

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institute der Wiener Universität.
[Vorstand: Prof. R. Maresch].)

Zur Kenntnis der Fehlbildungen der Wirbelsäule.

III. Mitteilung.

Über den vollständigen Mangel der unteren Wirbelsäulenabschnitte und seine Bedeutung für die formale Genese der Defektbildungen des hinteren Körperendes.

(Ausgeführt mit Unterstützung durch die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft.)

Von

A. Feller und H. Sternberg.

Mit 19 Abbildungen im Texte.

(Eingegangen am 30. Dezember 1930.)

Inhalt.

- I. Einleitung, Schrifttum (S. 649).
- II. Beschreibung der eigenen Fälle (S. 651).
Fall 1, Sympus apus.
Fall 2, Sympus apus mit Penis subcoecygeus.
Fall 3, mehrfache Mißbildungen, Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes.
Fall 4, Craniorachischisis totalis, Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes.
- III. Zusammenfassung und Erörterung der Befunde (S. 677).
 - a) Über Ausdehnung, Form und Lage des Defektes bei medianen Defektbildungen des hinteren Körperendes.
 - b) Über die Formentstehung und Entstehungsursache der medianen Defektbildungen des hinteren Körperendes.
 - c) Zur Einteilung und Namensgebung der Defektbildungen des hinteren Körperendes.
- IV. Schlußfolgerungen (S. 690).

I. Einleitung. Schrifttum.

Das Schrifttum über die als Sirenen bezeichneten menschlichen Fehlbildungen ist 1920 von *Lange* in einer ausführlichen Arbeit zusammengefaßt worden, welche auch die an 44 Sirenen erhobenen anatomischen Befunde in einer tabellarischen Übersicht enthält. Unter den späteren bis heute erschienenen Arbeiten über diese Fehlbildungen bringt nur die Veröffentlichung von *Lenz* (1924) ebenfalls eine eingehende Zusammenstellung namentlich des älteren Schrifttums; doch ist *Lenz* z. B. die wichtige Arbeit *Langes* völlig entgangen.

Über die Formenstehung der Sirenen finden sich, wie bereits *Veit* (1909) hervorgehoben hat, nur wenige Angaben im Schrifttum, dafür haben viele Forscher Theorien über ihre Entstehungsursache aufgestellt. Doch erklärt „keine der aufgestellten Theorien alle Erscheinungen erschöpfend“ (*Lenz*). Eine Gruppe von Forschern nahm an, daß der Defekt des hinteren Körperendes, welcher für die Sirenen kennzeichnend ist, erst sekundär auftritt, daß eine Bildungshemmung durch äußere mechanisch wirkende Ursachen wie Druckwirkung der Uteruswand (*Cruveilhier*, 1835) oder abnorme Enge der Schwanzkappe des Amnion (*Dareste*, 1882) vorliegt.

Eine zweite Gruppe von Forschern hat, wie bereits *Meckel* (1826), die Ansicht ausgesprochen, daß der Defekt des hinteren Körperendes primär sei, daß er also auf einer im Keime selbst gelegenen Ursache beruht. Unter den Theorien, welche sich auf dieser Annahme aufbauen, hat die von *Bolk* (1902) ausgesprochene bis in die jüngste Zeit Anhänger gefunden. *Bolk* stellte, ausgehend von seinen Untersuchungen über die Entwicklung des Knochengerüstes und der Muskeln der Gliedmaßen aus den Ursegmenten fest, daß bei den Sirenen ein Defekt im Bereich der Muskeln und des Knochengerüstes des hinteren Körperendes besteht, welcher stets auf eine mehr oder minder große Zahl von Ursegmenten beschränkt ist. Er verallgemeinerte diese Tatsache, ohne auf die Defekte im Bereich der Beckeneingeweide Rücksicht zu nehmen, und erklärte die Sirenen geradezu für das Schulbeispiel einer durch die Entwicklungs-hemmung der zuletzt zur Ausbildung gelangenden Ursegmente bedingten Fehlbildung.

