

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 31 (1889)

Heft: 1

Artikel: Ueber das sogenannte Luftblasengekröse des Schweines,
Pneumosis cystoides intestinorum

Autor: Roth, Wilhelm

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-588288>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 03.07.2025

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



SCHWEIZER-ARCHIV

FÜR

THIERHEILKUNDE.

Redaction: A. GUILLEBEAU, E. ZSCHOKKE & M. STREBEL.

XXXI. BAND.

1. HEFT.

1889.

Ueber das sogenannte Luftblasengekröse des Schweines, *Pneumatosis cystoides intestinorum.*

Von Dr. med. Wilhelm Roth.

Mit 1 Tafel.

Wenn wir uns auch vergeblich in den Lehrbüchern der pathologischen Anatomie nach dem bezeichneten Gegenstande umsehen und umsonst diejenigen der Thierarzneikunde wegen einer so benannten Darmkrankheit zu Rathe ziehen, so ist diese Affektion doch zum mindesten jedem Fleischer sehr wohl bekannt und bietet für denselben vielleicht insofern einiges Interesse, als sie vom Fleischbeschauer trotz ihrer Augenfälligkeit — nicht beanstandet wird. Ja, auch dem geistig aufgeweckten Landwirthe, der jährlich seine paar Schweine schlachtet, ist die Sache gar nicht unbekannt, und vom gleichen Drang nach Aufklärung beseelt wie der Gelehrte, hat er auch bereits eine, allerdings ziemlich naive Theorie über die Entstehung einer derartigen Darmerkrankung aufgestellt: er glaubt nämlich, es handle sich um Brandblasen an den Eingeweiden, die dadurch entstehen, dass die Schweine zu heisses Futter kriegen.¹⁾

¹⁾ Die Sennen behaupten: die sog. „Luftfinnen“ kommen von zu heisser Schotte und die Metzger: vom zu starken Schreien beim Transport oder beim Schlachten der Thiere. (Red.)

Obwohl nun die als *Pneumatosis cystoides* bezeichnete Affektion gewiss nicht sehr selten ist und dem Thierarzt resp. Fleischbeschauer in seiner Praxis häufig genug zu Gesichte kommt, so mag wohl der Mangel an praktischer Bedeutung hauptsächlich schuld daran sein, dass sie bisher nicht genauer untersucht und beschrieben wurde. Die nachstehenden Untersuchungen sollen deshalb vor Allem den Zweck verfolgen, das Interesse eines weitem Kreises von pathologischen Anatomen auf eine in mehrfacher Beziehung höchst merkwürdige Affektion zu lenken, die unter den bekannten pathologischen Vorgängen im Körper fast einzig dasteht.

Die Literatur über das Vorkommen von Luftcysten an den Gedärmen ist auf wenige Mittheilungen beschränkt.

Im Jahre 1825 beschrieb Maier¹⁾ zuerst einen derartigen, den Dünndarm eines Schweines betreffenden Fall unter der Bezeichnung *Pneumatosis cystoides intestinalium*. Einige andere Fälle schilderte Andral.²⁾ Im Jahre 1876 untersuchte dann Bang³⁾ ein analoges Präparat, das von einer 57-jährigen Frau herrührte, die an einer Axendrehung der Flexura sigmoidea zu Grunde gegangen war, und zwar verdanken wir dem genannten Forscher die erste Schilderung des mikroskopischen Befundes.

Gestützt auf die Resultate desselben kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dass es sich bei der Entstehung der Luftcysten um eine Neubildung handle, die immer von einer oder mehreren, wahrscheinlich aus Bindegewebelementen sich entwickelnden Riesenzellen ihren Ursprung nehme, indem im Bereiche derselben sich ein mit seröser Flüssigkeit erfüllter Hohlraum bilde, in welchem erst sekundär eine Gasausscheidung Platz greife.

1) v. Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur und der Heilkunde, Bd. XI, p. 156.

2) Anatomie pathologique, tome I, p. 421.

3) Nordiskt Medicinskt Arkiv, VIII, p. 18.

Kystes gazeux dans le paroi de l'ileum et dans le tissu conjunctif de nouvelle formation sur la séreuse dudit ileum.

Einen weitem Fall,¹⁾ der den Dickdarm einer in Folge eines Herzfehlers gestorbenen Frau betrifft, wurde von Klebs im Jahre 1885 beobachtet und öfters in seinen Kursen demonstriert mit dem Bemerkten, dass es sich wohl um das Produkt eines infektiösen Prozesses handeln dürfte, welche Ansicht der genannte Autor schon früher²⁾ mit Bezug auf die Entstehung des sog. *Emphysema vaginae* ausgesprochen hat.

Weit reichhaltiger ist, wie wir hier hervorheben wollen, die Literatur über das Vorkommen von Luftcysten in der *Vagina* schwangerer Frauen, welches C. Braun³⁾ zuerst beobachtet und Winkel⁴⁾ in einer sehr gründlichen Arbeit zuerst genauer beschrieben hat.

