

(Aus dem Veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich.)

## Schistosomen beim Schwein.

Von

C. Notter, Zug.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 24. September 1926.)

In der Literatur finden sich zwar sehr viele Aufzeichnungen, die sich mit den Schistosomen bei den verschiedenen Haustieren befassen. Dies geht besonders deutlich aus der Arbeit von *Barbarino* (1924) hervor, welcher die Verteilung sämtlicher Fälle von *Schistosoma reflexum* auf die einzelnen Haustierarten nach Durchsicht der darüber vorhandenen Literatur des 19. und 20. Jahrhunderts in folgenden Zahlen niederlegt: Pferd 5 Fälle, Rind 221 Fälle, Schaf 9 und Ziege 6 Fälle, *Schwein* kein Fall, Hund 2 Fälle, Katze 1 Fall. Aus dieser Statistik wäre also zu entnehmen, daß beim Schwein überhaupt noch nie Schistosomen geschen bzw. beschrieben wurden.

Ich fand aber in der Literatur 2 Fälle von *Schistosoma reflexum* beim Schwein, und zwar den 1. Fall in dem bekannten Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haustiere von *Kitt* (I. Bd., S. 101. 1910), dargestellt in seiner Figur 46; einen 2. Fall von *Joest* (1920) in seinem Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie (II. Bd., S. 327) in Figur 124.

Da nun in der Sammlung des veterinär-anatomischen Institutes der Universität Zürich 2 Mißbildungen der von *Barbarino* bei anderen Tieren beschriebenen Art vom Schweine sich vorfinden, erscheint es angebracht, die Fälle zu veröffentlichen. Freilich mußte, um diese höchst seltenen Objekte für die Demonstration nicht unbrauchbar zu machen, von einer Untersuchung des Nervensystems und von detaillierter Muskelpräparation vorerst abgesehen und das Skelettsystem nur an Hand der röntgen-photographischen Aufnahmen, die im Röntgeninstitut unserer Universität durch freundliches Entgegenkommen seines Leiters, des Herrn Prof. Dr. *H. R. Schinz*, angefertigt wurden, untersucht werden.

Wenn Mißbildungen beim Schwein weniger häufig beschrieben werden, so steht das im Widerspruch zu dem gar nicht so seltenen Vorkommen der mannigfaltigsten Störungen der Entwicklung beim Schwein. Offenbar werden aber die mißgebildeten Ferkel meistens ohne weitere Beachtung vom Züchter beseitigt, da sie doch einen nur geringen materiellen Verlust und in der Regel nur einen unbedeutenden Bruchteil vom ganzen Wurfe darstellen. In diesem Sinne verstehe ich auch das nachfolgend angeführte Ergebnis der Zusammenstellung von *Barbarino* (1924), betreffend die Verteilung der gründlicher untersuchten, also wissenschaftlich verwertbaren Fälle von *Schistosoma reflexum* auf die einzelnen Haustierarten, eine Statistik, die er auf Grund eingehendsten Studiums der Literatur verfertigt hat:

Tierart	Pferd	Rind	Schaf	Ziege	Schwein	Hund	Katze
Gesamtzahl . . . . .	5	72	9	5	—	2	1
Brust-Bauchspalte . . . . .	4	43	7	4	—	—	—
Brust-Bauch-Beckenspalte . .	—	6	—	1	—	—	—
Bauchspalte . . . . .	1	21	2	—	—	2	1
Bauch-Beckenspalte . . . . .	—	2	—	—	—	—	—

Unter Schistosomen versteht man bekanntlich die Mißbildungen, bei denen eine Spaltbildung nach außen erfolgt ist. *Gurlt* (1832) bespricht als besondere Gattungen den *Schistocormus* und den *Schistosomus*; bei letzterem unterscheidet er den *Schistosomus reflexus*, das ist eine Leibspalte mit zurückgebogener Wirbelsäule, und den *Schistosomus contortus*, eine Leibspalte mit gedrehter Wirbelsäule.

Über den Charakter des *Schistocormus* schreibt *Gurlt*: „Der untere Teil des Halses, die Brust, der Bauch oder die Wirbel sind teilweise oder der ganzen Länge nach in der Mittellinie gespalten, mit oder ohne Spaltung der Haut, die darin erhaltenen Eingeweide liegen entweder außerhalb dieser Höhlen oder sind noch in denselben. Kopf und Rumpf sind regelmäßig oder auch abnorm.“ Und betreffs des *Schistosomus* sagt er: „Am Kopfe ist der Gaumen oder Gaumen und Hirnschädel gespalten. Am Rumpfe ist das Brustbein, der Bauch und das Becken, dies aber nicht immer, in der Mittellinie gespalten, die Wirbelsäule ist verkrümmt und die Eingeweide sind vorgefallen. Das Amnion geht in die Brust- und Bauchhöhle über, daher liegen die Eingeweide unbedeckt, wenn jenes bei der Geburt reißt.“ Jede der hierher gehörigen Arten kommt als einzelne Mißbildung vor, häufiger aber werden sie miteinander kombiniert angetroffen. Das Leben des neugeborenen Individuums ist dabei mehr oder weniger gefährdet, je nach dem Orte und dem Grade der Spaltung. Nach *Gurlt* weisen also die *Schistocormus*-Bildungen keine Verkrümmungen der Wirbelsäule auf, gleichen aber im übrigen den Schistosomen.

Bei den Schistosomen handelt es sich also gewöhnlich um einen mangelhaften Verschluß der Brust- oder der Bauchhöhle oder beider zugleich.

Als niederen Grad des mangelhaften Verschlusses der Bauchhöhle bezeichnet *Joest* (1920) den *Nabelbruch* (*Hernia umbilicalis*), bei dem es sich nur um ein Offenbleiben des Nabelringes im Gebiete der Bauchmuskulatur und der gelben Bauchhaut handelt, der Hautnabel dagegen geschlossen ist. Dieser Zustand ist als eine Hemmungsbildung anzusehen.

Unter demselben Gesichtspunkte betrachtet *Joest* (l. c.) den *Nabelstrangbruch* (*Hernia funiculi umbilicalis*). Dabei ist der Nabelring auch im Gebiete der äußeren Haut offen, was für gewöhnlich einen Vorfall von Darmschlingen in die Amnionscheide des Nabelstranges zur Folge hat. Als Ursache sei eine abnorme Zugwirkung des *Ductus omphalo-mesentericus*, in Verbindung mit einem ungewöhnlich schlaffen Gekröse der betreffenden Darmschlingen, wahrscheinlich.

Bei der *Bauchspalte* (*Fissura abdominalis* s. *Schistocormus fissiventralis* nach *Gurlt*) bezieht sich der Defekt nicht nur auf die Nabelgegend, sondern reicht gewöhnlich vom Thorax bis zum Becken und bedingt den Austritt von Baucheingeweiden aus dem Leib. Dabei geht das Amnion an beiden Seiten in die Bauchhaut über, weshalb sich eine Amnionscheide des Nabelstranges nicht bilden kann. Nach *Stoss* handelt es sich nun aber dabei nicht um eine Hemmungsbildung; denn hier spielt das Amnion die Hauptrolle. Durch eine Verwachsung mit der Allantois ist es hier einer Zugwirkung ausgesetzt. Bei einseitiger Verwachsung wirkt dieser Zug in erster Linie auf die Amnionscheide des Nabelstranges und erweitert sich vom distalen Ende aus, was zur Bildung der Bauchspalte führt. Ist die Verwachsung beidseitig, so entsteht nach *Stoss* keine Bauchspalte, sondern

es wird dem Embryo die Haut bis auf den Rücken gezogen, was sein Absterben zur Folge hat. (Näheres über die Genese der Schistosomen siehe später.)

*Den höchsten Grad des mangelhaften Bauchverschlusses treffen wir also bei jener Mißbildung, die als Schistosoma reflexum bezeichnet wird.*

*Kasuistik der Schistosomen des Schweines.*

Als den *ersten Fall* in der einschlägigen Literatur muß man also wohl die Abb. 46 in *Kitts Lehrbuch* (I. Bd. S. 101. 1910) bezeichnen:

Aus dieser Abbildung ist zu entnehmen, daß es sich wahrscheinlich um ein neugeborenes Ferkel mit Bauchspalte handelt. Kopf, Hals und Vordergliedmaßen scheinen normal gebildet zu sein. Die Wirbelsäule ist nach vorn und rechts seitwärts umgebogen, so daß die Hinterextremitäten, nach dem Kopfe gerichtet, diesen berühren. Die Innenflächen der Schenkel sind nach außen gekehrt. Die linke Beckengliedmaße liegt dem Rücken flach auf und reicht mit der Klauen spitze gegen das caudale Ende des Nasenbeines. Rechter und linker Oberschenkel bilden gegenseitig einen rechten Winkel. Die rechte Hintergliedmaße zieht parallel zur Brustwand und der linken Vorderextremität nach vorn und endet mit der eponychiumreichen Klauenspitze unweit vor der leicht geöffneten Maulspalte. Sämtliche Baucheingeweide erscheinen vorgefallen. Unmittelbar unter den Gliedmaßen, der umgeschlagenen Bauchwand anliegend, befindet sich die stark gelappte Leber und, ihr dorsal aufliegend, die verhältnismäßig große rechte Niere. Am weitesten nach hinten und unten von sämtlichen eventrierten Organen und offensichtlich leicht beweglich ist das stark geschlängelte Dünndarmkonvolut vorgefallen.

