

Ueber

die pathologische Anatomie  
der Rinderpest.

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

~~173845~~

Von

Mag. **E. Semmer.**

A. 3. 3



**Dorpat.**

Druck von C. Mattiesen.

1875.

2112558  
Von der Censur gestattet. Dorpat, den 7. Januar 1875.

Est. A

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

23981



Im Jahre 1874 wurde mir vom Conseil des Dorpater Veterinär-Instituts die im Etat für alljährliche Reisen bestimmte Summe zu einer Reise ins Innere von Russland zuerkannt. Meine Reise, die sich vom 1. Juni bis zum 15. August erstreckte, machte ich in Begleitung des stud. Lining über Petersburg, Moskau, Tula, Orel, Kursk, Charkow, Poltawa, Jelisawetgrad, Odessa, Jalta, Taganrog, Rostow, Woronesch, Gräsi, Orel, Witebsk, Dünaburg und Riga nach Dorpat zurück. Auf der Reise machte ich mich mit der Landwirthschaft und Viehzucht im südlichen Russland bekannt, besuchte das Veterinär-Institut in Charkow und die Reichsgestüte. Mein besonderes Augenmerk hatte ich aber auf die Rinderpest gelegt. Zur Erforschung derselben wurde mir in Carlowka im Poltawaschen Gouvernement reichlich Gelegenheit geboten. Zur Zeit meiner Reise befand sich in Carlowka eine zur Prüfung der Rinderpestimpfung eingesetzte Commission, bestehend aus den HH. Prof. Jessen und Rawitsch, dem Gouvernementsveterinär von Petersburg Hr. Medwetzki und den Veterinären HHr. M. und K. Raupach in Carlowka.

Es wurden theils von der Commission, theils von dem Hrn. K. Raupach eine Reihe von Impfungen angestellt und

das Material für meine Untersuchungen von den Mitgliedern der Commission mir in liberalster Weise zur Disposition gestellt. Die Resultate meiner Untersuchungen gebe ich in beifolgender Arbeit wieder.

Ueber die macroscopischen Veränderungen bei der Rinderpest liegen eine Reihe von Beschreibungen schon aus älterer Zeit vor und zwar von Jessen, Weber, Brefeld, Spinola, Röhl u. A., denen sich die neueren von Gamgee, Sanderon, Murchison und Bristowe im third report of the cattle plague mit guten anschaulichen Zeichnungen anreihen. Weiterhin sind die Arbeiten von Gerlach und Leisering hervorzuheben. Alle diese stimmen darin überein, dass es vorzugsweise die Schleimhäute und namentlich die des Digestionsapparats, nächst dem die der Respirationsorgane, der Geschlechts- und Harnwerkzeuge und der Conjunctiva sind, die man bei der Rinderpest afficirt findet. Die Veränderungen bestehen in Röthung, Schwellung, Lockerung des Epithels, Auflagerungen käsiger Platten, Blutungen, Aphten und Erosionen in der Schleimhaut. Ausserdem findet man Hautaffection, bestehend in Röthung, Schuppen- und Schorfbildung, Affection des centralen Nervensystems und der Lungen. Die Vorgänge bei der Rinderpest wurden früher theils für pockenähnliche, theils für typhöse, theils nach Röhl u. A. für croupöse gehalten. Die plattenartigen Auflagerungen hielt man für geronnenes fibrinöses Exsudat.

Die ersten eingehenden microscopischen Forschungen auf dem Gebiete der Rinderpest wurden von Brauell 1861 angestellt. Durch die Resultate, welche Brauell erzielte, wurde

die Anschauung, dass die Rinderpest ein croupös-exsudativer Process sei, widerlegt.

Brauell fasst die Resultate seiner Untersuchungen kurz folgendermassen zusammen:

### A. Natürliche Rinderpest.

1) Das Epithel der Schleimhaut des Digestionsapparates wird abgestossen, kein Theil des letzteren ist vor diesem Verluste geschützt, am wenigsten die Maulhöhle, der Rachen, der Schlund, der 3. u. 4. Magen und der Darmkanal, am meisten die beiden ersten Magenabtheilungen.

2) An der Schleimhaut der Lippen, zuweilen auch am Zahnfleisch, so wie am Flotzmaul schwindet das Epithel nur an kleinen begrenzten Stellen, in anderen Gegenden des Nahrungsschlauches wird es in grössern Strecken oder überall abgestossen.

3) Während oder wahrscheinlich schon bevor das Epithel sich ablöst, fällt es der Fettmetamorphose anheim und wird dadurch wenigstens zum Theil in Molekularmasse umgewandelt. Im Darmkanal konnte zwar dieser Zerfall nicht beobachtet werden, weil hier das Epithel vollständig verschwunden war, es lässt sich aber im Darm derselbe Process voraussetzen, welcher an den übrigen Parthien des Nahrungsschlauches beobachtet wurde.

4) In den Schleimdrüsen der Maul- und Rachenschleimhaut findet gleichzeitig mit dem Zerfall des Epithels (vielleicht und wahrscheinlich auch schon früher) Neubildung von Zellen statt; in den Schlauchdrüsen des 4. Magens und Dünndarmes Zellenwucherung, welche zwar erst nach Entfernung des Epithels beobachtet wurde, wahrscheinlich aber schon frü-



her beginnt. Die hervorwuchernden Zellen zerfallen über Kurz oder Lang in Molecularmasse, nachdem sie eine Zeit plattenartig die Schleimhaut bedeckt haben.

5) In der Schleimhaut der Unterlippe findet häufig partielle, auf kleine Strecken begrenzte, numerische Hyperplasie der Formelemente des Bindegewebes statt, durch welche die linsengrossen, sogenannten Knötchen hervorgebracht werden.

6) Die Schleimhaut der Maul- und Rachenhöhle, des 4. Magens und Dünndarmes zerfällt zuweilen an einzelnen, bald kleinern, bald grössern, begrenzten Stellen, ebenso wie das Epithel, in Molecularmasse und erleidet dadurch scharf begrenzte Substanzverluste (hämorrhagische Erosionen und Geschwürflächen der Autoren) oder sie zerfällt in grösserer nicht scharf begrenzter Ausdehnung im Dünndarm.

7) Die in der Schleimhaut des 4. Magens sich entwickelnden follikelartigen Knötchen, so wie die aus denselben entstehenden sogenannten Geschwüre, verdanken der Zellenwucherung ihr Dasein.

8) In den Solitärfollikeln des Dünndarmes findet Zellenwucherung statt, welche mit wenigstens theilweisem Zerfall der Formelemente endigt. Die sogenannten plastischen Gerinnungen und croupösen Exsudate auf den Follikeln, der blatternartige Ausschlag und die Geschwüre der Solitärfollikel, welche von den Autoren beschrieben werden, verdanken der Zellenwucherung ihren Ursprung.

9) Zuweilen nehmen die Blutgefässe der Solitärfollikel an dem Zerfall der Formelemente der letzteren Theil, wodurch wahrscheinlich die Extravasate in den Follikeln bedingt werden, welche man zuweilen beobachtet.

10) In den Peyerschen Follikeln findet derselbe Process

wie in den Solitärfollikeln statt; die Zellenwucherung ist aber bedeutender, als in den letztern.

11) Das Epithel der Schleimhaut der Respirationsorgane wird abgestossen.

12) In den Schleimdrüsen der Schleimhaut der Respirationsorgane findet Zellenwucherung statt, zugleich aber auch Wucherung der Formelemente des Bindegewebes der Schleimhaut und verdanken die, der letzteren aufgelagerten Massen diesem Wucherungsprocess ihren Ursprung. Der Zerfall der letzteren ist das Ende des Vorganges.

13) Die Schleimhaut der Respirationsorgane zerfällt zuweilen an einzelnen scharf begrenzten Stellen und erleidet dadurch Substanzverlust.

14) Exsudate kamen nie und nirgends vor.

## **B. Durch Impfung erzeugte Rinderpest.**

15) Mag der Verlauf der Krankheit noch so gutartig gewesen sein, so dass während des Lebens nur unbedeutende, kaum auf Rinderpest hinweisende Symptome bemerkbar waren, so finden sich dennoch gewisse, derselben eigenthümliche, pathologisch-anatomische Veränderungen.

16) Der durch Impfung erzeugten Rinderpest liegen im Wesentlichen dieselben Prozesse zu Grunde, wie der natürlichen, aber bei mildem Charakter der Krankheit in geringerer Ex- und Intensität. So kam die Ablösung des Epithels der Schleimhaut des Digestionsapparates nur zuweilen an einzelnen Stellen, im Darmkanal und in den Respirationsorganen gar nicht vor; ebenso wenig eine Zellenwucherung in den Schleim- und Schlauchdrüsen, welche zu plattenartigen Auflagerungen

geführt hätte und die Zellenwucherung in den solitären und Peyerschen Follikeln war viel unerheblicher, als in der natürlichen Rinderpest. (Dass die durch Impfung entstandene Rinderpest aber auch zuweilen sehr viel ex- und intensivere Veränderungen bedingt, geht aus Beobachtungen hervor, welche in den Berichten über die Impfung der Rinderpest in Russland niedergelegt sind.

17) Mit der Zellenwucherung in den Follikeln geht (wie bei der natürlichen Rinderpest) ein Zellenreichthum in den Mesenterialdrüsen parallel, was bei der physiologischen Homologie beider im Voraus zu erwarten war.

18) Die auf der Haut erscheinenden Knötchen verdanken ihre Entstehung einer örtlich auf kleine Stellen beschränkten Wucherung von Epidermiszellen, von welchen die tieferen über Kurz oder Lang zerfallen und das Ablösen der Knötchen bewirken.

19) Die oberflächliche Schicht der Haut, so weit sie von jenen Knötchen bedeckt ist, zerfällt zuweilen ebenfalls in Molecularmasse.

20) Constant in den Seitenventrikeln des Gehirns, häufig auch unter der Arachnoidea des grossen Gehirns, findet sich Transsudat.

Auf Grundlage seiner Untersuchungen bezeichnet Brauell die Rinderpest als einen Krankheitsprocess, welcher auf Desquamation des Epithels der Schleimhäute des Digestions- und Respirationsapparates, auf Zellenwucherung in den Schleim- und Schlauchdrüsen, so wie in den Follikeln und auf der Haut mit nachfolgendem völligem oder partiellen Zerfall derselben Formelemente, welche durch Wucherung entstanden und aus Theilen des Gewebes der genannten Schleimhäute und der Haut beruht.



Brauell betrachtet durch diese Resultate die Sache keineswegs als abgethan, sondern vielmehr seine Untersuchungen nur für den Anfang auf einer neuen Bahn, auf welcher weiter fortgeschritten werden müsse.

Schon im Jahre 1864 erschien von Ravitsch eine Schrift unter dem Titel „Neue Untersuchungen über die pathologische Anatomie der Rinderpest.“

Ravitsch stimmt mit Brauell darin überein, dass die Rinderpest kein croupös-exsudativer Process sei und dass die plattenartigen Auflagerungen der Schleimhäute nicht amorphe Exsudatmassen, sondern Zellen und deren Detritus seien. Er leitet aber die Zellen nicht vorzugsweise von den Epithelien und Drüsen der Schleimhäute ab, wie Brauell, sondern auch von den tiefern Schichten der Schleimhaut, durch Proliforation der Gewebselemente der Schleimhaut selbst.

Ausserdem fand Ravitsch Hyperämie und fettige Entartung der Leber, Hyperämie und Schwellung der Milz und Nieren, Blasenkatarrh, zuweilen Affection der Lungen, wie Emphysem, Oedem und Hepatisation und Transsudate zwischen den Hirnhäuten und in den Hirnventrikeln.

Ravitsch sieht nach den Resultaten seiner Untersuchungen in der Rinderpest nicht bloß eine desquamative Entzündung und nicht bloß eine abnorme Zellenwucherung in den Schleimdrüsen mit nachfolgendem Zerfall der zelligen Elemente. Nach Ravitsch besteht die Rinderpest hauptsächlich in einer Ernährungsstörung des follikulären und adenoiden Gewebes der Schleimhaut der Verdauungswege. Die Ernährungsstörung giebt sich kund, ausser durch starke Proliforation der Bindegewebskörperchen, wesentlich durch eine excessive Wucherung solcher zelliger Elemente, welche völlig den Lymphkörperchen gleichen und einem raschen Molecularzerfall anheimfallen. Es



handelt sich hier nicht um eine Ernährungsstörung der Epithelformationen, sondern um eine solche der Bindegewebsselemente und deren Abkömmlinge und zwar gehört jene Ernährungsstörung zu jenen Processen, welche Virchow als activ-passive bezeichnet hat, in welchen also die durch einen gewissen specifischen Reiz hervorgerufene, active Zellenwucherung eine lebensunfähige Brut hervorbringt, die durch ihr schnelles Ableben zur Destruction der Gewebe führt, in welchen diese Zellenbildung stattfindet. Ravitsch sucht das Wesen der Krankheit in einer excessiven Bildung lymphoider Elemente, welche bald dem moleculären Detritus anheimfallen. Je oberflächlicher die Zellenbildung in der Schleimhaut stattfindet, desto seichter ist der durch den Detritus hervorgegangene Substanzverlust, je tiefer die Zelleninfiltration im Gewebe, desto tiefer der Substanzverlust. Bei sehr starker Zellenwucherung auf begrenzten Stellen der Schleimhaut, kommt es zur Bildung von Knötchen und Platten, in welchen die Zellen schneller zerfallen, als in den Geweben selbst und zwar aus dem einfachen Grunde, dass sie hier durch ihre starke Anhäufung der Ernährungsquelle mehr entzogen werden.

Es fehlen in diesen Knoten und Platten niemals dieselben Zellenelemente, welche im Gewebe der Schleimhaut selbst infiltrirt sind. Es scheint, dass diese Elemente in den Platten durch eine feste Intercellularmasse zusammengehalten werden. Die Intercellularmasse in den Platten verfällt früher dem Moleculärzerfall, als die in derselben enthaltenen zelligen Elemente, ja man findet die letzteren zum Theil noch ganz erhalten, auch in jenen Theilen der Platten, die schon breiig geworden sind. Im Anfang der Krankheit sind noch keine Platten zu sehen, während die Zellenwucherung schon eine bedeutende In- und Extensität erreicht hat. Die festen Plat-

ten treten am meisten bei längerer Dauer der Krankheit auf. Die feste Masse, welche die zelligen Elemente auf der Oberfläche der Schleimhaut zu Platten verbindet, ist ein späteres Product der Ernährungsstörung der leidenden Schleimhaut.

Die Knötchen auf der Maulschleimhaut hält Ravitsch für kein besonderes pathognomisches Zeichen der Rinderpest.

Ravitsch erklärt die Rinderpest für ein Typhoid.

Die charakteristische und wesentliche pathologisch-anatomische Erscheinung derselben ist eine active Ernährungsstörung des lymphoiden Gewebes der Schleimhaut des Darmkanals, welche schnell einen destructiven Character annimmt. Histologisch besteht die Ernährungsstörung in einer Wucherung den Lymphkörperchen völlig identischer Zellen, die schnell ganz oder zum Theil dem Molecularzerfall anheimfallen. Wie beim Typhus des Menschen, so wird auch beim Typhoid des Rindviehes dieses Hauptleiden von desquamativen und parenchymatösen, destructiven Entzündungen der Schleimhaut verschiedener Organe und von Wassererguss in die Hirnhöhlen begleitet.

Die geimpfte Rinderpest bietet ihrem Wesen nach keinen Unterschied von der natürlichen.

Gamgee (the cattle plague, London 1866) stimmt in Bezug auf die Veränderungen bei der Rinderpest Brauell vollkommen bei. Er erklärt die Rinderpest für eine, dem Rinde eigenthümliche, fieberhafte Krankheit, welche weder Typhus noch Typhoid noch gastrisches Fieber ist.

Nach Sanderson (third report of the cattle plague. London 1866) besteht die Affection bei der Rinderpest in Temperatursteigerung, vermehrter Ausscheidung von Harnstoff durch die Nieren, gesteigerter Zersetzung der Gewebe, Alteration der physikalischen und chemischen Eigenschaften des

Blutes, welche durch Beeinträchtigung seiner Gerinnbarkeit und Neigung zu capillären Hämorrhagien sich manifestirt; und schliesslich durch einen allgemeinen septischen Zustand der Flüssigkeiten und Gewebe, wodurch dieselben schon während des Lebens ungewöhnlich zu Zersetzungen geneigt sind.

In Bezug auf die Localerscheinungen, zeichnet sich die Krankheit durch eine Alteration der oberflächlichen Schichten der Haut und der Schleimhäute aus, welche in capillärer Hyperämie des Papillarkörpers und der Membrana propria besteht; durch ein gesteigertes, gleichsam abgeändertes Wachstum der Structurelemente, welche die freien Oberflächen derselben bedecken, welches zur Verdickung, Erweichung, Auflockerung oder Abstossung der Epidermis oder des Epithels, aber selten (wenn überhaupt) zu Ulceration und Substanzverlusten in den tieferen Geweben führt und schliesslich in gesteigerter und abgeänderter Thätigkeit der Secretion der Drüsen der Haut und der Schleimhäute, welche schleimige und fettige Ausflüsse zur Folge hat. Die Alteration der Schleimhaut des Maules hat, gleich der der Haut, ihren Sitz in den oberflächlichen Schichten. Sie besteht in einer abgeänderten Epithelproduction, in Folge deren die epithelialen Elemente in grösserer Zahl in den tieferen Schichten oder auf der Oberfläche der Membrana propria gebildet werden und in Hyperämie der letzteren Gewebe. Die Schorfe bestehen aus Epithel, welches in mancher Hinsicht von dem normalen nicht verschieden ist; es unterscheidet sich aber gewöhnlich durch relativ geringere Grösse, durch blassgelbliche Farbe, durch einen körnigen Inhalt und geringere Durchsichtigkeit. Die Epithelzellen sind oft fest verklebt mit einander, so dass es schwer ist, sie von einander zu trennen. Sie sind identisch mit den Elementen, aus welchen die tiefern Schichten des Epithels unter normalen



Verhältnissen bestehen; zusammengehalten werden sie durch eine körnige Zwischensubstanz.

Zwischen den Epithelzellen fand S. Sporen und Fäden eines Pilzes, dem er aber keine Bedeutung für die Rinderpest zuerkennt.