Ein sehr schönes Präparat, das wie in den Fällen von Maier und Andral ebenfalls den Dünndarm des Schweines betraf und sich in der Sammlung der Thierarzneischule Zürich befindet, regte mein Interesse für diesen Gegenstand an, und Herr Prof. E. Zschokke stellte mir mit bekannter, liebenswürdiger Bereitwilligkeit das genannte Objekt behufs genauerer Untersuchung zur Verfügung. Da dasselbe aber offenbar nicht frisch eingelegt worden war und sich deshalb zur bakteriologischen Untersuchung nicht eignete (denn es zeigte sich in der That bei der mikroskopischen Untersuchung über und über mit Fäulnisbakterien bedeckt und durchwuchert), so sah ich mich nach frischem Material um. Im Laufe von ca. zwei Jahren sammelte ich mehr als ein halbes Dutzend Fälle, von denen ich zwei selbst aus der Bauchhöhle der betreffenden, eben gestochenen Schweine schnitt. Bei beiden han-

¹⁾ Ist in einer eben erschienenen Dissertation: „Das interstitielle Emphysem der Vagina, des Darmes und der Harnblase auf gasentwickelnde Bakterien zurückgeführt,“ von W. Eisenlohr publiziert worden.

²⁾ Handbuch der pathologischen Anatomie, I, 2, p. 967.

³⁾ Zeitschrift der Gesellschaft der Wiener Aerzte 1861. Bd. II, p. 182.

⁴⁾ Archiv für Gynaecologie, Bd. II, p. 383.

delte es sich, wie ich beiläufig bemerken will, um weibliche Individuen, aber bei keinem fand ich Luftcysten in der Vagina.

Mit grossem Interesse machte ich mich zunächst an die bakteriologische Prüfung dieses Materials, wie es wohl selten frischer zu derartigen Untersuchungen zu erlangen ist.

Zu Zuchtungsversuchen wurden Kulturröhrchen mit Gelatine und Agar-Agar, sowie auch solche mit 5⁰/oigem Glycerin-Agar verwendet. Ich beschickte dieselben legetis zum Theil mit dem in den einzelnen Luftcysten enthaltenen spärlichen, serösen Wandbelag, zum Theil mit kleinen Stückchen von Gewebsparenchym und von Cystenwandungen, welche nicht mit der Oberfläche in Berührung gestanden hatten, sondern in der Tiefe gegen allfällige Verunreinigung geschützt waren. Das Impfmateriel wurde zum Theil in die betreffenden Nährsubstrate versenkt, um eine allfällige Gasentwicklung besser verfolgen zu können.

Die Mehrzahl der Kulturröhrchen blieb, auch nach längerem Aufenthalt im Brütöfen (bei 37—39 °) steril; nur drei derselben setzten an, aber bei keinem liess sich eine Gasentwicklung konstatiren, auch nicht, nachdem die gereinigten Kulturen durch Stichimpfung weiter gezüchtet worden waren. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen ziemlich grossen Micrococcus und einen kurzen, dicken Bacillus, beides wohl ohne Zweifel Fäulnis microorganismen, die durch Verunreinigung, resp. Fehler in der Präparation des Impfmateriels sich demselben beigesellt hatten.

Dagegen zeigten Kulturröhrchen, die mit dem Darminhalt des betreffenden Schweines geimpft worden waren, nach kurzer Zeit eine, wahrscheinlich durch einen nicht näher charakterisirten Micrococcus hervorgerufene Gasentwicklung. Dass aber dieser Befund ganz irrelevant ist für die Erklärung der Luftcystenbildung, geht daraus hervor, dass auch der Darminhalt von ganz gesunden Schweinen gaserzeugende Microorganismen enthält.

In Deckglaspräparaten, die theils aus dem spärlichen, serösen Inhalt von kleinern und grössern Cysten, theils durch Abstreichen des Parenchyms der Geschwulstmassen gewonnen wurden, liessen sich auch bei der sorgfältigsten Durchmusterung keine Microorganismen nachweisen. Ebenso erfolglos war auch die Untersuchung von sehr zahlreichen Schnittpräparaten, die nach den bewährtesten Methoden der modernen Färbetechnik behandelt worden waren (Gentianaviolett, Gram'sche Methode, Boraxmethylenblau nach Sahli, Karbolfuchsin nach Ziehl-Neelsen mit und ohne Entfärbung in Schwefelsäure etc.).

Einzig in dem Präparate der Thierarzneischule liessen sich, wie schon oben bemerkt wurde, massenhaft Coccen und Bacillen nachweisen, allein es war auf den ersten Blick ersichtlich, dass es sich um Fäulnismicroben handelte, denn sie zeigten sich nur in den an der Oberfläche gelegenen Cysten, auch war der Peritonealüberzug überall mit den nämlichen Pilzmassen bedeckt und durchwuchert.

Gestützt auf die vorstehenden Untersuchungen lässt sich wohl die Annahme ausschliessen, dass die Pneumatosis cystoides des Schweinedünndarmes das Produkt eines durch einen mit den modernen technischen Hilfsmitteln nachweisbaren Microorganismus bewirkten infektiösen Prozesses sei.

Gehen wir zunächst etwas näher auf die makroskopische Betrachtung der Pneumatosis ein, so bietet dieselbe eine Reihe höchst interessanter Eigenthümlichkeiten dar, die zum Theil ohne innigern Zusammenhang nebeneinander zu stehen scheinen.

Die Pneumatosis ist durchweg auf den Dünndarm und das demselben angehörende Mesenterium beschränkt; sie betrifft meist ein kontinuierliches Stück, nicht selten aber auch mehrere Abtheilungen des Darmes zugleich.

