mastdarms hyperämisch. In der Bauchhöhle oder in der Brusthöhle oder in beiden rothe Flüssigkeit; gelbe Sulze am Uterus bei 3 Schafen (18, 19, 21), ein apoplektischer Heerd im linken Eierstock bei Schaf 21. Die Leber bei allen mürbe, und bei den meisten blutreich. Die Milz bei den meisten gross, bei allen sehr blutreich, blauröth oder dunkelblau, weich, die Pulpe schwärzlich, breiartig. Die Lungen bei nur einzelnen blutreich; bei denjenigen Schafen, welche unter Krämpfen verendet waren, Ecchymosen an verschiedenen Stellen des Gehirns und Blutreichtum bald dieses bald jenes Plexus chorioideus. Das Blut bei allen mehr oder weniger dunkel, flüssig, nur stellenweise in weichen Klumpen ohne Abscheidung von Fibrin unvollkommen geronnen; das Blut der Milz theerartig.

Bei dem Igel rothe Flüssigkeit in der Brusthöhle, die Lungen sehr blutreich, die Leber sehr blutreich und mürbe, das Blut flüssig, schwarz, theerartig.

An den Embryonen der an Milzbrand umgestandenen Thiere, zu welchen letzteren auch die Stute A zu rechnen ist, waren keine pathologischen Veränderungen wahrzunehmen.

Ogleich ich den früher angegebenen Zweck, welchen ich bei Mittheilung der Sectionsergebnisse im Auge hatte, erreicht zu haben glaube, und es nicht in meiner Absicht liegt, hier eine pathologische Anatomie des Milzbrandes zu liefern; so halte ich es doch im Interesse des letzteren für gerechtfertigt, auf einige beim Milzbrand, soviel mir bekannt, bisher übersehene Verhältnisse aufmerksam zu machen, welche uns in der Erkenntniss dieser Krankheit einen Schritt weiter zu führen versprechen. Ich bedaure, selbst zu spät auf dieselben aufmerksam geworden zu sein, und in Folge dessen nur wenige Andeutungen geben zu können, wollte dieselben aber nicht unterdrücken, da ich nicht weiss, ob und wann sich mir die Gelegenheit wieder darbieten wird, den Gegenstand weiter zu verfolgen.

Als ich bei der sofort nach dem Tode vorgenommenen Section des Schafes 26 von der inneren Fläche der aufgeschlitzten Aorta thorac. etwas Blut mit dem Scalpellstiel abstrich und mikroskopisch untersuchte, fand ich unter Anderem massenhafte spindelförmige Epithelzellen theils isolirt, theils zusammenhängend, wohl erhalten, mit deutlich hervortretenden granulirten Kernen und wenige körnige Molecüle. Eben so liessen sich von anderen Stellen der Aorta descendens in ihrer ganzen Länge die Epithelzellen mit Leichtigkeit abstreifen und verhielten sich ebenso wie bereits angegeben. An anderen Arterien grösseren und kleineren Kalibers gelang mir das Abstreifen der Epithelien mit dem Scalpellstiel nicht. Zur Untersuchung der Venen blieb mir an jenem Tage keine Zeit übrig, und am andern

Tage wollte ich dieselbe nicht mehr anstellen, weil die bis dahin eingetretene Fäulniss trübe Resultate gegeben hätte. — Bei dem ebenfalls gleich nach dem Tode secirten Schafe 21 richtete ich meine Aufmerksamkeit wieder auf diesen Punkt. Massenhafte spindelförmige Epithelien und viele freie längliche Kerne liessen sich mit dem Scalpellstiel abstreifen: von dem sehr succulenten Endocardium, von der Intima der Lungenarterie, der hinteren Aorta und der hinteren Hohlvene, nicht aber von der vorderen Hohlvene, der Carotiden und anderer arterieller und venöser Gefässe von kleinerem Kaliber. — Bei dem Schaf 14, welches mehrere Stunden nach dem Tode secirt wurde, gelang mir das Abstreifen massenhafter Epithelien nur an den peripherischen Arterienästen, am besten an den Carotiden, nicht aber am Herzen und den grossen Gefässstämmen, und ebenso wenig an den Jugularvenen. Selbst durch Kratzen mit der Schärfe der Scalpellklinge liessen sich keine Epithelien gewinnen. — Von den Füllen 27, 29 und 30 bot nur das zweite dieselbe Erscheinung dar. Vom Endocardium des rechten Ventrikels liessen sich nur bei kräftigen Strichen wenige spindelförmige Zellen und körnige Molecüle, von der inneren Fläche der Lungenarterie, des linken Herzens und der Aorta massenhafte mit deutlich hervortretendem Kern versehene Spindelzellen und zahlreiche freie, länglich und rundlich granulirte Kerne abstreifen. Das sind die wenigen Andeutungen, die ich für den Augenblick zu machen im Stande bin. Es würde voreilig sein, aus demselben schon Schlüsse ableiten zu wollen; es geht aber aus demselben hervor, dass das Epithel der Blutgefässe im Milzbrand sich ablöst.

### III. Blutuntersuchungen.

#### 1) Blut von todtten Thieren.

Es wurde Blut von 21 am Milzbrand zu Grunde gegangenen Thieren, von 8 Pferden und Füllen, 2 Rindern, 10 Schafen und 1 Igel mikroskopisch untersucht. Zwei Pferde, eine Kuh und ein Kalb waren wahrscheinlich am spontanen Milzbrand verendet, die übrigen Thiere in Folge der Impfung. Es wurde ferner auch das Blut von 4 bei den umgestandenen Thieren gefundenen Embryonen (Pferd A, Schaf 16, 24 und 26) mikroskopisch untersucht. Von der Kuh C und dem Kalbe D stand mir nur Milzblut, vom Pferde B Milz- und Jugularvenenblut zu Gebote; bei allen übrigen aber wurde das Blut der Arterienstämme, der vorderen und hinteren Hohlvene, der Jugular- und Lebervenen, der Pfortader, der Milzvene und der Milz untersucht. Die dem Milzbrand charakteristischen Blutveränderungen waren bei Pferden und Schafen sowie bei dem Igel dieselben, und eben so wenig fand sich ein wesentlicher Unterschied im Blute verschiedener Gefässabschnitte, mit Ausnahme des Milzblutes, dessen Abweichungen noch angegeben werden. Einer Unterscheidung je nach verschiedenen Thiergattungen und Gefässabschnitten, mit einziger Ausnahme der Milz, bedarf es also nicht. Ich fasse daher die Resultate zusammen, werde aber nur diejenigen Veränderungen hervorheben, welche ich bisher constant beim Milzbrand, bei anderen Krankheiten aber theils gar nicht, theils