Die Hauptaffection besteht in Incrustirung eines flüssigen oder halbflüssigen Exsudates aus den Drüsen der Haut und in pathologischen Veränderungen der oberflächlichen Schichten der Haut, die in Eruptionen und Abstossungen der Epidermis bestehen. Die Erhebungen bestehen in papulösen Knötchen, harten krustenförmigen Elevationen, welche den Impetigo-Pusteln gleichen und Knötchen von grösserem Umfange, welche durch Entzündung und Erweiterung der Talgdrüsen entstehen.

Sanderson vergleicht die Rinderpest mit der Variola des Menschen.

Murchison (third report of the cattle plague) sagt von der Rinderpest: die Hauptsymptome der Krankheit sind Fieber, allgemeine Depression, Aphthen im Innern des Maules und an den Nasenlöchern, Eruptionen auf der Haut, die aus rothen Flecken, Schorfen, zuweilen Pusteln und Petechien bestehen, Ausfluss aus den Augen, der Nase, dem Maul, Unterdrückung der Milch, Obstipation, gefolgt von Diarrhöen, Albuminurie, zuweilen auch Hämaturie und zuletzt die Entwicklung eines Zustandes, ähnlich dem typhoiden Zustande menschlicher Krankheiten.

Die Hauptsectionserscheinungen sind: Eruptionen auf der Haut und im Innern des Maules, katarrhalische und croupöse Entzündung und Gangrän auf den Schleimhäuten, Ecchymosen, ungewöhnlich dunkle Farbe des Blutes, eigenthümlicher Geruch desselben und grosse Neigung zur Zersetzung.



Auch Murchison vergleicht die Rinderpest mit den Menschenblattern.

Nach Murchison sind die Aphthen an der Maulschleimhaut zusammengesetzt aus Epithelien, welche granulirte Massen in sich enthalten und offenbar in Auflösung begriffen sind, aus freien Körnchen und vielen Kernen von ziemlich gleicher Grösse. Die letzteren werden vorzugsweise an den Theilen der Kruste gefunden, die am nächsten der Schleimhaut liegen. Die Schleimhaut des Oesophagus zuweilen leicht geröthet.

Die Schleimhaut des 4. Magens vom Epithel entblösst, weich, zerreisslich, leicht abstreifbar. Die Magendrüsen sind mit granulirten Zellen gefüllt; nicht selten findet sich extravasirtes Blut im Innern der Drüsen. Es finden sich plattenartige Auflagerungen, nach deren Entfernung oft tiefe Schleimhautgeschwüre zurückbleiben. Die Darmschleimhaut von Epithel entblösst, mit Schorfen oder mit einer schleimigen, opaken, eiterähnlichen Flüssigkeit bedeckt. Nach Entfernung der adhärenten Massen findet man die Schleimhaut frei von Ulceration. Die Peyerschen und solitären Follikel geschnellt, mit käsigen Massen angefüllt, die aus granulirten Eiterkörperchen, Fetttröpfchen und Cholesterin bestehen. Die Leber blass, ziemlich mürbe, die Leberzellen enthalten in den meisten Fällen eine ungewöhnliche Menge Fett.

Die Schleimhaut der Respirationsorgane geröthet, entzündet, mit Schleim und Platten bedeckt; das Herz blass, schlaff, Ecchymosen am Endocardium. Das Blut in den grossen Gefässen flüssig und sehr dunkel; die rothen Blutkörperchen haben ein geschrumpftes, gezacktes Aussehen, wie beim Typhus des Menschen. Die Milz zuweilen weich, zerreisslich. Die Nieren hyperämisch, die Rindensubstanz derselben blass, die Harnkanälchen mit fein granulirtem Epithel angefüllt. Die

Muskelfibrillen befinden sich oft in körniger Entartung wie beim menschlichen Typhus.

In der Haut roseolaartige erythematöse Flecken, Pusteln, Schorfe und Petechien. Sie entstehen durch Hyperämie in dem superficiellen Lager der Cutis. Im weitem Stadium lösen sich die Epidermiszellen auf den Flecken mit grosser Leichtigkeit in Form kleiiger Desquamation ab. Die Schorfe befinden sich meist auf den roseolaartigen Flecken und sind ähnlich der *Impetigo capitis* des Menschen. Neben den Schorfen finden sich kleine Bläschen und Elevationen auf der Cutis, gefüllt mit einer trüben, gelblichen Flüssigkeit. Die Schorfe bestehen aus Epidermiszellen, granulirten Massen und Zellen, welche den Eiterkörperchen gleichen und durch Zusatz von Essigsäure Kerne zeigen. Die Flüssigkeit in den Pusteln enthält modificirte Epidermiszellen, Kerne, ächte Eiterkörperchen und feinkörnige Massen.

Die Cadaver sind in der Regel abgemagert und geneigt zur Zersetzung, sie verbreiten einen eigenthümlichen, penetrirenden Geruch, der tagelang an den Kleidern haften bleibt.

Bristowe (third report of the cattle plague) sagt: Die Eruptionen auf der Haut haben auf den mehr beharten Stellen zuerst Aehnlichkeit mit dem Schorfstadium des Ekzema impetiginodes, an den weniger beharten Stellen mit dem *Impetigo* oder den Pocken. B. hat niemals wahre Bläschen oder Pusteln gefunden und niemals gesehen, dass wahrer Eiter an irgend einem Theile der Haut abgesondert werde. Die Eruption scheint ihm zu bestehen: in Congestion der Capillarplexus der Haut und der die Talgdrüsen umgebenden Geflechte mit nachfolgender Desquamation und vermehrtem Wachsthum der Epidermis, übermässiger Formation und Entleerung fetti-

ger Massen und Entwicklung verschieden beschaffener körniger eiterähnlicher Körperchen.

Am Euter ist die Eruption am charakteristischsten. Die Eruption besteht zuerst in unregelmässig zerstreuten Flecken von  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser, die oft ohne scharfe Grenzen in die normale Haut übergehen. Die Erhebungen über der Haut betragen circa  $\frac{1}{8}$  Zoll. Sie bestehen aus einem schmutzig gelben oder bräunlichen Schorf, welcher gewöhnlich von einem oder mehreren Haren durchbohrt wird. Die Oberfläche ist uneben, mässig abgerundet, die Ränder mehr oder weniger unregelmässig rundlich oder polygonal. Die Krusten können in der Regel leicht vom unterliegenden Gewebe abgelöst werden, hinterlassen aber keinen Substanzverlust; ebenso findet sich unter denselben keine Anhäufung von Eiter oder sonst einer Flüssigkeit.

Hyperämien und kleine Blutungen kommen in der Haut vor, aber keine destructiven, ulcerativen Prozesse. Die Haut ist geröthet durch Erweiterung und Anfüllung der Capillaren mit Blut. Es findet sich aber in der Haut nirgends eine Entwicklung abnormer morphologischer Elemente. Die Epidermis ist in verschiedenem Grade abgestossen, stellweise nur zum Theil mit dem Reti Malpighi zusammenhängend. Die Krusten bestehen aus fettigen Massen, gemengt mit Epithelfragmenten und hin und wieder mit Zellen, die den Eiterkörperchen gleichen. Die fettige Substanz, welche die Drüsen erfüllt und erweitert, ist von demselben Charakter, wie der grösste Theil der Krusten. Dieselbe fettige Masse dehnt die Ausführungsgänge der Talgdrüsen aus und hängt mit den Krusten zusammen. Die eiterähnlichen Körperchen sind unregelmässig ohne Kerne; durch Essigsäure lösen sie sich in ein Aggregat von Molekülen auf, unterscheiden sich dadurch



von Eiterkörperchen und stammen aus den Talgdrüsen und theilweise aus der Oberfläche der Cutis.

Die Hauterscheinungen beruhen auf partieller Hyperämie und vermehrter Thätigkeit des Rete Malpighi und der Talgdrüsen der Haut. Die Erscheinungen auf der Maulschleimhaut haben am meisten Aehnlichkeit mit Aphthen und mit Diphtherien. B. fand hier aber keine Pilze, wie sie bei den Aphthen und Diphtherien beschrieben werden.

Die Erscheinungen in der Maulschleimhaut, im Rachen und Pharynx beruhen auf Congestion der Schleimhautoberfläche mit verstärkter Formation, Auflockerung und Neigung zur Abstossung des Epithels und übermässige functionelle Thätigkeit der Schleimdrüsen. Die Schleimsecretion ist besonders abundant.

Histologisch bestehen die Auflagerungen des Maules, des Gaumens, der Zunge und des Rachens theils aus gesunden, theils aus stark granulirten Epithelzellen, theils aus Kernen, gleich denen, wie sie in den Hautschorfen gefunden werden; sie gleichen den Eiterkörperchen und reagiren auf Essigsäure wie wahre Eiterkörperchen; die Flüssigkeit, in welcher sie suspendirt sind, gerinnt durch Essigsäure gleich dem Schleim. Es finden sich Excoriationen und schleimige Massen auf der Maulschleimhaut, diese Massen bestehen aus abgestossenem Epithel und den Blutkörperchen ähnlichen Zellen.

Die Thätigkeit der Schleimdrüsen ist eine excessive.

Auf der Schleimhaut des Oesophagus finden sich ähnliche Auflagerungen mit demselben Character, wie im Maul.

Die Veränderungen in den 3 ersten Magenabtheilungen bestehen in Congestion, Exsudation und Extravasaten unter der Schleimhaut und Bildung von Schorfen, welche sich von den umgebenden Geweben ablösen. Die Gewebe sind mit



reichlichen granulirten Massen durchsetzt, welche zuweilen zu Haufen zusammengeballt zwischen den gesunden Geweben zerstreut liegen.

B. fand Pilzwucherungen in den Epithelmassen und auf den Schorfen, denen er aber keine Bedeutung für die Rinderpest zuschreibt.

Die Epithelzellen auf den Schorfen sind opak, granulirt, geschwellt.

Im Labmagen starke Hyperämie und Ueberladung der Capillaren und kleinen Gefäße mit Blut, Ruptur der Gefäße und Extravasation von Blut in die Gewebe, an der Oberfläche Bildung von gelben und braunen Schorfen und Excoriationen. Die Schorfe sind meist oberflächlich und leicht löslich, seltener adhärent und die ganze Schleimhaut durchdringend oder gar bis ins submucöse Bindegewebe und die Muscularis reichend. Nach Entfernung der Schorfe entstehen Substanzverluste. Die Drüsen sind frei oder fast ganz frei von Epithel, mit pigmentirten Massen gefüllt, das Zwischengewebe ist mit Pigment infiltrirt. Das Pigment kann als Folge der Hämorrhagien betrachtet werden.

Die Schorfe stimmen mit den in der Maulhöhle und den ersten Magenabtheilungen überein. Auch hier finden sich Pilze in den Schorfen.

Die Veränderungen im Darmkanal bestehen in Hyperämie, Extravasation von Blut, Ecchymosen, Bluterguss in den Darm, Schorfbildung und Ulceration. Den Veränderungen der Peyerschen Drüsen schreibt B. keine besondere Bedeutung für die Rinderpest zu.

Die Leber und Nieren fand B. nicht verändert.

In der Schleimhaut der Respirationsorgane, Hyperämie und Hämorrhagien unter der Schleimhaut. Die Oberfläche

der Schleimhaut ist bedeckt mit einer dünnen adhären ten Schicht eingedickten Schleims. Diese besteht aus Körperchen, welche den Eiter- und Schleimkörperchen gleichen, granulirten Epithelzellen und körnigen Massen; zuweilen ist auch ausgetretenes Blut beigemengt. In den Lungen Hyperämie, Flecken, Carnefaction, interlobuläres Emphysem in Folge von Anfüllung der kleinen Bronchien mit Schleim und von Expirationshindernissen.

Das Herz zuweilen mürbe; Petachien und Ecchymosen an seiner Oberfläche, Blutaustritt unter dem linken Endocardium. Das Blut gerinnt schneller, ist dunkler gefärbt; unter dem Microscop fand B. nichts Abnormes im Blute.

Die Nieren fand B. nur hin und wieder etwas weicher und etwas hyperämisch und unter dem Microscop nichts Abnormes in denselben.

In der Schleimhaut der Harnwege Congestion und Hämorrhagien, ebenso in der Schleimhaut der Geschlechtstheile; an der Vulva Aphthen.

Die Pia mater hyperämisch.

Mit Ausnahme des Herzmuskels und der Lungenmuskeln bietet die Musculatur nichts Abnormes.

Nach B. sind die Erscheinungen in der Haut identisch mit denen im Pharynx Rachen und Oesophogus. Sie bestehen in Congestion, welche mehr gleichmässig oder fleckig ist. Die Congestion ist hier mehr oberflächlich und kann zu äusserlichen Hämorrhagien führen. Die Hyperämie ist verbunden mit krankhafter Production an der Hautoberfläche und den drüsigen Eintülpungen. Diese manifestirt sich in der Haut durch Abstossung der Epidermis und Exsudation fettiger Massen und Zellen, welche von dem Stratum Malpighi und den Talgdrüsen abstammen. Die Exsudate im Maul und Pharynx be-

stehen aus Epithel, Zellen und Schleim, welche von der Oberfläche der Schleimhaut und den Schleimdrüsen abstammen. Besonders tritt das an den Stellen hervor, wo es zahlreiche und grössere Drüsen giebt.

Die Veränderungen im Magen und Darm sind wiederum identisch, obgleich im Magen Schorfbildung vorherrscht, die im Darne seltener ist und im Blattmagen zur Perforation der Blätter führen kann. Die Veränderungen bestehen in intensiver capillärer Hyperämie, Blutaustritten ins Gewebe und an der Oberfläche, Gangrän in Folge von Hyperämie, Extravasation und Infiltration mit Blut und schliesslich in Abstossung der Schorfe mit Geschwürsbildung an der vertieften Oberfläche.

Die Veränderungen in der Schleimhaut der Respirationsorgane und des Urogenitalapparats sind ähnlich. Im Schleim finden sich Tripelphosphathkrystalle.

Nach Bristowe hat die Rinderpest am meisten Aehnlichkeit mit den Pocken und der Diphtherie.

Beale (third report of the cattle plague. London 1866) richtete sein Augenmerk auf die microscopische Untersuchung der Gewebe, Secrete, Excrete und auf die Erforschung des Contagiums; er fand Folgendes:

Die Venen und Capillaren der Conjunctiva, der Nase, des Maules, des Larynx der Trachea und Bronchien enthalten viel Blut. Die Gefässe des 4. Magens und des Darmes intensiv congestionirt. Die Capillaren der Zunge und des Rachens in demselben Zustande. Die Lungencapillaren sind so mit Blut angefüllt, dass die Zwischenräume zwischen denselben geschwunden sind und sie sich gegenseitig berühren. Die Schleimhaut des Urogenitalapparates hyperämisch.

Wenn die Schleimhaut nach dem Tode blass erscheint,



so ist daraus nicht zu schliessen, dass während der Krankheit ihre Gefässe nicht mit Blut überfüllt gewesen sind; die rothen Blutkörperchen haben sich in solchen Fällen aufgelöst und die rothe Farbe ist geschwunden. An manchen farblosen Stellen findet man die Capillaren erweitert und mit einer farblosen Masse gefüllt, welche aus glatten farblosen Körperchen, aller Wahrscheinlichkeit nach veränderten Blutkörperchen, vielkörniger Masse und Myelin besteht. Diese Zustände kommen durch Ueberfüllung mit Blut und Stase zu Stande. Die Capillaren der willkürlichen Muskeln sind injicirt; an einzelnen Stellen findet man Ruptur und Blutextravasation, dasselbe findet man an verschiedenen Stellen der Schleimhaut der Respirations- und Digestionsorgane. Die Vasa vasorum sind injicirt. Die Capillaren der Leber sind nicht blutreich, ebenso die der Nieren. Die Malpighischen Glomeruli sind durch Erweiterung der Gefässe vergrössert.

Die kleinen Arterien sind weniger contrahirt als bei normalen Verhältnissen, woraus geschlossen werden kann, dass sie während der Krankheit erweitert waren und dass das Blut bei geschwächter Herzkraft sehr langsam in den geschwächten und nachgiebigen Gefässen geflossen hat. Dieser Zustand beruht auf Lähmung der Gefässnerven oder deren Centren, welcher nach dem Tode eine Contraction der Musculatur folgt. Die äussern Conturen der kleinen Arterien, Venen und Capillaren sind oft sehr uneben, ausgebuchtet, mit Divertikeln versehen. Die Intima derselben ist granulirt und man findet Fetttröpfchen und Myelin in der Membran. Nicht selten findet man Massen von Fetttröpfchen und Keim-Masse „germinal matter“ ausserhalb der Capillaren und kleinen Arterien; oft findet man Zerstörung der Capillaren. Die constanteste und auffallendste Veränderung der kleinen Blutgefässe in den ver-

schiedenen Geweben ist die Zunahme der Menge der Keimmasse (Protoplasma) „germinal matter“ in den Wandungen, besonders in den kleinen Venen und Capillaren. Die Menge der germinal matter ist 5—6 mal grösser als unter normalen Verhältnissen. Sie befindet sich vorzugsweise in den Muskelfasern und im Epithel der Capillaren und Venen, aber auch in den Arterien.

Auch im Bindegewebe, besonders in den Bindegewebskörperchen, findet sich Vermehrung der germinal matter; ebenso hat die Menge der germinal matter in den Ganglienzellen der Nervenganglien zugenommen. Der Druck, den die gefüllten Gefässe und die Masse der germinal matter auf die Nerven und deren Ganglien ausüben, führt zur Lähmung der Nerven der Gefässe und des Darmes.

Die Gefässe sind theils mit erhaltenem Blute, theils mit farblosen gelblichen Massen gefüllt, je nachdem wie lange vor dem Tode es zur Stase gekommen ist. Das Blutserum ist durch den Untergang der rothen Blutkörperchen röthlich gefärbt und das benachbarte Bindegewebe oder andere Gewebe sind dadurch leicht tingirt. Die rothen Blutkörperchen sind zuweilen erhalten, zuweilen unregelmässig geformt, von aussen dunkel im Innern hell, meist aber blass und mit ebener Oberfläche und durchsichtig. Man findet auch stark vergrösserte und sternförmige Blutkörperchen. In allen Fällen hat die Menge der weissen Blutkörperchen oder der germinal matter, welche ihnen gleicht, beträchtlich an Zahl und Grösse zugenommen. Zuweilen scheinen die Capillaren nur mit diesen Körperchen oder ihren Abkömmlingen gefüllt zu sein. Die kleinen Venen und Capillaren sind gefüllt mit einer farblosen Flüssigkeit, die viel körnige Massen enthält, welche von Blutkörperchen, kleinen eckigen Körnchen von Blutfarbstoff, Fett-

und Myelin-Tröpfchen gebildet werden. Besonders zahlreich sind die weissen Blutkörperchen und sehr feine Massen von germinal matter, welche ebenso beschaffen ist, wie die Substanz, aus welcher die glatten jüngsten weissen Blutkörperchen bestehen. Sie ist deutlich unterschieden von Fett- und Myelintröpfchen dadurch, dass sie sich durch Carmin deutlich färbt. Am grössten ist die Menge der germinal matter in den Capillaren des 4. Magens und des Darmes, der Pia mater, der Plexus choroidei, der Malpighischen Körperchen der Nieren; sie findet sich aber in den Capillaren aller afficirten Organe.