Am Magen, Dickdarm, Mastdarm und wie schon oben erwähnt in der Vagina konnte ich nie Luftcysten nachweisen, dagegen zeigten, wie wir unten weiter ausführen werden, in einem sehr hochgradigen Falle von Luftcystenbildung auch die

nächstgelegenen Mesenterialdrüsen eine mehr oder minder starke cystische Degeneration.

Gehen wir etwas näher auf die Betrachtung der durchweg prall mit Gas gefüllten Cysten ein. Es sind dieselben meist durchscheinend, haben aber oft auch ein mehr opakes Aussehen. Beim Zerdrücken mit den Fingern platzen sie mit einem starken Knall. Durch die Palpation kann man sich auch leicht davon überzeugen, dass die Luftcysten nicht miteinander kommunizieren, sondern dass eine jede für sich abgeschlossen ist.

Die Grösse der Blasen ist eine sehr verschiedene; man findet solche von kaum Stecknadelkopfgrösse bis zur Grösse einer Walnuss. Auch die Anordnung der Gascysten ist eine verschiedenartige. Oft stehen sie so dichtgedrängt, dass sie sich gegenseitig polygonal abplattten und dabei oft über faustgrosse Klumpen um das betreffende Darmstück bilden; oft finden sie sich ganz solitär über ein grösseres Darmstück hin zerstreut, entweder breit aufsitzend oder an verschieden langen und dicken (oft bis rosshaardünnen) Stielen baumelnd. Dann wieder sieht man kleinere oder grössere (bis apfelgrosse), weintraubenähnliche Konglomerate von verschieden grossen Cysten entweder an einem Stiel, der oft mehrere Gabelungen zeigt oder an eine grössere Anzahl von fadenförmigen Strängen fixirt und frei herabhängen. (Fig. 1.) Mehrmals sah ich auch derartige Konglomerate an einem aus mehreren Strängen durch mehrfache Windungen zusammengedrehten Stiele sitzen. (Fig. 2.)

Wie wir oben gesehen, ist der Sitz der Gascysten nicht allein auf den Darm beschränkt, sondern sie kommen oft auch sehr reichlich am Gekröse vor, indem sie sich immer zuerst längs den Gefässen zwischen die beiden Blätter des Mesenteriums in rosenkranzförmiger Anordnung einschieben; oft liegen sie dann in den reichen Fettablagerungen des Gekröses versteckt, so dass man sich erst beim Durchschneiden derselben von ihrem Vorhandensein überzeugt.

Was das Verhalten der Blasen in den Lymphdrüsen anbetrifft, so bietet dasselbe nichts besonderes dar. Zum Theil sind die Gascysten in geringer Menge durch das Drüsengewebe zerstreut (Fig. 3), zum Theil aber in so reichlicher Menge vorhanden, dass die betreffende Mesenterialdrüse ein blasiges Gefüge mit dünnen Septen darbietet und kaum eine Spur von Drüsengewebe erkennen lässt.

Vereinzelt zwischen den hundert und aber hundert pel-luciden Blasen findet man ab und wann eine Cyste, welche eher einer schwarzen Kirsche oder Heidelbeere ähnlich sieht und dem Druckgefühl gegenüber sich als bedeutend härter erweist. (Fig. 2.) Schneiden wir eine derartige Cyste auf, so finden wir statt des gasigen Inhaltes ein derbes Blutcoagulum; in ähnlicher Weise können auch ganze Klumpen von Cysten von einem hämorrhagischen, durchweg coagulirten Bluterguss durchsetzt sein, was zum Theil nachweisbar durch Axendrehung des Stieles bedingt ist. Aber auch trotz des Blutergusses scheint hie und da die Gasbildung weiter fortzuschreiten, indem man, wenn auch seltener, äusserst zierlichen, gefenster-ten Cysten begegnet. (Fig. 4.) Der Bluterguss ist dann auf bestimmte Partien der Wandung beschränkt und schliesst mehrere, meist ovale Fensterchen ein.

Bei der Mehrzahl der Präparate, welche diesen Untersuchungen zur Verfügung standen, nimmt aber neben diesen Luftcysten noch eine andere Art von Gebilden unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Auf den ersten Blick möchte es scheinen, als handle es sich lediglich um fadenförmige Fibringerinnsel, eine genauere Prüfung zeigt aber, dass sie eine organisierte Beschaffenheit besitzen. Man sieht sie namentlich zwischen den Anhäufungen von Luftcysten als büschelweise angeordnete, bald rosshaardünne, bald bindfadendicke Zotten hervorragen. Länge und Dicke der Faden variiren sehr, doch zeigen sie meist auf bestimmten Bezirken eine mehr gleichartige Beschaffenheit. Bald sind sie kurz und dick (ca. 3—4 mm lang und 1½—2 mm dick), wobei es nicht selten vorkommt, dass sie

an der Spitze eine ganz kleine Cyste tragen. Bald sind sie sehr lang und fadenförmig und bilden alsdann meist ein dichtes Filzwerk, das in Folge von zahlreichen Anastomosen, resp. Verwachsungen zwischen den einzelnen Fäden, ganz unentwirrbar ist. Man sieht auch hie und da äusserst dünne Fäden sich spinnengewebeartig über grössere Cystenkonglomerate hinziehen, und es hat den Anschein, als ob sie durch die Vergrösserung der Luftcysten allmählig bis zu mikroskopischer Feinheit ausgezogen worden seien.