Gegen diese Anschauung von *Bolk*, welcher von den meisten Forschern zugestimmt wurde, ist zunächst *Kuliga* (1908) aufgetreten. Er hob hervor, daß zwar die Defekte des Knochengerüstes und der Muskeln bei den einzelnen beschriebenen Fällen meist übereinstimmen, daß hingegen „nicht immer ein derartiger Parallelismus in den Verschmelzungsgraden der Becken- und Extremitätenknochen“ bestehe. Auch die Tatsache, daß die Defekte an den Beckeneingeweiden in ihrer Ausdehnung keineswegs immer mit denen der Wirbelsäule und der Gliedmaßen übereinstimmen, ist von *Kuliga* betont worden. In ähnlicher Weise hat *Veit* (1909) an Hand eines genau beschriebenen Falles dargelegt, daß er zwar in Übereinstimmung mit *Bolk* als Bildungsursache der Sirenen eine primäre Defektbildung annimmt, daß er jedoch der Anschauung *Bolks*, es liege nur eine Entwicklungshemmung bestimmter Segmente vor, nicht beizupflichten vermöge. Auch *Langer* (1922) hat sich dieser Ansicht angeschlossen.

Trotz dieser Einwände hat die *Bolksche* Theorie von der Entstehung der Sirenen durch Segmentdefekte am hinteren Körperende bis in die jüngste Zeit Geltung behalten, da die anderen ausgesprochenen An-schauungen noch weniger als sie mit den erhobenen anatomischen

Befunden und mit den entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen übereinstimmen. Allerdings mußten manche Forscher, um diese Ansicht auf die von ihnen veröffentlichten Fälle anwenden zu können, verwickelte Hilfstheorien aufstellen. So hat *Lange* bei seinem Falle das Vorhandensein eines gliedartigen Bürzels am Rücken im Anschluß an *R. Meyer* (1909) damit zu erklären versucht, daß die Bildung des Geschlechtsgliedes „von dem potenzierten Mesenchymgewebe abhängig ist, welches vom Os ischii entspringt“. Die Verlagerung des Gliedes an die Rückseite der Frucht erklärt *Lange* damit, daß infolge des Baues des Beckenringes „dem sprossenden kavernösen Gewebe gar kein anderer Weg nach außen zu gelangen“ übrig blieb!

In dieser Arbeit soll nun neuerlich untersucht werden, ob die Defekte des hinteren Körperendes bei Sirenen sich, wie *Bolk* es annahm, nur aus einer Bildungshemmung der caudalen Ursegmente erklären lassen.

Zunächst sollen zwei kennzeichnende Fälle von Sirenenbildung beschrieben werden, welche trotz großer Ähnlichkeit der Befunde am Knochengerüst und an der Muskulatur sehr verschiedene Ausbildung der Beckeneingeweide zeigen. Im Anschlusse an diese Sirenen sollen zwei Fälle von Defekten des unteren Wirbelsäulenanteils und des unteren Rückenmarkendes besprochen werden, welche ja ohne Zweifel auf eine Bildungshemmung im Bereiche der Ursegmente zurückzuführen sind und welche daher, wie noch näher ausgeführt werden soll, für unsere Auffassung von der Formentstehung der Sirenen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

II. Beschreibung der eigenen Fälle.

Fall 1. *Sympus apus, reife Frucht, weiblich* ¹.

50 cm lange Frucht mit allen Zeichen der Reife (Abb. 1). Kopf, Hals, obere Gliedmaßen und Rumpf regelrecht gebildet. Unteres Rumpfende im Bereiche der Beckengegend stark verjüngt. Rücken geht ohne Ausbildung einer Gesäßgegend unmittelbar in einen an seiner Ansatzstelle 18 cm im Umfang haltenden, kegelförmig gestalteten Fortsatz von 20 cm Länge über. Dieser Fortsatz, welcher den verschmolzenen unteren Gliedmaßen entspricht, schließt mit dem Rumpfe einen nach vorne offenen Winkel von 90° ein. Er verjüngt sich bis in die Höhe des unpaaren Kniegelenkes auf einen Umfang von $13\frac{1}{2}$ cm. Länge des Unterschenkelstumpfes nur 7 cm. Am Übergang des Rückens in die Hinterfläche des Gliedmaßenstumpfes ein rüsselförmiger, weicher, bläulichschwarz verfärbter Fortsatz von 4 cm Länge und 5 cm Umfang an seiner Ansatzstelle, welcher dem Geschlechtsgliede entspricht. Oberhalb des Gliedes, unmittelbar an seiner Ansatzstelle eine kleine Öffnung, durch welche man mit einer feinen Sonde ohne Schwierigkeit etwa 2 cm tief schräg nach aufwärts vordringen kann (Abb. 1 b, S). 2 cm oberhalb dieser Öffnung in der Mittellinie ein linsengroßes Grübchen, welches an seiner oberen Umrandung durch eine Furche scharf gegen die Rückenhaut abgegrenzt ist.