In diesem Falle handelt es sich um ein typisches Beispiel von *Schistosoma reflexum* (vgl. unseren zweiten Fall). Aus *Barbarinos* Aufstellung ersicht man übrigens, daß solche Bauchspalten bei Pferd, Rind, Schaf, Hund und Katze gesehen wurden.

Einen *zweiten*, vom vorigen schon auf den ersten Blick durch die aufgeklappte Brustwand sich unterscheidenden *Fall* bietet *Joest* (l. c.).

Von dem in seiner Figur 124 (II. Bd., S. 327) abgebildeten *Schistosoma reflexum* läßt sich etwa folgende Beschreibung geben: Auch hier handelt es sich vermutlich um ein neugeborenes Schweinchen. Der Kopf zeigt normale Bildung. Die Vordergliedmaßen sind ganz nach dem Kopfe vorgedrängt, so daß die Buggelenke seitlich den Unterkiefern anliegen. Im Ellbogengelenk biegen sie rechtwinklig kranial ab; die Fesselgelenke sind in Dorsalflexion, so daß sich eine bärartige Stellung ergibt. Es besteht hier eine Spaltung der Brust, des Bauches und wohl auch des Beckens (im Bilde leider nicht sichtbar) in der ganzen Länge der Mittellinie. Brust- und Bauchwände erscheinen seitlich umgestülpt, und zwar derart, daß sie von der Wirbelsäule aus, anstatt sich ventralwärts zu erstrecken, dorsalwärts gewachsen sind und demgemäß die Serosa nach außen kehren. Die Wirbelsäule ist so hochgradig lordotisch verkrümmt, daß das hintere Körperende unweit vom Hinterhauptbein den Brustwirbeln aufliegt. Die Hintergliedmaßen sieht man auf dem Bilde nur mit ihren distalen Partien ganz nach der linken Seite zu verlagert und nach oben gestreckt. Von den ektopierten Eingeweiden sind in dieser Figur nur die Leber, der Dickdarm und die Dünndarmschlingen sichtbar. Es besteht also hier eine *Inversion des Rumpfes* (sowohl in Hinsicht auf seine Längsachse, wie auch auf seine Querachse), d. h. es ist sein Innerstes nach außen gekehrt.

Diese Mißbildung muß ebenfalls als *Schistosoma reflexum* bezeichnet werden. Allem Anschein nach gehört also dieser *Joestsche* Fall zu der

von *Barbarino* beim Rinde 6 mal und bei der Ziege nur ein einziges Mal festgestellten Brust-, Bauch- und Beckenspalten.

Literaturangaben betreffend eines *Schistosoma non reflexum* beim Schwein, wie es in Gestalt eines *Schistocormus fissisternalis et fissiventralis* durch unseren nachfolgend geschilderten ersten Fall vertreten wird, habe ich nirgends gefunden.

*Anhang:* Durch das gütige Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. *Theodor Kitt* sind wir in der Lage, nachträglich noch 2 weitere einschlägige Fälle aus der *Münchener Sammlung* gleichzeitig mit zu berücksichtigen: wir erhielten von ihm die Photographien 3 echter Schistosomata reflexa von Ferkeln, die allesamt als Bauchspalten mit Freiliegen der Gedärme, der Leber, des Magens mit Milz und der Nieren, bei geschlossenem Zwerchfell, aufzufassen sind; einer dieser Fälle hat der oben beschriebenen Abbildung in *Kitts Lehrbuch* als Vorlage gedient. Aus den Photographien ist ersichtlich, daß die Rückbiegungen und Verdrehungen der Wirbelsäulen sehr weitgehende und alle 3 Fälle auch darin einander sehr ähnlich sind. Abgesehen von der Beckenspalte und ihren Wirkungen, gleichen die *Münchener* Präparate unserem eigenen 2. Falle und unterscheiden sich grundsätzlich von unserem 1. eigenen Falle eben durch jene typischen Reflexionen.

#### *Eigene Untersuchungen.*

##### *Fall 1* (vgl. Abb. 1).

In dankenswerter Weise hat Herr cand. med. vet. *W. Bischoffberger* in Oberegg dem Veterinär-anatomischen Institut Zürich nachfolgend geschilderte Mißbildung zugesandt.

*Anamnese:* Dieser Fall betrifft ein neugeborenes, männliches, weißes Ferkel, das von einem 3jährigen veredelten Landschwein stammt. Das Muttertier hat 3 mal normal geboren; bei den früheren Geburten warf es immer normale Früchte. Auch bei der letzt stattgehabten Geburt gebar es außer dieser hier zu beschreibenden Mißbildung nur normale Junge, im ganzen 15 Stück. Dieses mißgebildete Ferkel wurde als 5. im Wurfe lebend geboren und hat wie seine Geschwister gesaugt, wurde dann aber vom Züchter beseitigt. Mißbildungen, die vom Vater dieses Ferkels stammten, sind noch keine bekannt.

*Äußeres Bild:* Der in der Hauergegend an der Oberlippe schon deutlich den männlichen Typus zeigende Kopf, ferner Hals, Vorder- und Hintergliedmaßen mit ihren eponychiumreichen Klauen, sowie die Rückenpartie, abgesehen von der leichten Kyphosis, erscheinen, äußerlich betrachtet, normal. Der ganze Körper ist mit behaarter Haut überzogen. Brust und Bauch sind längs der Linea alba gespalten. Diese Körperspalte erstreckt sich zunächst, oberflächlich betrachtet, vom kranialen Drittel des Sternums bis zum Praeputium und hat einen Vorfall des Herzens, sowie von Teilen der Baucheingeweide zur Folge (vgl. Abb. 1). Die äußere Haut geht an dieser Stelle in das Amnion über, welches das Herz und Teile der vorgefallenen Leber in sich einschließt. Frei zutage treten an diesem Präparat nur ein caudaler Abschnitt der Leber und der Dünndarm (siehe dort).

Das Amnion bildet in diesem Falle (noch) einen Bruchsack, der sich zu einer geformten Nabelschnur schließt. Ob der Bruchsack schon

intrauterin oder während der Geburt zerrissen ist und daher ein Freiliegen genannter Organe bedingt, wage ich nicht sicher zu entscheiden. Das Amnion hat aber wohl einmal die Hülle für alle vorgefallenen Ein geweide dargestellt, wofür schon die abgerundete Gesamtkontur der prolabierten Organe spricht.

*Präparationsbefunde:* Im Gebiete des *Kopfes und Halses* zeigen sich beim Eröffnen der Maulhöhle und beim Freipräparieren des Schlundes und des Kehlkopfes mit der Trachea keine Anomalien (exkl. Thymus, s. unten). Überall findet man die gewohnten Verhältnisse betreffend Drüsen und Gefäßanlage. Die Schilddrüse ist weder vergrößert noch atrophisch, was sonst nicht selten bei Mißgeburten angetroffen wird.

Beim Eröffnen des Ferkels von der *rechten Seite*, d. h. nach Abheben der äußeren Haut mitsamt der rechten Vordergliedmaße und nach Freipräparieren

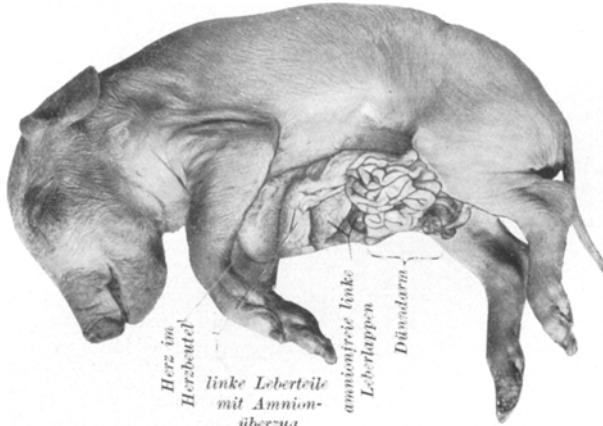


Abb. 1. Ansicht unseres ersten Falles von der linken Seite. Photographie von Herrn E. Erne. Verkleinert.

des *Brustkorbes* erscheinen die 15 gut entwickelten *Rippen* (7 wahre und 8 falsche). Sie verlaufen alle caudo-ventral von der Wirbelsäule weg. Am Übergang in ihre Rippenknorpel biegen die wahren Rippen in rechtem, bzw. mehr spitzem Winkel kranio-ventral ab, um sich zum „*Brustbein*“ zu vereinigen. Dieses *Brustbein* ist 2teilig, d. h. es ist gespalten bis auf das 1. *Brustbeinstück*, das *Manubrium sterni* und den *Habichtsknorpel*. Die beiden *Sternalhälften* beschreiben einen deutlichen konkaven Bogen nach hinten, so daß die größte Breite der Spalte in den Bereich der 6. Rippe fällt (vgl. Abb. 3 und 4 von *Stöckli* [1922] und unten) und ca. 1 cm beträgt, währenddem die Anteile des *Processus xiphoideus* sich wieder mehr nähern, d. h. die Distanz bei der 7. Rippe nur noch ca. 0,6 cm ausmacht.