Die germinal matter in den Epithelien der kleinen Arterien und Venen hat stark zugenommen und bildet kleine Erhebungen und Vorragungen der Intima ins Gefässlumen hinein. Man findet Anhäufungen der germinal matter in den kleinsten Arterien, Venen und Capillaren, welche die freie Passage des Blutes hindern. Die Arterien sind vor den Anhäufungen nicht erweitert, ebenso auch grösstentheils die Capillaren nicht vor den verstopften Venen. Die Gefässe sind wegen der geschwächten Herzkraft weder contrahirt noch durch Blutanhäufungen erweitert. Man findet aber beträchtliche Capillar-Hyperämien, besonders in den Capillaren des submucösen Bindegewebes. Es finden sich an einzelnen Stellen vollständige Pfröpfe, welche breiter als die Capillaren, gerade am Uebergang der Arterien in die Capillaren sitzen und die Gefässe an diesen Stellen vollständig verstopfen. Die Pfröpfe bestehen grösstentheils aus Keim-Masse, „germinal matter“, zum geringeren Theil aus Fibringerinseln. Diese Massen können vergrösserte weisse Blutkörperchen sein; sie können durch Adhäsion fremder Bestandtheile im Blute an ein oder mehrere weisse Blutkörperchen und dadurch bewirktes allmähliches Wachsthum derselben entstehen. Sie können ferner



sich bilden durch Zunahme und Vermehrung der Massen von germinal matter, welche in normaler Weise im Blute nicht existirt und von aussen hineingelangt ist.

Die fremden Partikelchen können kleine organische Keime niederer animalischer oder vegetabilischer Parasiten sein, welche ins Innere der Gefässe gelangt sind und um welche herum sich Fibringerinsel ablagern, oder die Verstopfung geschieht durch Vermehrung solcher Parasiten mit gleichzeitiger Fibringerinnung, oder die Producte, welche durch den Stoffwechsel dieser Parasiten entstehen, oder im Blute von denselben gebildet werden, gehen der Fibringerinnung oder der Adhäsion und Vermehrung der weissen Blutkörperchen voraus.

Die Capillarverstopfungen können durch Massen entstehen, die im Innern grösserer Gefässe sich entwickelt haben und von den Erhebungen, welche sich an der Intima derselben gebildet haben, losgerissen sind.

Die Capillarverstopfung kann entstehen durch physikalische und chemische Blutveränderungen, durch Veränderung der farblosen Blutkörperchen und durch die Massen der germinal matter. Die Gefässverstopfung führt zur Vernichtung der Gewebe. Die Grösse der rothen Blutkörperchen variirt mehr als im gesunden Blute; die weissen Blutkörperchen sind vermehrt, mehr granulirt und enthalten Fetttröpfchen.

B. fand im Blute Anhäufungen niederer vegetabilischer Organismen; dieselben Organismen kommen auch in den Schleimhautoberflächen, im Nasenschleim und in den Thränen vor. Er schreibt ihnen keine Bedeutung für die Rinderpest zu, nimmt aber an, dass bedeutende Veränderungen des Blutes schon während des Lebens stattgefunden haben müssten, weil jene Organismen in gesundem Blute nicht leben und sich vermehren könnten. Die Keime solcher vegetabilischer Organis-

men existiren wahrscheinlich in jedem gesunden Körpertheil, aber sie wachsen und vermehren sich nur, wenn die Zusammensetzung der Flüssigkeiten des Körpers wesentlich alterirt wird. Die günstigen Bedingungen zu ihrer Entwicklung sind unvereinbar mit dem Leben höherer Thiere.

Die Rinderpest hat nichts Gemeinschaftliches mit den entzündlich-exsudativen Processen. Die Capillaren werden hier vollständig verschlossen, bevor ein Austritt von Blutplasma und weissen Blutkörperchen stattfindet. Das Material im Blute, welches die Verstopfung bewirkt, haftet an die umgebenden Substanzen schneller noch als die farblosen Blutkörperchen und vermehrt sich so weit, dass eine Ernährung jeder Art aufgehoben wird. Die löslichen Bestandtheile im Blute nehmen zu und mit ihnen die germinal matter. Das Blutserum wird dunkler gefärbt und die germinal matter (nuclei) in den Capillaren, Arterien und Venen hat an Umfang zugenommen; ebenso nehmen die ausserhalb der Capillaren liegenden Gewebe an dieser Veränderung Theil und die Masse der germinal matter ist im Verhältniss zu den Geweben 3—4 mal grösser als unter normalen Verhältnissen. Die Ausscheidungen der Schleimhaut der Nase, der Conjunctiva des Maules, der Bronchien und der Vagina sind alle characterisirt durch Gegenwart von Epithel, verschieden nach Alter und Entwicklungsstufe. Die ältesten Zellen sind oft theilweise aufgelöst und nicht selten in bedeutenden Flocken und Haufen abgestossen. Die Substanz dieser Zellen ist oft granulirt, von zahlreichen Pilzen durchdrungen und zersetzt. Zwischen diesen alten Zellen finden sich zahlreiche feinkörnige Massen von germinal matter, welche ihren Weg dahin aus den tiefern Schichten, wenn nicht aus den Blutgefässen genommen hat. Die rapide Vermehrung dieser Massen führt

zur Abstossung der oberflächlichen Zellen in Platten und Haufen. Ausserdem findet man verschiedene unreife Zellen, grösstentheils kleine Zellen mit Divertikeln, Knospen und Sprossen, welche einem rapiden Wachsthum unterworfen sind. In allen diesen Secreten ist eine Menge runder granulirter Massen von germinal matter zugegen, welche man fast als Eiterkörperchen bezeichnen könnte. In vielen Fällen sieht man in den Theilen der germinal matter Bewegung von derselben Natur, wie sie in den Schleim- und Eiterkörperchen, jungen Epithelzellen, den farblosen Blut-, Lymph- und Chyluskörperchen oder andern Formen lebender Materie stattfindet.

B. betrachtet diese Bewegung als vitale, weil sie lebenden Körpern eigenthümlich ist und mit dem Leben aufhört.

Im Nasenschleim fand B. einige wenige Körperchen, welche eine amöbenartige Bewegung zeigten, konnte aber nicht entscheiden, ob es wirkliche Amöben oder lebende Theile des thierischen Organismus waren. Die runden Massen der germinal matter können theilweise von den jungen, rasch wachsenden Epithelzellen abstammen, theils von Zellen, die vom Epithel herrühren und den Eiterkörperchen gleichen; es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass alle davon abstammen.

Da in den Ablösungen meist kleine Partikelchen von germinal matter zusammen mit Fibrinpartikelchen gefunden werden, so glaubt Beale, dass sie aus den Capillaren stammen, besonders, da man auch zuweilen Blutkörperchen beigemischt findet. Da solche Partikelchen oft in kleinen Haufen beisammen gefunden werden, so nimmt B. an, dass sie an Anzahl zunehmen, nachdem sie die Gefässe verlassen haben. Es ist möglich, dass solche kleine Partikelchen überall hindurchpassiren und den Secreten ihre specifischen Eigenschaften verleihen und dass in diesen Partikelchen allein das Contagium sitzt.



In den Absonderungen der Schleimhautoberfläche finden sich meist Pilze und in den Fällen, wo das Secret längere Zeit auf der Schleimhautoberfläche zurückbleibt, sind sie sehr zahlreich und mehr als eine Species findet sich vor. Weil die Pilze in grösster Zahl in den ältesten Epithelparthien vorhanden sind, nimmt B. an, dass sie von aussen herkommen und dass sie nachher in diesen Absonderungen sich vermehren, wie sie in jeder animalischen Flüssigkeit bei beginnender Zersetzung wachsen würden, die der Luft ausgesetzt ist. Krystalle von Ammoniakmagnesia oder Tripelphosphate sind häufig zugegen und Folge der Zersetzung der Secrete. Die Pilze werden nicht im Zusammenhange mit den tiefern Zellenlagern gefunden, jedoch sah Beale Bacterien in sehr schlimmen Fällen kurz vor dem Tode in sehr bedeutenden Mengen. Diese sind aber nach B. nichts Wesentliches und stammen von Keimen, die von aussen hineingelangen, ab, nachdem sie mit Secreten in Berührung kommen, die in beginnender Zersetzung begriffen sind. Dieses schliesst er daraus, dass in Secreten, die längere Zeit in einer Temperatur gehalten werden, die der Körpertemperatur gleicht, Massen von Bacterien auftreten.

Im Darminhalt fand B. viele von den Zotten abgestossene Epithelzellen, theils in Zerfall begriffen. Die Keimmassen in diesen Zellen waren reichlicher als in normalen Zuständen. Es fanden sich grosse Mengen von germinal matter von zweifelhafter Natur, Fett- und Myelin-Partikelchen, Bacterien, Pilze, vegetabilische Zellen etc.

Der Vaginalschleim ist von zäher Beschaffenheit, opak durch Beimengung zahlreicher Epithelzellen und schnelle Wucherung derselben; dem Schleim sind zahlreiche Pilzsporen beigemischt und es finden sich auch hier feine Massen von germinal matter.

In der Milch finden sich granulirte Massen von germinal matter von sphärischer Form. Man hat diese gewöhnlich als Eiterkörperchen betrachtet. Zuweilen findet man das ganze Gesichtsfeld des Microscops mit Zellen und freien Massen von germinal matter bedeckt, welche wahrscheinlich von den Zellen abstammt, nachdem diese die Drüsenfollikel verlassen haben. Sie stimmt mit der Masse, aus der die farblosen Blut- und Eiterkörperchen bestehen überein.

Ausserdem finden sich ovale, stark lichtbrechende Körperchen, die nicht Pilzsporen sind, sondern ebenfalls der germinal matter angehören.

Unter den Hauteruptionen fand B. niemals Bläschen und Pusteln. Die Schwellung und Erhebung auf der Hautoberfläche ist bedingt durch Massenzunahme einer umschriebenen Stelle der Haut, besonders durch Verdickung und Erhebung der oberflächlichen Schichten der Cutis. Die Schwellung der Cutis wird verursacht durch zahlreiche kleine Partikelchen der germinal matter, welche sich sichtlich schnell vermehrt, ihren Weg längs der Fasern des fibrösen Gewebes genommen und sich zu beträchtlichen Massen in den Intervallen des Gewebes angesammelt hat; die fibrösen Bündel sind etwas auseinandergedrängt. Die Keime oder Kernpartikelchen haben sich in dem Masse vermehrt, dass einige aufgehört haben zu existiren und durch Absterben in Fett und Myelinkügelchen und albuminösen Detritus zerfallen sind, während andere fortfahren sich zu vermehren. Viele von ihnen machen ihren Weg ohne bedeutende Destruction der Gewebe bis auf die Oberfläche, wo sie eine Ablösung des Epithels von den Papillen bewirken und fortfahren sich zwischen den Haut- und Drüsenzellen und dem Secret der Talgfollikel zu vermehren. Zugleich geht das fibröse Gewebe Veränderungen ein, wird weich und durchsichtig, durchsetzt

von der wachsenden germinal matter. Ein Theil der Gewebe verschwindet langsam und wird von amorphen Massen feiner germinal matter eingenommen, welche in Folge von Absterben und Zerfall einiger Partikelchen sehr in der Form variirt. Die Bindegewebskörperchen haben an Grösse zugenommen und ihre germinal matter kann von den umgebenden Partikeln nicht unterschieden werden. Die granulirten Massen können in diesen Körperchen selbst entstanden sein oder sie stammen von Körperchen, welche die Gefässwandungen in frühern Perioden der Krankheit passirt haben, ab, und es ist wahrscheinlich, dass der grösste Theil der germinal matter der Haut aus der letzteren Quelle stammt. Die Hautcapillaren enthalten meist feste Massen und sind für die Injection undurchgängig; die kleinen Venen sind mit germinal matter gefüllt, welche sich schnell vermehrt.

Die Capillaren der Papillen sind mit Massen von germinal matter und Kernen gefüllt; die Bindegewebskörperchen stark vergrössert, mit germinal matter gefüllt. Zahlreiche Massen von germinal matter finden sich an der Aussenseite der Gefässe und an der Oberfläche der Papillen, wo sie mit den tiefsten Zellschichten der Epidermis in Berührung treten. Der germinal matter entsteht durch Theilung in den Bindegewebskörperchen und durch Auswanderung aus dem Blute durch die Capillarwandungen. Die Zunahme der Haut an Masse, die Erhebung und Auflockerung derselben muss der germinal matter aus beiden Quellen zugeschrieben werden. Die Epidermiszellen werden durch germinal matter auseinandergedrängt, durchdrungen und gelockert; in den tiefern Zellenlagern findet durch excessive Ernährung eine Vergrösserung der Zellen statt.

In den Eruptionen findet sich nie Eiter; die Knötchen



bestehen aus Epidermiszellen und germinal matter. Das Centrum der Pappel ist weicher aber nicht flüssig. Die Schorfe bestehen aus den oberflächlichsten Zellen der Haut aus Talg und lebender Keimmasse. In den äussersten Schichten der Zellen findet man Pilzsporen, die von aussen stammen.

Die Keimmassen, welche zur Formation der Eruptionen beitragen, können herrühren: aus den normalen Epidermiszellen, von Pilzen, die von aussen hineingelangen, von den Zellen der Talgdrüsen, von den ausgewanderten farblosen Blutkörperchen oder von dem specifischen Keimstoff, der von aussen ins Blut gelangt und das Contagium darstellt und es ist wahrscheinlich, dass ein grosser Theil der Keimpartikelchen aus der letzteren Quelle abgeleitet werden muss. Ferner können die Massen abstammen aus den Bindegewebskörperchen und den Keimmassen der Capillaren.

In den Papillen der Zunge sind die Bindegewebskörperchen vergrössert. Die Capillaren enthalten granulirte Massen; viele derselben sind verstopft. Die oberflächlichsten Epithelzellen sind in Zerfall begriffen, zwischen denselben finden sich Körnchen, welche denen der Hautschorfe gleichen und zahlreiche vegetabilische Gebilde. Die Menge der Keimmassen, welche mit den Capillarwandungen zusammenhängen, hat zugenommen und sich in mehrere kleine Partikelchen getheilt.

Es ist stets Lungenemphysem vorhanden, welches durch Behinderung der Expiration in Folge von Schwellung der Schleimhaut der kleinen Bronchien- und Schleimanhäufungen in denselben entsteht. Die Alveolen sind weiter, enthalten granulirte Massen und Blutkörperchen; in den Epithelzellen befinden sich Myelinkugeln.

Die Vertiefungen in der Schleimhaut des 4. Magens be-

ruhen auf Schrumpfung der Gewebe in Folge gehinderter Ernährung. Die Magendrüsen haben an solchen Stellen an Umfang abgenommen, ihre Zellen sind geschrumpft und vermindert, während an andern Stellen die Zellen gut entwickelt und grösser als unter normalen Verhältnissen sind. Die Blutgefässe an den veränderten Stellen sind uneben ausgebuchtet und geschrumpft, mit blassen, granulirten Massen gefüllt, die nur Spuren von rothem Blutfarbstoff enthalten. Das Epithel der Schleimhaut ist abgestossen, dieselbe mit granulirten Massen und wenigen kleinen Zellen bedeckt.

Das submucöse Bindegewebe ist geschrumpft, granulirt und enthält viel Keimmassen, Fett und Myelintröpfchen.

Die Darmzotten sind stark injicirt, enthalten viel granulirte Massen und germinal matter; das Epithel theilweise abgestossen; zwischen und unter demselben, besonders an der Oberfläche der Zotten feine Massen von germinal matter. Die Zellen und Kerne der Drüsenfollikel des Darmes sind vergrössert. Der Schleim an der Darmoberfläche ist klebrig, enthält sphärische granulirte Massen, granulirte Kernmassen, veränderte Blutkörperchen und zahlreiche vegetabilische Organismen.

Die Capillaren der Zotten theils verstopft; die Verstopfung der Capillaren ist zahlreich im 4ten Magen und besonders im Dünndarm. Im submucösen Bindegewebe finden sich ovale und runde röthlichbraune Körperchen, welche B. für veränderte rothe Blutkörperchen oder vegetabilische Organismen hält. In den Peyer'schen Drüsen finden sich zahlreiche kleine runde Partikelchen von germinal matter.

Weder die Kerne der Leberzellen noch die der Blutgefässe sind so vergrössert wie in andern Geweben. Die Gefässe einiger Glomernli in den Nieren findet man verstopft.

Wegen der zahlreichen Capillarverstopfungen des Darmes erhält die Leber weniger Blut als gewöhnlich.

Durch die Verstopfung der Glomeruli kann Berstung der Capillaren und Blutabgang mit dem Harn zu Stande kommen.

In den Muskeln sind die Massen der germinal matter vergrössert und es finden sich stellenweise Capillarverstopfungen und Transsudationen.

Die Vermehrung der Keim-Massen in den Zellen auf der Oberfläche der Haut und der Schleimhäute hängt ab von der Zunahme des Ernährungsmaterials, welches in Folge von Congestion der Gefässe und langsamerem Strömen des Blutes durch dieselben geliefert wird. In allen Zellen ist das Verhältniss der germinal matter zu den gebildeten Massen ein grösseres, als unter normalen Verhältnissen.

Zuweilen ist die Production von Zellen und germinal matter in den Follikeln so excessiv, dass der Inhalt derselben gemengt mit ausgetretenen Blutkörperchen sich nach aussen ergiesst und eine feste Pseudomembran bildet, welche sich in dünnen Flocken ablöst, gleich wie bei einigen Fällen von Diphtherie.