wenigstens in der Vereinigung, in welcher sie beim Milzbrand vorkommen, nicht gefunden habe. Die rothen Blutkörperchen zum grossen Theile in unregelmässigen schmierigen Massen so verklebt, dass man die Contouren derselben nicht unterscheiden konnte. Ich habe mich in meiner früheren Arbeit über diesen Gegenstand des Ausdrucks „reckig“ (welchen der Setzer in „eckig“ verwandelt hat) bedient, um damit die grössere Weichheit und Ausdehnbarkeit der Blutkörperchen zu bezeichnen. Es spricht sich der abnorme Zustand der rothen Blutkörperchen folgendermaassen aus. Befindet sich das dickflüssige Plasma unter dem Deckgläschen in Strömung, die man, wenn sie nicht vorhanden, etwa durch ein an den Rand des letzteren gelegtes Stück Fliesspapier beliebig hervorrufen kann, so sieht man, dass die von den rothen Blutkörperchen gebildeten schmierigen Massen, dem Drucke der strömenden Flüssigkeit nachgebend, die verschiedensten Formen annehmen, dass sie sich von dem Strome in den verschiedensten Richtungen wie eine weiche sehr elastische Substanz zusammendrücken und recken, d. h. ausdehnen lassen, ohne dass ihr Zusammenhang aufgehoben würde. Nur an den der Strömung unmittelbar ausgesetzten Rändern jener schmierigen Massen trennen sich häufig einzelne oder zu mehreren zusammenhängende Blutkörperchen ab, an welchen man ganz dieselbe eben beschriebene Erscheinung wahrnimmt, wenn man nur den Zusatz von Flüssigkeiten vermeidet, durch welche die Blutkörperchen aufschwellen, sphärisch werden und rasch zerfallen. Im Milzblute war diese Veränderung stets am auffallendsten ausgesprochen, wenn nicht, was einige Male vorkam, die Blutkörperchen in demselben verschrumpft, in braune Körperchen von unregelmässiger Form verwandelt oder in Molecüle zerfallen waren. Die rothen Blutkörperchen, sowohl die isolirten als auch die zusammengeklebten, zerfielen ferner nach Zusatz von Wasser zum grössten Theile sehr schnell, am schnellsten in der Regel die des Milzblutes, in feine Molecüle. Die ungefärbten Blutkörperchen waren stets, bald mehr, bald weniger vermehrt, am meisten im Blute der Milz, in welchem ich dieselben ein paar Mal so massenhaft fand, dass man das Blut leukämisch zu nennen berechtigt war, denn dieselben verhielten sich nicht nur wie 1:3 — 1:2, sondern sogar in einem Falle wie 2:1. Die Vermehrung war in diesen Fällen keine relative, durch Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen bedingte, sondern eine absolute. Die Grösse der ungefärbten Blutkörperchen war verschieden, in vielen Fällen die gewöhnliche, in einzelnen Fällen das gewöhnliche Maass mehr oder weniger überschreitend. Die sonstige Beschaffenheit derselben so, wie in meiner früheren Arbeit angegeben. Es fanden sich ferner bläschenförmige und staubartig feine Molecüle im Milzblute immer, im Blute anderer Gefässbahnen häufig, und stäbchenförmige bewegungslose Körperchen von der früher beschriebenen Beschaffenheit kamen im Blute aller Cadaver ohne Ausnahme vor, die wenigsten in der Regel im arteriellen Blute, massenhaft stets in der Milz, mit alleiniger Ausnahme der Füllen 1 und 29, bei welchen in der festen, blutarmen Milz nicht mehr stäbchenförmige Körper vorhanden waren als in den Venen anderer Körpertheile. In Bezug auf die Form dieser stäbchenförmigen Körper muss ich hinzufügen, dass ich in neuerer Zeit nicht selten neben den gestreckten auch einzelne andere Exemplare gesehen habe, welche an einer Stelle oder an mehreren

eingeknickt waren. — Ausserhalb der Blutbahn (mit Ausnahme der Extravasate) fanden sich keine stäbchenförmigen Körper.

Das Blut aus den Arterien und Venen, selbst den Nabelvenen und der Milz der Embryonen zeigte kurz nach dem Tode keine der eben besprochenen Veränderungen. Stäbchenförmige Körperchen von derselben Beschaffenheit wie im Blute der Mutterthiere bildeten sich aber stets bis zum 3ten, 4ten und 5ten Tage, und nach 5—8 Tagen fanden sich statt deren bewegungsfähige Vibrionen.

## 2) Blut von lebenden Thieren.

Es wurde das aus der Nase fliessende und beim Aderlass aus der Jugularvene entleerte Blut des Pferdes A, Karbunkelblut des Pferdes B, Jugularvenenblut von der Kuh C, und Blut aus frischen Hautwunden oder aus der Jugularvene sämtlicher Impflinge zu verschiedenen Zeiten untersucht. Positive Resultate erhielt ich, ausser den Pferden A und B sowie der Kuh C, bei 13 Impflingen, und zwar bei 8 Füllen, 4 Schafen und dem Igel. Mehrere Thiere raubten mir die Gelegenheit, positive Resultate zu erhalten, dadurch, dass sie in der Nacht erkrankten und verendeten.