Dadurch nun, daß das Herz aus dem *Brustkorbbereich* vorgefallen ist, hat die *Lunge* augenscheinlich besondere Ausdehnung gewinnen können. Sie erscheint, abgesehen von ihrer typischen Läppchenzeichnung, massiger als es bei normalen neugeborenen Schweinen der Fall ist. Die äußere Form und der ungewöhnliche Umfang der rechten Lunge unseres Falles, die durch tiefe Einschnitte in 5 Lappen geteilt ist, entspricht ganz seinem rechten *Brustfellsack*. Der Spaltenlappen ist kranial nur wenig entwickelt und stößt nicht, wie sonst, nach der linken *Brust*-

seite hin vor, hat aber einen caudal gerichteten, im Durchschnitt dreieckigen, verhältnismäßig massigen Fortsatz, der bis an das Zwerchfell reicht, den Herzlappen dorsal teilweise verdeckt und dabei in ihm einen starken Eindruck bedingt. Der selbst wieder zweigeteilte Herzlappen ist mehr oder weniger durch den Spitzen- (vgl. oben) und Zwerchfellappen verdeckt und berührt die rechte Brustwand nur mit seiner latero-ventralen Hälfte. An dieser Stelle wird er zudem durch ein feines Gekröse, das zunächst an das Bild des sonstigen Hohlvenengekröses erinnert und in dessen freiem Rande der rechte Nervus phrenicus — diesmal also getrennt von der Vena cava caudalis — verläuft, von der Rippenwand abgedrängt. Der Zwerchfellappen besitzt normale Form und die ihm hier zukommende Ausdehnung. Der ja stets nach außen völlig verdeckte Anhangslappen findet sich, trotz des Mangels eines Hohlvenengekröses (vgl. oben), wie gewöhnlich gut ausgebildet; er ist relativ groß. Dem Mediastinum direkt anliegend, verdrängt er dieses etwas (viel weniger als normal) nach der linken Seite. Ventral erhält er eine tiefe, runde Längsrinne durch die unter ihm durchziehende Vena cava caudalis. Die *histologische* Untersuchung ergibt, daß es sich um eine gut lufthaltige Lunge handelt, die noch wenig geatmet hat und normal entwickelt ist.

Die *Thymusdrüse* ist verhältnismäßig wenig entwickelt. Sie besteht bei diesem Ferkel nur in Form eines paarigen Brustteils (normaliter findet man einen paarigen Halsteil, verbunden mit einem unpaarigen Brustteil, die Halslappen reichen dabei gewöhnlich bis zum Kehlkopf). In vorliegendem Falle fehlt aber die Halsanlage des Thymus vollständig. Die vorhandenen Brustteile sind kleinerbengroß, in feinste Läppchen aufgeteilt und hell rosafarbig und liegen ventral der Brustwand im Bereich der 1. bis 3. Rippe an.

Die *Speiseröhre* durchzieht den Brustraum geradlinig, begleitet vom Nervus vagus; sie kreuzt den Aortenbogen in halber Höhe der 4. Rippe.

Das *ektopische Herz* ist nach außen durch das Amnion abgeschlossen, von dessen Beutelbildung es sehr lose und schwiegend eingehüllt ist. Der *Herzbeutel* ist ungemein vergrößert. Seine dorsale Basis befestigt sich, wie gewohnt, an den Venae cavae, den Venae pulmonales, der Pulmonalarterie und der Aorta. Die Außenfläche des Herzbeutels (Fibrosa) ist unzertrennlich mit dem Amnion verbunden. An der Basis des Herzbeutels schlägt sich das parietale Blatt der Serosa in deren viscerales Blatt um, das an den großen Gefäßstämmen als Epikard herabsteigt und das Herz überzieht. Das Herz ist infolge des Vorfallen aus dem Thorakalraum besonders in seinem Vorkammerbereich stark in die Länge gezogen. Seine Gesamtlänge beträgt 5 cm (gemessen vom intrathorakal gelegenen Herzbeutelansatz bis zur Herzspitze). Auf die *Kammerableitungen* (Kranzfurche bis Spalte) entfallen 3 cm. Die größte Breite (in der Mitte der Kammern) mißt 2,5 cm. Die Kammerwände sind sehr muskulös. Die Längsfurchen, die die Kammerteilung äußerlich andeuten, sind kaum ausgebildet. Beide Kammern reichen bis an die Herzspitze, so daß das Herz mehr oder weniger zweispitzig erscheint. Die *Vorkammern* weichen von der normalen Form stark ab. Die rechtsseitige ist, als ein auch innen glattwandiges Muskelrohr, merkwürdig in die Länge gezogen. Beide *Herzohren* sind außergewöhnlich groß und caudal gerichtet. Durch ihre überhängende, dorso-ventral verzogene Gestalt fallen sie direkt auf. Das rechte „Ohr“ ist spitzig eiförmig und reicht mit seiner freien Spitze über das dorsale Drittel der rechten Kammer hinab (größte Länge 2,2 cm). Das linke Herzohr ist mehr rundlich und etwas geschrumpft, aber trotzdem ungewöhnlich groß (Durchmesser 1,8 cm), auch dieses bedeckt das ganze obere Drittel der zugehörigen Kammer. Auffällig an diesem „Ohr“ sind die mehr oder weniger tiefen Incisuren und die dadurch bedingte sekundäre Bildung eines caudal abgeschnürten abgeplatteten Divertikels. Von den Vorkammern hat im Innern jede ihre Besonder-

heiten: Die *rechte Vorkammer* ist, wie schon bemerkt, stark in die Länge gezogen und mißt 2 cm (von der Kranzfurche bis zum Herzbeutelansatz). Sie sitzt der rechten Kammer schornsteinartig auf und hat einen Durchmesser von 1 cm. Die Wandung dieser Vorkammer ist verhältnismäßig sehr muskulös. Im Innern zeigt sie dorsal einen kranio-caudal verlaufenden Balken, der die Einmündungsstelle der vordern und hinteren Hohlvene trennt. Die *linke Vorkammer* besitzt, wie oben ange deutet, normale Lage und Größe. Von ihr aus zieht die Pulmonalvene als dünn wandiges Gefäß längs der rechten Vorkammer in die Höhe. Zwischen dieser und der *Vena pulmonalis* befindet sich das *Foramen ovale*, das in diesem Falle sehr groß (Durchmesser 0,7 cm) und von einer feinen Klappenmembran verschlossen erscheint. Der *Ductus Botalli* ist noch nicht verödet und liegt in der Höhe der Brustspalte. Die in ihrem Wurzelgebiet (*Aorta ascendens*) ungewöhnlich in die Länge gezogene (2 cm) *Aorta* entspringt, ohne Bildung des *Bulbus aortae*, am oberen kranialen Teile der linken Herzkammer; sie steigt mit der *Arteria pulmonalis* und der langen rechten Vorkammer geradlinig durch die Brustbeinspalte in den Mediastinalspalt. Der eigentliche Aortenbogen beginnt dabei erst mit der hoch dorsal erfolgenden Abzweigung der *Arteria brachiocephalica*, d. h. etwa in halber Höhe der 2. Rippe und erreicht die Wirbelsäule erst beim 10. Brustwirbel (normaliter 6. Brustwirbel), um im weiteren einen normalen Verlauf zu nehmen.

Das *Zwerchfell* zeigt normale Verhältnisse betreffend Anlage und Ausdehnung. Sein pleuraler und peritonealer Überzug gehen an der Bauchspalte in das Amnion über.

Von den *Baucheingeweiden*, deren zum Teil ungewöhnlich massive Entwicklung (Leber) und da und dort etwas verschobene Lage durch die extraabdominelle Placierung von Leber und Dünndarmteilen verständlich wird, fällt in erster Linie die außerordentlich große *Leber* auf. Ihr oberer Teil befindet sich in der Bauchhöhle, am Zwerchfell anliegend, der untere Abschnitt ist durch die Bauchspalte vorgefallen und teilweise vom Amnion eingehüllt. Der *Lobus dexter lateralis* steckt mit seinem ganzen Umfange in der Bauchhöhle. Vom *Lobus dexter medialis* dagegen ist nur das dorsale Drittel im Abdomen, die übrigen 2 Drittel sind, unter tailenartiger Einziehung an der Bauchspalte, vorgefallen. Dieser Leberabschnitt wird an der Vorfallstelle seitlich noch von der geteilten *Pars xiphoidea* des Sternums umrandet. Die *Gallenblase* liegt, wie üblich, in einer Einbuchtung dieses Lappens eingekleilt, aber natürlich auch hier die Grenze zum Mittellappen (*Lobus quadratus*) hin markierend, der nach links durch die eintretende *Vena umbilicalis* abgegrenzt wird. Zwischen dem dorsalen Rande des *Lobus dexter lateralis* und der rechten Niere tritt das caudale Ende des ebenfalls ungewöhnlich großen *Processus caudatus* hervor, das hier von seiten der Niere mit einer tiefen Impression versehen wurde. Das *histologisch* untersuchte Stück dieser Leber zeigt einen wohlentwickelten normalen Bau.

Entlang der ventralen Fläche der rechten Niere verläuft das stark seitlich zusammengedrückte *Duodenum*, das mit dem ihm angehefteten *Pankreas* unter dem *Lobus dexter medialis* hervortritt. Letzteres ist nur kleinerbengroß und flachgedrückt. Am caudalen Ende der rechten Niere biegt der Zwölffingerdarm in einem rechten Winkel ventralwärts ab. Diese absteigende Darmschleife zieht, einen leichten Bogen beschreibend, kranioventral gegen die Bauchspalte. Vor dieser bildet sie einen spitzen Winkel und steigt geradlinig hinauf bis zum *Colon descendens*, mit diesem durch das kurze *Ligamentum duodeno-colicum* straff verbunden. Von hier geht das *Duodenum* gegen die linke Seite zwischen dem *Colon ascendens* und *Colon transversum* und zieht dann ventralwärts gegen die Bruchpforte, den Übergang zum *Jejunum* bildend. Nach Abheben des caudalen Leberrandes wird der stark muskulöse *Pylorusteil* des sonst ganz nach links ver-

lagerten Magens sichtbar. Der caudale Abschnitt des Abdomens wird durch die bienenkorbartig aufgewundene Grimmdarmspirale (Colon ascendens) völlig ausgefüllt, die horizontal gelagert mit ihrer stumpfen Spitze beckewärts schaut, jedoch von rechts durch die oben geschilderten Dünndarmteile und ihre Serosenverhältnisse bedeckt, nur teilweise am Beckeneingang sichtbar ist.