In der Mehrzahl der Fälle prävaliren die Gascysten dem Volumen nach diesen zotten- und fadenförmigen Auswüchsen gegenüber, indessen zeigen sich hie und da bis zwei Dezimeter lange Darmstücke um und um mit einem dichten Fadenfilz umhüllt, einem mit Bartflechte bewachsenen Baumaste nicht unähnlich. Dazwischen oder vielmehr dem lockern Gewirre aufgelagert, finden sich vereinzelte Luftcystchen, deren verhältnissmässig dicke Stiele sich in zahlreiche, wurzelähnliche Fäden auflösen.

Die bis hieher besprochenen Eigenthümlichkeiten beziehen sich vornehmlich auf das Peritoneum und dessen Subserosa. Es wird deshalb vor Allem aus nothwendig sein, zu prüfen, inwieweit der Darm selbst bei der Affektion theilhaftig ist.

Die Muscularis desselben zeigt auf dem Durchschnitte ähnliche Cysteneinlagerungen wie die Serosa, doch sind die Blasen spärlicher und meist kleiner. An der Schleimhaut lassen sich makroskopisch und wie wir gleich hier schon hervorheben wollen, auch mit dem Mikroskope keinerlei pathologische Veränderungen nachweisen. Nirgends finden wir entzündliche Erscheinungen, abnorme Injektion, Abstossung des Darmepithels u. dgl.

Finden wir uns nun, nachdem wir mit unbewaffnetem Auge die Pneumatosis betrachtet haben, in die Lage versetzt, aus dem makroskopischen Bilde etwelche Schlüsse auf die Genese dieser verschiedenartigen Gebilde zu ziehen?

Wie wir oben gesehen haben, können auch die Lymphdrüsen des Mesenteriums erkranken, d. h. die nämliche Gascystenbildung aufweisen wie das Peritoneum. Da wir nun aber das letztere auch als einen Bestandtheil des Lymphgefässsystems auffassen müssen, so können wir vielleicht schon a priori die Vermuthung aussprechen, dass es sich bei der Pneumatosis cystoides um eine wesentliche Betheiligung der Lymphbahnen handelt.

Diese Annahme fand darin eine wesentliche Stütze, dass ich an einem frischen Präparate, das offenbar von einem in der Verdauung begriffenen Thiere herrührte, im Bereich des erkrankten Darmstückes mächtig dilatirte und prall gefüllte Lymphgefäße beobachtete, die ein dichtes Geflecht bildeten. An einem andern Präparate machte mich Herr Prof. Zschokke auf diesen Umstand aufmerksam.

Um nun der Sache näher auf den Grund zu kommen, wäre es vor Allem aus wichtig gewesen, ein Anfangsstadium dieser interessanten Affektion zu untersuchen, allein bis zur Stunde ist es mir nicht gelungen, ein solches aufzufinden, obschon ich zahlreiche Schweinedärme daraufhin untersuchte. Dieser Mangel lässt sich nun allerdings einerseits durch den Umstand verschmerzen, dass man auf einem und demselben Präparate oft alle Stadien der Cystenbildung von kaum wahrnehmbarer Grösse an nebeneinander trifft.

Andererseits gewinnt die Klarheit des Bildes sehr viel, wenn wir unser Hauptaugenmerk auf diejenigen Partien des erkrankten Darmstückes richten, welche an das Gesunde grenzen. Da findet man hie und da, wenn auch ziemlich selten, ein Stadium der Neubildung, das augenscheinlich den Ausgangspunkt für die Pneumatosis darstellt. Auf dem sonst keine mit blossem Auge wahrnehmbare Veränderungen zeigenden peritonealen Ueberzug des Darmes finden sich wallartige Erhöhungen, die offenbar Verzweigungen von Lymphgefässen entsprechen und gegenüber den obenerwähnten dilatirten und prall mit Lymphe angefüllten Lymphräumen die Eigenthümlichkeit

zeigen, dass sie nach der Härtung in Alkohol nicht verschwinden, sondern eher noch schärfer hervortreten. (Fig. 5.) An diesen offenbar verdickten, resp. infiltrirten Lymphgefässen zeigen sich nun zahlreiche halbkugelige Hervorragungen, von denen einige sich als lufthaltige Cystchen erweisen.

Wenden wir uns zur Betrachtung des mikroskopischen Bildes, so fällt uns sofort das konstante, reichliche Vorhandensein von mächtigen, kernreichen Riesenzellen auf, wie dies auch Bang¹⁾ für den von ihm untersuchten Fall angibt und Chiari²⁾ in seiner Schilderung der Vaginalluftcysten sehr einlässlich beschreibt. Wir finden sie fast ausnahmslos auf der innern Fläche der Cystenwandungen bald vereinzelt, bald stärker in das Innere der Blasen ragend. In kleinern Cysten sind sie meist zahlreich und bilden hie und da einen kontinuierlichen Wandbelag; in grössern sind sie spärlicher und mehr vereinzelt, was sich wohl durch die stärkere Dehnung der Cystenwand erklären lässt. Dass wir die Riesenzellen auch sehr zahlreich in den oft ziemlich stark erweiterten Lymphgefässen treffen, dürfte schon a priori auf einen genetischen Zusammenhang zwischen Cysten und Lymphgefässen hindeuten. Oft bilden sie auf dem Querschnitt von Lymphgefässen äusserst zierliche Rosetten, d. h. sie stellen einen das Lymphgefäss obturirenden Thrombus dar, der auf andern Schnitten wohl in Folge von Luftabscheidung fast ganz isolirt in dem mächtig dilatirten und vielleicht schon eine kleine Cyste bildenden Lymphgefäss liegt. Dann endlich trifft man in dem gewucherten Bindegewebe des Peritoneums zahlreiche, vereinzelt oder Haufen bildende Riesenzellen an, die nicht im Zusammenhang mit Lymphgefässen zu stehen scheinen.