Das Blut der Pferde A und B, der Kuh C, sowie der Füllen und Schafe, welche erkrankten, war hellroth, d. h. von gewöhnlicher, nicht dunklerer Farbe, als normales Venenblut, ja es behielt dieselbe bis zum Tode, und nur kurze Zeit vor demselben war es bei mehreren Füllen und Schafen kirschroth, gerann zu einem ziemlich festen Kuchen, ohne Abscheidung von Fibrin, trieb nur wenig Serum aus, und wurde an der Oberfläche heller roth. Die zu verschiedenen Zeiten vor dem Tode oder nach der Impfung vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab folgende Resultate:

a) 24 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen geldrollenartig verklebt, die ungefärbten Blutkörperchen nicht vermehrt, stäbchenförmige Körper nicht vorhanden. (Pferd B und Füllen 11.)

b) 18 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen theils geldrollenartig, theils in unregelmässigen Häufchen, in welchen aber ihre Contouren noch sichtbar, zusammengeklebt; ungefärbte Blutkörperchen ziemlich zahlreich, von gewöhnlicher Beschaffenheit, von stäbchenförmigen Körpern keine Spur. (Füllen 11.)

c) 14 Stunden vor dem Tode: derselbe zuletzt beschriebene Zustand. (Füllen 12.)

d) 8—10 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen zum grössten Theile geldrollenähnlich zusammengeklebt, die ungefärbten nicht vermehrt, stäbchenförmige Körper in geringer Anzahl. (Kuh C.)

e) 9 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen wie unter b angegeben, die ungefärbten nicht zahlreich, ziemlich zahlreiche Inseln feiner Moleküle. (Füllen 30.)

f) 4 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen theils in unregelmässigen Häufchen wie bei b zusammengeklebt, theils isolirt; ungefärbte ziemlich zahlreich, von gewöhnlicher Grösse und sonstiger Beschaffenheit, nicht zahlreiche

gestreckte und geknickte, bewegungslose, stäbchenförmige Körper und wenige bläschenartige Molecüle. (Füllen 11)

g) 3 Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen in grösseren und kleineren unregelmässigen Häufchen zusammengeklebt, ihre Contouren nicht zu unterscheiden, die ungefärbten nicht zahlreich. (Füllen 27, 29, 30.) Stäbchenförmige Körper zahlreich bei Füllen 27, wenige bei den beiden anderen.

h)  $1\frac{1}{2}$  Stunden vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen bläschenartig aufgebläht, nicht zusammengeklebt, die ungefärbten nicht zahlreich, und ebenso wenig die stäbchenförmigen Körper. (Schaf 18.) Bei Füllen 29 und 30 die stäbchenförmigen Körper vermehrt.

i) 1 Stunde vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen in schmierigen Massen, ohne ihre Contouren erkennen zu lassen, zusammenhängend, die ungefärbten zahlreich, von gewöhnlicher Grösse und sonstiger Beschaffenheit, stäbchenförmige Körper ziemlich zahlreich. (Pferd A.) Die rothen Blutkörperchen in Gruppen zusammenhaftend, die Contouren derselben aber deutlich zu unterscheiden, die isolirten bläschenartig, die ungefärbten so wie die stäbchenförmigen Körper in geringer Anzahl. (Füllen 1.) Bei Schaf 18 die stäbchenförmigen Körper zahlreicher, der übrige Zustand wie früher.

k) Eine halbe Stunde vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen in unregelmässigen Massen zusammengeklebt ohne ihre Contouren erkennen zu lassen, die ungefärbten vermehrt und ebenso die stäbchenförmigen Körper. (Füllen 1 und Schaf 18.) Das Blut bei Füllen 27 und Schaf 26 eben so beschaffen.

l) Eine Viertelstunde vor dem Tode: die rothen Blutkörperchen wie unter k angegeben, die ungefärbten ziemlich zahlreich, die stäbchenförmigen Körper massenhaft. (Igel, Schaf 21 und 24 und Füllen 12.)

m) Bei dem Füllen 20, welches in Folge der ersten Impfung am 5ten Tage erkrankte, an demselben Tage, früh 9 Uhr, die rothen Blutkörperchen geldrollenähnlich verklebt, die ungefärbten zahlreich, zum Theil vergrössert, keine stäbchenförmigen Körper, wohl aber einzelne Häufchen feiner Molecüle. Um 12 Uhr Mittags die rothen Blutkörperchen in unregelmässigen Massen zusammenhängend, aber mit deutlich unterscheidbaren Contouren, im Uebrigen wie früher. Am 6ten Tage nach der Impfung war keine pathologische Veränderung am Blute mehr zu bemerken.

n) Bei dem Füllen 28, welches am 3ten Tage nach der zweiten Impfung erkrankte, das Blut am Tage der Erkrankung eben so beschaffen wie im vorigen Falle, vom 4ten Tage an wieder normal.

Es wurde endlich auch Blut aus frischen Hautwunden von den Schafen 5, 7, 8, und dem Füllen 9, und zwar 1 Stunde, 3 und 24 Stunden nach der Injection von Blut und gelber Sulze in die Jugularvene, untersucht. Nach Verlauf einer Stunde fanden sich bei allen bläschenartige Molecüle, nach 3 Stunden ausser den letzteren zahlreiche, unregelmässig geformte, geschrumpfte, eckige Blutkörperchen; nach 24 Stunden bei den Schafen das Blut normal, bei dem Füllen noch Molecüle vorhanden. Am 3ten Tage dieselben auch bei dem Füllen verschwunden. Von Vibrionen wurde bei keinem dieser Thiere und zu keiner Zeit

eine Spur gefunden, obgleich dieselben in den injicirten Flüssigkeiten massenhaft vorhanden waren.

### A n h a n g.

Schliesslich erlaube ich mir noch einige Bemerkungen über die bewegungslosen stäbchenförmigen Körper und die bewegungsfähigen Vibrionen, um eine in der bereits citirten Arbeit gemachte Angabe zu begründen und zu vervollständigen. Ich habe angegeben, dass die bewegungslosen stäbchenförmigen Körper am 3ten Tage selbstständige Bewegung zeigten, und damit den Gedanken ausgesprochen und aussprechen wollen, dass die stäbchenförmigen Körper und die bewegungsfähigen Vibrionen ein und dieselben Gebilde, die letzteren nichts Anderes sind als die stäbchenförmigen Körper, nachdem dieselben bewegungsfähig geworden. Meine neueren Beobachtungen haben diese Ansicht nicht nur bestätigt, sondern auch erweitert; insofern sie mich eine doppelte Entstehungsweise der bewegungsfähigen Vibrionen gelehrt haben, die ich hier in Kurzem mittheilen will.