Die Massen der germinal matter werden vom Epithel von den Drüsenzellen und vom Blute geliefert. Die vermehrte Ernährung und Bildung von Keimmassen hängt wohl von der Erweiterung und Verdünnung der Gefässwände und dadurch verursachter Transsudation löslicher Stoffe und von der Zunahme löslicher Stoffe in Folge vorhergegangener Blutveränderungen ab. Durch die vermehrte Ernährung findet vermehrte Zellenproduction auf der Haut und den Schleimhäuten statt, mit gleichzeitiger Zunahme der germinal matter und auf dieselbe Weise erklären sich die Veränderungen anderer innerer Theile. Die germinal matter bildet Massen, die als



Körnchen, freie Kerne, runde granulirte Körperchen und Eiterkörperchen bezeichnet werden. Die Keimmasse, aus welcher die farblosen Blutkörperchen gebildet sind, nimmt Theil an der vermehrten Ernährung. Die farblosen Blutkörperchen nehmen an Zahl und Grösse zu, indem sie aus dem langsamer strömenden Blute mehr Ernährungsmaterial aufnehmen.

Bei der Erweichung der Thromben spielt die germinal matter eine vorragende Rolle; indem die Masse der germinal matter, aus welcher die farblosen Blutkörperchen zusammengesetzt sind, sich vermehrt. Die lebenden Keimmassen vermehren sich auf Kosten des erweichten Fibrins und anderer Blutbestandtheile und so entstehen eiterähnliche Massen, deren Körperchen Abkömmlinge der germinal matter des Blutes sind.

Die rasch producirtten weichen rundlichen Epithelzellen und andere zellige Elemente gehen in dem Masse, als sie sich von den ernährenden Gefässen entfernen, einer Entartung und dem Zerfall entgegen; man findet sie mit Fett- und Myelintropfchen gefüllt und zahllose vegetabilische Keime enthaltend. Solche finden sich besonders zahlreich im Epithel der Schleimhaut der Nase, der Augen, des Maules, der Bronchien, des Uterus, der Vagina etc. und auch im Blute einige Zeit vor dem Tode und es kann wenigstens den Anschein haben, dass diese Organismen die *Materia morbi*, das *Contagium* oder das thatsächliche Krankheitsagens darstellen.

Beale betrachtet aber die Zunahme und das Wachsthum der germinal matter als das Wesentlichste bei der Rinderpest. Dieses Wachsthum geschieht in Folge Einwirkung des Krankheitsgiftes, die germinal matter ist aber nicht das Gift selbst. Bei Entzündung, contagiösen und nicht contagiösen Fiebern nimmt die germinal matter zu. Der Krankheitsstoff gelangt

von aussen in den Körper und erzeugt innere Störungen, besonders Störungen der Blutmischung, von welchen die weiteren Veränderungen ausgehen. Die Vorgänge bei der Entzündung und beim Fieber haben grosse Aehnlichkeit mit einander. Die Entzündung ist nur ein höherer Grad der Veränderung, bis zu welcher das Fieber nicht gelangen kann, weil der Tod erfolgt, bevor eine allgemeine Eiterung zu Stande gekommen. Die Temperaturzunahme ist verbunden mit der Zunahme der germinal matter; die Zunahme der germinal matter entwickelt stets Wärme. Die Circulationsstörungen lassen sich durch Anhäufung der germinal matter in den Gefässen erklären.

Die Rinderpest muss nach Beale als ein Fieber betrachtet werden, bei welchem in Folge gewisser Blutalterationen und Zunahme des Ernährungsmaterials, die germinal matter in den Gefässen und Geweben des Körpers zunimmt. Diese ist wiederum verbunden mit Zunahme der Wärme, welche von sich aus das Wachsthum der germinal matter befördert.

Die löslichen Bestandtheile des Blutes werden ausgeschieden, die Circulation wird im Verlaufe der Krankheit schwach, das Blut stockt in den Capillaren, die Temperatur fällt, die Respirations- und Oxydationsprocesse nehmen ab und der Tod erfolgt in Folge von Circulationsstörungen. Der Krankheitsstoff oder das Contagium wird durch die Luft verbreitet, ist also flüchtig. Wenn aber unter flüchtig verstanden wird, dass das Gift sich in Dampf verwandeln und wieder condensiren könne, etwa wie Campher, Ammonium carbon., Alcohol, Aether, Chloroform, so besitzt das Rinderpestcontagium nicht diese Eigenschaften. Gewichtige Gründe sprechen dafür, dass es eine lebende Substanz ist und keine lebende Substanz kann in Dampfform übergehen.

Ogleich es ohne Zweifel viele Thatsachen giebt, welche

dafür sprechen, dass das Contagium der Rinderpest und anderer contagiöser Krankheiten in Keimen niederer animalischer oder vegetabilischer Organismen besteht, welche die Fähigkeit besitzen, einige Zeit ein parasitisches Leben im Organismus der Menschen und höhern Thiere zu führen, so giebt es doch viele Facta, welche dem widersprechen. Durch Eindringen solcher niedern Organismen in die Circulation kann Fieber erzeugt werden, es können Störungen der Blutmischung und andere allgemeine und locale Störungen dadurch entstehen. Es handelt sich nun darum zu entscheiden, ob alle Fieber und auch die Rinderpest durch jene Ursachen erzeugt werden.

Unter gewissen Umständen können im menschlichen und thierischen Körper Gifte entstehen, wachsen, sich vermehren und von dem inficirten Organismus in andere gelangen und zu Veränderungen Anlass geben, die genau denen gleichen, welche in dem Organismus stattfanden, von dem das Gift ausging.

Die germinal matter kann von der Fläche, auf welcher sie wuchs, entfernt und einige Zeit getrennt gehalten werden, ohne dass sie ihre Vitalität einbüsst und sie wächst leicht auf Flächen, die entweder durch vorhergegangene Veränderungen für ihre Aufnahme vorbereitet sind oder auch nicht, entweder in demselben Organismus oder auf entsprechenden Flächen anderer Organismen. Die Schleim- und Eiterkörperchen und die Zellenkerne bestehen aus lebenden Keimmassen, welche von den Keimmassen normaler Gewebe abstammt, welche für ihr Wachsthum günstigen Bedingungen unterworfen sind.

Man sieht, dass die lebende Keimmasse zu Eiter geformt, unter speciellen Bedingungen entwickelt, verschiedene Eigen-



schaften besitzt und zu Erscheinungen Veranlassung giebt, die von der Wirkung des gewöhnlichen Eiters differiren, wenn derselbe auf einen andern Organismus übertragen wird. Krankheiten, wie die purulente Ophthalmie, die Gonorrhöe, die purulente Infection, das Puerperalfieber, die Syphilis etc. beweisen dieses.

In den Schleimkörperchen befindet sich das bewegende Princip in einem durchsichtigen Material, welches die Basalsubstanz genannt wird, klar, durchsichtig und structurlos zu sein scheint, aber dennoch aus sehr kleinen sphärischen bei 3000 facher Linearvergrösserung sichtbar werdenden Körperchen besteht, welche sich um einander bewegen, also vitale Eigenschaften besitzen.

An den Conturen der zusammengeballten Massen lebender Materie entstehen nicht nur Ausbuchtungen und Excrescenzen, sondern diese theilen sich auch ab. Es trennen sich entweder nur kleine Parthien ab, oder die ganze Masse theilt sich in zwei oder mehrere gleiche oder verschieden grosse Theile. Auf diese Weise vermehren sich die Schleimkörperchen, so, dass aus nur einigen wenigen, wenn sie aber genügendes Ernährungsmaterial erhalten, in kurzer Zeit eine grosse Anzahl entstehen kann. Der sogenannte Nucleus theilt sich zuweilen auch, meist bleibt er aber in der grösseren Masse zurück, während in den kleineren Theilchen neue Nuclei entstehen. Die Nuclei sind nicht wesentlich bei dem Process, da neue Nuclei in den von der Muttersubstanz abgetrennten Theilen nach der Theilung sich bilden können.

Der Eiter wird nicht durch Aggregation von Theilchen in zerfallenden Geweben gebildet, sondern besteht aus lebender Materie. Die Eiterkörperchen haben keine Membran, was dadurch bewiesen wird, dass Abstossungen von den Massen,

aus welchen die Eiterkörperchen bestehen, an jedem Theil der Oberfläche stattfinden können und dass, nachdem diese abgestossenen Partikel sich auf eine gewisse Distanz von der Masse entfernt haben, den Zusammenhang mit derselben verlieren und neue Eiterkörperchen darstellen. Auf diesem Wege wird die sehr schnelle Vermehrung der Eiterkörperchen bewirkt. Die Bewegung in den Eiterkörperchen ist eine mehr active als in den Schleimkörperchen, und in frischem Eiter kann in Folge der Formveränderung kaum ein vollkommen sphärisches Körperchen gefunden werden. Wenn die Eiterkörperchen aber in eine Flüssigkeit gerathen, welche für ihre Ernährung ungeeignet ist, so hört ihre Bewegung auf, sie sterben ab und nehmen unveränderliche sphärische Formen an.

Eine active Bewegung kommt nicht allein in den genannten Formen der germinal matter, wenn dieselbe in gesundem Zustande mit einer grössern Menge von Ernährungsmaterial als unter normalen Verhältnissen versorgt wird, zu Stande, sondern man findet auch eine solche in den farblosen Blutkörperchen, den Lymph- und Chyluskörperchen, den Kernen verschiedener Zellen und jeder Art lebender germinal matter. Solche Bewegung ist nicht allein den Amöben eigenthümlich, nach welcher sie als amöboid bezeichnet wird; die Bewegungen der Amöben sind vitale, gleich denen des Schleims, Eiters etc. Jede Masse von lebender germinal matter nimmt unter dafür günstigen Bedingungen Ernährungsmaterial auf, wächst und vermehrt sich.

Die Amöben im Wasser und die farblosen Blutkörperchen im Blutserum sind beide sphärisch, so lange die umgebende Flüssigkeit in Bewegung ist, nachdem diese aber aufhört, zeigen sie ihre charakteristischen Bewegungen.

Unter für schnelles Wachsthum ungünstigen Bedingungen gehen in den Eiterkörperchen Veränderungen vor sich. Auf der Oberfläche kann eine Schicht halbdurchsichtiger unlöslicher Substanz niedergeschlagen werden, welche mit Recht als Zellenmembran bezeichnet wird. Die Eiterkörperchen selbst können sich in Fetttröpfchen auflösen. Der Eiter ist germinal matter und kann von jeder Keimmasse des Körpers, von jedem Gewebe abstammen und nicht allein vom Bindegewebe und den Epithelien. Die scheinbar gleichen Massen differiren doch in ihrem Wesen. Bei ähnlicher Zusammensetzung existirt doch eine Differenz in der vitalen Kraft. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften bestimmen nicht die Form der lebenden Materie. Die germinal matter der Gewebe, wenn sie mit vermehrtem Ernährungsmaterial versehen wird, erzeugt Eiter, aber der Eiter differirt in seinem Wesen von der germinal matter, von welcher er abstammt. Die germinal matter des Epithels erzeugt die eigenthümliche harte Masse, welche die Epithelzellenwandungen darstellt und dieselbe germinal matter erzeugt bei übermässiger Ernährung Eiter. Die germinal matter kann die Bildungsfähigkeit verlieren und solche nicht wiedererlangen, wenn sie sie einmal eingebüsst hat und auch keine mit solcher Kraft versehenen Abkömmlinge mehr produciren. Es kann jedoch nicht angenommen werden, dass der Verlust der formativen Eigenschaften die Vitalität herabsetzt. Die Krankheiten sind nicht von verminderter Vitalität begleitet; in vielen Krankheiten wird im Gegentheil die vitale Thätigkeit der germinal matter vermehrt, indem mehr leblose Materie lebend wird.

Die formativen und Entwicklungs-Eigenschaften der germinal matter scheinen durch eine zu starke Vermehrung sich zu vermindern oder ganz aufgehoben zu werden. Gewöhn-



licher Eiter kann leicht producirt werden, wenn die Ernährung irgend eines normalen Gewebes modificirt und verstärkt wird. Unter gewissen specifischen Bedingungen wird Eiter mit specifischen Eigenschaften und Kräften producirt, entwickelt eine grössere vitale Activität und zerfällt leichter als gewöhnlicher Eiter.

Der Krankheitsstoff oder das Contagium der ansteckenden Krankheiten wird gleich dem Eiter unter gewissen specifischen Bedingungen erzeugt. Gleich dem Eiter stammt er ab von der germinal matter. Das Gift ist so virulent und hat eine solche Lebensfähigkeit, dass, wenn es einmal entstanden, es unmöglich ist, dasselbe zu zerstören. Wenn es jedoch möglich wäre, alle existirenden Partikelchen einer specifischen Form contagiöser germinal matter zu entfernen, so kann angenommen werden, dass keine neue lebende Materie mit denselben eigenthümlichen Eigenschaften und Kräften wiedererzeugt werden würde, ohne denselben Complex von Bedingungen, unter welchem sie zuerst entstand.

Die vitalen Bewegungen der Schleim-, Eiter- und farblosen Blutkörperchen beruhen auf dem vitalen Zustand kleiner Körperchen, die oft nur  $0,0001''$  im Durchmesser haben. Dass solche Körperchen so leicht sind, dass sie durch die Luft fortgetragen werden können, ist selbstverständlich, da 100 mal grössere Partikelchen schon in der Luft umherzuschweben im Stande sind. Sehr kleine Partikelchen, abgetrennt von lebenden Eiterkörperchen, machen dieselben Bewegungen, wie im ganzen Eiterkörperchen. Der Beweis, dass solche kleine Partikelchen unter günstigen Bedingungen wieder zu Eiterkörperchen heranwachsen können, ist zwar nicht geliefert, es ist aber wahrscheinlich, dass gewisse Bedingungen, die für fortschreitende Theilung solcher Partikelchen günstig, für ein Heranwachsen derselben zu Eiterkörperchen ungünstig

sind und dass gewisse Bedingungen, welche die Zunahme an Umfang begünstigen, den Theilungsprocess verlangsamen.

Viele andere, einfache Formen lebender Wesen wachsen und vermehren sich als unvollkommene Formen und erreichen unter anderen Bedingungen eine höhere Entwicklungsstufe, während welcher der Vermehrungsprocess mehr beschränkt ist. So scheint es möglich, dass sehr kleine lebende Partikelchen, welche das Contagium der ansteckenden Krankheiten darstellen, entartete Sprossen der germinal matter sind, welche ursprünglich ein höheres formatives Vermögen besass.

In der Vaccine-Lymphe findet man sehr kleine Partikelchen, die eine sehr lebhaftige Molekularbewegung zeigen und welche das wirksame Princip darstellen. Sie unterscheiden sich von den lebenden Keimmassen des Eiters oder anderer Formen derselben und vermehren sich, wenn ihnen geeignetes Ernährungsmaterial geboten wird. Sie produciren aus dem umgebenden Ernährungsmaterial ihuen gleiche Massen, die von dem Ernährungsmaterial in Eigenschaften und Zusammensetzung verschieden sind. Sie können von einem Organismus auf einen andern übergehen und dort auf günstigen Boden gelangt, wachsen und sich vermehren. Das Contagium ist an die Körperchen gebunden und nicht in der Flüssigkeit gelöst.

Die lebende Materie in den höhern Organismen, reducirt zu einem untergeordneten Zustande, kann unter Umständen ihre Vitalität wiedererlangen.

Die Krankheitsstoffe aller und besonders der contagiösen Krankheiten sind aller Wahrscheinlichkeit nach aus lebenden Partikelchen zusammengesetzt, welche ihre Lebensfähigkeit einige Zeit in halbtrockenem Zustande bewahren.

Unter dem Microscop kann kein Unterschied zwischen den versshiedenen Arten der lebenden germinal matter con-

statirt werden. Dieselbe ist an den Amöben ebenso beschaffen wie in den Eiter-, Schleim- und farblosen Blutkörperchen. Die germinal matter der Vaccinelymphe kann nicht von der in der normalen Lymphe, im Chylus und im Blute unterschieden werden. Es existirt kein Unterschied in der Farbe, Form, Zusammensetzung und Bewegung zwischen den lebenden Theilchen, welche sehr verschiedene Eigenschaften haben und aus denen sehr verschiedene Substanzen hervorgehen. Es existirt aber eine Differenz in der Kraft, durch welche die verschiedenen Beziehungen zu den Elementen zu Stande kommen und die verschiedenen Mischungen entstehen.

Die lebenden contagiösen Gifte, welche fähig sind, sich zu vermehren, üben ihren eigenthümlichen Einfluss auf den Organismus durch das Blut aus, indem sie ins Blut hineingerathen, dort wachsen und sich vermehren, zu Veränderungen der Blutmischung Anlass geben und indirect die Thätigkeit der verschiedenen Organe und Gewebe des Körpers afficiren.

Wenn zu Eiter geformte Partikelchen lebender Materie ins Blut gebracht werden, so entstehen Veränderungen, die oft das Leben zerstören. Es ist wahrscheinlich, dass durch Bildung, Vermehrung und Absterben gewisser lebender Partikelchen eine Blutveränderung hervorgebracht wird, die dasselbe zur Ernährung anderer höherer Formen lebender Materie unfähig macht. In einigen Fällen macht die lebende germinal matter ihren Weg zuerst durch die Lymphgefäße, wächst und vermehrt sich in denselben und giebt Anlass zu Drüsenabscessen.

Es ist zweifelhaft, dass Wachsthum und Vermehrung irgendwelcher Art lebender Keime in vollkommen gesundem Blute stattfindet, wenn solche in dasselbe eingeführt werden. Bei dem grössten Theil der contagiösen Fieber muss erst



eine gewisse Beschaffenheit des Blutes vorhanden sein, bevor das contagiöse Gift in seiner eigenthümlichen Art wachsen und sich vermehren kann. Es ist aber nicht nachgewiesen, worin diese Beschaffenheit von der normalen abweicht. Einige Individuen widerstehen dem Einfluss der Contagien mehr als andere, ohne dass eine wesentliche Verschiedenheit in der Blutbeschaffenheit und Lebensweise existirt. Wenn mehrere Individuen dem Einfluss der activen Giftmasse contagiöser Krankheiten ausgesetzt sind, so tritt diese lebende Materie bei allen durch die Gefässwände ins Blut, einige erkranken, andere nicht; bei den Letzteren wächst und vermehrt sich die lebende Masse nicht, sondern wird vernichtet und die Producte der Zerstörung werden ausgeschieden. Erweichung, Zerfall und Abstossung des Epithels auf den Schleimhäuten und in den Lungen und Ansammlung von Schleim begünstigen das Haften und die Vermehrung der contagiösen Keime, deren Abkömmlinge dann leicht bis an die Capillarwandungen vordringen. Erweiterung der Capillaren begünstigt den Durchtritt der lebenden Partikelchen sowohl von innen nach aussen als auch umgekehrt von aussen nach innen.