Bevor wir näher auf die weitem Veränderungen der Lymphgefässe und deren Beziehungen zu den Cysten eingehen, dürfte es nicht unangezeigt sein, den Riesenzellen selbst einige Aufmerksamkeit zu schenken.

¹⁾ l. c.

²⁾ Zeitschrift für Heilkunde, Band II, p. 81.

Während die im Gewebe, in den Lymphgefässen und kleinsten Cysten sich findenden Riesenzellen stark tingirte und scharf differenzirte Kerne besitzen, stellen die den Wandbelag der grössern bildenden, den Zustand einer gewissen Degeneration dar. Einmal sind die betreffenden Zellen, wahrscheinlich durch Druck des gasigen Cysteninhaltes, sehr stark abgeplattet, resp. auf dem Querschnitt scheinbar in die Länge gezogen. Die degenerativen Veränderungen der Riesenzellen äussern sich einerseits durch die schlechte Färbbarkeit ihrer Kerne, anderseits durch die veränderte Reaktion des Zellprotoplasma gegenüber den gebräuchlichsten Karminfarben, indem dasselbe stärker tingirt wird als die anliegenden Gewebselemente.

Was den Bau der Riesenzellen¹⁾ selbst anbetrifft, so zeigen sie meist sehr grosse Aehnlichkeit mit denjenigen der Miliartuberkel. Die Kerne sind oft in ringförmiger Anordnung peripherwärts gelagert, während das Zellinnere kernlos ist. Der Zellenleib der Riesenzelle zeichnet sich oft durch einen oder mehrere sehr lange Protoplasmafortsätze aus. Gut situirte Riesenzellen, d. h. solche, welche sich in Lymphgefässen oder im Geschwulstparenchym befinden, zeigen oft eine ganz enorme Kernwucherung. Mitosen liessen sich keine nachweisen, obschon ich öfters kleine Gewebsstücke in Chromosmiumessigsäuregemisch härtete. Dagegen sah ich mehrmals am einen Pol der meist eiförmigen Riesenzellen einen oder mehrere stärker tingirte (d. h. mehr Chromatinsubstanz enthaltende) Kerne mit Einschnürungen oder bereits erfolgter Fragmentation. (Fig. 6.)

Die Veränderungen der Lymphgefässe bieten so mannigfaltige Bilder dar, dass wir nicht umhin können, etwas näher auf dieselben einzugehen.

¹⁾ Die Zellelemente, welche Eisenlohr auf seinen Tafeln als Riesenzellen abbildet, haben mit denen der Pneumatosi nicht die geringste Aehnlichkeit, indem die Zellkerne der erstern vielleicht zehn- bis zwanzigmal kleiner sind als diejenigen der umliegenden Leucocyten. Ich möchte eher geneigt sein, diese „Riesenzellen“ als Mastzellen oder Bindegewebszellen mit Kernkörperchen aufzufassen.

Häufig zeigen die Lymphgefäße ausser einer allerdings oft sehr beträchtlichen Dilatation keine Veränderungen; dagegen machen sie an gewissen Stellen, wo wir mehrere Querschnitte nebeneinander finden, den Eindruck, als ob wir es mit einem typischen Lymphangiom zu thun hätten. (Fig. 7.) Dann zeichnen sich, wie wir bereits oben bei der Betrachtung der Riesenzellen gesehen, andere wiederum nicht so sehr durch Dilatation, als durch einen mehr oder minder reichen Gehalt von Riesenzellen, und wie wir hier noch besonders hervorheben wollen, auch von Leucocyten aus, welche da und dort knötchenartige Anschwellungen der betreffenden Gefäße verursachen.

Nicht selten begegnen wir aber so hochgradig veränderten Lymphgefässen, dass wir dieselben kaum als solche erkennen würden, wenn wir nicht zahlreiche Uebergänge bis zu fast normalen Lymphbahnen fänden. An Stelle des Endothels finden wir nämlich, ganz wie wir es auch bei kleinen Cysten konstatirt haben, eine vollständige Auskleidung mit mächtigen Riesenzellen. Das Gefässlumen selbst erscheint stark zerklüftet, theils durch das Auseinanderweichen, theils durch die verschieden starke Prominenz der Riesenzellen. An diese auf dem Querschnitt kranzförmig angeordneten Riesenzellen schliesst sich peripherwärts ein zellenreiches, oft ziemlich dichtes Bindegewebe, das oft auch einen sarkomatösen Charakter zeigt.

An andern gleichfalls sehr stark veränderten Lymphgefässen verhält sich die Sache etwas anders. Anstatt dass die Riesenzellen ins Lumen des Gefässes hineinwuchern, verbreiten sie sich mehr in das umliegende Gewebe, indem stellenweise das Endothel ganz intakt bleibt.