1) Es kommt zuweilen, wenn auch selten, der Fall vor, dass die stäbchenförmigen Körper des Milzbrandbluts an den nächsten Tagen nach dem Tode der Thiere, zuweilen schon am 2ten Tage, häufiger nach 4—5 Tagen, in Molecüle zerfallen. Ist dies geschehen, so sieht man nach weiterem Verlauf von 1—2 und mehr Tagen hier und da Molecüle zu 2—3, später zu 4—5 und mehr linear an einander gereiht, welche Vibrionen mit selbstständiger Bewegung darstellen. Die Länge der Vibrionen nimmt allmählig immer mehr zu, so dass man bis zu einer bestimmten, nicht genau anzugebenden, Zeit sehr lange Exemplare mit schlängelnder Bewegung neben anderen kürzeren sieht; und ebenso nimmt die Zahl derselben mehr und mehr zu in dem Maasse, als sich die Moleculärmasse vermindert. Die bewegungsfähigen Vibrionen des Milzbrandbluts können also auch durch lineares Aneinanderreihen von Molecülen entstehen.

2) Die eben besprochene Bildungsweise der bewegungsfähigen Vibrionen ist nun aber die seltnere. In den meisten Fällen entstehen dieselben einfach dadurch, dass die bewegungslosen stäb-

chenförmigen Körper Bewegung annehmen, und sind also beide, stäbchenförmige bewegungslose Körper und bewegungsfähige Vibrionen identisch, unterscheiden sich nur durch den Mangel und das Vorhandensein des Bewegungsvermögens. Die Gründe dafür sind folgende:

a) Die bewegungsfähigen Vibrionen unterscheiden sich von den bewegungslosen stäbchenförmigen Körpern weder in der Breite noch in der bei beiden variablen Länge, noch in den übrigen Formverhältnissen; ja es kommen sogar, wie ich neuerdings beobachtet habe, wie unter den bewegungsfähigen Vibrionen so auch unter den bewegungslosen stäbchenförmigen Körpern Exemplare vor, welche an einer Stelle oder an mehreren eingeknickt sind, eine bei Vibrionen vorkommende Erscheinung, auf welche schon vor längerer Zeit der bekannte Infusoriolog Dr. Weisse\*) aufmerksam gemacht hat.

b) Die bewegungslosen stäbchenförmigen Körper und die bewegungsfähigen Vibrionen verhalten sich gegen chemische Reagentien ganz gleich. Ich führe nur einige an. Destillirtes Wasser, kalt und erwärmt, verändert beide nicht; in Alkohol und Aether schrumpfen beide, werden aber nicht gelöst; kohlenaures Kali, kaustisches Kali und Natron 10 pCt. verändern beide nicht, durch Kochen in diesen Flüssigkeiten zerfallen beide, eben so wie durch Einwirkung von kaustischem Kali und Natron 50 pCt. Sehr verdünnte Essigsäure lässt beide unverändert, concentrirt verhält sie sich zuweilen eben so, in anderen Fällen bewirkt sie Schrumpfen beider; verdünnte Chromsäure färbt beide gelb und verändert beide sonst gar nicht oder bewirkt Schrumpfen; concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure lassen beide zerfallen und nach längerer Einwirkung verschwinden. Pollender\*\*) giebt unter Anderem an, dass die stäbchenförmigen bewegungslosen Körper von Schwefelsäure und starker Aetzkalkilauge nicht „angegriffen“, von Salpetersäure aber rasch aufgelöst werden. Ich habe das nicht beobachtet, ich habe vielmehr zu wiederholten Malen gesehen, dass die stäb-

\*) Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Acad. Imp. des sciences de St. Petersbourg 1845. T. III. S. 335.

\*\*) Casper's Vierteljahrsschrift 1855, S. 112.



chenförmigen bewegungslosen Körper und eben so die bewegungsfähigen Vibrionen durch Einwirkung von kaustischem Kali und Natron 50 pCt. sich theilten und zerfielen, und dass beide nicht rasch, sondern erst nach längerer Einwirkung der Salpetersäure und ebenso auch der Schwefelsäure dem Auge verschwanden.

c) Wenn, wie es in den meisten Fällen geschah, die Vibrionen sich nicht nach dem Zerfall der stäbchenförmigen Körperchen aus Moleculen entwickelten, ist es mir trotz grosser Sorgfalt nie geglückt, ein Entwicklungsstadium derselben zu beobachten; vielmehr waren dieselben in vielen Fällen, wo ich einen und denselben Blutropfen, in welchem anfänglich noch kein bewegungsfähiger Vibrio vorhanden, Stunden lang unter dem Mikroskop beobachtete, wie durch einen Zauberschlag in ihrer ganzen Länge fix und fertig mit einem Male vorhanden.

d) Wählt man solches Milzbrandblut zur Untersuchung, in welchem sich keine Moleculle finden, aber auch noch keine bewegungsfähigen Vibrionen sich gebildet haben, und untersucht dasselbe ungefähr gegen das Ende des 2ten oder 3ten Tags (denn die bewegungsfähigen Vibrionen treten bald früher, bald später auf), so dass man einen und denselben Tropfen unter Verhütung des Austrocknens durch öfter erneuerten Zusatz von destillirtem Wasser, mehrere, wo nöthig viele Stunden lang unter dem Mikroskop beobachtet, so sieht man zu Anfang der Beobachtungszeit ausser rothen und ungefärbten Blutkörperchen nur bewegungslose stäbchenförmige Körper. Nach kürzerer oder längerer Zeit bemerkt man aber, wie der eine oder andere stäbchenförmige Körper, welcher vielleicht Stunden lang bewegungslos lag, sehr langsam und träge sich rechts und links wendet, dann wieder eine Weile ruht, um über Kurz oder Lang dieselbe Bewegung wieder auszuführen. Die Pausen werden allmählig kürzer, die Bewegungen kehren in immer kürzeren Zeiträumen wieder, werden allmählig immer lebhafter, dauern endlich ununterbrochen fort, und wir haben einen in gewöhnlicher Weise sich bewegenden Vibrio vor uns. Setzt man die Beobachtung an demselben Blutropfen noch längere Zeit fort, so sieht man wie allmählig ein stäbchenförmiger Körper nach dem andern dem Beispiele des oder der ersten folgt, und bei hin-