Schädelumfang 34 cm, weiche Schädeldecken und knöchernes Schädeldach, sowie Hirnhäute o. B. Gehirn wohlgebildet.

¹ Dem Institute eingesandt von Prim. *Stiglbauer* (Wiener-Neustadt).

Am Querschnitt des Nabelstrangstumpfes nur zwei Gefäßlichtungen, eine Vene und eine Arterie. Vene verläuft wie gewöhnlich nach aufwärts gegen die Fossa sagittalis sinistra der Leber, Arterie liegt links von der Mittellinie an der vorderen Bauchwand (Abb. 2 a, Na). Urachus nicht nachweisbar.

Mund-, Rachen- und Halsorgane o. B. Schilddrüse und Briesel von normaler Größe, das Briesel besteht aus zwei hintereinander gelegenen Lappen. Rechter Lappen vorne, linker hinten liegend, beide Lappen am rechten Rande des Organs miteinander in Verbindung stehend.



Abb. 1. Fall 1. *Sympus apus*. Ansicht der äußeren Körperform. a Von der Seite. b Von hinten. Etwa $\frac{1}{3}$ d. nat. GröÙe. S Mündung des Gebärmutterhodenkanals.

Herz von normaler Form und Größe, in der Gegend der Pars membranacea septi ventriculorum eine annähernd dreieckig gestaltete, für eine größere Sonde durchgängige Lücke. Foramen ovale offen, Herzhöhlen und Klappenapparat o. B.

Beide Lungen zweilappig, vollkommen luftleer. Speiseröhre ziemlich weit, endet 2 cm unterhalb des Ringknorpels blind. Luftröhre von normaler Weite und Form. 2 mm oberhalb ihrer Teilungsstelle eine für eine mittlere Sonde durchgängige schlitzförmige Fistelöffnung, durch welche man in den unteren Speiseröhrenanteil gelangt. Dieser ist etwa 2 cm lang und geht mit deutlicher Kniekung in den überkirschgroßen Magen über. Der Magen kugelig, liegt im ganzen in der Mittellinie oberhalb des Zwerchfells in einer Bauchfelltasche. Sein Fundus in der Gegend der großen Kurvatur mit der Wand der Bauchfelltasche verwachsen. Eine Grenze zwischen dem Magen und dem Zwölffingerdarm nicht sichtbar. Die Bauchfelltasche durch eine zwischen der Durchtrittsstelle der Aorta und der Lücke für die untere Hohlvene gelegene, dem Hiatus oesophageus entsprechende Öffnung im Zwerchfell mit dem Bauchraume in Verbindung. An der hinteren Umrandung

des Zwölffingerdarms gelangt man aus der Bauchfelltasche in den Netzbeutelraum, an seiner vorderen Umrandung in die freie Bauchhöhle.

Leber und Milz entsprechend geformt und groß. Der Lobus caudatus zeigt einen nach links gerichteten Fortsatz, welcher die Fossa sagittalis sinistra überbrückt und sich mit seinem freien Rande der Unterfläche des linken Leberlappens anlegt. Nach Entfernung der Leber der Verlauf des Zwölffingerdarmes feststellbar (Abb. 2 a, Zw). Während die oberhalb des Zwerchfells gelegene, etwa $1\frac{1}{2}$ cm lange Pars pylorica von rechts oben nach links unten verläuft, ist der im Bauchraum gelegene, bis zur Übergangsstelle in den unteren horizontalen Schenkel reichende