Abweichungen vom normalen Zustande, schon vorhandene Blutveränderungen, Erschlaffung und Erweiterung der Blutgefässe und Capillaren begünstigen die Infection und Erkrankung.

Die Quantität der Materie, welche eine contagiöse Krankheit verursachen kann, ist oft äusserst klein; sie vermehrt sich aber im Organismus millionfach. Es ist möglich, dass sich die Partikelchen schon im kreisenden Blute vermehren, es ist aber wahrscheinlich, dass ein Theil derselben die Capillaren nicht passirt, welche durch germinal matter ausgefüllt sind und sich dort in dieselbe oder in die farblosen Blut-

körperchen einbettet. Die Bedingungen, denen sie in den Capillaren ausgesetzt ist, sind günstiger für ihre schnelle Vermehrung als im kreisenden Blute und in dieser Situation kann sie beträchtlich wachsen und sich vermehren.

Die Vermehrung des Giftes kann auf zweierlei Art geschehen.

1) In der Weise, dass das contagiöse Material, indem es in gewisse Theile der lebenden germinal matter des Organismus hineindringt, diese zu neuer Thätigkeit anregt, dieselbe zu fortschreitender Theilung bringt und ihr dieselben Eigenschaften mittheilt, welche die ursprünglichen contagiösen Partikelchen besaßen, in derselben Weise, wie die germinal matter der Spermatozoen nach Vereinigung mit der des Ovulum einen neuen Bildungsprocess anregt.

2) Die contagiösen Partikelchen können, nachdem sie zu den Flüssigkeiten des nicht inficirten Organismus gelangt sind, Ernährungsmaterial aufnehmen, wachsen, sich vermehren und eine Nachkommenschaft produciren, welche ihnen vollkommen gleicht.

Im ersteren Falle wird die lebende Substanz eines gesunden Organismus in Folge des Einflusses einer andern Art von germinal matter auf dieselbe zu einer neuen specifischen Thätigkeit angeregt.

Im zweiten Falle wächst das contagiöse Material einfach und vermehrt sich entsprechend dem Nahrungsquantum. Beale hält die letztere Art der Vermehrung für die wahrscheinlichere von beiden.

Wenn ein Eiterkörperchen von der Oberfläche der Conjunctiva bei einer purulenten Ophthalmie oder ein Partikelchen von gonorrhöischem Eiter mit einer gesunden Conjunctiva in Berührung kommt, so wächst und vermehrt sich dasselbe, er-

zeugt denselben Krankheitszustand und lebt auf Kosten des Ernährungsmaterials, das für die normalen Zellen bestimmt war. Es findet auf der Schleimhaut eine Vermehrung specifischer Körperchen und gleichzeitig eine Vermehrung der germinal matter der normalen Zellen statt in Folge der modificirten Verhältnisse, denen sie ausgesetzt sind. Die Vermehrung der specifischen Körperchen kann jedoch die der normalen germinal matter sehr bedeutend übertreffen.

Die Millionen contagiöser Partikelchen, welche im Organismus bei einer contagiösen Krankheit producirt werden, sind alle directe Nachkommen weniger oder eines einzigen erst eingeführten Partikelchens, ganz ebenso wie die Millionen von Bacterien und Pilzen in sich zersetzenden organischen Substanzen in wenigen Stunden aus einem oder wenigen Exemplaren erzeugt werden. Die Zunahme der germinal matter auf den Schleimhäuten und in innern Organen, die durch vermehrte Ernährung zu Stande kommt, bildet nicht active Elemente des Contagiums.

Man findet in der germinal matter kleine, stark lichtbrechende Körperchen, die man als Körnchen bezeichnet und die in der germinal matter selbst entstanden oder von aussen hineingelangt sein können.

Zuweilen findet man solche Körperchen sehr zahlreich und es ist wahrscheinlich, dass dieselben von aussen stammen.

Partikelchen von lebender contagiöser Masse, die kleiner als 0,0001" sind, können in die Substanz der Lymph-, Blut- und Chyluskörperchen eindringen und dort eingebettet, zu allen Körpertheilen getragen werden. Die Substanz selbst kann in den Körperchen wachsen, sich vermehren, dieselben zerstören, auf ihre Kosten leben, bis sie selbst einen grössern Umfang erreicht hat als die Körperchen. Auch die lebenden



Partikelchen der farblosen Blutkörperchen können an der Vermehrung theilnehmen und ihre germinal matter kann einen grössern Umfang annehmen. Die Gegenwart der fremden Körperchen verursacht den Tod einiger Theile der germinal matter und Bildung von Fetttröpfchen und andern Substanzen. Die farblosen Blutkörperchen erreichen schliesslich einen solchen Umfang, dass sie die Capillaren nicht mehr passiren können. Diese Erscheinungen stören nicht nur das Wachsthum und die Ernährung der farblosen Blutkörperchen, sondern nehmen auch das Material weg, welches zur Bildung der rothen Blutkörperchen verwendet wird, die Zahl der rothen Blutkörperchen nimmt ab und in Folge dessen treten andere Erscheinungen im Körper auf. Nachdem sich die mit den Partikelchen gefüllten farblosen Blutkörperchen in den Capillaren festgesetzt haben, fangen die kleinen Partikelchen an schnell zu wachsen und zuzunehmen und einige nehmen ihren Weg durch die Capillarwandungen in die umgebenden Gewebe. Die kleinen, in der germinal matter eingebetteten Körperchen gleichen oft ganz kleinen vegetabilischen Keimen, in andern Fällen haben sie die Beschaffenheit der Nucleoli und entstehen in der germinal matter selbst.

Was den Krankheitsstoff der Rinderpest anbetrifft, so besteht derselbe 1) aus germinal matter, 2) stammen die Partikelchen derselben nicht direct von einer Art germinal matter des inficirten Thieres selbst ab, sondern sie entstehen durch Vermehrung von Partikelchen, die von aussen hineingelangt sind, 3) sind die Partikelchen fähig sich im Blute zu vermehren und zu wachsen, 4) sind die Partikelchen so klein, dass sie leicht die Blutgefässwände passiren und sich leicht in die Interstitien zwischen den Gewebselementen und Epithelzellen vermehren und schliesslich sind die Partikelchen

fähig unter verschiedenen Bedingungen zu leben; sie leben und wachsen auf Kosten verschiedener Gewebelemente und behalten ihre Vitalität, wenn auch die germinal matter der normalen Gewebe, nachdem sie bis zu einem gewissen Grade gewachsen und sich vermehrt hat, aufgehört hat zu leben. In den Secreten der Nase, der Augen, des Darmes, der Vagina etc. sind die Partikelchen des Contagiums enthalten, denn diese alle haben contagiöse Eigenschaften. Die in diesen Secreten enthaltenen kleinen Partikelchen sind allein das wirksame Agens, während die Epithelpartikelchen, die Bacterien und Pilze ebenso passiv sind, als die Fetttropfchen und Tripelphosphatkrystalle. Durch Zusatz von Carmin können die Partikelchen der germinal matter von Fett- und Myelintröpfchen unterschieden werden.

Es ist nachgewiesen, dass der Athem kranker Thiere und die Luft in der Nachbarschaft derselben contagiöse Eigenschaften besitzt. In der ausgeathmeten Luft fanden sich kleine Partikelchen verschiedener Art, die theils den Pilzsporen, theils dem Contagium angehören.

Die lebenden Partikelchen des Contagiums, welche von einem inficirten Thiere stammen, sind so leicht, dass sie durch die Luftströmung fortgetragen werden. Sie widerstehen einige Zeit den äussern Einflüssen und gehen auf gesunde Thiere über. Nachdem sie in Berührung mit den weichen, feuchten Schleimhäuten gerathen und einen günstigen Sitz und Ernährungsmaterial gefunden haben, fangen sie an zu wachsen und sich zu vermehren. Es ist aber zweifelhaft, ob solche lebende Partikelchen ins Blut eines vollkommen gesunden Organismus dringen können. Gegenwärtig ist es unmöglich zu bestimmen, worin die Empfänglichkeit oder Prädisposition für das Contagium besteht. Von der Oberfläche der

Schleimhäute gelangen die kleinen lebenden Partikelchen in die Blutgefäße oder sie dringen, nachdem sie durch die Luft-röhre bis in die Alveolen gelangt sind, direct in die Lungen-capillaren. Je erweiterter die Capillaren und je dünner ihre Wandungen sind, desto leichter gelangen die Partikelchen in dieselben hinein. Einige Zeit können dieselben im Blute circuliren ohne irgend welche Symptome zu erzeugen. In dem Masse aber, als sie wachsen und sich vermehren verändern sie die normale Blutmischung, setzen sich in den Capillaren fest und verursachen Circulations- und Ernährungsstörungen, Störungen der Nervenfunction und Innervation mit Muskelschwäche, Verdauungsstörungen etc.

Die Herzcontraction nimmt in der ersten Zeit an Zahl zu und hindert dadurch die Capillarstagnation. Die Capillaren werden durch Circulationshindernisse erweitert; verstärkte Exsudation und hin und wieder Hämorrhagien treten ein. Die germinal matter der Capillargefäße und kleinen Venen und der Gewebe ausserhalb der Gefäße wächst beträchtlich, indem sie die transsudirten Flüssigkeiten aufnimmt, wodurch Temperaturzunahme entsteht. Die Circulation wird schwächer, während die Anhäufung in den Capillaren fort-dauert, in einzelnen Capillargebieten vollständige Stagnation eintritt und die Zahl der Heerde immer grösser wird. Das Blut in den am meisten afficirten Gefäßen giebt seinen Farbstoff ab, während seine farblosen Körperchen und die lebenden Partikelchen des Contagiums wachsen und sich vermehren. Weil das Blut entweder mit Material überladen ist, das ausgeschieden werden soll oder weil dieses in einem für die Secretion ungeeigneten Zustande sich befindet, fliesst das Blut nicht frei durch die Gefäße verschiedener Excretionsorgane wie der Leber, Lungen, Nieren und anderer Drüsen. Es tritt



eine Alteration der chemischen Zusammensetzung des Blutes ein. Nach der vollkommenen Stase findet in den Gefässen eine Farbeveränderung statt, indem dieselbe von einer dunkel rothen durch verschiedene Schattirungen zur dunkel grünlichen übergeht.

Besonders ist die Schleimhaut des Verdauungsapparats afficirt; in Folge von Blutstagnation erfolgt vollkommene Entartung der Gewebe. Es ist keine Entzündung vorhanden, sondern es erfolgt der Tod von Gewebsparcellen in Folge aufgehobener Circulation, wodurch Schrumpfungen und Zerstörungen der Schleimhaut im 4ten Magen und in den Darmzotten eintreten. In der Haut entstehen durch dieselben Ursachen Flecken und Eruptionen besonders am Euter.

In Folge der Blutalteration durch lokale Congestionen und theilweise auch durch die Congestion der Bronchialschleimhaut und der Lungen, theilweise durch unvollkommene Muskel- und Nerventhätigkeit, wird der Respirationprocess beeinträchtigt; es entsteht in Folge dessen Lungenemphysem. Die Herzthätigkeit wird immer schwächer und kann das veränderte Blut nicht mehr durch die Capillaren treiben, welche aufhören durchgängig zu bleiben. Die Temperatur fällt um einige Grade, die Action der Nervencentra wird immer schwächer und hört zuletzt ganz auf.

Die hochgradige Congestion, welche in Folge der Veränderung durch die enorme Vermehrung und Anhäufung der kleinen Partikelchen des Contagiums in den Capillaren der Haut und der Schleimhäute eintritt, kann auf eine Tendenz hinweisen, das Contagium durch diese Theile auszuschleiden. Es ist wahrscheinlich, dass wenn eine genügende Menge von Blut durch den grössten Theil der Capillaren in Circulation erhalten wird, das Gift durch die Haut, die Schleimhäute und

Excretionsorgane ausgeschieden und das Leben des Thieres erhalten werden kann. Wenn aber in einem sehr grossen Theil des Körpers die Blutstagnation eingetreten ist, so ist eine Herstellung unmöglich geworden.

Die Partikelchen des Contagiums, welche sich in dem stagnirenden Blute der Capillaren sehr vermehrt haben, nehmen ihren Weg durch die Capillarwandungen mit einer kleinen Quantität von Serum und mit Zellen gemengt. Die Vermehrung des Contagiums bewirkt eine Abstossung der Zellen an den Oberflächen in Form von Platten.

Die Ausscheidung des Contagiums durch die Haut, die Schleimhäute und Drüsen dauert bis zum Tode und das Contagium behält seine Vitalität längere Zeit nach dem Tode des Thieres fort und es scheint, dass es nicht einmal dann zerstört wird, wenn die Zersetzung der umgebenden organischen Gewebe schon begonnen hat.

Gerlach (die Rinderpest. Hannover 1873) fand in den äussersten Schichten der Schleimhaut die kleinen Gefässe und Capillaren stark gefüllt und ausgedehnt, die Gewebe mehr oder weniger deutlich mit gelöstem Blutfarbstoff getränkt, stellenweise Zersprengung der Capillaren und microscopische Extraravate.

Beales germinal matter, durch welche Gefässverstopfungen zu Stande kommen, konnte Gerlach nicht finden.

Die Auflagerungen auf der Maulschleimhaut bestehen nach Gerlach:

a) aus zusammenhängenden dünnen Schichten mit vielen eingelagerten Körnchen, b) aus Epithelzellen in den verschiedensten Entwicklungsstufen, grössern bauchigen Mutterzellen, gefüllt mit Kernen und kleinern ein- bis dreikernigen mehr spindelförmigen Zellen; alle mit mehr oder weniger

Körnchen versehen; die Kerne fast regelmässig gekörnt, ebenso die Zellen, anfangs vorzugsweise in der Umgebung des Kernes. Einige Zellen stellten nur einen Körnchenhaufen ohne Kern dar, c) aus freien gekörnten Kernen und d) aus moleculärem Detritus.

Eine Schwellung der Bindegewebkörper und eine Infiltration der Gewebe mit kleinen runden ein- bis dreikernigen Zellen, wie Ravitsch angiebt, konnte Gerlach nicht finden. Er fand wie Brauell die Schleimhaut intact. Nach Gerlach nehmen aber die Molecularmassen und Körnchen vom Epithel nach der Schleimhaut zu nicht ab, sondern im Gegentheil zu.

In den Vertiefungen der Labmagenschleimhaut fand G. moleculären Zerfall der Drüsenschläuche, die Körnchenmassen und gekernte Labzellen enthielten. Die eitrig-schleimigen Contenta des Darmes stammen nach G. aus den Darmdrüsen durch Zellenwucherung und Fettmetamorphose in den Drüsen.

G. fasst die Veränderungen im Darm folgendermassen zusammen :

1) Desquamation im 4ten Magen und Dünndarm vollständig, in andern Theilen nur stellweise vollendet, im Schlunde und bis incl. dritten Magen gewöhnlich nur bis zu einem gewissen Grade eingeleitet.

2) Excessive Zellenwucherung in den Magen- und Darm-saftdrüsen (Lab, Schleim und Lieberkühnschen Drüsen) und in den lymphoiden Follikeln (den solitären Drüsen und den Peyerschen Drüsenhaufen).

3) In den Schleim-, Lieberkühnschen und lymphoiden Drüsen sind die Zellen von den Eiterzellen nicht zu unter-



scheiden; es existirt desshalb gewissermassen eine epitheliale und adenoide Eiterung in der ganzen Schleimhaut.

4) In allen zelligen Producten der Schleimhaut zeigt sich ein körniger Zerfall. Die auftretenden Körnchen sind meist Fetttröpfchen, daher der Zerfall ein fettiger, eine Fettmetamorphose, die in den Follikeln in der Variation der Verkäsung auftritt.

5) Der mehr oder weniger im Zerfall begriffene zellige Inhalt der verschiedenen Drüsen wird bei reichlichem Hervortreten stellweise besonders auf den Peyerschen Drüsenhaufen durch eine klebrige Intercellularsubstanz zusammengehalten, so dass er die betreffenden Stellen in Form von mehr oder weniger dicken Platten deckt, — käsige Auflagerung.

6) Der fettige Zerfall erstreckt sich im Labmagen zuweilen auf die Drüsenschläuche und führt Substanzverlust herbei; ob dieser Vorgang auch im Darm vorkommt, kann G. nicht entscheiden, hält es aber für sehr wohl möglich.

7) Die kranken Follikel trifft man in 3 verschiedenen Phasen:

- a) sie sind mehr oder weniger stark gefüllt und ausgedehnt, der Inhalt wird sehr bald eitrig — kleine Abscesse,
- b) der Inhalt ist käsig, mehr oder weniger trocken — besonders in den solitären Drüsen — Rinderpesttuberkeln,
- c) sie sind aufgeplatzt und haben den Inhalt ausgeschüttet oder sie sind ganz und gar ausgefallen; die von grösseren Drüsen zurückgebliebenen Grübchen und grösseren seichten Vertiefungen werden gewöhnlich für Geschwüre genommen.

Das Epithel in den feinem Bronchien und Terminalbläschen fand G. gelockert oder es zeigte ebenfalls eine fettige Metamorphose.

Die messerrückendicke, plattenförmige, lockere Auflagerung, die bei intensiv erkrankter Luftröhre, sowohl hier als auch in den grösseren Zweigen oft angetroffen wird und zunächst den Eindruck macht, als ob sie ein croupöses Exsudat sei, liess grosse, mit Kernen gefüllte Säcke, Riesenzellen, kleine und grosse runde Zellen mit einem und mehreren Kernen, gekörnte Protoplasmahäufchen ohne Umhüllungsmembran und einen moleculären Detritus erkennen; sämmtliche Zellen und Kerne waren gekörnt und im Zerfall begriffen.

In der Haut fand G. capilläre Hyperämie in der obern Cutisschicht, epidermoidale Wucherung und reichliche Absonderung der Hautschmiere. Die Hautschorfe zeigten in den obern Schichten locker unter einander verklebte Epidermiszellen, tiefer eine Schicht zarter glatter polygonaler Zellen, den Pflasterzellen des Epithels ähnlich, und hierunter unmittelbar auf der Oberfläche der intensiv gerötheten Cutis eine grosse Anzahl kleiner sphärischer, grösstentheils granulirter Zellen, einzelne grosse gekörnte Kugeln und grosse runde epidermoidale Mutterzellen mit endogener Zellenwucherung.