reichender Geduld und Ausdauer, welcher nöthigenfalls auch die Nacht nicht hindernd entgegenreten darf, sieht man die Zahl der stäbchenförmigen bewegungslosen Körper, ohne das geringste Zeichen des Zerfalls oder der Auflösung derselben wahrzunehmen, immer mehr ab, die der bewegungsfähigen Vibrionen mehr und mehr zunehmen, bis zuletzt nur die letzteren vorhanden sind. — Das ist das Resultat zahlreicher, ohne alle vorgefasste Meinung angestellter Beobachtungen. Obgleich Irrthum bei Beobachtungen, namentlich mikroskopischen, möglich ist, so fand doch bei diesen eben mitgetheilten ein solcher sicher nicht statt, denn es war im vorliegenden Falle Nichts zu deuten, sondern nur mit offenem Auge zu sehen, und was ich eben beschrieben, das habe ich nicht einmal, sondern zu wiederholten Malen gesehen.

#### S c h l u s s.

Aus vorstehend mitgetheilten Versuchen und Untersuchungen ergiebt sich nun unter Anderem:

1) Das Milzbrandcontagium lässt sich vom Pferde auch auf Igel durch Inoculation wirksam übertragen.

2) Dasselbe lässt sich bei Herbivoren, und namentlich Schafen, durch 5 Generationen wirksam fortpflanzen.

3) Flüssiges, im verschlossenen Glase bei mittlerer Zimmer-temperatur aufbewahrtes Milzblut vom Füllen (11), von der Kuh (C) und vom Schaf (19) enthält noch am 4ten und 5ten Tage ein auf Igel und Schafe tödtlich wirkendes Contagium, wenn es in die Haut geimpft wird (Schaf 16, 17), während eben so aufbewahrtes Milzblut vom Pferde (Füllen 11 und Pferd A) am 15ten, 23sten und 26sten Tage in die Haut geimpft bei Schafen (14, 2, 3) ohne Wirkung war.

4) Flüssiges, auf dieselbe Weise verwahrtes Blut aus dem Karbunkel des Pferdes (B) enthält schon 24 Stunden vor dem Tode ein für Pferde tödtliches Contagium, wenn es der Haut eingeimpft wird, obgleich die den Milzbrand charakterisirenden Blutveränderungen in demselben noch nicht ausgesprochen sind (Füllen 11, 12).

5) Flüssiges Blut aus der Haut des (nach der Impfung erkrankten) Schafs (18) enthält schon 1 Stunde vor dem Tode ein

für Schafe tödtliches Contagium, wenn es der Haut eingepft wird (Schaf 24).

6) Trockenes Milzblut vom Füllen (11) und vom Schafe (18), welche in Folge der Impfung am Milzbrand verendet, hat, unter die Haut von Schafen gebracht, noch am 2ten und 3ten Tage tödtliche Wirkung (Schaf 15, 26), während trockenes Milz- und Jugularvenenblut vom Pferde (A) am 18ten und 13ten Tage beim Schafe (4), trockenes Milzblut vom Füllen (11) am 16ten Tage beim Schafe (2), von der Kuh (C) am 5ten Tage beim Schafe (2), vom Schafe (18) am 2ten Tage beim Füllen (25) und Jugularvenenblut vom Füllen (11) am 3ten Tage beim Schafe (14) ohne Wirkung blieb.

7) Flüssige gelbe Sulze vom Pferde (A) ist nach Ablauf eines Monats nicht mehr wirksam bei Schafen, mag sie in die Haut oder in die Schleimhaut der Schaam geimpft werden (Schafe 2, 3, 4); ja dieselbe von der Kuh (C) und vom Schafe (19) wirkte schon am 7ten und 4ten Tage in die Haut geimpft nicht mehr auf Schafe (17, 2).

8) Ueber die Tenacität des Contagiums der trockenen gelben Sulze lassen uns die Versuchsergebnisse im Zweifel. Schaf 6 wurde am 18ten Tage nach dem Tode des Pferdes A mit trockener gelber Sulze desselben, am 6ten Tage nach dieser ersten Impfung zum 2ten Male, am 23sten Tage nach dem Tode des Pferdes A, mit flüssigem Milzblut desselben in das Ohr geimpft, und verendete 122 Stunden nach der ersten, 4 Stunden nach der zweiten Impfung. Hat nun die erste oder die zweite Impfung den Tod herbeigeführt? Gegen die erste Annahme spricht die Thatsache, dass die Impfung mit trockener gelber Sulze von der ebenfalls am wahrscheinlich spontanen Milzbrand verendeten Kuh C am 10ten Tage keine Wirkung auf Schaf 18 hatte, während dasselbe doch der 12 Tage später vorgenommenen Impfung mit flüssigem Milzblute vom Schafe (17) erlag. Gegen die zweite Annahme und für die erste spricht die bei Carnivoren wohl schon beobachtete, bei mit Milzbrandcontagium geimpften Schafen aber meines Wissens ungewöhnliche Kürze der Incubationszeit von wenigen Stunden, während der Zeitraum von 122 Stunden, welcher von der ersten Impfung bis zum

Tode verstrich, bei Schafen nicht unerhört ist, ja es wurde sogar einmal, worauf ich noch zurückkommen werde, eine noch viel längere Incubationsperiode beim Schafe beobachtet. Es sprechen ferner gegen die zweite Annahme die unter 3 angeführten negativen Resultate, aus welchen hervorgeht, dass flüssiges Milzblut am und nach dem 15ten Tage auf Schafe ohne Wirkung war. Sollte eine zufällige Infection stattgefunden haben? Dann müsste das 14 Tage vor der ersten Impfung des Schafs 6 verendete Füllen 1 das Contagium geliefert haben, denn andere Thiere waren zu jener Zeit weder erkrankt noch erpirt. Diese Annahme ist am wenigsten wahrscheinlich, denn sie lässt das Räthsel, warum von den vielen Versuchsthieren nur das einzige Schaf 6 inficirt worden, während andere ungeimpfte Thiere, und namentlich Füllen (9, 10, 11, 12), welche in unmittelbarer Nähe des Füllens 1 sich befanden, von der Infection verschont geblieben, ungelöst.