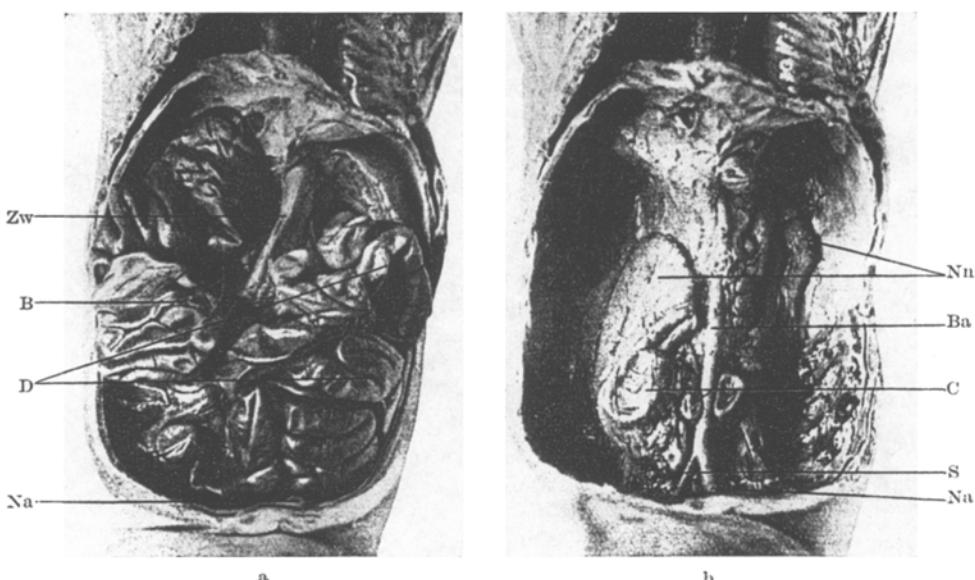


Abb. 2. Fall 1. *Sympus apus*. Lagebild der Baucheingeweide. a Nach Entfernung der Leber. b Nach Entfernung der Darmschlingen. $\frac{1}{3}$ d. nat. Größe. B Blinddarm. Ba Bauchaorta. C Cystische Nierenreste. D Dünndarmschlingen. Na Nabelarterie. Nn Nebennieren. S Schenkelarterie. Zw Zwölffingerdarm.

Abschnitt des Zwölffingerdarms etwa $4\frac{1}{2}$ cm lang und zieht von links oben nach rechts unten. Der untere horizontale und der aufsteigende Schenkel normal gelagert, sie gehen in gewöhnlicher Weise an der Flexura duodenojejunalis in das Jejunum über. Entlang der Vorderfläche des oberen Anteils des Zwölffingerdarms die Ansatzlinie des Netzes, welches als dünne Platte die Vorderwand des Netzbeutelraumes bildet. Nahe dem Umschlagsrande in die hintere Platte desselben die Bauchspeicheldrüse, von regelrechter Form und Größe. Dünndarmschlingen (Abb. 2 a, D) in der linken Hälfte des Bauchraumes. Unterste Ileumschlinge geht in gewöhnlicher Weise in der rechten Fossa iliaca in den Blinddarm über. Wurmfortsatz eingerollt hinter dem Blinddarm. Rechte Hälfte der Bauchhöhle von dem sackartig erweiterten Blinddarm (Abb. 2 a, B) und aufsteigenden Grimmdarm eingenommen, welcher in der Gegend der Leberkrümmung blind endet. Unterster Teil des Blinddarmes über der Fossa iliaca mit der hinteren Bauchwand verwachsen, oberer Anteil desselben und aufsteigender Grimmdarm besitzen ein freies Gekröse.

Nach Entfernung des gesamten Darms im *Retroperitonealraum* auffallend große Nebennieren (Abb. 2 b, Nn). Rechte 4,2:3:0,9 cm, linke 5:2:0,6 cm groß. Vorderfläche beider Nebennieren mehrfach gelappt. Die einzige, links von der Mittellinie abwärts ziehende Nabelarterie (Abb. 2 b, Na) bildet die unmittelbare Fortsetzung der Bauchaorta (Ba), während in das Becken eine etwa in der Höhe des Promontoriums nach rechts abgehende große Schlagader (Sa) für die unpaare untere Gliedmaße verläuft. Am Beckeneingang beiderseits auf dem Musculus psoas eine Keimdrüse, durch ein Huntersches Leitband an der vorderen Bauchwand befestigt. Neben beiden Keimdrüsen je ein Eileiter mit deutlichem Fimbrienede. Beiderseits vom unteren Anteil der Bauchaorta cystische Gebilde (Abb. 2 b, C).