Proliferation der Bindegewebszellen und Zelleninfiltration der Cutis konnte G. nicht finden. Der ganze Process verläuft nach G. bei der Hautaffection im Stratum Malpighi.

Nach Gerlach ist die Bluterkrankung und Veränderung bei der Rinderpest das Primäre und bei der Entstehung der lokalen Processe schon vorhanden. Die lokalen Processe nehmen ihren Verlauf in der Schleimhaut und äussern Haut. Diese Processe bestehen in capillärer Hyperämie, exorbitanter

Zellenwucherung und sehr schnellem allgemeinem Zerfall der neugebildeten Zellen.

Die Rinderpest ist nach Gerlach nicht Typhus, nicht Entzündung, nicht ein croupös-exsudativer Process, nicht Diphtheritis, nicht Pockenkrankheit, sondern eine selbständige Krankheit. Sie tritt als diffuse Affection ohne prominente Herde auf, beschränkt sich auf die obersten Schichten der Haut und der Schleimhäute und auf das Gebiet der Absonderung und Zellenproduction, verläuft acut mit luxuriöser Bildung lebensunfähiger, sofort der Fettmetamorphose unterliegender und körnig zerfallender Zellen (epitheliale und lymphoide Zellen- und Eiterkörperchen).

Leisering (die Rinderpest. Dresden 1865) vergleicht die Erscheinungen bei der Rinderpest mit denen bei der Diphtherie. L. constatirte auch Entartung der Leber.

Nach Roloff kommt bei der Rinderpest sowohl ein croupöses als auch ein zelliges Exsudat und eine diphtheritische Entartung vor. Die lokale Erkrankung entsteht nach R. primär in Folge der directen Einwirkung des Contagiums auf die Schleimhaut und erst in Folge dessen tritt ein Allgemeinleiden ein.

Im Jahre 1871 wurden mir Spirituspräparate zweier an der Rinderpest krepirter Ochsen aus Neuhausen zugestellt. Im Jahre 1872 erschien von mir in der Wiener Vierteljahresschrift eine kurze Mittheilung über die vorgefundenen Veränderungen, die kurz folgendermassen lautet: Die Schleimhaut des Flotzmauls und Mauls war mit kleinen aufliegenden Platten- und Erosionsgeschwürchen besetzt. Das Epithel stellenweise abgestossen oder nur locker aufsitzend. Zelleninfiltration der Gewebe sowohl an den erodirten Stellen als auch unter dem locker aufliegenden Epithel. Die aufliegenden Platten bestan-



den aus Epithelzellen, runden, mit den farblosen Blutkörperchen übereinstimmenden Zellen, Detritusmassen und zahlreichen Micrococcen, welche sowohl die Zellen, als auch das darunter liegende Schleimhautgewebe imprägnirt hatten. An der Oberfläche der Epithelien und Platten und im Schleim einzelne Torula- und Cryptococcus-Formen und einzelne kurze, zarte Stubbacterien. Das Epithel der zur Untersuchung vorliegenden Stücke vom Panson grösstentheils abgestossen, die Schleimhaut mit Micrococcen infiltrirt, stellenweise stark hyperämisch; von ähnlicher Beschaffenheit die Stücke des zweiten und dritten Magens. Die Schleimhaut des 4. Magens und Darmes grösstentheils des Epithels beraubt, dunkelbraunroth, mürbe, aufgelockert mit Zellen und Micrococcen infiltrirt. Auch hier fanden sich an der Oberfläche Torula- und Cryptococcusbildungen. Im Blute zahlreiche Micrococcen.

Es scheint fast als bewirkten die Micrococcen hier die Zerstörungsprocesse, indem sie zugleich durch den Reiz, welchen sie ausüben, Hyperämie und Entzündung bewirken und die entzündeten Parthien zersetzen und zum Zerfall bringen.

Was die Gegenwart der Micrococcen bei den contagiösen Krankheiten anbelangt, so könnte man denselben vielleicht desswegen alle Bedeutung absprechen, weil sie auch unter normalen Verhältnissen im Darm, der Leber und andern Körpertheilen vorgefunden werden. So zahlreich und solche Zerstörungen verursachend, wie bei der Rinderpest, Cholera und andern contagiösen Krankheiten, finden sich dieselben aber sonst nicht vor.

Naczynski fand bei der Rinderpest den Micrococcus eines Philibolus.

Von Hallier erschien 1872 ein Artikel über pflanz-

liche Vorkommnisse im Blute und den Excrementen bei der Rinderpest.

Im Blute der Rinder fand H. äusserst kleine Micrococcen. Die farblosen Blutkörperchen hatten sich zu formlosen Massen aufgelöst, welche dicht durchsetzt von Micrococcen waren. Die rothen Blutkörperchen zeigten zum Theil äusserst zarte cilienförmige Fortsätze, welche durch kleine Cocci an und in denselben verursacht wurden. Aus den Culturen der Micrococcen erzielte Hallier einen besondern Pilz,

Mit Unrecht klagt also Klebs in einer Arbeit, die von ihm 1873 erschien, darüber, dass den parasitischen Gebilden bei der Rinderpest bisher keine Aufmerksamkeit zugewandt worden sei.

Klebs stimmt in Betreff der macrococcipischen Veränderungen mit Sanderson und Gerlach vollkommen überein.

Die Veränderungen in der Maulschleimhaut betreffen vorzugsweise das Epithel. Das Epithel ist von Spalten durchsetzt, getrübt; die Schleimhaut mit lymphoiden Zellen infiltrirt. Die Gefässlumina mit einer dunkelkörnigen Masse gefüllt. In der bindegewebigen Grundsubstanz finden sich grosse runde helle Kerne und eine körnige Substanz, welche die Lücken entweder gleichmässig ausfüllt oder die einzelnen Kerne als Zellkörper umschliesst. Diese Vorgänge betrachtet Klebs als Folge von Proliferation der Bindegewebskörper. Das Stroma fand K. ausserdem durchsetzt von kleinen runden das Licht stark brechenden Körperchen, die einen ausserordentlich scharfen dunklen Contur besitzen. Diese Körperchen sind bedeutend grösser als die septischen Micrococcen, theilen mit diesen aber die vollkommene Widerstandsfähigkeit gegen Alkalien, Säuren, Alkohol und Aether. Die Vertheilung der-

selben in den Geweben ist keine gleichmässige; sie sind im Umfange der Lymphspalten und Gefässdurchschnitte stärker angehäuft. Sie liegen nirgends sehr dicht bei einander. Die dunkelkörnige Ausfüllungsmasse der Gefässe besteht aus denselben Körperchen, die in geringer Menge hyaliner Grundsubstanz eingebettet sind.

In den keulenförmigen Papillen der Maulhöhle, welche bei der Rinderpest erkranken, zerfällt das Epithel; die Blut- und Lymphgefässe des Stromas sind von mächtigen Micrococccenballen erfüllt, während im Stroma eine ziemlich gleichmässige Verbreitung einzelner Micrococccen und beginnende Zelltheilung stattfindet.

In den derben Epithelüberzügen der hakenförmigen Papillen entstehen aus einer zunächst diffusen Micrococcceninfiltration mit Micrococccenballen gefüllte Hohlräume, welche sich dann durch Transsudation von Serum und Anhäufung lymphoider Zellen vergrössern und ein Fachwerk bilden, ähnlich wie in den Pockenpusteln. In den mit Speicheldrüsen versehenen Theilen der Mundschleimhaut sind die Ausführungsgänge der Drüsen der Sitz reichlicher Anhäufungen von Micrococccen, welche wahrscheinlich von hieraus ins Bindegewebsstroma und dessen Blutgefässe eindringen und die Proliferation und Emigration der zelligen Elemente anregen. In der Umgebung der Lymphfollikel mächtige Zellenanhäufungen; in den Furchen der Papillae circumvalatae Micrococccen in grosser Anzahl.

Die Resultate seiner Untersuchungen formulirt Klebs folgendermassen:

1) An denjenigen Stellen der Maulhöhle, welche ein Anhaften der Inhaltmassen begünstigen, den Zahnfleischrändern, den von ringförmigen Furchen umzogenen Kuppen der Pap.



circumvalatae und clavatae und an der Basis der hakenförmigen Papillen, welche bei den Ruminanten die Fortbewegung der Inhaltmasse nach Art einer Harke unterstützen, treten die ersten Veränderungen im Epithel auf, wie es scheint hervorgerufen durch das Eindringen der Micrococcen von der Oberfläche her und zwar von den derselben anhaftenden Futterstoffen.

2) An den lockern Epithelüberzügen (Lippenschleimhaut, Zahnfleisch und Kuppen der Pap. clavatae) löst sich der Zusammenhang des Epithels in Folge der Micrococceneinwanderung sehr bald, während an den derberen verhornten Theilen desselben (hakenförmige Papillen) ein Fachwerk gebildet wird, dessen Hohlräume zunächst (zum Theil wenigstens) Micrococcenballen enthalten, später Transsudat und lymphoide Zellen.

3) Die Ausführungsgänge der Lippenschleimdrüsen stellen einen Weg dar, auf welchem die Micrococcen sofort in die Tiefe dringen und scheint dadurch vorzugsweise das frühzeitige Auftreten entzündlicher Processe an solchen Stellen bedingt.

4) In dem Bindegewebsstroma findet eine diffuse Verbreitung der Micrococcen statt, während sich in den Lymph- und Gefäßräumen eine dichtere zunächst wandständige Anhäufung derselben entwickelt. Wo durch die oberflächliche Necrose diese Räume schon frühzeitig eröffnet werden (Pap. clavatae) können die wuchernden Micrococcenmassen das Lumen derselben vollständig erfüllen und findet man dort die höchsten Entwicklungen dieser Organismen (Bildung von Fasermassen).

Auf der Schleimhaut des Magens fand K. zahlreiche wenig umfängliche trockene Schorfe, deren Grund hämorrhagisch, deren Oberfläche eine gelbliche necrotische Beschaffenheit darbot.

Der Eingang der Vagina war mit einem trockenen adhärenten diphtheritischen Belag versehen. Die Darmschleimhaut schieferfarbig, die Plaques leicht geschnellt reticulirt, nirgends ulcerirt oder mit Schorfen bedeckt. Die solitären Follikel zum Theil stark vergrössert, einzelne zerfallen, bilden kleine trichterförmige Geschwüre. Die Schleimhaut hyperämisch, in derselben eine dichte zwischen den Drüsenschläuchen befindliche Einlagerung lymphoider Zellen, die sich bis zur Muscularis mucosae erstreckt. Die eigentliche Schleimhaut frei von Zellen. Es handelt sich hier um eine diffuse oberflächliche Entzündung der Schleimhaut. Die Schleimhaut ist infiltrirt mit Micrococcen, welche in der Umgebung der Gefässe zu grossen Massen angehäuft, weiter davon entfernt reihenweise zwischen den Bindegewebsfasern eingelagert sind. Manche Gefässe sind von den Massen vollständig gefüllt. Es finden sich demnach in der Darmschleimhaut dieselben Veränderungen, wie an den partiell erkrankten Stellen der Maulhöhle, in den oberflächlichen Schichten entzündliche Neubildung, in den tiefern Micrococccenanhäufungen theils diffus im Gewebe, theils innerhalb der Gefässbahnen bis zur Obstruction der letzteren.

Nach Klebs besteht die erste und daher wesentliche Störung bei der Rinderpest in dem Eindringen der Micrococcen von der Oberfläche der Schleimhaut her. Wo dieselben im Gewebe, sei es im Epithel, sei es im Bindegewebe, sich massenhaft anhäufen, bedingen sie entzündliche Proliferationen. Dass dieses im Darm wegen der zarten Beschaffenheit des Epithels in grösserem Umfange geschieht, ist ebenso beweisend für diese Deutung, wie die auf gewisse lokal begünstigte Stellen beschränkte Erkrankung der Maulschleimhaut. An allen erkrankten Stellen geht die Verbreitung

dieser Körper im Gewebe der entzündlichen Neubildung voran.

Ein zweites fundamentales Resultat der Untersuchung besteht in dem Nachweis des verschiedenen Verhaltens der verschiedenen Arten pathogener Micrococcen innerhalb der Gewebe, es deutet dieses ganz entschieden auf spezifische Unterschiede dieser an und für sich scheinbar so ähnlicher Körper hin. Während die septischen Micrococcen erst einer bedeutenden Entwicklung an der Oberfläche bedürfen, bevor sie zerstörend in die Gewebe eindringen und auch innerhalb derselben vorzugsweise den leichter zugänglichen präformirten Bahnen folgen und die Hohlräume z. B. des intermusculären Bindegewebes auf das Aeusserste dilatiren, verbreiten sich die Rinderpestmicrococcen, nachdem sie einmal die epitheliale Schutzdecke durchdrungen haben gleichmässig im Bindegewebe und dringen von allen Seiten in die Blutgefässe ein. Die Proliferation der Epithelzellen wird von den Rinderpestmicrococcen entschieden in geringerem Grade angeregt, als von denjenigen der Variola.

Es handelt sich bei der Rinderpest nach Klebs um eine exquisit parasitäre Affection von derjenigen Gruppe, welche K. als Schisto- mycose bezeichnet.

Von andern Autoren über Rinderpest wären noch zu nennen Müller, Bruckmüller, Rueff, Fürstenberg, Fuchs, Pflug, Bouley, Leblanc u. A., auf welche ich nicht näher eingehen kann, um nicht die Literatur zu weit auszudehnen.

---

Nach einer solchen Reihe eingehender Forschungen und Untersuchungen auf dem Gebiete der Rinderpest konnte es



meine Aufgabe nicht sein, dem macroscopischen Befunde Neues hinzuzufügen. Mein Augenwerk hatte ich vorzugsweise auf einige histologische Streitfragen gerichtet, die erst in neuester Zeit Eingang in die Literatur über Rinderpest gefunden haben. Es betrifft diese Frage den Parasitismus bei der Rinderpest. Schon Beale fand eine Menge dunkel contourirter Körperchen unter der germinal matter und in den Secreten der Schleimhäute, welche Körperchen er entweder als von aussen hineingelagte Keime niederer Organismen oder als modificirte germinal matter betrachtet, denen er aber eben so wenig wie den vorgefundenen Stabbacterien eine wesentliche Bedeutung für die Rinderpest zuspricht.

Naczynski, Hallier und Klebs fanden bei der Rinderpest zahlreiche Micrococcen im Blute und den Geweben und Secreten und sie betrachteten diese Parasiten als Krankheitserreger.

Wenn ich Aufschluss über die Bedeutung der niedern Organismen und über die Krankheitserreger erlangen wollte, so musste vor allem der frische Impfstoff untersucht werden, weil in demselben das Contagium ohne Zweifel steckt und es musste constatirt werden, in wie weit der als Impfstoff benutzte Nasenschleim erkrankter Thiere von dem gesunder differirt. Weiterhin musste der Befund im Impfstoff mit den Veränderungen und Erscheinungen im ganzen Körper bei der Rinderpest verglichen werden, um zu einem sichern Resultate zu gelangen. In Carlowka im Poltawaschen Gouvernement wurde mir zu all dem reichliche Gelegenheit geboten. Während meines Aufenthaltes in Carlowka wurden dort 260 Stück Rinder geimpft, von denen 7 in Folge der Erkrankung verendeten und 5 zum Zwecke der pathologisch-anatomischen Untersuchungen kurze Zeit nach der Impfung getödtet wurden. Ich hatte Gelegen-

heit allen Sectionen beizuwohnen und theile hier kurz den Befund mit.

1) Zunächst wurde ein Kalb 36 Stunden nach der Impfung getödtet. Der Sectionsbefund war kurz folgender: Im Herzbeutel gelbliches Transsudat, der Herzmuskel etwas körnig getrübt; in den Lungen partielle begrenzte Hyperämien, die als braun-rothe Flecken hervortreten. Schleimhaut des 1. Magens rosaroth; Schleimhaut des 4. Magens geröthet, geschwellt, infiltrirt; stellenweise scharf umschriebene Abstossungen des Epithels und Erosionen. Schleimhaut des Dünndarmes bis zum Dickdarm hin katarrhalisch geschwellt geröthet. Die Röthung am stärksten im Duodenum und Jejunum; besonders scharf treten die Peyerschen Plaques als wulstartige Vorragungen hervor; die Solitärfollikel stark geschwellt; die Schleimhaut mit zähem gelbem eiterähnlichem Schleim belegt, der Epithelzellen enthält, vorherrschend aber aus rundlichen granulirten Zellen besteht. Leber etwas mürbe, die Leberzellen zeigen deutlich grosse runde granulirte Kerne und einen feinkörnigen fettigen Inhalt. Die Epithelien der Harnkanälchen ohne deutliche Contouren, theilweise abgestossen und im Zerfall begriffen. Die Mesenterialdrüsen stark geschwellt, markig infiltrirt. Schleimhaut des Rachens katarrhalisch mit Schwellung der Drüsen, besonders der follikulären. Im Blute die farblosen Körperchen vermehrt, granulirt, bacterienhaltig, im Serum Bacterien. Der Nasenschleim enthält rundliche granulirte Zellen und Kugelbacterien in grosser Menge.

2) Bei einem abortirten Embryo einer mit Rinderpest geimpften Kuh, welche 7 Tage nach der Impfung abortirte, fanden sich im Unterhautbindegewebe am Vordertheil blutig-sulzige Infiltrationen. Lungen und Darm hyperämisch. Das Epithel der Darmzotten abgestossen, die Zotten mit Zellen

infiltrirt. Leber gelblich-braun, die Leberzellen in Zerfall begriffen, körnig fettig entartet. Ebenso die Nierenepithelien. Blutkörperchen sternförmig granulirt.

3) Am 4. Juni war ein Schaf mit einer sulzigen Masse aus dem subcutanen Bindegewebe eines rinderpestkranken Kalbes mittelst eines Haarseils geimpft worden. Das Schaf wurde am 12. Juni getödtet. Es fanden sich bei demselben: Hyperämie der Schleimhaut des 4. Magens und Darmes. Schwellung und zellige Infiltration der Drüsen und Follikel des Darmes. Hyperämie der Gallenblase, Anfüllung derselben mit Galle. Trübe Schwellung der Nierenepithelien und Leberzellen.