9) Flüssiges Milzblut vom Pferde (A), Schafen zu Gr. j, Gr. iv, Gr. x am 70sten, 72sten, 103ten und 105ten Tage nach dem Tode des Pferdes in die Jugularvene injicirt, erzeugt keinen Milzbrand (Schaf 5, 7, 8).

10) Flüssige gelbe Sulze, aus derselben Quelle stammend, zu Gr. xx am 107ten Tage in die Jugularvene eines Füllens (9) injicirt, verhielt sich eben so. Damit will ich aber nicht in Abrede stellen, dass der hydrämische Zustand, an welchem das Thier später verendete, möglicherweise der Infusion seinen Ursprung zu verdanken hatte, obgleich bei der Section keine auf Hypertrophie oder andere krankhafte Veränderungen der Milz hinweisende Erscheinungen gefunden wurden.

11) Flüssiges Milz- und Leberblut von den Embryonen der am Milzbrand umgestandenen Pferde und Schafe (A, 16, 24, 26) am 5ten, 2ten, 1sten Tage in die Haut von Schafen (4, 21) und Füllen (10, 27—30) geimpft, ist unwirksam.

12) Der durch Impfung verursachten Erkrankung folgt bei Pferden zuweilen Genesung, obgleich sich einzelne, dem Milzbrand eigenthümliche Blutveränderungen schon eingestellt (Füllen 20, 28).

13) Die Incubationszeit schwankt in sehr weiten Grenzen, zwischen 43—122 Stunden bis 27 Tagen (Schaf 14).

14) Das Milzbrandcontagium einer und derselben Flüssigkeit wirkt unter gleichen äusseren Bedingungen auf verschiedene Thiere, selbst einer und derselben Gattung, verschieden, auf die einen gar nicht, auf andere krankmachend, auf noch andere tödtend. So z. B. hatte Milzblut vom Schafe 16, am 3ten Tage in die Haut geimpft, Erkrankung des Füllens 20 zur Folge, gar keine Wirkung auf Schaf 14. Ferner: Milzblut vom Schafe 17, ungefähr 8—12 Stunden nach dem Tode des letzteren in die Haut geimpft, hatte keinen Erfolg bei Füllen 20 und Schaf 14, tödtete aber Schaf 18. So wirkte ferner 1 Stunde vor dem Tode entnommenes flüssiges Blut vom Schafe 18, am 2ten Tage in die Haut geimpft, gar nicht auf Füllen 22, tödtete aber Schaf 24, und flüssiges Milzblut vom Schafe 18, am 2ten Tage in die Haut geimpft, hatte keinen Erfolg bei Schaf 2, während es getrocknet zu derselben Zeit unter die Haut gebracht Schaf 26 tödtete, auf Füllen 25 aber ohne Wirkung blieb. So hatte ferner Milzblut vom Kalbe D, am 3ten Tage in die Haut geimpft, keine Wirkung auf Schaf 23 und Füllen 20, tödtete aber Schaf 14, 21 und Füllen 27, 29, 30 am Milzbrand; Füllen 25 verendete an Hydrämie und Füllen 28 erkrankte mit nachfolgender Genesung.

15) Einzelne Thiere resistiren dem Milzbrandcontagium eine Zeit lang, um wiederholter Impfung endlich zu erliegen. So widerstand Schaf 14, abgesehen von den ersten 3 Impfungen, deren negative Resultate wahrscheinlich in der Wirkungslosigkeit des Impfstoffs ihren Grund hatten, der 4ten und 5ten Impfung mit flüssigem Milzblut von Schafen (16, 17), welche am 3ten Tage und 8—12 Stunden nach dem Tode der letzteren vorgenommen wurde, sowie der 6ten am 2ten Tage mit 25 Minuten vor dem Tode aus der Haut des Schafs (24) entnommenem Blute ausgeführten, um endlich in Folge der 7ten Impfung mit Milzblut vom Kalbe (D) am 3ten Tage zu verenden, obgleich der Impfstoff in allen diesen Fällen der Haut einverleibt wurde. Eben so verhielt es sich mit Schaf 21, welches, abgesehen von der ersten Impfung mit Fötusblut, der 2ten und 3ten Impfung mit Milzblut von Schafen (17, 26) am 2ten Tage und 11 Stunden nach dem Tode derselben, widerstand, um der 4ten Impfung mit Milzblut vom Kalbe (D) am 3ten

Tage zu erliegen. Die Ursache der negativen Resultate in den eben erwähnten Fällen kann wohl nicht, wie etwa bei den meisten an den Schafen 2, 4 gemachten Versuchen oder wie bei den Schafen 3, 5 und anderen, in absoluter Wirkungslosigkeit des Impfstoffs gesucht werden, denn lassen wir auch bei Schaf 14 die 6te Impfung und bei Schaf 21 die 3te Impfung in Ermangelung controlirender Versuche unberücksichtigt, so hatte ja die Impfung mit Milzblut vom Schafe 16 am 1sten Tage den Tod bei Schaf 19, und die am 3ten Tage mit demselben ausgeführte Impfung bei Füllen 20 wenigstens Erkrankung, und die Impfung mit Milzblut vom Schafe 17, 8—12 Stunden nach dem Tode des ersteren, bei Schaf 18 den Tod zur Folge.

16) Hunde besitzen, wie auch schon aus älteren Erfahrungen hervorgeht, eine grosse, wenigstens eine grössere Resistenzfähigkeit gegen das Milzbrandcontagium als Herbivoren, möge dasselbe nun der verletzten Haut oder der Schleimhaut des Mauls eingeimpft, oder verschluckt werden. Heusinger spricht auf Grundlage der bereits von Vielen gemachten Erfahrung, dass das Blut von am Milzbrand umgestandenen Thieren in vielen Fällen von Hunden ohne Schaden gefressen worden, während es in anderen tödtlich wirkte, die Vermuthung aus, dass das Blut nicht immer Contagium enthalte. Diese Annahme ist bei den von mir an Hunden gemachten Versuchen unzulässig. Die Hunde wurden geimpft mit Milzblut von den Schafen 17, 18, 19, 26 am 1sten, 2ten und 4ten Tage nach dem Tode dieser Thiere, und Milz und Fleisch wurden zu fressen gegeben von den Schafen 17, 18, 24 am 1sten und 2ten Tage nach dem Tode dieser Thiere. Lassen wir die Impfungen von den Schafen 24 und 26 unberücksichtigt, weil in Ermangelung positiver Resultate controlirender Versuche die Contagiosität des Bluts dieser Thiere zweifelhaft ist, so sahen wir, dass die Impfung mit flüssigem Milzblut vom Schafe 17 am 1sten Tage, vom Schafe 19 am 5ten Tage, mit trockenem Milzblut vom Schaf 18 am 2ten Tage, und mit 1 Stunde vor dem Tode entnommenem Blute von dem letzteren Schafe am 2ten Tage, tödtlichen Milzbrand bei den Schafen 18, 17, 26, 24 zur Folge hatte. Das bei den Impfversuchen an Hunden angewandte Blut enthielt also Contagium, es

enthielt dasselbe auch zu der Zeit, wo es zu den Versuchen an Hunden benutzt wurde.