Die rechts gelegene Cyste 3:2:1 $\frac{1}{2}$ cm groß, nahe ihrem oberen Ende und medial von ihr eine kleinere, etwa linsengroße Cyste. Links von der Aorta eine 1,2:0,8:0,8 cm große Cyste. Diese Gebilde, welche offenbar dem Harnapparat angehören, werden im Zusammenhang mit den Beckenorganen und mit dem auf der Rückseite sichtbaren Geschlechtsgliede herausgenommen (Abb. 3). Nach abwärts an die eben erwähnten Cysten (C) anschließend noch einige kleinere Cysten. In der Wand einer von diesen ein röthlichgrauer Gewebsknoten von Kirschkerngröße (N). Die Cysten gehen nach abwärts in einen dünnen Strang über und stehen durch diesen mit einem kegelförmigen Muskelkörper (M) in Verbindung, welcher sich, allmählich breiter werdend, bis an die äußere Haut verfolgen lässt. Die Länge dieses Muskelkörpers 2 $\frac{1}{2}$ cm, sein größter Durchmesser am Ansatz an die Haut 1 cm. Der bei der äußeren Beschreibung erwähnte Gang, welcher sich oberhalb des Geschlechtsgliedes (G) in das Becken hinein verfolgen lässt, endet nach 2 cm langem Verlaufe blind oberhalb von dem erwähnten kegelförmigen Muskelkörper.

Die *Beckenorgane* wurden in eine Reihe von Querschnitten zerlegt. Der erste Schnitt durch den unteren Abschnitt der cystischen Gebilde zeigt mehrere glattwandige Hohlräume von verschiedener Größe. Der zweite Schnitt durch das solide röthlichgraue Knötchen lässt deutliche Nierenzeichnung erkennen. Auf einem Schnitt durch den röhrenförmigen Muskelkörper innerhalb konzentrischer Muskelschichten eine zentrale Lichtung. Ein Querschnitt durch den Beckenboden, welcher in seinen äußeren Anteilen bereits den subcutanen Fettpolster trifft, zeigt zwei ebenfalls von konzentrischen Muskelschichten umgebene Lichtungen. Von diesen stellt die eine sternförmig gestaltete, die Fortsetzung der Lichtung des Muskelkörpers dar. Sie liegt bauchwärts, während die andere Lichtung als querer Spalt rückwärts von der ersterwähnten Lichtung sichtbar ist und dem Querschnitt des oberhalb vom Gliede mündenden, von außen sondierbaren Ganges entspricht. Ein Schnitt durch das Glied zeigt dessen innere Anteile von einem schwammigen, schwarzroten, einem Corpus cavernosum entsprechenden Gewebe eingenommen. An dieses schließt nach außen ohne deutliche Abgrenzung der reichlich ausgebildete Unterhautfettpolster an.

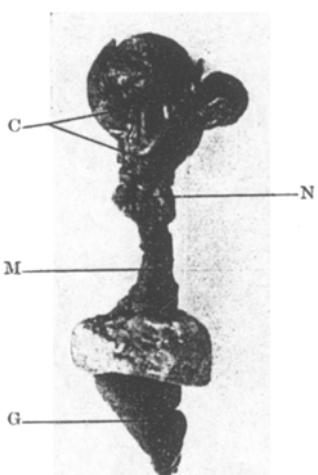


Abb. 3. Fall 1. Sympus apus. Harn- und Geschlechtsgewebe, Ansicht von vorne. $\frac{1}{2}$ d. nat. Größe. C Cystische Nierenreste. G Geschlechtsglied. M Kegelförmiger Muskelkörper. N Solider Nierenrest.