4) Bei der Section der am 4. geimpften Kuh, welche den Embryo Nr. 2 abortirte und selbst am 12. verendete, ergab sich Folgendes:

Das Blut 5 Stunden nach dem Tode flüssig ohne Gerinsel dunkel-braunroth; die Zahl der farblosen Blutkörperchen bedeutend vermehrt, dieselben sind stark granulirt, enthalten Kugelbakterien und sind stellenweise zu Haufen zusammengeballt. Der Darminhalt im Anfang des Dünndarmes von gelblicher Farbe, zähe schleimig, besteht aus abgestossenen Epithelzellen und rundlichen Zellen, die alle stark granulirt sind und Kugelbakterien enthalten. Auch freie Bakterien sind in grosser Zahl im Darminhalt vorhanden. Schleimhaut des 3. Magens stellenweise stark injicirt, das Epithel leicht löslich; Schleimhaut des 4. Magens dunkel-braunroth geschwellt, mit Schleim bedeckt; Schleimhaut des Dünndarmes fleckig geröthet, stellenweise injicirt mit Ecchymosen durchsetzt, geschwellt, gelockert, mit gelbem oder röthlichem Schleim bedeckt. Die Zotten ohne Epithel mit runden granulirten Zellen infiltrirt. Nieren graugelb, die Cortikalsubstanz bedeutend



heller als die Marksubstanz; die Malpighischen Glomeruli stark injicirt. Die Harnkanälchen angefüllt mit geschwellten abgestossenen granulirten Epithelzellen, welche im Zerfall begriffen. Leber gelbbraun, mürbe hyperämisch; die Leberzellen stark granulirt, ihre Kerne vergrössert, in körnig-fettiger Entartung begriffen. Lungen hyperämisch, infiltrirt, im Stadium der Anschoppung. Die Schleimhaut des Kehlkopfes und der Bronchien geröthet mit Ecchymosen durchsetzt. Rachenschleimhaut geschwellt, geröthet mit Schleim bedeckt. An der Zunge Platten und Erosionen. Milz blutreich. Im Uterus ein Theil der Nachgeburt und etwas graubraune übelriechende Masse.

5) und 6) Bei zwei Kälbern, die vor 36 Stunden geimpft und zum Zwecke der pathologisch-anatomischen Untersuchungen getödtet wurden, fand sich Folgendes:

Lungen fleckig, von umgrenzten hyperämischen braunen infiltrirten Parthien durchsetzt. Schleimhaut des Kehlkopfes und der Bronchien hyperämisch mit viel zähem Schleim bedeckt. Zungengrund und Rachen geschnellt, die Drüsen der Schleimhaut treten sehr stark hervor und zeigen deutliche Oeffnungen. Im Herzen flüssiges Blut, im Blute grosse Massen weisser Blutkörperchen, die in Haufen von 2—20 zusammengeballt sind und Bacterien enthalten; einzelne rothe Blutkörperchen erscheinen sternförmig. Schleimhaut des Pansens etwas röthlich; Schleimhaut des 4. Magens geröthet, geschwellt, am Pylorustheil umgrenzte Erosionen. Schleimhaut des Dünndarmes stark geschwellt, injicirt, mit gelbem, zähem Schleim bedeckt. Die Peyerschen Drüsen treten stark über das Niveau der Schleimhaut hervor; beim Druck auf dieselben treten kleine Tröpfchen eiterähnlicher Massen aus. Leber mürbe, gelblich-braun, die Leberzellen körnig getrübt; Gallenblase stark mit Galle angefüllt. Der Ductus Choledochus geschwellt, hyperä-

misch. In der Niere tritt die gelbbraune Corticalsubstanz scharf gegen die braune Medullarsubstanz hervor. Das Epithel der Harnkanälchen getrübt, dieselben mit in fettiger Entartung begriffenen Zellen angefüllt. Die Milz erscheint auf der Schnittfläche körnig durch Schwellung der Malpighischen Körperchen. Die Mesenterialdrüsen geschwellt zellig infiltrirt, trübe. Die Grenze zwischen Cortical- und Medullarsubstanz verwischt.

7) Bei einer zweijährigen Stärke, Kreuzung zwischen Devonshire und grauer Steppenrace, die nach der Impfung am 4. sehr heftig erkrankte und am 14. verendete, fand sich:

Auf der Haut, besonders am Euter trockene Schuppen und Knötchen; an der Schleimhaut des Mauls Hyperämie, Abstossung des Epithels in Plattenform, Erosionen bis an den Zungenrund und Rachen; der Rachen und Kehlkopf dunkelbraunroth geschwellt mit blutigem, zähem Schleim bedeckt. Lungen stellenweise hyperämisch infiltrirt; Herz mit dunkelschwarzem geronnenem Blute stark angefüllt; der Herzmuskel hyperämisch, mürbe, geschwellt von Ecchymosen durchsetzt; Endocardium braunroth imbibirt. Die Blätter des 3. Magens stellenweise hyperämisch, das Epithel leicht löslich. Schleimhaut des 4. Magens dunkel schwarzbraunroth geschwellt, infiltrirt mit Erosionen durchsetzt; Schleimhaut des Dünndarms stark injicirt geschwellt mit Ecchymosen durchsetzt, mit blutigem, gelbem Schleim bedeckt; die solitären und Peyerschen Drüsen zerfallen, zeigen ein areolirtes Ansehen. Die Schleimhaut mürbe, zerreisslich, wie verfault, an einzelnen Stellen aufliegende kleine Schorfe; Darmzotten ohne Epithel, zellig infiltrirt, die Zottencapillaren, theils verstopft, theils geborsten; Blutaustritt in die Zotten und in den Darm; Darminhalt stellenweise blutig; Leber lehmfarbig, mürbe, fettig entartet; ebenso

die Nieren; Mesenterial-Drüsen und Milz hyperämisch, geschwellt.

8) Ein am 4. geimpftes, am 14. verendetes Kalb ergab einen Sectionsbefund wie bei Nr. 4.

9) Bei einem am 4. geimpften und in der Nacht vom 16. zum 17. verendeten Kalbe fand sich bei der Section am andern Morgen Folgendes:

Cadaver mager; am Maul, an der Nase und in den Augenwinkeln eingetrockneter gelber Schleim. Die Hintersehenkel mit Koth beschmutzt; Haar glanzlos, struppig; Schleimhaut der Conjunctiva geröthet, geschwellt; Schleimhaut der Nasenhöhle dunkelroth, hyperämisch mit Schleim bedeckt, stellenweise gelbe krümliche Schorfe und Platten, unter welchen Erosionen zum Vorschein kommen. Schleimhaut des Mauls hyperämisch mit Schleim bedeckt, besonders starke Röthung und Drüsenschwellung im Rachen; Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea stark hyperämisch mit blutigem Schleim bedeckt; im Schleim abgestossene Epithelzellen, farblose und rothe Blutkörperchen mit zahlreichen Kugel- und Kettenbakterien; Lungen hyperämisch, infiltrirt, stellenweise ödömatös, die vordern Lappen und die untern Ränder der hintern Lappen von zahlreichen weissen Knötchen durchsetzt, dunkelbraunroth zellig infiltrirt, theils in Hepatisation begriffen. Schleimhaut der Vagina streifig geröthet, im Grunde der Vagina eine Menge zähen, glasigen, faserigen Schleims, der Epithelzellen, Blutkörperchen und Bakterien enthält. Schleimhaut des Uterus dunkel geröthet, geschwellt, mit blutigem Schleim bedeckt. In den Nieren tritt die dunkle Marksubstanz gegen die braungelbe Rindensubstanz scharf hervor. Nieren hyperämisch, die Harnkanälchen mit feinkörnigem Detritus, Bakterien und bakterienhaltigen im Zerfall begriffenen Zellen angefüllt. Leber



lehmfarbig, die Leberzellen feinkörnig getrübt, ohne deutliche Contouren im Zerfall begriffen, enthalten Kugel- und Kettenbakterien, die Kerne der Leberzellen geschwunden. Schleimhaut des 4. Magens dunkelroth, geschwellt mit blutigem Schleim bedeckt, die Drüsen derselben geschwellt. Schleimhaut des Dünndarms fleckig geröthet, injicirt, geschwellt, mürbe wie verfault, die Zotten ohne Epithel zellig infiltrirt, im Zerfall begriffen, in denselben Capillarverstopfungen und Extravasate. Der Darminhalt besteht aus Schleim, Epithelzellen, Blutkörperchen, Detritus, Kugel- und kurzen Kettenbakterien; Schleimhaut des Dickdarms stellweise fleckig geröthet, geschwellt; auch der Dickdarm enthält zähen, gelben Schleim, der ebenso zusammengesetzt ist, wie im Dünndarm. Schleimhaut der Harnblase injicirt, mit Schleim bedeckt, dem Epithel, ausgetretene Blutkörperchen und zahlreiche Kugel- und Kettenbakterien beigemischt sind. Hirn- und Rückenmark hyperämisch; in den Hirnventrikeln trübes, röthliches Transsudat.

10) Eine am 4. geimpfte Kuh fiel am 18. Der Sectionsbefund war folgender:

Cadaver abgemagert; zäher gelber Schleim in den Augenwinkeln und der Nase; Schleimhaut der Nasenhöhle und Conjunctiva geröthet, geschwellt; injicirt, mit Schleim bedeckt. Maulschleimhaut hyperämisch, stellweise Auflagerungen und Abstossungen des Epithels mit Erosionen. Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea dunkel geröthet, geschwellt, mit zähem Schleim bedeckt. Lungen theils emphysematös, theils hyperämisch, fibrinös infiltrirt, in Hepatisation begriffen. Schleimhaut des 4. Magens hellbraunroth hyperämisch, mürbe; Schleimhaut des Dünndarms fleckig geröthet, geschwellt, mürbe, wie zersetzt; an Stelle der Drüsenfollikel Vertiefungen; ein-

zelne Follikel stellen hirsekorn- bis linsengrosse gelbe Knötchen dar, die bis an die Serosa reichen. Netz hyperämisch; Gekrösdrüsen vergrössert, geschwellt, zellig infiltrirt. Leber gelbbraun mürbe in Entartung begriffen, ebenso die Rindensubstanz der Niere. Milz etwas geschwellt, markig, infiltrirt. Unter der Arachnoidea des Gehirns gelbbraunes, blutiges Transsudat; Gehirn gelblich ödematös infiltrirt; in den Hirnventrikeln eine grosse Menge gelblichen klaren Transsudats. Der histologische Befund wie beim vorhergehenden.

Aus den 10 angeführten Sectionsbefunden geht hervor, dass die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei geimpften Thieren, die noch keine deutlichen Symptome der Rinderpest zeigen, trotzdem schon 36 Stunden nach der Impfung recht characteristisch sind. Die Intensität der Erscheinungen steigt aber mit der Dauer der Krankheit. Am intensivsten und characteristischsten war der Befund bei den beiden letzten Fällen, die erst 13 und 14 Tage nach der Impfung verendeten.

Von den früher gefallenen zeigte die aus der Kreuzung der grauen Steppenrace mit Devonshire hervorgegangene Stärke die ausgeprägtesten Veränderungen, welche bei den Kälbern der reinen Steppenrace trotz des tödlichen Verlaufes nicht so stark hervortraten.

Meine microscopischen Untersuchungen waren vorherrschend auf den Impfstoff, also auf den frischen Nasen- und Maulschleim und die Thränen gerichtet und betrafen weiterhin das Blut und die drüsigen Organe.

Was zunächst das Blut anbetrifft, so war dasselbe bei den bald nach der Impfung getödteten oder verendeten Thieren in der Farbe nicht verändert, bei den nach längerer Krankheit umgekommenen dagegen dunkel braunroth, was wahrscheinlich von der gestörten Respiration und Circulation herrührt.

Die farblosen Körperchen im Blute waren stets vermehrt, oft zu Haufen zusammengeballt, stark granulirt; auch von den rothen Blutkörperchen viele granulirt, sternförmig. Sowohl in den farblosen, als auch in einigen rothen Blutkörperchen und im Blutserum fanden sich Kugelbakterien. Im Blute eines vor 36 Stunden geimpften Kalbes waren die weissen Blutkörperchen so sehr vermehrt, dass sie zu den rothen im Verhältniss von 1 : 30 standen. Sie waren stark granulirt, bakterienhaltig, einzelne von bakterienhaltigen Protoplasmahaufen umgeben (Zeichnung I). Um dieses zu constatiren, muss jedoch das Blut ganz frisch untersucht werden, bevor Gerinnung eingetreten, weil sonst die weissen Blutkörperchen zerfallen und mit den Bakterien in den Fibringerinseln stecken bleiben.

Die Thränenflüssigkeit, der Nasen- und Maulschleim, die gewöhnlich als Impfstoff benutzt werden, wurden von mir zunächst bei gesunden Kälbern vor der Impfung untersucht; sie zeigten einzelne normale Epithelzellen und durchaus nichts Abnormes.

Schon 7 Stunden nach der Impfung derselben Kälber traten im Nasenschleim Kugel- und Kettenbakterien auf. Im Blute war die Zahl der farblosen Körperchen vermehrt und im Serum fanden sich einzelne Bakterien. Die Zahl der Bakterien nimmt mit der Dauer der Krankheit anfangs zu und bei beginnender Besserung wieder ab.

Es finden sich bei kranken Thieren im Nasenschleim granulirte Epithelzellen, rundliche granulirte Schleimzellen, Blutkörperchen und zahlreiche Kugel- und Kettenbakterien (Zeichnung II).

Im Maulschleim abgestossene mit Kugelbakterien gefüllte Epithelzellen und freie Kugel- und Kettenbakterien (Zeichnung III).



In der Thränenflüssigkeit ebenfalls zahlreiche Epithelzellen und Kugel- und Kettenbakterien (Zeichnung IV).

Der Impfstoff wurde in Carlowka in der Weise gewonnen, dass man ein Stück vorher rein ausgewaschenen Schwammes in das Nasenloch eines deutlich erkrankten Thieres hinein brachte und sich mit dem Nasenschleim vollsaugen liess, der dann in kleine mit eingeschliffenen Glasstöpseln versehene Gläschen ausgepresst und sorgfältig verschlossen wurde. So blieb der Impfstoff mehrere Tage wirksam.

Solchen Impfstoff untersuchte ich etwa 24 Stunden nach der Abnahme desselben von einem erkrankten Rinde. Die Bestandtheile desselben waren einige Epithelzellen, weisse und rothe Blutkörperchen, Schleimkörperchen und zahlreiche Bakterien.

Die weissen und rothen Blutkörperchen waren nach 24 Stunden unverändert, die Flüssigkeit geruchlos; die Zahl der Kugel- und Stabbakterien hatte im Verhältniss zum ganz frischen Impfstoff zugenommen, aus den Kugelbakterien waren kurze Ketten und Stabbakterien hervorgegangen, an welchen letzteren die Gliederung noch deutlich zu erkennen war. Sowohl die Kugel- als auch die Ketten- und Stabbakterien sind theils bewegungslos, theils in lebhafter Bewegung begriffen; das ganze Gesichtsfeld des Microscops wimmelt von Bakterien. Durch Zusatz von Glycerin und Essigsäure wird die Bewegung der Bakterien gehemmt, sonst ändert sich aber nichts an denselben. (Zeichnung V.) (Hartnack 5 und 7.)

Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung (Hartnack Immersion 11) erkennt man, dass alle Stabbakterien gegliederte Ketten darstellen. Einzelne Ketten zeigen eine Einschnürung in der Mitte und in Folge lebhafter Bewegung tritt eine Theilung derselben in 2 kürzere Ketten ein (Zeichnung IV).

Bis zum 3. Tage hat sich die Zahl der Bacterien noch vermehrt und alle sind in lebhafter Bewegung begriffen; die dem Impfstoff beigemengten Blutkörperchen sind noch intact, die Flüssigkeit selbst ist vollkommen geruchlos (Zeichnung VII).

Am 4. Tage hat keine Vermehrung der Bacterien mehr stattgefunden, die Bewegung ist weniger lebhaft als am Tage vorher. Am 5. Tage treten Vibrionen und Infusorien auf, die sich lebhaft bewegen.

Weiterhin hatte ich Gelegenheit 3 Gläschen mit Impfstoff, der vor 2 Jahren vergraben worden war und zum Zweck der Untersuchung und des Experiments von C. Raupach ausgegraben wurde, zu untersuchen. Der Impfstoff in allen 3 Gläschen roch stark nach SH, war leicht getrübt und hatte einen Bodensatz. Die Flüssigkeiten waren verschieden gefärbt, die eine rothbraun, die andere weissgelb, die dritte schwarzgrau. Sie enthielten alle einzelne kleine bewegungslose oder sich schwach bewegende Kugel- und Kettenbacterien (der Fäulniss). Mit diesem Impfstoff wurden 3 Kälber am Schwanze geimpft. Am folgenden Tage fanden sich in Nasenschleim dieser Kälber rundliche granulirte Zellen, Epithelzellen und einzelne Bacterien, die aber bis zum nächsten Tage wieder geschwunden waren. Die Kälber waren durch diese Impfung nicht an der Rinderpest erkrankt, sondern erkrankten erst bei einer nochmaligen Impfung mit frischem Impfstoff. Der 2 Jahr alte Impfstoff war durch Zersetzung unwirksam geworden.

Was die Veränderungen der Leber anbetrifft, so war dieselbe in weiter vorgerückten Stadien der Krankheit lehmfarbig, mürbe, die Leberzellen getrübt, mit Fetttropfchen gefüllt, ohne deutliche Contouren und Kerne, im Zerfall begriffen. Auch hier fanden sich ebenso wie im Leberblut zahlreiche Bacterien (Zeichnung VIII.).

Die Corticalsubstanz der Nieren graubraun, geschwellt, die Glomeruli stark injicirt. Die Harnkanälchen mit feinkörnigen, granulirten bacterienhaltigen Massen und abgestossenen im Zerfall begriffenen Zellen gefüllt; das Epithel derselben getrübt, gelockert. (Zeichnung IX).