17) Dasselbe von Hunden Gesagte gilt auch von den Hühnern.

18) Das Blut der am Milzbrand umgestandenen Thiere (Pferd, Rind, Schaf, Igel) zeigt constant gewisse Veränderungen, welche bei anderen Krankheiten der Hausthiere theils gar nicht, theils nicht in der Vereinigung, in welcher sie beim Milzbrand beobachtet werden, vorkommen. Diese sind: Dickflüssigkeit des Plasma, grosse Klebrigkeit, Weichheit und Ausdehnbarkeit der rothen Blutkörperchen, sehr leichte Zersetzbarkeit der letzteren durch Wasser, Vermehrung der Zahl der ungefärbten Blutkörperchen, häufig auch Vergrösserung des Umfangs derselben, Vorkommen von stäbchenförmigen, kurze Zeit nach dem Tode wie vor demselben bewegungslosen Körpern. Die letzteren allein sind nach meinen bisherigen Beobachtungen dem Milzbrand ausschliesslich eigenthümlich. Ich habe seit Veröffentlichung meiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand Blut von zahlreichen Thieren, welche an verschiedenen Krankheiten litten oder umgestanden waren, mikroskopisch untersucht und in keinem Falle weder vor noch kurze Zeit nach dem Tode eine Spur von diesen stäbchenförmigen Körpern gefunden. In neuester Zeit habe ich Gelegenheit gehabt, auch Blut von 2 Kälbern, welche an der Rinderpest erkrankt waren und verendeten, vor und nach dem Tode zu untersuchen, und selbst hier fand sich keine Spur von stäbchenförmigen Körpern, obschon die Zahl der ungefärbten Blutkörperchen, besonders im Milzblute, nicht un erheblich vermehrt war. Dr. Uhle (s. dieses Archiv Bd. V. 1853. S. 387) fand zwar bei einem an lienaler Leukämie gestorbenen Manne im Milzvenenblute unter Anderem „eine in Form stäbchenartiger, feiner, das Licht stark brechender Linien sich darstellende Moleculärmasse“, giebt aber keine genauere Beschreibung, und ist es daher noch fraglich, ob diese Moleculärmasse mit den stäbchenförmigen, im Milzbrandblute vorkommenden Körpern zu identificiren sei, und ausserdem ist zu berücksichtigen, dass Dr. Uhle jene Moleculärmasse nicht sofort, sondern erst 24 Stunden nach dem Tode bei der Section fand (Vergl. weiter 20 und 21).

19) Die genannten Blutveränderungen sind in der Regel am

auffallendsten im Milzblute, in welchem auch constant bläschenförmige und staubartige Molecüle vorkommen, ausgesprochen.

20) Die Blutveränderungen entstehen nicht erst nach dem Tode, sondern schon während des Lebens, bald früher, bald später, bald kürzere, bald längere Zeit vor dem Tode, nicht aber alle zugleich zu einer und derselben Zeit, und auch nicht in einer bestimmten Ordnung, denn bald tritt die eine, bald die andere Veränderung früher ein. Die Klebrigkeit der rothen Blutkörperchen z. B. stellt sich zuweilen früher, zuweilen später ein als die Vermehrung der Zahl der ungefärbten Blutkörperchen, und kann daher erstere im ersteren Falle wenigstens nicht von der letzteren abgeleitet werden.

21) Der früheste Termin, wo einzelne Veränderungen am Blute wahrnehmbar werden, liegt 18 Stunden vor dem Tode (Füllen 11). In den meisten Fällen stellen sich dieselben erst später, näher dem Tode ein. Die stäbchenförmigen Körper wurden einmal 8—10 Stunden vor dem Tode im Blute gefunden; in der Regel erscheinen dieselben aber kürzere Zeit, 1—2—3 Stunden vor dem Tode, je nachdem der Verlauf des Milzbrandes rascher oder langsamer ist. Im spontanen Anthrax acutissimus werden sich die Stunden wohl auf Minuten reduciren.

22) Die Impfung mit Milzbrandblut vom Pferde (B) hat tödtlichen Milzbrand zur Folge, obgleich das Blut keine stäbchenförmigen Körper enthält, und sind daher die letzteren weder der Ansteckungsstoff selbst, noch der nothwendige Träger desselben.

23) Die Thiere, in deren Blute die stäbchenförmigen Körper gefunden wurden, gingen alle zu Grunde; in dem Blute derjenigen, welche nach der Impfung erkrankten, aber genesen, fanden sich keine stäbchenförmigen Körper, obgleich das Blut andere dem Milzbrand eigenthümliche Veränderungen darbot. Diese Körper scheinen demnach auch einen prognostischen Werth zu haben.