schiedener Größe. Der zweite Schnitt durch das solide röthlichgraue Knötchen lässt deutliche Nierenzeichnung erkennen. Auf einem Schnitt durch den röhrenförmigen Muskelkörper innerhalb konzentrischer Muskelschichten eine zentrale Lichtung. Ein Querschnitt durch den Beckenboden, welcher in seinen äußeren Anteilen bereits den subcutanen Fettpolster trifft, zeigt zwei ebenfalls von konzentrischen Muskelschichten umgebene Lichtungen. Von diesen stellt die eine sternförmig gestaltete, die Fortsetzung der Lichtung des Muskelkörpers dar. Sie liegt bauchwärts, während die andere Lichtung als querer Spalt rückwärts von der ersterwähnten Lichtung sichtbar ist und dem Querschnitt des oberhalb vom Gliede mündenden, von außen sondierbaren Ganges entspricht. Ein Schnitt durch das Glied zeigt dessen innere Anteile von einem schwammigen, schwarzroten, einem Corpus cavernosum entsprechenden Gewebe eingenommen. An dieses schließt nach außen ohne deutliche Abgrenzung der reichlich ausgebildete Unterhautfettpolster an.

An einem mikroskopischen Schnitte quer durch den Nabelstrang, unmittelbar am Nabelringe findet sich, von einer dicken Hülle embryonalen Bindegewebes umgeben, eine Arterie und eine Vene, in deren Adventitia noch mehrere kleine,

anscheinend geschlängelte Gefäße getroffen sind. Ein Rest der Allantois oder des Dotterstiels nicht nachweisbar. In einem Schnitt durch den oberhalb vom Zwerchfell gelegenen Magenabschnitt die kennzeichnende Pförtnerschleimhaut.

Ein Schnitt durch die inneren Geschlechtsorgane der rechten Seite zeigt einen Eierstock mit zahlreichen Primärfollikeln und die mehrfach getroffenen Eileiter. Medialwärts eine von besonders reichlichen Muskelzügen umgebene Lichtung, deren Schleimhaut mit der der Tube übereinstimmt. Dieses Gebilde könnte einem verkümmerten Gebärmutterhorne entsprechen. Ein Schnitt durch die cystischen

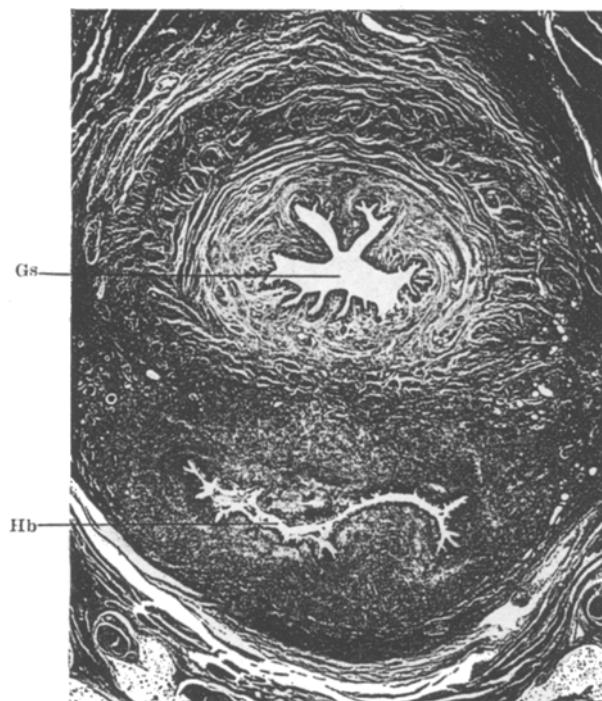


Abb. 4. *Fall 1. Sympus apus*. Querschnitt durch die Harngeschlechtseingeweide.
Vergrößerung Zeiß A, Ok. 1. Gs Gebärmutter scheidenkanal. Hb Harnblasenrest.

Gebilde vor der Lendenwirbelsäule zeigt zahlreiche große und kleine, von einschichtigem Zylinderepithel ausgekleidete Hohlräume. In dem dazwischen gelegenen Bindegewebe verkümmerte Kanälchenabschnitte und verkümmerte Gefäßknäuel der Niere. Ein Schnitt durch den soliden, bereits auf der Schnittfläche als Nierenrest angesprochenen Körper zeigt neben wohl ausgebildetem Nierenrindengewebe auch Anteile, in welchen die Kanälchen nur mangelhaft entwickelt und vielfach cystisch erweitert sind, so daß das Bild an das einer Cystenniere erinnert.