*Linke Seite:* Auch der linke Pleuralsack ist infolge der Herzverlagerung besonders geräumig und wird durch entsprechend große Lungenteile ausgefüllt. Der Spaltenlappen, der normalerweise gegenüber dem rechten wesentlich kleiner sein sollte, ist ebenfalls verhältnismäßig groß. Er bildet zusammen mit dem Herzlappen ein massiges Rechteck, das halswärts stark abgestumpft ist. Ein dorsoventral verlaufender Einschnitt bezeichnet die Teilung in Spalten- und Herzlappen. Der sehr massive Lungenkörper zeigt keine abnormalen Verhältnisse. Der *Nervus phrenicus sinister* verläuft wie normal im Mediastinum. Die Thymusdrüse zeigt linksseitig gleiche Anlage wie auf der rechten Seite (s. oben). Ventral ist die Mediastinalpalte außerordentlich verbreitert, liegt doch in ihr außer den nach unten gerutschten großen Gefäßen, die mit dem extrathorakalen Herzen verkehren, noch die fleischige, röhrenförmige rechte Vorkammer.

*Baucheingeweide:* Von der Leber befindet sich nur ein kleiner Teil des Lobus sinister lateralis in der linken Peritonealhöhle in der ventralen Hälfte der Höhe des Abdomens. Sein übriger Teil und der Lobus sinister medialis sind vorgefallen und im „Bruchsack“ (Amnion) eingeschlossen. Die vorgefallene Leber zeigt oberflächlich starke Schrumpfung und höckerige Beschaffenheit der einzelnen Lappen. Die Lappenränder sind deutlich gerundet, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß die ganze vorgefallene Leber in einem früheren Entwicklungsstadium (oder überhaupt intrauterin) auch im Amnion eingeschlossen war und sich dann dieser Form angepaßt hat (vgl. Abb. 1). Relativ sehr groß erscheint der *Magen* (fast hühnereigroß). Mit seinem Volumen füllt er etwa die Hälfte des linken Peritonealraumes in seiner ganzen Höhe aus und liegt nicht nur dem Zwerchfell, sondern auch der lateralen Bauchwand in der Regio hypochondriaca an. Längs der caudal gelegenen großen Kurvatur heftet sich die schmale, langgezogene *Milz* mit dem großen Netz an. Der obere caudale Milzrand erscheint, wohl zufolge Einklemmung und Druck von der linken Niere aus, lappig umgekrempelt, wie man dies nicht selten bei Schweinemilzen beobachtet. Die *extraabdominal gelegenen Dünndarmschlingen* hängen an ihrem gewohnten Gekröse, das sich zu einem langen Strange vereinigt hat und durch die Bauchpalte ziehend seinen Ursprung am kranio-ventralen Rande der horizontal gelegenen Grimmdarmspirale nimmt. Die in der gewohnten, bienenkorbähnlichen Doppelspirale liegenden *Grimmdarmschlingen* (Colon ascendens) füllen auch, von dieser Seite betrachtet, den übrigen Bauchraum aus und reichen bis in das Becken hinein. Ventral und parallel von dieser Kolonbildung tritt das *Caecum* in Erscheinung, das im rechten Winkel gegen die Bauchpalte hin abbiegt und mit seiner prall gasig gefüllten Spitze diese noch passiert. Hüft- und Blinddarm sind durch das verhältnismäßig breite *Ligamentum ilio-caecale* verbunden. Zwischen dem caudalen Rande der Grimmdarmspirale steigt das *Colon descendens* geradlinig gegen die linke Niere und biegt hier rechtwinklig caudal ab, um in einer schwachen S-förmigen Schlingung gegen das Becken zu ziehen. Intrapelvin wird es zum Rektum und mündet in gewohnter Weise als Afters aus.

*Harn- und Geschlechtsapparat:* Die linke Niere ist sehr groß und massig. Sie hat keine flache Form, wie üblich. Ihre größte Länge (caudo-kranial) mißt 4 cm, die größte Dicke beträgt 1,5 cm. Sie erstreckt sich demnach von der letzten Rippe bis zum 6. Lendenwirbel (normal 1. bis 4. Lendenwirbel). Mit dem kranialen Ende reicht sie bis an den Magen und die Milz (vgl. dort). Ventral berührte sie die Schlin-

gen der Grimmelarmspiralen. Die *rechte Niere* ist etwas kleiner (3 cm) und läuft beckenwärts schwanzförmig aus, d. h. sie ist mehr spindelförmig und fühlt sich weich an (schwappig). Die *Harnleiter* ziehen parallel zueinander caudal und biegen vor dem Beckeneingang nach unten und vorn ab, um in die kleine, stark zusammengezogene *Harnblase* einzumünden. Letztere liegt vollständig extrapelvin der nicht gespaltenen Bauchwandpartie auf. Durch die Grimmelarmspiralen ist sie ganz nach der linken Seite verdrängt. Der Blasenhals steigt beckenwärts, wird zur *Harnröhre* und diese nimmt im weiteren ihren normalen Verlauf. Der *Utrachus* zieht caudal als verhältnismäßig massiger Strang längs der Bauchwand gegen die Bauchspalte, diese passierend, in den Nabel über, beidseitig begleitet von den *Nabelarterien*, welche rechts und links neben der Harnblase gegen das Becken aufsteigen und an das Gefäßsystem angeschlossen sind. Die *Hodensäcke* liegen als geschrumpfte, relativ große Hautgebilde unweit des Afters an ihrer üblichen Stelle. Beim Eröffnen derselben findet man kleine, in Fett und Bindegewebe stark eingehüllte *Hoden*. Im übrigen treffen wir normale Verhältnisse betreffend innerer und äußerer Geschlechtsorgane.

Betreffend *Muskelsystem* zeigen sich, abgesehen von der durch die Fissur betroffenen Gegend, an diesem Schweinchen keine Abweichungen. Die Ränder der Bauchspalte werden auch hier wie bei den in der Literatur beschriebenen Fällen anderer Tierarten durch den jederseitigen *Musculus rectus abdominis* gebildet. Letzterer ist von einer durch kleine Zitzen besetzten haarramen Haut überzogen.

Über das *Skelettsystem* gibt uns die Röntgenphotographie näheren Aufschluß. Aus ihr ist ersichtlich, daß die Anlage der *Kopfknochen* keine Störung erfahren hat. Die 7 *Halswirbel* sind gut entwickelt und beschreiben einen leicht lordotischen Bogen. Die 15 gut ausgebildeten *Brustwirbel* bilden dagegen eine Kyphose. Die Zahl der *Rippen* beträgt ebenfalls 15 (7 wahre und 8 falsche). Sie verlaufen alle von vorn oben nach hinten unten. Die wahren Rippen vereinigen sich bauchwärts zum zweigeteilten *Brustbein*. Die falschen Rippen bilden, wie gewohnt, die asternalen Rippenknorpelbögen. Die Bildung des *Brustkorbes* zeigt demnach nichts Besonderes, mit Ausnahme der an früherer Stelle schon erwähnten *Brustbeinspalte*. Die 6 normal geformten *Lendenwirbel* und die 4 *Kreuzwirbel* ergänzen die Kyphose der Wirbelsäule noch vollständig. Auch die *Schwanzwirbel*, ca. 20 an der Zahl, zeigen nichts Abnormes. Die Wirbelsäule als Ganzes beschreibt demnach einen flach S-förmigen Bogen ( $\infty$ ), dessen Anfangsteil von den Halswirbeln, dessen Hauptteil aber durch die übrigen Wirbel gebildet wird. *Vorder- und Hinterextremitätskett* erscheint normal sowohl hinsichtlich ihrer Größe, Zahl und Form als auch in bezug auf ihre Verknöcherungspunkte.

*Zusammenfassend* ist betreffend *Fall 1* kurz folgendes zu sagen: Es handelt sich um eine *Brust- und Bauchspalte* bei einem lebensfähigen, neugeborenen Ferkel. Das Amnion geht an der Bruchstelle in die Brust- und Bauchhaut über und bildet noch einen *partiellen Bruchsack* über die vorgefallenen Eingeweide. Es besteht eine *Ectopia cordis*, der zufolge die *Lunge*, den gut entwickelten Brustraum ausfüllend, bedeutend an Ausdehnung gewonnen hat. Die *Thymusdrüse* ist klein und als paarige Anlage nur im präkardialen Mittelfell gelegen. Das Herz ist verhältnismäßig groß; die *Kammern* zeigen nichts Ungewöhnliches. Dagegen ist die rechte *Vorkammer* stark in die Länge gezogen und reicht durch die Brustspalte bis in den Thorakalraum. Das *Foramen ovale* ist durch die Klappenmembran abgeschlossen. Die *großen Gefäße* sind im Herz-

beutelbereich ungewöhnlich langgestreckt. Das *Zwerchfell* zeigt normale Anlage. Die *Leber* ist sehr groß, teils intraabdominal, teils vorgefallen. Der große *Magen* liegt in der Bauchhöhle. Der *Dünndarm* ist fast in seiner ganzen Länge vorgefallen. Der übrige Darmabschnitt zeigt nichts Besonderes. *Harn- und Geschlechtsapparat* sind, ausgenommen die verhältnismäßig großen Nieren, normal in Hinsicht auf Anlage und Entwicklung. Am Skelettsystem ist außer der Brustbeinspalte nichts Auffallendes. Diese Mißbildung können wir also bezeichnen: entweder als *Fissura sterno-ventralis* oder nach *Gurlt* als *Schistocormus fissisternalis* oder nach *Schwalbe* als *Fissura thoracis et abdominis* oder *Thoracogastroschisis*. Nach *Barbarino* wurden Brust-Bauchspalten bei Pferd, Rind, Schaf und Ziege unter allen Schistosomen relativ am häufigsten gesehen; bei Hund, Katze und Schwein dagegen besteht bis heute offenbar keine diesbezügliche Beobachtung. Im Unterschied zu den *Barbarino*schen Fällen zeigt jedoch der unsrige keine Reflexion.