Ob nun die isolirt im Gewebe vorkommenden Riesenzellen von degenerirten Lymphgefässen herrühren oder von solchen ausgehend, regionäre Metastasen darstellen, lässt sich nicht mit Sicherheit darlegen.

Nachdem wir schon oben, gestützt auf verschiedene That- sachen, mehrmals auf einen engen Zusammenhang zwischen

Cysten und Lymphgefässsystem hingewiesen haben, müssen wir es natürlich der mikroskopischen Untersuchung zur Aufgabe stellen, diesen Zusammenhang genauer darzulegen, und zwar ist dies, wie leicht ersichtlich, nur an Hand von zahlreichen Schnittserien möglich.

Mehrere dieser Serien zeigten nun in sehr klarer und schöner Weise, wenigstens für kleinere Cysten, dass dieselben direkt mit Lymphgefässen in Verbindung stehen. Fig. 8 zeigt den Querschnitt einer kleinen Cyste, die am untern Pol mit Riesenzellen und Leucocyten angefüllt ist und dort in zwei Lymphgefässe ausmündet. Der Anblick eines derartigen Bildes möchte uns fast die Vermuthung aufdrängen, als ob die angehäuften Zellen die eigentliche Ursache der Cystenbildung wären. Jedenfalls setzen sie der zirkulirenden Lymphe ein bedeutendes Hinderniss entgegen.

Wir haben noch mit kurzen Worten den mikroskopischen Bau der Cysten zu schildern.

An Querschnitten von kleinen Cysten gelingt es oft sehr leicht nachzuweisen, dass sie, abgesehen von da und dort an der Wandung haftenden Riesenzellen mit einem zarten Endothel ausgekleidet sind, kurz, sie lassen sich oft von dilatirten Lymphgefässen nur dadurch unterscheiden, dass wir ihre Kugelform durch Vergleichung von zahlreichen Schnitten einer Serie darlegen. An grössern Cysten mit sehr dünnen Wandungen ist der Nachweis des Endothels auf Querschnitten kaum möglich; dagegen gelingt er hie und da dadurch, dass man kleine Stückchen der Wandung herausschneidet und in toto tingirt. Bei dieser Art der Untersuchung ergibt es sich auch, dass die Cysten mit einem sehr zarten Kapillarsystem versehen sind, das durch mehrere Gefässe theils arterieller, theils venöser Natur vom Stiel aus gespeist wird. Dieser Umstand erklärt auch die oben erwähnten, nicht selten vorkommenden Hämorrhagien.

Die Untersuchung der Peritonealzotten geschieht am zweckmässigsten dadurch, dass man feinere Zotten in toto

färbt und einschliesst, was sehr hübsche Präparate gibt. Die Zotten sind mit einem zierlichen Endothel bekleidet und dokumentieren sich somit als einfache Auswüchse des Peritoneums. (Fig. 9.) Im Innern derselben findet man ausnahmslos Kapillargefässe; in dünnern eine einfache Gefässschlinge, in dickern ein ganzes Kapillarsystem. Diese, kolossal verlängerten Papillen gleichenden Zotten, erinnern uns lebhaft an die elephantiastischen Veränderungen der äussern Haut, nur dass wir hier an Stelle der zwischen den Papillen liegenden Epithelmassen eine einfache Lage von Endothelien haben. Es scheint sich also beim Peritoneum ebenfalls um einen hyperplastischen Prozess, ähnlich wie bei den Lymphgefässen, zu handeln.

Was endlich das in den Cysten enthaltene Gas anbetrifft, so können wir uns auf wenige kurze Bemerkungen beschränken. Maier¹⁾ gibt in der Beschreibung des von ihm beobachteten Falles an, dass Professor Bischof bei der chemischen Analyse des aus den Cysten gewonnenen Gases, 84,56 % Stickstoff und 15,44 % Sauerstoff fand; Kohlensäure war nicht vorhanden. Zu ähnlichen Resultaten kam auch Herr Professor Zschokke, d. h. er stellte bei einem unter Wasser aufgefangenen Gasgemenge von einem Liter fest, dass dasselbe weder H, CO₂, noch Kohlenwasserstoffgase nachweisen lasse, sondern neben geringer Menge von Sauerstoff hauptsächlich ein indifferentes Gas, Stickstoff, enthalte.

Nun macht aber Klebs²⁾ auf die Möglichkeit aufmerksam, dass die Zusammensetzung des ursprünglich in den Blasen vorhandenen Gases durch Diffusion durch die Blasenwand geändert werde, abgesehen davon, dass z. B. die Kohlensäure in der beim Auffangen der Gase angewandten Flüssigkeit absorbiert werde. Um diesem Einwurfe zu entgehen, fing ich das aus einem eben aus der Bauchhöhle eines frisch geschlachteten Schweines entnommenen Präparate gewonnene Gas auf und fand dasselbe ebenfalls aus Stickstoff und Sauerstoff bestehend

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c.

(eine quantitative Analyse wurde nicht vorgenommen); das Fehlen der Kohlensäure wurde durch Zerdrücken der Luftcysten in Barytwasser nachgewiesen.