Ein Schnitt durch die Beckeneingeweide (Abb. 4) läßt im Inneren des erwähnten Muskelkörpers (Hb) eine am Querschnitt sternförmige Lichtung erkennen, deren Auskleidung aus einem mehrschichtigen, zylindrischen Epithel, an manchen Stellen aus einem mehrschichtigen Plattenepithel besteht (Abb. 5 b). Beiderseits von diesem Muskelkörper enthält das Bindegewebe mächtige Nervenfaserbündel, in deren Verlauf vielfach große Ganglienzellen eingeschaltet sind. Im lockeren Binde-

gewebe, welches den Muskelkörper umgibt, kleinere Blutungen und zahlreiche, mit Blutpigment beladene Wanderzellen. Dorsal von dem Muskelkörper eine zweite unregelmäßig begrenzte Lichtung. Ihre Auskleidung besteht aus einem mehrschichtigen Zylinderepithel, in welchem stellenweise große Becherzellen liegen

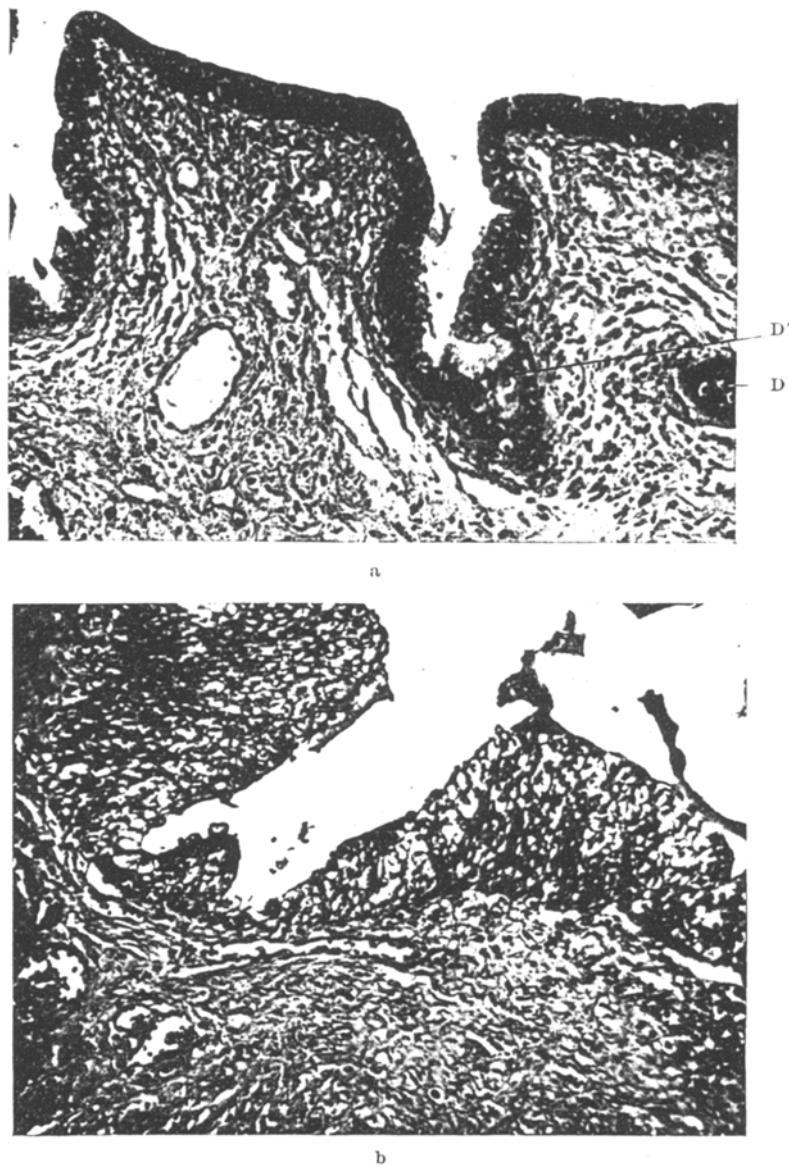


Abb. 5. Fall 1. *Sympus apus*. Vergrößerte Ausschnitte aus der Abb. 4. Vergrößerung Zeiß D, Ok. 1. a Auskleidung des Gebärmutterhodenkanals. b Auskleidung des Harnblasenrestes. D, D' Drüsenschläuche.