*Fall 2* (vgl. Abb. 2 und 3).

Der 2. Fall wurde dem hiesigen Institute durch Herrn Tierarzt *Traber* in Tägerwilen in zuvorkommender Weise überreicht.

*Anamnese:* Es handelt sich bei dieser Mißbildung um ein neugeborenes, männliches, weißes Schweinchen, das von einem  $2\frac{1}{2}$  Jahre alten, veredelten Landschwein stammt. Letzteres hat bei der 1. Geburt nur normale Früchte geboren. Bei der 2. Geburt, die im Oktober 1924 stattfand und aus der die vorliegende Mißbildung hervor, gebar das fragliche Muttertier 10 Junge; dabei wurde dieses mißgebildete Schweinchen als 1. lebend aus den Geburtswegen gestoßen. Nach der Geburt hat dieses Ferkel wie seine 9 Geschwister gesaugt, wurde dann aber nach 4 Stunden Lebensdauer vom Eigentümer getötet. Fälle, wo vom Vater dieses Ferkels andere oder ähnliche Mißbildungen herstammten, sind keine bekannt.

*Äußeres Bild* (vgl. Abb. 2 und 3). Der ebenfalls schon deutlich den männlichen Typus zeigende Kopf, ferner die Vorder- und Hinterextremitäten, abgesehen von der Verlagerung der letzteren, erscheinen normal hinsichtlich Form und Bau und sind wie üblich von behaarter Haut überzogen. An der leicht geöffneten Maulspalte treten auch hier die verhältnismäßig kräftigen Hauer hervor. Die Augen sind ganz geschlossen. Der Hals ist verhältnismäßig kurz und dick. Unten und seitlich legen sich ihm die in allen ihren Gelenken abgebogenen, stark angezogenen Vordergliedmaßen an. Die Wirkelsäule biegt in der Lendengegend U-förmig nach oben und vorn um und ist etwas nach der rechten Seite hin abgedreht (vgl. Skelettsystem). Die Verkrümmung der Wirbelsäule ist so hochgradig, daß die Hintergliedmaßen bis an den Kopf reichen und ihre Innenflächen nach außen kehren. Die rechte Hintergliedmaße ist derart verlagert, daß sie parallel zur Brustwand kopfwärts verläuft. Dieser flach anliegend kreuzt sie mit dem Tarsalgelenk das rechte Schulterblatt und bildet in seiner Muskulatur eine deutliche rinnenförmige Delle (Druckatrophie?). Das Kniegelenk ist mit seinem Scheitel ventral,

der Fersenhöcker dorsal gerichtet. Die Hinterklauen ragen mit ihrer Spitze bis an den ventralen Rand des rechten Unterkiefers. Die linke Hintergliedmaße ist ebenfalls nach vorn umgebogen und bildet mit der Schenkelfläche der andern einen rechten Winkel. Zwischen beiden

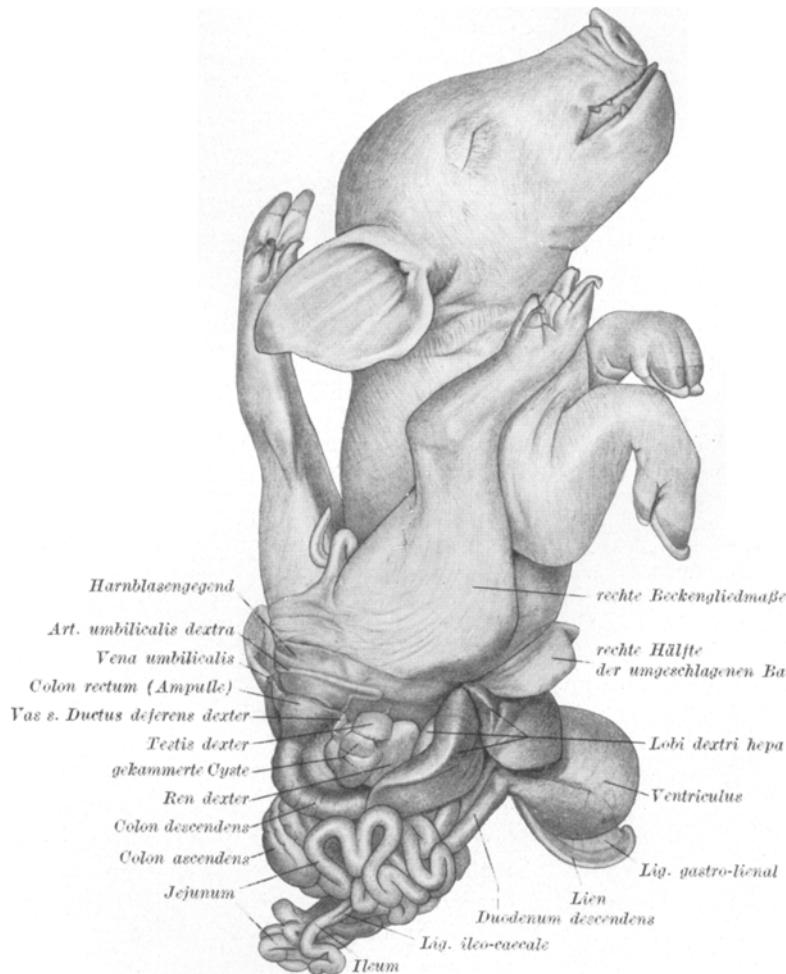


Abb. 2. Ansicht unseres zweiten Falles von der rechten Seite. Zeichnung in natürlicher Größe, vom Fakultätszeichner Herrn E. Erne. Auf  $\frac{1}{2}$  verkl.

Schenkeln befindet sich das aufgerollte Schwänzchen. Femur und Tibia liegen dem Rücken des Ferkels flach auf. Das Kniegelenk ist ganz auf der linken Seite, von oben betrachtet in gleicher Ebene mit dem Brustrand. Im weiteren Verlauf geht die Gliedmaße geradlinig

kranio-lateral über die Brustwirbelsäule. Die Klauenspitzen ragen bis über den kranialen Ohrmuschelansatz. An den Zehenenden aller 4 Füße findet man ein sehr stark entwickeltes *Eponychium*.

Die Folge dieser gewaltigen Formveränderung des Rumpfes ist die

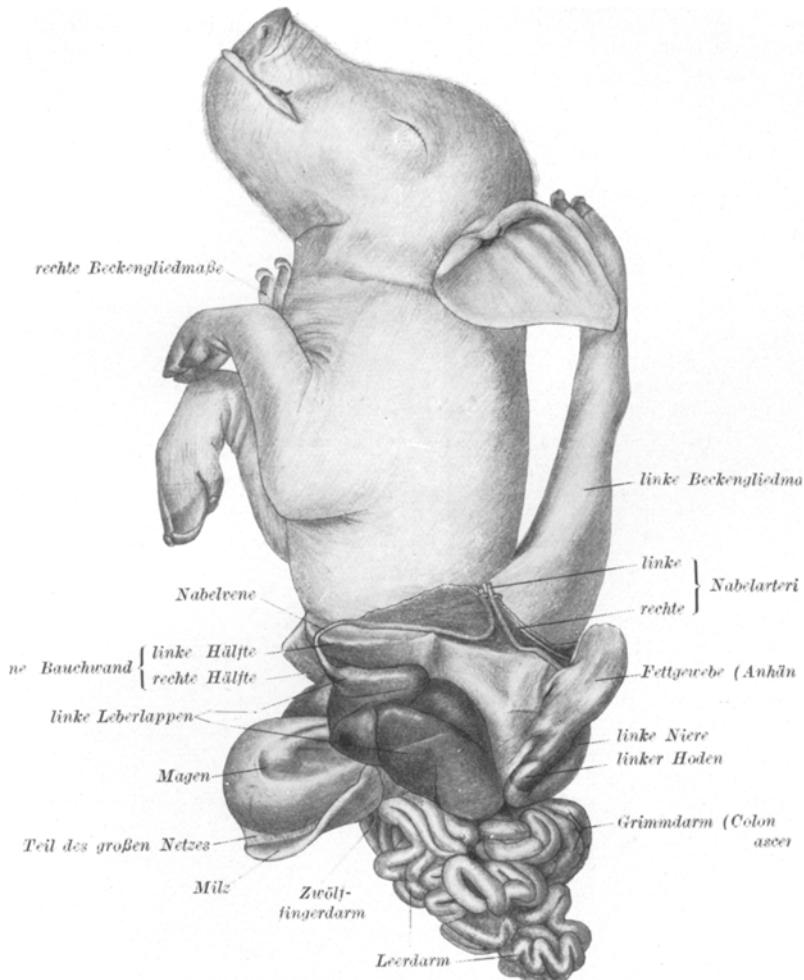


Abb. 3. Ansicht unseres zweiten Falles von der linken Seite. Auf  $1/2$  verkl.