Controlluntersuchungen an mehreren gesunden Rindern in Carlowka und Dorpat ergaben, dass sich weder im Blute noch in den Thränen, noch im Nasen- und Maulschleim etwas Abnormes fand und dass die Schleimhäute und Drüsen in vollkommen normalem Zustande waren. Allerdings treten auch in gesundem Nasenschleim, wenn derselbe in der Wärme gehalten wird, bei beginnender Zersetzung Kugel- und Kettenbakterien auf, welcher Umstand jedoch die Bedeutung der Rinderpestbakterien nicht beeinträchtigen kann, da gerade Fäulniss und Fäulnissbakterien das Rinderpestcontagium zerstören. Im Nasenschleim der kranken Rinder in Carlowka fanden sich grosse gelbe keulenförmige Pilze und grosse mit gelben Körnchen gefüllte Cysten; ob denselben irgend welche Bedeutung für die Rinderpest zukommt, lasse ich ungesagt, ebenso wenig kaun ich entscheiden, welche Bedeutung der von N a c z y n s k i aus Rinderpestblut cultivirte *Philobolus* und die von H a l l i e r gezüchteten Pilze haben. Erwägt man aber die Umstände, dass im Blute und den Secreten gesunder Rinder Bacterien in solcher Anzahl nicht angetroffen werden und dass der Impfstoff nur so lange wirksam bleibt, als sich in demselben bewegliche Kugel- und Kettenbakterien vorfinden und bevor Fäulnissbakterien und Fäulniss in demselben auftreten, so kann diesen Gebilden wohl eine Bedeutung für die Rinderpest nicht abgesprochen werden.

B e a l e fand in der germinal matter sphärische deutlich contourirte Körperchen, die er entweder für von aussen hineinge-



langte organische Keime oder für eine modificirte germinal matter hielt. Er sagt ausserdem, dass der Vermehrung der germinal matter eine Blutveränderung vorausgehen müsse, bewirkt durch den von aussen hineingelangten contagiösen Giftstoff, den er ebenfalls für modificirte germinal matter hält, die durch die Schleimhäute und Lungencapillaren eindringt und sich im Blute sehr schnell vermehrt.

Die von Beale als modificirte germinal matter bezeichneten Körperchen sind wohl als Kugelbakterien aufzufassen. Beale spricht nirgends von vorgefundenen Kugelbakterien, sondern erwähnt nur der Stabbakterien, die er als nebensächliche Gebilde bezeichnet. — In der That scheinen die Stabbakterien wie sie in vorgerückten Stadien einzelner Krankheiten und bei Leichen angetroffen werden, nicht das Wesentliche zu sein, sondern vielmehr die Kugelbakterien, selbst Milzbrand und Septicämie nicht ausgeschlossen, da es ohne Zweifel Fälle von Milzbrand und Septicämie giebt, wo sich keine Stabbakterien finden. Diese treten in der Regel auch erst in den letzten Stadien der Krankheit und nach dem Tode auf, während die Kugelbakterien stets von vorneherein vorhanden sind.

Die Kugelbakterien sind aber grösstentheils so kleine Gebilde, dass man auch bei den stärksten Vergrösserungen nicht wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Arten derselben constatiren kann. Dass sie aber wesentlich verschieden sein müssen, dafür spricht ihr Vorkommen bei sehr verschiedenen Krankheiten und der Umstand, dass durch die einfachen Fäulnissbakterien alle andern wie Milzbrand, Pocken, Rinderpestbakterien etc. verdrängt und zerstört werden und weiterhin die verschiedenen Formen, zu denen sie sich unter Umständen weiter entwickeln können. Um das zu verdeutlichen füge ich hier Abbildungen von Stabbakterien bei der

Staupe, (Zeichnung X) beim Milzbrand (Zeichnung XI), bei der Septicämie (Zeichnung XII) und Kettenbakterien bei der Fäulniss (XIII), beim Rotz (XIV) und bei der Rinderpest (XV) hinzu.

Was nun die Rinderpestbakterien anbetrifft, so sind sie nicht wesentlich verschieden von andern Bacterien und bilden bei weiterer Entwicklung Ketten von verschiedener Länge. Dieselben gelangen bei der natürlichen Ansteckung durch die Schleimhäute und Lungencapillaren und bei der Impfung durch die Blut- und Lymphgefäße des subcutanen Bindegewebes ins Blut, vermehren sich dort, dringen in die weissen und theilweise in die rothen Blutkörperchen hinein, regen die ersteren zur Vergrösserung und Theilung an, setzen sich in den Capillaren fest und bewirken dadurch theilweise Verstopfungen, Stasen, Blutungen in den Schleimhäuten, den Darmzotten und der Haut. Sie dringen durch die Capillarwandungen in die verschiedenen Gewebe, regen deren Zellen zum Wachsthum und zur Theilung an und bewirken Entartung und Zerfall, besonders Fettmetamorphose, wie sie namentlich deutlich in den Epithelien und Leberzellen hervortritt.

Körnig-fettige Entartung der Leber und des Nierenepithels wird stets bei solchen Krankheiten gefunden, die mit Entwicklung und Vermehrung der Bacterien verbunden sind, wie beim Milzbrand, der Septicämie, der Staupe, der Wuth, den Pocken, dem Typhus etc. Allerdings tritt dieselbe Entartung auch bei Einwirkung einiger chemischer Gifte, wie des Phosphors, des Arseniks, des Sublimats etc. ein. Diese Analogie könnte dafür sprechen, dass vielleicht auch die Bacterien giftige Stoffe produciren, von denen die Blutveränderungen und Entartungen ausgehen. Andererseits können die Bacterien auch durch ihre Gegenwart, indem sie fermentartig wirken, Umsetzungen im Körper erzeugen.

Nach *Bechamp* und *Estor* sind die Gährungserreger microscopische sphärische Wesen, welche Fermentstoffe Zymasen secerniren, welche die Verflüssigung sonst unlöslicher organischer Stoffe und deren Zersetzung in einfachere Verbindungen zu Wege bringen. Solche Microzymas soll der thierische Körper in Molekularform in seinen Zellen beherbergen, die dem Parottisspeichel, eine Syalocymase der Niere, eine Nephrocymase der Leber, eine Lebercymase, dem Magensaft eine Gastrocymase liefern, welche Stoffe dann die in den betreffenden Organen vor sich gehenden Umsetzungen der Kohlenhydrate, der Eiweisstoffe etc. bewirken. Unter Umständen, besonders nach dem Tode, wird die molekulartige Microzyma aus den Zellen frei, sammelt sich in rosenkranzartigen Reihen, die nach der Lungenrichtung wachsend sich zu Bacterien entwickeln.

Seit *Pasteur* nimmt man an, dass alle Gährung und Fäulniss durch niedrigere Organismen bewirkt werde.

Dass diese Organismen im thierischen Körper nichts Nebensächliches sind, haben neuerdings Experimente von *Bergmann* nachgewiesen. *Bergmann* cultivirte in Lösungen von weinsaurem Ammoniak und phosphorsaurem Kali Bacterien, liess diese Flüssigkeit längere Zeit in Glasgefässen stehen, wobei die Bacterien sich nach unten senkten und die obere Schichten der Flüssigkeit vollkommen bacterienfrei wurden. Die obere Schichten der Flüssigkeit, welche ebenso viel Ammoniak und Kali enthielten als die untere, verursachten, Thieren in die Venen injicirt, keine Nachteile, während die untere bacterienhaltigen Schichten die Thiere unter den Erscheinungen einer acuten Septicämie tödteten. An den Leichen fanden sich die für die Septicämie charakteristischen Veränderungen stets vor.



Aus dem bisher Gesagten geht hervor:

1) Dass die Bacterien von sich aus Umsetzungen im Blute und in den Geweben erregen.

2) Dass die Bacterien trotz ihrer scheinbar gleichen Formen und ihres Vorkommens auch in gesunden Organismen doch wesentlich verschiedene Arten aufweisen.

3) Dass jeder contagiösen Krankheit eine specifische Art der Bacterien zu Grunde liegt.

4) Dass die Bacterien stets ins Blut gelangen und erst primäre Blutveränderungen bewirken, von denen die anderen Veränderungen in den Geweben und Organen ausgehen.

5) Bei der Aufnahme grosser Mengen von Bacterien und ihrer Vermehrung im Blute entsteht stets Fieber.

6) Nicht jede Art der Bacterien gedeiht in jedem Blute, sondern gewisse Arten der Bacterien verlangen zu ihrer Entwicklung gewisse Blutarten.

7) Nachdem die den contagiösen und Infectionskrankheiten, namentlich den seuchenartigen Krankheiten eigenthümlichen Bacterien gewisse Blutbestandtheile aufgezehrt und gewisse Blutveränderungen zu Wege gebracht haben, sterben sie ab oder sind wenigstens nicht mehr im Stande sich weiter zu vermehren, weil sie keinen günstigen Boden mehr dafür haben, wie etwa gewisse Getreidearten nach Ausnutzung des Bodens auf demselben nicht weiter gedeihen. Wenn durch die specifischen Contagien der für ihre Vermehrung günstige specifische Boden bleibend geändert wird, so kann der Organismus an derselben Krankheit nicht zum zweiten Mal erkranken, wie das bei der Rinderpest, den Pocken, der Staupe etc. der Fall ist. Sind die Veränderungen dagegen nicht bleibend, so erfolgt Wiedererkrankung, wie beim Milzbrand, Septicämie, Rotz etc.

Worin die specifischen Veränderungen bestehen, bleibt unentschieden.

8) Sind die secundären Störungen, wie Capillarverstopfungen, Stasen, Infiltrationen, Entartungen innerer Organe nicht sehr bedeutend, so erfolgt Genesung nach Ausscheidung der Contagien durch Haut, Lungen, Darm und Nieren; im Gegentheil erfolgt der Tod.

9) Für die Rinderpest haben die Bacterien dieselbe Bedeutung wie für Milzbrand, Septicämie, Staupe, Rotz, Cholera, Pocken etc.

10) Das Contagium bei der Rinderpest erzeugt stets eine primäre Blutkrankheit und Fieber, bevor es sich in den Schleimhäuten und Drüsen localisirt und die secundären Veränderungen zu Stande bringt. Dieses ist durch die Impfung zur Genüge constatirt, bei welcher das Contagium aus dem subcutanen Bindegewebe erst ins Blut gelangt und von dort aus in alle Gewebe transsudirt wird. Demnach muss ich Klebs widersprechen, der die Veränderungen der Schleimhäute als rein locale Affectionen bezeichnet, die durch directe Berührung mit den von aussen aus der Luft und den Futterstoffen hinzugelangen Micrococcen entstehen sollen.

Die Frage, wo die Rinderpestbacterien herkommen, bleibt zunächst offen. Nach der Ansicht von F. Unterberger, M. Raupach, Gerlach und A. stammt die Rinderpest aus Asien und entwickelt sich in den Steppen des europäischen Russland nicht spontan.

Das Contagium bleibt unter Umständen lange wirksam; andererseits wird es aber durch Hitze, durch Luftzutritt und durch Fäulniss zerstört. Der Impfstoff, der gut verschlossen jahrelang wirksam bleibt, wird, wenn er fault nach wenigen Tagen schon unwirksam. In der Luft wird derselbe ebenfalls

bald zerstört, besonders in heisser trockener Luft. Nach den Erfahrungen von Raupach genügt in dem heissen trockenen Steppenklima in der Regel ein breiter Graben, um die Weiterverbreitung der Rinderpest zu verhüten. Gesunde jenseit des Grabens werden von Kranken diesseit des Grabens nicht infi-cirt. Alles das spricht dafür, dass durch Hitze, Wassermangel, Sauerstoff, besonders das Ozon die specifischen Rinderpestbakterien ebenso vernichtet werden wie durch Fäulniss, durch welche sie absterben, nachdem in der Flüssigkeit Fäulnissbakterien und Vibrionen auftreten.

Die Frage, welche Bedeutung die im Nasenschleim, im Darminhalt und auch im Koth vorgefundenen grossen Pilze und Cysten haben, bleibt der weitem Forschung offen.

Dorpat, den 13. November 1874.



## Erklärung der Tafeln.

---

- I. Blut eines rinderpestkranken Kalbes.
- II. Nasenschleim eines rinderpestkranken Kalbes.
- III. Maulschleim dgl.
- IV. Thränenflüssigkeit dgl.
- V. 24 Stunden alter Impfstoff.
- VI. dgl. (Hartnack Immersion 11).
- VII. 3 Tage alter Impfstoff dgl.
- VIII. Entartete Leberzellen und Leberblut.
- IX. Entartete Harnkanälchen.
- X. Staupebacterien.
- XI. Milzbrandbacterien.
- XII. Septicämische Bacterien.
- XIII. Fäulnissbacterien.
- XIV. Rotzbacterien.
- XV. Rinderpestbacterien.

Anmerkung. Die Bacterien sind von dem Lithographen grösstentheils doppelt so gross ausgeführt, als sie sich nach den angegebenen Vergrösserungen in der That darstellen.

---

Fig. I.

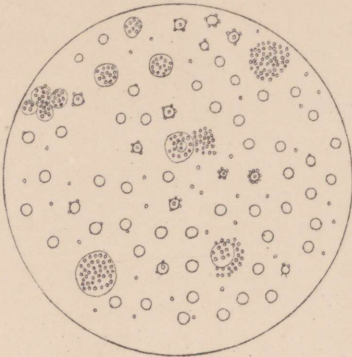


Fig. II.

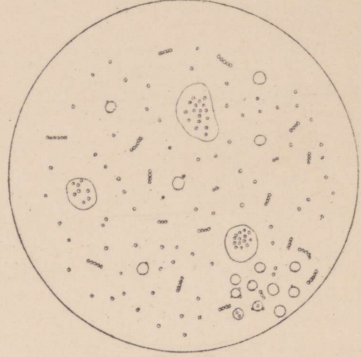


Fig. III.

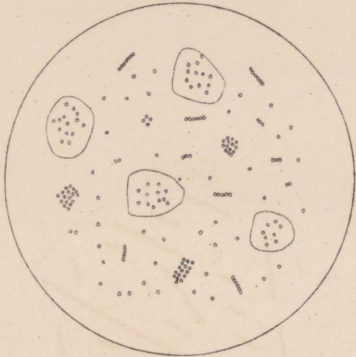


Fig. IV.

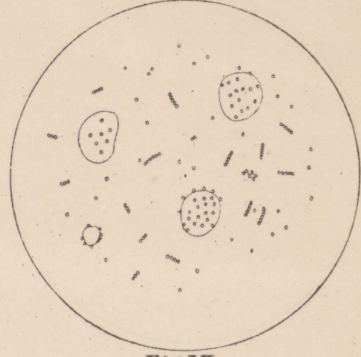


Fig. V.

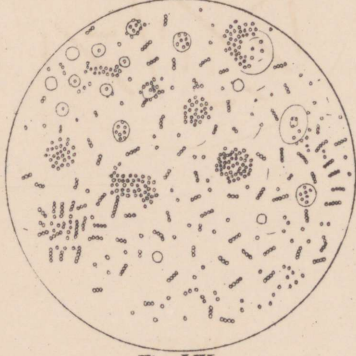


Fig. VI.

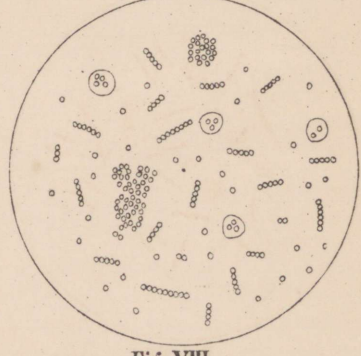


Fig. VII.

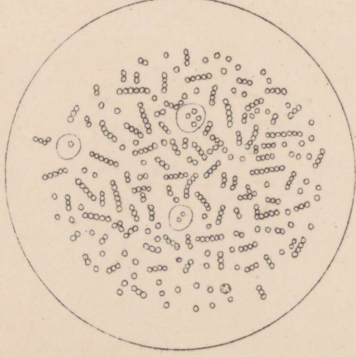


Fig. VIII.

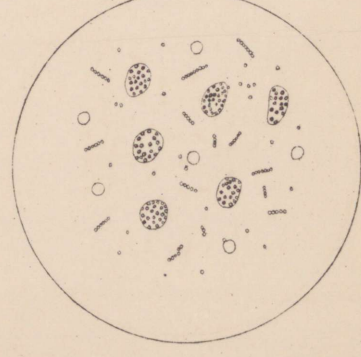


Fig. IX.

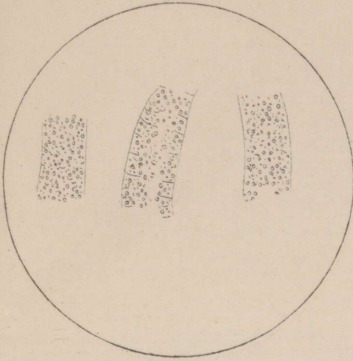


Fig. X.

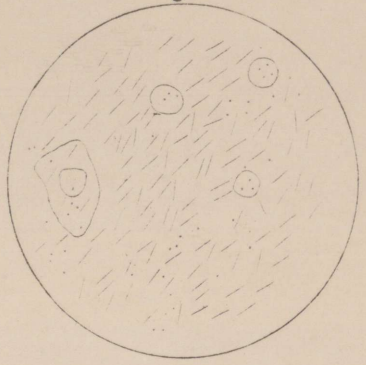


Fig. XI.

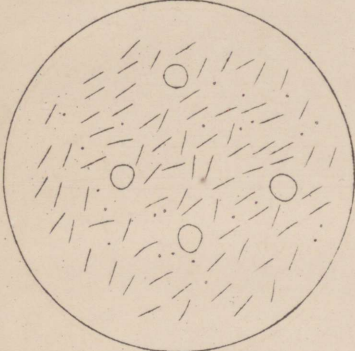


Fig. XII.

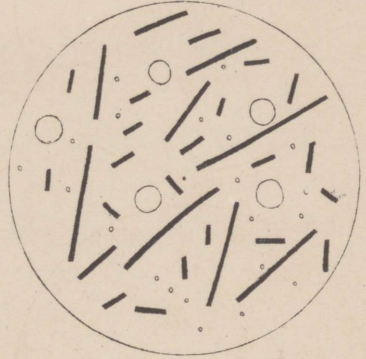


Fig. XIII.

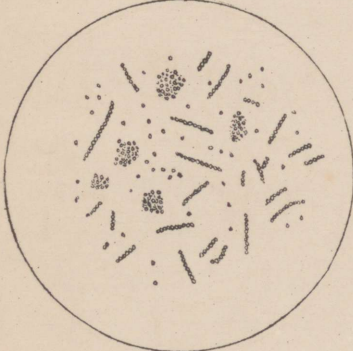


Fig. XIV.

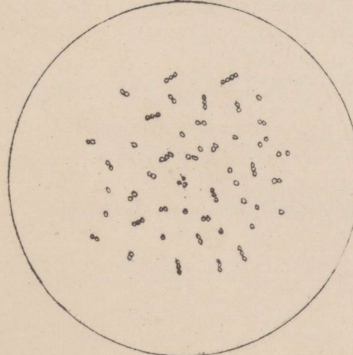


Fig. XV.