24) Die stäbchenförmigen Körper finden sich nur im Blute, und zwar in der Regel am zahlreichsten im Milzblute, in welchem sie die Zahl der rothen und ungefärbten Blutkörperchen in der Regel übertreffen. Ausserhalb der Blutbahn habe ich dieselben nicht gefunden, wo nicht etwa Blut extravasirt war, und ist daher



der Schluss, dass sich dieselben im Blute bilden, wohl berechtigt. Dass aber die Milz, wenn nicht die ausschliessliche, so doch die vorzugsweise Bildungsstätte derselben sei, darauf weist wohl der Umstand hin, dass die stäbchenförmigen Körper im Blute derselben ungleich massenhafter vorzukommen pflegen als im Blute anderer Gefässabschnitte. In welcher Weise sich die Milz an der Bildung dieser Körper betheilige, weiss ich nicht. Dass der paralytische Zustand der Milz nicht ohne Einfluss sei, geht daraus hervor, dass im Milzblute der Füllen 1 und 29, bei welchen ausnahmsweise die Milz nicht paralytisch war, nicht mehr stäbchenförmige Körper sich befanden als im Blute anderer Gefässabschnitte. Dass aber die Paralyse der Milz nicht die einzige zur Entstehung der stäbchenförmigen Körper nothwendige Bedingung sei, das lehren die von Jaschkowitz (s. dieses Archiv 1857. Heft 3) angestellten Versuche mit Durchschneidung des Plexus lienalis an Hunden und Katzen, nach welcher die Milz dieselbe Beschaffenheit, wie in der Regel beim Milzbrand, zeigte, ohne dass stäbchenförmige Körper im Blute derselben gefunden wurden. Jaschkowitz erwähnt dieselben wenigstens nicht, würde sie aber in seinen Angaben über das mikroskopische Verhalten der veränderten Milztheile wohl sicher nicht verschwiegen haben, hätte er sie gesehen. — Die in so mannigfacher Beziehung interessante und wichtige Frage über die Genese dieser räthselhaften Gebilde wird wohl nicht eher ihre Erledigung finden können, bevor die Chemie nicht Aufschluss über die chemischen Veränderungen des Milzbrandbluts gegeben haben wird. Ich kann nicht umhin, hier eine in meiner unmittelbaren Nähe ausgesprochene Vermuthung zu erwähnen, als seien die von mir beobachteten stäbchenförmigen Körper nur zufällige Bestandtheile des Milzbrandbluts, nur zufällig in dasselbe hineingerathen, nachdem es den Körper verlassen; als sei die Entstehung dieser Körper ausserhalb des thierischen Organismus durch besondere Localverhältnisse meines anatomischen Kabinetts, in welchem die meisten Blutuntersuchungen angestellt wurden, bedingt. Wenn dem so wäre, dann würde uns freilich die chemische Untersuchung des Milzbrandbluts keinen Aufschluss über die Entstehung dieser Körper geben können, und dieselben hätten alle pathologische Bedeu-

tung, die ich ihnen vindicire, verloren. Ich glaube aber diese Vermuthung als eine haltlose zurückweisen zu können und zu müssen durch folgende Thatsachen.

a) Die stäbchenförmigen Körper fanden sich in jedem, den am Milzbrand umgestandenen oder in hinreichender Heftigkeit erkrankten Thieren unmittelbar entnommenen und sofort, auch ohne Zusatz irgend einer Flüssigkeit, untersuchten Blutropfen.

b) Dieselben liessen sich nicht nur in meinem Kabinet, sondern auch in anderen Localen nachweisen. Ich habe dieselben auch in meiner von dem genannten Locale ungefähr  $\frac{1}{4}$  Stunde Wegs entfernten Wohnung constant gefunden, und Pollender fand dieselben ebenfalls, obgleich derselbe Hunderte von Meilen entfernt von Dorpat seinen Wohnsitz hat.

c) Dieselben fanden sich nicht im Blute von gesunden Thieren, sie fanden sich nicht im Blute von Thieren, welche an verschiedenen, nicht zur Gruppe des Anthrax gehörigen Krankheiten erkrankt oder umgestanden waren, zu einer und derselben Zeit und in einem und demselben Locale, wo sie im Milzbrandblute beobachtet wurden. Soll man nun etwa annehmen, dass die stäbchenförmigen Körper mit einer besonderen Liebhaberei einerseits, mit einer besonderen Idiosyncrasie andererseits begabt sind, vermöge welcher es ihnen möglich wird, Milzbrandblut von anderem Blute zu unterscheiden, das erstere aufzusuchen und anderes zu vermeiden? — Ich glaube genug gesagt zu haben, um obige Vermuthung zurückzuweisen und die stäbchenförmigen Körper des Milzbrandbluts vor der ihnen etwa zugedachten Ehre, den aus Indien durch den Wind verschlagenen atmosphärischen Thierchen, welche vormals eine ätiologische Rolle in der Pathologie des Milzbrandes spielten, zugezählt zu werden, zu schützen.

25) Die stäbchenförmigen Körper nehmen am 3ten, 4ten Tage, zuweilen auch später, Bewegung an und stellen bewegungsfähige Vibrionen dar, zerfallen aber auch zuweilen vor der Entstehung der Vibrionen in Moleculë.

26) Die bewegungsfähigen Vibrionen gehen im kreisenden Blute gesunder Thiere unter.

27) Die Embryonen der am Milzbrand umgestandenen Thiere bieten bei der anatomischen Untersuchung keine auf Milzbrand hinweisenden Veränderungen dar. Selbst das Blut derselben zeigt nichts Abnormes. Es ging also in den von mir beobachteten Fällen, wie auch die negativen Resultate der mit dem Blute derselben angestellten Impfversuche lehren, der Milzbrand nicht vom Mutterthier auf den Fötus über.

## XVII.

### Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts in Berlin.

Von Dr. F. v. Recklinghausen.

Indem ich im Nachfolgenden einige kleine Arbeiten mittheile, welche ich im Berliner „pathologischen Institut“ unter der speciellen Anleitung des Herrn Dr. Hoppe anstellte, muss ich von vorn herein bemerken, dass ihre geringe Vollendung in so mancher Beziehung wenigstens zum Theil auf ungünstige Verhältnisse, welche mich an ihrer weiteren Durchführung hinderten und noch ferner hindern, geschoben werden darf. Gleichzeitig fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Prof. Virchow und dem Herrn Dr. Hoppe für ihre allbekannt liebevolle und ausdauernde Unterstützung öffentlich meinen innigsten Dank auszusprechen.

#### I.

#### Die mineralischen Bestandtheile junger Menschenknochen.

Bei diesen Analysen wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Die sorgfältigst vom Periost und den sonstigen Nachbargeweben gereinigten Knochen wurden zerkleinert, drei Tage lang mit täglicher Erneuerung des destillirten Wassers ausgewaschen, mit