Bildung einer engen mit äußerer Haut ausgekleideten Bucht an der Dorsalseite des Körpers und ein vollständiges Freiliegen aller Bauchorgane. Der Übergang der Haut in das Amnion (Hautamnionsgrenze) zieht vom Beginn der Bauchspalte über die nach außen gekehrten

inneren Schenkelflächen, oberhalb der Kniegelenke, in die Gegend der nach oben und außen gekehrten, weit offenen Beckensymphyse.

*Präparationsbefunde:* Beim Eröffnen der Maulhöhle findet man auch hier keine Abweichungen. Von den Zähnen sind die Milcheckzähne und die schon stark entwickelten Hakenzähne durchgebrochen. Der Gaumen weist keine Spaltung auf, wie sie in diesen Fällen sonst nicht selten zu finden ist. Schlund und Kehlkopf zeigen nichts Ungewöhnliches. Die Trachea ist bläulich verfärbt und sehr dünnwandig. An ihrer ventralen Seite liegt eine langgezogene, von der 1. Rippe bis zum kranialen Rande des Kehlkopfes sich erstreckende cystenartige Aufreibung, deren glasig-gallertiger Inhalt jedoch von keiner besonderen Kapsel eingeschlossen erscheint. In diesem Gebiete haben wir vergeblich nach Schilddrüsen und nach der Halspartie des Thymus gesucht. Nach Abheben der gut entwickelten linken Vordergliedmaße tritt der ungewöhnlich kleine *Brustkorb* zutage. Dabei stellt man fest, daß diese Gliedmaße, die in allen ihren Gelenken spitzgewinkelt erscheint, nicht nur die caudale Hälfte der Brust seitlich deckt, sondern sich über die ganze Rippenwand und die hintere Halspartie erstreckt. Die Rippen sind sehr dünn und kurz. Das Brustbein verbreitert sich vom Habichtsknorpel caudalwärts außergewöhnlich. Seine größte Breite in der Gegend der 6. Rippe beträgt ca. 2 cm. Die asternalen Rippenknorpel stehen in rechtem Winkel seitlich von der Brustwand ab und sind einerseits von der äußeren Haut und andererseits vom Bauchfell überzogen.

*Brustorgane:* Dadurch, daß das Herz ungewöhnliche Größe besitzt (s. unten), hat die *Lunge* in dem an und für sich schon kleinen Brustkorbraum bedeutend an Ausdehnung einbüßen müssen. Der linke Lungenflügel ist ganz an die dorsale Rippenwand hinauf geschoben und hat dabei die Form einer Sichel angenommen. Sie ist blaß graurötlich und zeigt deutliche Läppchenzeichnung. Der Spitzenlappen ist dreieckig und mit der freien Spitze caudo-ventral gerichtet. Eine tiefe Incisur trennt ihn vom Lobe cardiacus, der einen kranio-ventralen Fortsatz zu eignen hat. Der Lungenkörper ist länglich, abgeplattet und zieht sich über den dorsalen Rand des fast horizontal liegenden Herzens bis zum Zwerchfell hin. Die rechte *Lunge* erscheint gut entwickelt und den Verhältnissen entsprechend ausgedehnt. Der Spitzenlappen ist rechteckig geformt und hat einen nach der Mediane verlaufenden Fortsatz. Der Herzlappen ist verhältnismäßig lang und breit, seitlich aber stark zusammengedrückt. Am Zwerchfelllappen treffen wir normale Verhältnisse. Der Anhangslappen liegt zwischen rechtem und linkem Lungenkörper, unmittelbar an der caudal gerichteten Herzspitze. Die *histologische* Untersuchung dieses Organes ergab das Bild einer normalen Neugeborenenlunge, die allerdings in ziemlicher Ausdehnung noch nicht abgeflachte Alveolarepithelien aufweist.

Das *Herz* liegt etwa horizontal im engen Brustraum und reicht vom 1. Rippenpaar bis zum Zwerchfell. Seine größte Länge mißt 4 cm (inkl. Vorkammern); die größte Breite beträgt 3 cm. Auch dieses Herz erscheint zweispitzig. Seine Kammerwände sind dünn, wenig fleischig und schlaff. Äußerlich sind linke und rechte Kammer durch deutliche Längsfurchen getrennt. Die linke Kammer zeigt nichts Besonderes. Die rechte Kammer dagegen ragt, infolge des ungewöhnlich hohen Ursprunges der Pulmonalarterie mit ihren Halbmonden, medial relativ weit über die Querfurche hinauf und ist lateralwärts schief abgesetzt, scheinbar durch die verhältnismäßig große rechte Vorkammer eingedrückt. Letztere erscheint mächtig erweitert, ihr Herzohr ist dorsal, d. h. gegen den frontal verlaufenden linken Sulcus longitudinalis gerichtet. Die linke Vorkammer liegt ihrer Kammer kranio-dorsal kappenförmig auf. Die nähere (innere) Untersuchung dieses Herzens ergibt im übrigen normale Verhältnisse bezüglich Kammern, Vorkammern und Gefäß-

stammen. Das Foramen ovale ist durch seine Klappe wohl verschließbar, ebenso zeigt der Ductus *Botalli* normale Verhältnisse. Betreffend Gefäß- und Nervenverlauf zeigt sich im Brustraum nichts Abweichendes.

Das *Zwerchfell* schließt auch hier die Pleuralhöhle ab, jedoch buchtet sich seine Kuppel nicht wie sonst in den Brustraum vor, sondern ist abgeflacht und darüber hinaus abdominalwärts leicht vorgewölbt. Dabei sind muskulöser und sehniger Abschnitt in ihrer Abgrenzung nur undeutlich zu erkennen. Die Durchtrittsstellen von Aorta, Schlund und hinterer Hohlvene haben natürlich ebenfalls Abänderungen in Form und Lage erfahren.

*Baucheingeweide* (vgl. Abb. 2 und 3): Sämtliche Baucheingeweide liegen extraabdominal, da ein Peritonealsack nicht gebildet ist. Die Bauchwände sind völlig umgestülpt, so daß diese von der Wirbelsäule aus, anstatt sich bauchwärts zu erstrecken, kranio-dorsal gewachsen sind und daher das Peritoneum nach außen kehren. Dem Zwerchfell unmittelbar anliegend treffen wir die ungewöhnlich große, stark geschrumpfte *Leber*. Sie bildet gleichsam 2 durch eine kräftige Parenchymbrücke ventral verbundene Flügel, zwischen welche die Eingeweide von oben zum Teil sich einschieben und von denen einer links, der andere rechts dorsal aufsteht. Mit dem Zwerchfell wird die Leber durch die Hohlvene und ein etwas nach rechts disloziertes, verkümmertes *Ligamentum falciforme* verbunden. Tiefgehende Einschnitte teilen sie in verschiedene Lappen. Von der Grenze des *Lobus sinister medialis* und *Lobus quadratus* aus zieht die *Vena umbilicalis*, zipfelförmig abgehend, im Bogen über die linke umgestülpte Bauchwand an die Hautamnionsgrenze. Das *histologische* Bild dieser Leber zeigt im allgemeinen noch feinere Struktur als im 1. Fall und erweist sich im übrigen ebenfalls als normal. Eine *Gallenblase*, die den Mittellappen nach rechts hin abgrenzen würde, ist nicht zu finden.

Der dünnwandige *Magen* ist durch Gase und eine schmutzig grünliche Flüssigkeit kugelförmig ausgedehnt. Das *Diverticulum ventriculi* ist nur in Spuren zu sehen und liegt mit der kranialen Halbkugel des Magens in der Tiefe des Leberausschnittes, d. h. er wird vom linken und rechten „Leberflügel“ seitlich umrahmt. Das *große Netz* entspringt wie gewohnt an der großen Kurvatur des Magens und nimmt die Milz in sich auf, um dann wieder an den Magen zurückzukehren. Mit dem *Duodenum* und dem *Colon ascendens* ist es nur auf ganz kurze Strecken verbunden. Die *Netzbeutelhöhle* ist somit nur unbedeutend. Die *Milz* weicht von der Norm nicht ab. Das *Duodenum* tritt rechtsseitig aus dem Magen, bildet eine ca. 3 cm lange Doppelschlinge, die erst schwanz-, dann 2 cm weit kopfwärts verläuft und an der dorsalen Bauchwand im Verlötungsbezirk mit dem *Grimmdarmkonvolut* verschwindet. Von der Bildung eines *Darmgekröses* kann daselbst nicht gesprochen werden, denn das Peritoneum überzieht die Eingeweide in einer solchen Weise unvollständig, daß es scheint, als ob alle Organe der umgeschlagenen Wirbelsäule angeklebt wären. Einzig die Dünndarmschlingen zeigen ein kurzes Gekröse, das aber auch wieder auf die Verklebungsbezirke übergeht. Die *Bauchspeicheldrüse* ist zwischen dem *Duodenumanfangsteil* und dem *Colon transversum* in die dortige Verklebung einbezogen. Das eigenartig gestaltete, d. h. aus einem plumpen Ansatz und einem wurmförmigen, blinden Endstück bestehende *Caecum* liegt rechts unter dem *Grimmdarmlabyrinth*, zwischen diesem und den Leerdarmschlingen eingelassen. Sein Körper ist wulstartig, gasig aufgetrieben, während die Spitze leer und zusammengeschrumpft erscheint und mittels eines breiten Bandes (*Ligamentum iliocaecale*) mit dem *Ileum* verbunden ist. Der gut gefüllte *Grimmdarm* bildet auch hier ein bienenkorbähnliches Konvolut, das eine vertikale Stellung aufweist und mit den andern Darmteilen durch starke Verbindungen zusammenhängt. Der aus den *Grimmdarmspiralen* jenseits des *Colon transversums* heraus-

tretende *Enddarm* (*Colon descendens*) bildet eine nach oben ziehende Schleife. Er ist mit Darmpech prall gefüllt und derb anzufühlen, aber ebensowenig frei beweglich wie das *Colon rectum*. Der „*Mastdarm*“, welcher bulbusartig erweitert ist, endet blind im Becken, bedeckt von Haut und Amnion. Es besteht hier *Atresia ani*, worauf die starke Anschoppung im Enddarm zurückzuführen ist.