Fassen wir am Schlusse unserer Untersuchungen die Resultate derselben zusammen, so können wir dies kurz mit folgenden Worten thun: Es handelt sich bei der Pneumatosis cystoides vornehmlich um eine Affektion des Lymphapparates, worin wir die subserösen Lymphgefäße des Dünndarmes, die Mesenterialdrüsen, sowie das den Darm bekleidende Peritoneum, als Bestandtheil der Peritonealhöhle, verstehen, und zwar können wir dieselbe (analog der Elephantiasis der Haut) als eine elephantiasische Hyperplasie des Peritoneums auffassen, wobei die Lymphgefäße zur Bildung von lufthaltigen Cysten Veranlassung geben, wie wir z. B. auch im Anfangsstadium der Elephantiasis vulvae seröse Lymphcysten aus Lymphgefäßeectasien entstehen sehen.

Es wäre nun vor Allem aus noch die Frage über die Entstehung der, mit den oben beschriebenen Veränderungen des Lymphapparates einhergehende Luftabscheidung zu prüfen, die unter den im thierischen Körper sich abspielenden pathologischen Prozessen nur im sogenannten Emphysem der Vagina (*Colpohyperplasia cystica* Winckel) ein Analogon findet.

Wie wir in der Einleitung gesehen haben, hat das relativ häufige Vorkommen von Luftcysten in der Vagina zahlreiche Autoren beschäftigt, und beim Durchgehen dieser schon ziemlich umfangreichen Literatur finden wir, dass in wenigen Jahren eigentlich schon fast ebenso zahlreiche Theorien entstanden sind.

Statt nun diesen Theorien ohne weiteres eine neue beizufügen, dürfte es vielleicht eine ebenso dankbare Arbeit sein, dieselben kurz anzuführen und zu prüfen, ob wir, gestützt auf die vorstehenden Untersuchungen, irgend eine derselben mit der *Pneumatosis cystoides* in Einklang bringen können.

Die wichtigsten hier in Frage kommenden Theorien sind folgende:

1. Die Gascyste entsteht durch Verwachsungen von Schleimhautfalten mit Einschluss von Luft (W i n c k e l) oder durch Zersetzung von Cysteninhalt (S c h m o l l i g).

2. Die Cysten nehmen ihren Ursprung von Blutergüssen aus, welche in Folge venöser Stauung entstanden sind (L e b e d e f f).

3. Es handelt sich um einen dem subkutanen oder interstitiellen Lungen-Emphysem analogen Prozess, indem auf mechanische Weise durch kleine Verletzungen Luft aspirirt wird (E p p i n g e r).

4. Die Luftansammlung entsteht im Innern von Drüsen, in welche, so lange sie offen sind, Luft oder ein Gährungskeim gelangen kann, und nach ihrem Verschlusse so auf sehr natürliche Weise sich Luft entwickelt (P r e u s c h e n, Z w e i f e l).

5. Das Gas entsteht durch Diffusion in lymphatische Cysten (K l e b s).

6. Die Entstehung der Luftcysten ist durch eine bacilläre Invasion bedingt (K l e b s und E i s e n l o h r).

7. Es handelt sich bei der Entstehung von Luftcysten um eine eigentliche Neubildung, die von einer Riesenzelle ihren Ausgang nimmt. Die Luft tritt erst sekundär an Stelle eines ursprünglich die im Bindegewebe sich entwickelnden Hohlräume erfüllenden Fluidums (B a n g).

Eine kurze Ueberlegung der vorstehenden Theorien ergibt, dass bei der P n e u m a t o s i s des Dünndarmes höchstens die 5., 6. und 7. in Frage kommen können.

Was die bacilläre Infektion als Ursache anbetrifft, so müssen wir dieselbe mit Bezug auf die P n e u m a t o s i s des Schweinedarmes von der Hand weisen, indem wir die im bakteriologischen Theil dieser Untersuchungen angeführten Thatsachen in Erwägung ziehen.

Weit besser lassen sich die beiden andern Theorien verwenden. In einer wenig bekannten Hypothese von K l e b s, die auffallender Weise selbst nicht einmal in der oben zitierten, unter K l e b s ausgeführten Dissertation Erwähnung findet,

stellt der genannte Autor die Möglichkeit hin, dass das Gas der Vaginalcysten durch Diffusion aus der Lymphe in die vorgebildeten, lymphatischen Hohlräume entstehe. — Andererseits kommt B a n g, gestützt auf sorgfältige mikroskopische Untersuchungen, die in vielen Beziehungen mit den Resultaten der unsrigen übereinstimmen, zu dem Schlusse, dass es sich bei der Entstehung der Luftcysten um eine eigentliche Neubildung handle. Zu ähnlichen Ueberlegungen führt wohl ohne Zweifel auch unsere Schilderung der Pneumatosis. Dass es sich bei derselben um eine Neubildung des Lymphapparates handelt, ist ohne weiteres aus dem Vorstehenden klar, dass ferner die Gascystenbildung von den pathologisch veränderten Lymphgefässen ausgeht, ergibt schon der makroskopische Befund; denn wir sehen kleine Cystchen von verdickten Lymphgefässen ihren Ursprung nehmen, auch liess sich der Zusammenhang vermittelt des Mikroskopes aufs Deutlichste nachweisen. Endlich dürfte das Vorkommen von zahlreichen Luftcysten in den Mesenterialdrüsen ebenso sehr für unsere Annahme sprechen.

Gestützt auf unsere frühern Auseinandersetzungen dürfen wir ferner die Bildung der Luftcysten nicht als den primären Prozess auffassen, sondern bei Berücksichtigung von zahlreichen anatomischen Befunden sehen wir uns zu der Annahme veranlasst, dass sie erst auf dem Boden eines hyperplastischen, angiomatös veränderten Lymphsystems Platz greift.