Nach Art eines wirklichen Gekröses, d. h. durch eine dünne Serosenduplikatur mehr oder weniger frei beweglich aufgehängt erweisen sich also nur folgende Organe (bzw. ihre Teile oder Gemeinschaften): Magen, Duodenum, Leber, Leerdarmkonvolut, Hüft- und Blinddarm, ferner die Fettmassen im Bereich der Keimdrüsen bzw. Nebenhoden, Samenleiter (vgl. auch unten).

*Harn- und Geschlechtsapparat.* Die linke Niere ist verhältnismäßig sehr groß und stark in die Länge gezogen. Sie liegt der Wirbelsäule dorsal auf und ist mit der Unterlage flächenhaft verbunden. Ihr Harnleiter zieht zwischen der Niere und der Wirbelsäule im Bindegewebe in starker Schlängelung gegen den bulbusartigen Mastdarm und mündet in die über dem letzteren gelegene *Harnblase*. Diese erscheint als lange gezogener enger Hohlraum, der nach der linken Seite hin in den *Urachus* auszieht. Der entgegengesetzte Pol dieses Raumes endigt stumpf. Eine *Harnröhre* ist also nicht auffindbar. Die rechte Niere ist etwas kleiner und mehr bohnenförmig. Sie liegt hart hinter der rechten umgeschlagenen Beckengliedmaße an der Hautamniongrenze, zwischen der Leber und der Enddarmschleife gelagert. Durch eine starke Serosa wird sie flächenhaft mit der Unterlage verbunden. Die *histologische* Untersuchung der beiden Nieren ergab vollständig normalen Bau des Nierengewebes. Der rechte *Harnleiter* zieht unter der Niere hervor, über den Mastdarm gegen die Harnblase. Von den *Nebennieren* lässt sich die linke leicht auffinden, während die rechte in dem Verklebungsbezirk verborgen bleibt, der zwecks Erhaltung des Präparats geschont werden muß. Die *Hoden* erscheinen als kleine bohnenförmige Gebilde, die den Nieren direkt aufliegen. Der linke Hoden, dessen *histologische* Präparate das für die Neugeborenen typische Hodengewebe zeigen, befindet sich am caudalen Ende der Niere. Sein *Samenleiter* verläuft in einem verhältnismäßig breiten Bandelängs der Niere nach vorn und mündet blind im Bindegewebe zwischen Harnblase und Rektum. Neben dem linken Hoden befindet sich auf der Niere eine ca. 1 cm breite, runde, zweigekammerte, relativ dickwandige, cystenartige Aufreibung. Der linke Samenleiter zieht ebenfalls im freien Rande eines feinen Gekröses an die gleiche Stelle wie der rechtsseitige. Von äußeren Geschlechtsteilen ist gar nichts zu finden. Die rechte *Arteria umbilicalis* tritt unter der rechten Niere hervor und zieht unter Bildung einer U-förmigen, bauchwärts gerichteten Schleife über den Mastdarm, caudal neben der Harnblase nach der linken Seite. Die linke Umbilicalarterie kommt unter dem Mastdarm und der linken Niere zum Vorschein und zieht parallel zum Urachus über die linke Schenkelfläche ventral. Eine *Nabelstrangbildung* fehlt in diesem Falle oder wurde vielleicht bei der Geburt abgerissen.

Was das *Muskelsystem* betrifft, so ist dieses im Gebiete des Kopfes, Halses, der Brust und der Vorderextremitäten mit Ausnahme der schon oben angedeuteten „Druckatrophie“ an der rechten Schulter, gut entwickelt. Durch die Verkrümmung der Wirbelsäule und die Verdrehung der Hintergliedmaßen sind die Muskeln in diesen Partien stark atrophisch.

*Skelettsystem* (Ergebnis der Röntgenphotographie): Die *Knochen des Kopfes* erweisen sich als normal bezüglich Größe, Anlage und Entwicklung. Alle 7 *Halswirbel* sind gut geformt. Die 15 *Brustwirbel* beschreiben einen leicht kyphotischen Bogen. Die 7 wahren Rippen stehen eng beieinander, haben aber normalen Verlauf. Die 8 falschen Rippen ziehen büschelförmig ventral gegeneinander, um mit ihren Rippenknorpeln seitlich umzubiegen. Der 15. Brustwirbel fällt schon in

den Bereich der U-förmigen Verbiegung der Wirbelsäule, so daß die 8. falsche Rippe kranio-dorsal gerichtet erscheint. Die *Lendenwirbel* bilden den U-Bogen der Wirbelsäule, ihre Dornfortsätze sind alle gegeneinander gepreßt. Das *Kreuzbein* liegt dorso-lateral und parallel zu den Brustwirbeln. Das *Becken* weist zwar die normalen Bestandteile auf, ist jedoch ventral (in vorliegendem Falle dorsal) gespreizt und besitzt daher eine Spalte längs der *Symphyse*, woselbst diese in die Haut und das Amnion völlig eingehüllt ist. Die Gliedmaßen erscheinen, außer ihrer schon erwähnten Verlagerung und ungewöhnlichen Contractur, normal bezüglich ihrer Anlage und Knochenbildung (Verknöcherungspunkte).

Betreffend *Fall 2* ist kurz *zusammenfassend* Folgendes zu sagen: Es handelt sich um ein neugeborenes, männliches Ferkel, das mit einer Spaltung des Beckens und des Bauches längs der *Linea alba*, einer Umstülzung der seitlichen Bauchwände und einer hochgradig lordotischen Verkrümmung der Wirbelsäule ausgestattet ist. Sämtliche Baucheingeweide liegen frei zutage, sind aber anatomisch normal gebaut, nur zeigen sie infolge der abnormen Verhältnisse auch mehr oder weniger ungewöhnliche Befestigung und Lagerung. Wir können in diesem Falle sagen, es bestehe eine Inversion des hinteren Rumpfabschnittes (sowohl in Hinsicht auf seine Längsachse als auch auf seine Querachse), d. h. es ist in diesem Bereich sein Innerstes nach außen gekehrt. Mit sämtlichen Untersuchern (*Gurlt, Schwalbe* usw.) in Übereinstimmung können wir diesen Fall bezeichnen als: *Schistosoma reflexum*. Diese Form ist aber nach *Barbarino* bis heute nur 2 mal und lediglich beim Kalbe gesehen worden, so daß es sich hier (abgesehen von der Tierart) um eine außerordentliche Seltenheit handelt.

#### *Schlußbetrachtung.*

Aus obigen Darstellungen ist zu entnehmen, daß auch beim *Schweine* Mißbildungen vorkommen, die als *Schistosomen* aufgefaßt werden müssen. Und zwar sind bis jetzt aus den Angaben der Literatur und nach den eigenen Untersuchungen 6 solche Fälle bekannt. Fünf derselben charakterisieren sich als typische *Schistosomata reflexa* (mediane Leibesspalte mit lordotisch verkrümmter Wirbelsäule), der 6. (1. eigener) Fall erweist sich als *Schistosoma non reflexum* (mediane Leibesspalte ohne Verkrümmung der Wirbelsäule). In systematischer Hinsicht ist zu sagen, daß 3 der 6 Fälle zur Klasse der Bauchspalten (*Kitt*), ein 4. zu den Brust-, Bauch- und Beckenspalten (*Joest*), unser 2. eigener Fall zu den Bauch-Beckenspalten und unser 1. eigener Fall zu den Brust-Bauchspalten gehören.

Der *Anlaß zur Ausbildung* der das *Schistosoma reflexum*\*) kenn-

\*) *Anmerkungsweise* sei noch auf eine grundsätzlich bemerkenswerte Arbeit aus neuester Zeit kurz hingewiesen: *Fromm* (1924) beschreibt nämlich in seiner Dissertation einige seiner Meinung nach hierhergehörige Mißbildungen vom Kalbe. Wie aus dem Text und den Abbildungen dieser Arbeit ersichtlich ist, handelt es sich um 3 durch kyphotisch verkrümmte Wirbelsäulen und seitliche Bauchhernien

zeichnenden hochgradigen Formveränderung des Rumpfes ist nach *Stoss* im wesentlichen darin zu suchen, daß die zu einer früheren Zeit des Fetalenlebens bestehende (physiologische) lordotische Biegung der Wirbelsäule dauernd beibehalten wird. Diese physiologisch-lordotische Krümmung der Wirbelsäule ist wahrscheinlich auf eine Zugwirkung der Nabelblase zurückzuführen. Sie geht nach *His* auf einer gewissen Stufe der Entwicklung ziemlich rasch (auf Grund „einer Art Federwirkung“) in die umgekehrte Krümmung über. Unterbleibt dieser Übergang, so ist damit der Hauptschritt zur Inversion des Körpers getan. Der Embryo stirbt hierbei entweder ab, wie das beim Menschen wohl immer der Fall ist, oder er entwickelt sich zum *Schistosoma reflexum*. *Hermann* (zit. nach *Stoss*) erklärt die Verkrümmung der Wirbelsäule (und ähnliche Mißbildungen) als durch den Zug des vorgefallenen Eingeweidekonvolutes hervorgerufen. *Stoss* glaubt aber, daß weder bei *Hernia funiculi* noch bei *Schistocormus fissiventralis* noch bei *Schistosoma reflexum* der Eingeweidezug bei der Erklärung der evtl. vorhandenen Verkrümmung in Betracht kommt. Denn erstens hat man sich den Fetus nicht auf 4 Füßen stehend vorzustellen; zweitens ziehen die Eingeweide nicht mit ihrem absoluten Gewicht, da sie von einer flüssigen Masse umgeben sind, welche nahezu dasselbe spezifische Gewicht besitzt, und drittens würde die untere Bauchwand viel eher an die obere gepreßt durch die außerhalb der Bauchhöhle liegenden Eingeweide, als der Rumpf verkrümmt.