Wir können uns vorstellen, dass durch die pathologischen Veränderungen der Lymphgefässe bedingte Zirkulationsverhältnisse und wahrscheinlich auch chemische Vorgänge eine Abscheidung von Luft in ursprünglich vielleicht ganz geringfügige Lymphgefässectasien bewirken.

Warum wir aber nun nicht auch in Lymphangiomen anderer Körpertheile (die Vagina ausgenommen, welche vielleicht unter Umständen ähnliche Bedingungen zeigen kann wie der Darm) Gasabscheidungen begegnen, kann ganz gut darin seinen Grund haben, dass eben die aus der Darmschleimhaut zurückströmende Lymphe offenbar nach der Aufnahme der

im Darm gewiss oft unter ziemlich beträchtlichem Luftdruck stehenden Nahrungslösungen mit Gasen dicht geschwängert ist. Anstatt nun diese Gase durch den *Ductus thoracicus* und das Venensystem in die Lungen zu leiten, wo sie beim Athmungsprozess abgeschieden wird, wird die Lymphe durch die erwähnten, noch nicht näher bekannten Momente gezwungen, dies schon in dem pathologisch veränderten Gewebe der Subserosa zu thun.

Dass bei den nämlichen Veränderungen des Lymphapparates am Dünndarm unter gewissen Umständen nicht immer Gas abgeschieden wird, zeigt ein von *Marchiava*¹⁾ beschriebener Fall. Derselbe rührte von einem an Inanition zu Grunde gegangenen kleinen Kinde her. Der makroskopische Befund hat grosse Aehnlichkeit mit der *Pneumatois cystoides*, mit Ausnahme des Cysteninhaltes, der hier einfach serös ist; das mikroskopische Bild zeigt, wie sich namentlich auch aus der Betrachtung der dem Aufsätzchen beigegebenen Tafel ergibt, die nämliche Beschaffenheit wie bei der Luftcystenaffektion, und wir finden auch konstant Anhäufungen von Riesenzellen, theils als Auskleidung von cystischen Hohlräumen, theils isolirt im Gewebe vorkommend.

Warum das in den Luftcysten enthaltene Gasgemenge nicht die gleiche Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft zeigt, ergibt wohl die einfache Ueberlegung, dass die im Darne enthaltene Luft in Folge der in demselben vor sich gehenden oxydativen Prozesse wohl bedeutend weniger Sauerstoff enthält. Der Mangel an Kohlensäure lässt sich daraus erklären, dass die Gewebsflüssigkeiten sehr viel grössere Mengen davon absorbiren können.

Weit entfernt, den vorstehenden Ueberlegungen grössern Werth als den einer auch nur einigermaßen befriedigenden Hypothese beizulegen, möchten wir den Wunsch aussprechen, dass dieselben eben gerade ihrer Lückenhaftigkeit wegen zu

¹⁾ *Archives italiennes de Biologie*, tome I, p. 429. Contribution à l'étude des kystes de l'intestin.

zahlreichen neuen Untersuchungen Veranlassung bieten mögen. Vielleicht nimmt sich der Physiologe dieser räthselhaften Affektion an und weist uns auf experimentellem Wege in die richtige Bahn; vielleicht gelingt es, an Hand besserer Hilfsmittel, auch die Pneumatosis des Schweinedünndarmes als das Produkt eines infektiösen Prozesses, wie dies Klebs und Eisenlohr bei ihren allerdings nicht ganz einwandfreien und erst noch zu bestätigenden Untersuchungen gefunden haben, darzulegen.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Luftcystenkonglomerat an mehreren Stielen frei vom Darm herabhängend (nat. Grösse).

Fig. 2. Luftcystenkonglomerat an einem aus mehreren Strängen spiralig zusammengedrehten Stiele *a* sitzend. *b* und *c* Cysten mit zum Theil hämorrhagischem, zum Theil hämorrhagischem und gasförmigem Inhalt (gefensterte Cyste), welche zum Stiele *d* gehören, aber wahrscheinlich durch entzündliche Prozesse mit dem grössern Cystenkonglomerate verwachsen sind (nat. Grösse).

Fig. 3. Querschnitt durch eine Mesenterialdrüse mit Luftcysten (nat. Grösse).

Fig. 4. Gefensterte Cyste (vergl. Text) nach dem fast eingetrockneten und dadurch durchsichtig gewordenen Weingeistpräparate gezeichnet (zweifach vergr.).

Fig. 5. Stück eines aufgeschnittenen Dünndarmes mit infiltrirten Lymphgefässen und beginnender Luftcystenbildung (nat. Grösse).

Fig. 6. Riesenzelle (stark vergrössert) mit mehreren chromatinreichen Kernen, von denen sich einer bereits fragmentirt hat.

Fig. 7. Angiomähnliche Lymphectasien mit Riesenzellen und Leucocyten. *a* Muscularis. *b* Gewebe der Serosa.

Fig. 8. *a* Kleine Cyste, die nach unten in zwei Lymphgefässe *bb* ausmündet. *cc* Ectasirte Lymphgefässe. *d* Stück der Wandung einer grössern Cyste.

Fig. 9. Peritonealzotten aus einem Schnittpräparat.