Die erste Störung des Gleichgewichtes in der Zugwirkung der verschiedenen Körpermuskeln auf die Wirbelsäule wird bei *Fissura abdominalis* hervorgerufen durch den Unterschied des Defektes, den eine Hälfte der Bauchdecke im Vergleich zur andern aufweist. Diese einseitige Störung des Antagonismus der Bauchmuskeln, den Rücken- und Lendenmuskeln gegenüber, wird anfangs nur eine geringgradige Verbiegung zur Folge haben. Im weiteren Verlauf werden nun die auf der konkaven Seite der schwachen Krümmung gelegenen Rücken- und Lendenmuskeln sich mehr lateralwärts entwickeln, während dies bei den entsprechenden Muskeln der konvexen Seite infolge der stärkeren Anspannung unter der sie stehen, weit weniger der Fall ist.

---

mißgebildete Kälber. In der Schlußfolgerung stellt der Verf. unter anderem den Satz auf: „Unter den Mißbildungen beim Kalbe kommt eine nicht zur vollständigen Ausbildung gelangte Art von *Schistosoma reflexum* vor, welche sich auszeichnet durch Wirbelsäulenverkrümmung mit großer seitlicher Bauchhernie.“ Vergleicht man nun aber diese Fälle mit der Definition von *Gurlt*, die er für *Schistosoma reflexum* gibt, so dürfen diese genannten Fälle nur mit gewissem Vorbehalt in die Gruppe von *Schistosoma reflexum* eingereiht werden: da doch dort zwar ein Intaktbleiben der Haut vorgesehen ist, aber die Spaltung auf die Mittellinie verlegt sein soll und in den *Frommschen* Fällen die Spalten sich im Bereiche der seitlichen Bauchwand befinden.

Erstere werden deshalb bald einen größeren Querschnitt und viel günstigere Kraftarme aufweisen und so zu den eigentlichen Urhebern der weitgehendsten Verkrümmung werden.

Über die Frage, ob zwischen den einzelnen Arten von Leibspaltungen ein Zusammenhang besteht und Übergangsformen vorkommen, äußert sich *Stoss* in verneinendem Sinne: ein physiologischer Zusammenhang des *Schistosoma reflexum* mit *Fissura ventralis* derart, daß diese bis zu jener extremsten Ausbildung sich entwickeln könnte, bestehe nicht.

Nach *Schwalbe* (1909) läßt sich die *formale Genese aller Bauchspalten* (aller Kategorien) dahin zusammenfassen, daß eine *Wachstumsstörung der Urwirbel*, beim Menschen spätestens Mitte der dritten Lebenswoche, den Prozeß einleitet; *beim Schweine dürfte das einem Stadium von höchstens 5,5 bis 6 mm (= 16 Tage 20 Std. post coitum) entsprechen*. Alle anderen Veränderungen sind entweder direkt davon abhängig oder können als Zufallsbefunde nur auf anderweitige Ursachen zurückgeführt werden. Von der Zahl der betroffenen Urwirbelsegmente und von der Stärke der Störung, endlich von dem Umstand, ob eine oder ob beide Seiten betroffen sind, wird die Lage und Ausdehnung des Defektes abhängen.

Die Wachstumsstörung ist in der Hauptsache eine Hemmung, eine Verzögerung des Breitenwachstums der Urwirbel, vielfach auch verbunden mit vermehrtem Längenwachstum. In zweiter Linie haben wir es also auch mit vermehrtem Längenwachstum zu tun. Während die Splanchnopleura gewöhnlich regelrecht zur Vereinigung kommt, wachsen die beiden Blätter der Somatopleura bzw. die in dieselbe eindringenden Teile der Urwirbel divergierend. Den höchsten Grad dieses auseinanderweichenden Wachstums der Bauchplatten stellt das *Schistosoma reflexum* dar.

Eine Ursache für jene Hemmungsbildungen des Schweines läßt sich nicht feststellen; am ehesten könnte dabei an Amnionanomalien, also an eine mechanische Ursache\*) gedacht werden.

Ich möchte es nicht unterlassen, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. *Ackerknecht*, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Anleitung und Unterstützung beim Anfertigen dieser Arbeit. Meinen besten Dank auch

\*) Erwähnenswert scheint mir in diesem Zusammenhang folgende Beobachtung: Nach *Giovanoli* (1925) hatte *Lorenzetti* Gelegenheit, im gleichen Jahre bei 4 Kühen ein *Schistosoma reflexum* zu entwickeln; und alle diese Muttertiere waren vom gleichen Stiere befruchtet. *Giovanoli* sieht das als einen Beweis dafür an, daß auch Mißbildungen auf einer Anomalie der Zeugungsmaterie beruhen können. Allerdings scheinen diese Fälle nur vom Vatertiere verschuldet zu sein. — In ähnlicher Weise könnte übrigens die volkstümliche Anschauung entstanden sein, daß gewisse Eber, die selbst keine Hernien aufweisen, ihre Nachkommen mit angeborenen Leistenbrüchen (Hodensackbrüchen) belasten, d. h. sog. Brucheber zeugen.

Herrn Prosektor Dr. *Andres* für seine bereitwillige Hilfe und Herrn Prof. Dr. *H. R. Schinz*, dem Leiter des *Röntgeninstitutes* der Universität Zürich, für das freundliche Entgegenkommen bei der Aufnahme der Röntgenphotographien.

### Literaturverzeichnis.

- <sup>1)</sup> *Aschoff, L.*, Pathologische Anatomie. Bd. I. Jena: Fischer 1909. — <sup>2)</sup> *Barbarino, J.*, Ein Schistosoma reflexum beim Kalb mit Bauch- und Beckenspalte bei geschlossenem Thorax. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. **51**, H. 3, S. 350—356. 1924. — <sup>3)</sup> *Bromann, J.*, Normale und abnormale Entwicklung des Menschen. S. 221—223. Wiesbaden: Bergmann 1911. — <sup>4)</sup> *Ellenberger und Baum*, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin: Schütz 1921. — <sup>5)</sup> *Fromm, G.*, Mitteilungen über 3 eigenartige Fälle von Schistosoma reflexum und ihre Ursachen. Diss. Bern 1924. — <sup>6)</sup> *Giovanoli, G.*, Beitrag zur Lehre der erblichen Übertragung der Mißbildungen und überzähliger Körperanhänge. (Aus der Festschrift der veterinär-medizinischen Fakultät Zürich zum 70. Geburtstag von Herrn Prof. *Zschokke*.) 1925. — <sup>7)</sup> *Gurlt, F.*, Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haustiere. II. Teil: Mißbildungen. Berlin: Reimer 1832. — <sup>8)</sup> *Gurlt, E.*, Über tierische Mißbildungen. Berlin: Hirschwald 1877. — <sup>9)</sup> *Harms*, Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. S. 293ff. Berlin: Schütz 1924. — <sup>10)</sup> *Joest, E.*, Spezielle pathologische Anatomie der Haustiere. II. Bd., S. 326—327. 1920. — <sup>11)</sup> *Kermauner, F.*, in *Schwalbes* Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. III. Teil: Die Einzelmißbildungen. II. und III. Kapitel: Die Mißbildungen des Rumpfes. Jena: Fischer 1909. — <sup>12)</sup> *Kitt, Th.*, Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haustiere. I. Bd. Stuttgart: Enke 1910. — <sup>13)</sup> *Otto, G. A.*, Museum Anatomico-Pathologicum Vratislavense. Monstrorum sexcentorum Descriptio Anatomica. S. F. *Hirt* 1841. — <sup>14)</sup> *Schwalbe, E.*, Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. I. Teil: Allgemeine Mißbildungslehre. Kapitel VIII. S. 128ff. Jena: Fischer 1906. — <sup>15)</sup> *Stöckli, Ant.*, Beobachtungen über die Entwicklungs-vorgänge am Rumpfskelett des Schweines. S. 26—36. Diss. Zürich und Morphol. Jahrb. 1922. — <sup>16)</sup> *Stoss, A.*, Fissura abdominalis bei sämtlichen Feten einer trächtigen Katze. Dtsch. Zeitschr. f. Tiermed. **18**, 44ff. 1892. — <sup>17)</sup> *Vrolik, W.*, Die Frucht des Menschen und der Säugetiere, abgebildet und beschrieben nach ihrer regelmäßigen und unregelmäßigen Entwicklung. Leipzig: Weigel 1854. — <sup>18)</sup> *Zietzschmann, O.*, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin: Schütz. 1924.