(Abb. 5 a). Einzelne Drüsenschläuche (D, D'), welche von dieser Lichtung abgehen, werden von demselben Epithel ausgekleidet. Diese Lichtung wird von mächtigen Muskelbündeln umgeben, welche in einer inneren Längsfaserschicht und einer äußeren Ringfaserschicht angeordnet sind. Den gleichen Aufbau zeigt die epitheliale Auskleidung dieser beiden Lichtungen in einem weiter unten gelegenen Schnitt durch die Beckenorgane, welcher bereits im Bereich des muskulären Beckenbodens geführt ist. Ein dritter Schnitt durch die Beckeneingeweide trifft den ersterwähnten der beiden Gänge, welcher im Inneren des Muskelkörpers gelegen

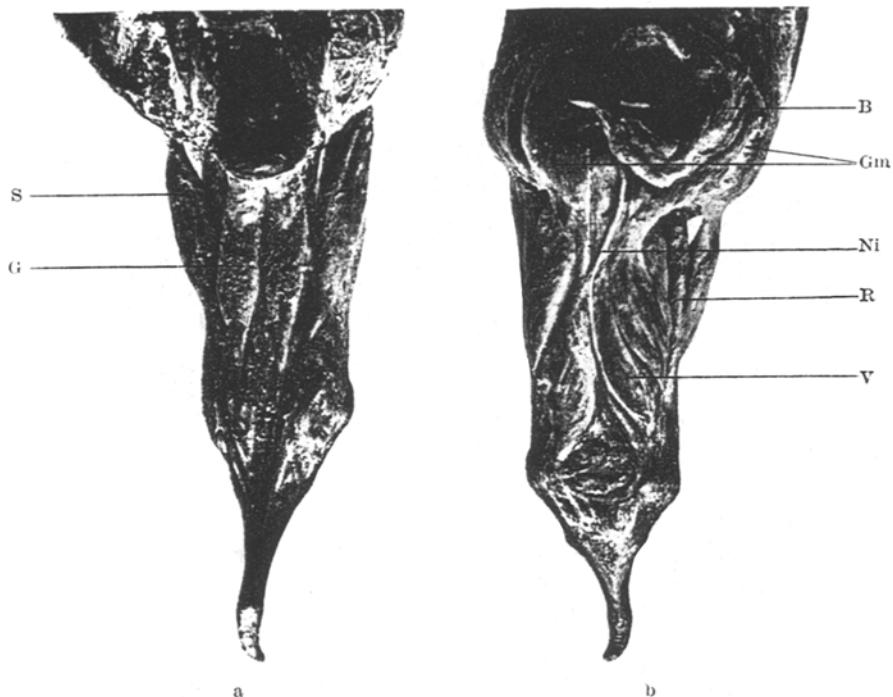


Abb. 6. Fall 1. *Sympus apus*. Muskeln des Gliedmaßenstumpfes. a Von vorne. b Von hinten. $\frac{1}{3}$ d. nat. Größe. B Beckenbodenmuskeln. G *Musculus gracilis*. Gm *Musculus glutaeus maximus*. Ni *Nervus ischiadicus*. R *Musculus rectus*. S *Musculus sartorius*. V *Musculus vastus*.

ist, nahe seinem blinden distalen Ende. Er wird auch hier von einem Übergangsepithel ausgekleidet, entspricht demnach offenbar einem Rest der Harnblase. Der zweite dorsal von ihm gelegene Gang wird hier an seinem Übergang in die äußere Haut getroffen, und ist dementsprechend von einem vielschichtigen, stellenweise verhornten Pflasterepithel ausgekleidet, welchem mehrere große Talgdrüsen aufsitzten. Dieser Gang entspricht in seinem Aufbau offenbar einem Reste des Gebärmutterseidenkanals. Ein Schnitt durch das Geschlechtsglied lässt in dessen Mitte einen wohl ausgebildeten Schwellkörper erkennen. Das Unterhautfettgewebe gegen den Schwellkörper nicht deutlich abgegrenzt und von ausgedehnten Blutungen durchsetzt, welche wohl auf eine bei der Geburt aufgetretene Quetschung des an abnormaler Stelle sitzenden Organes zurückzuführen sind.

Nach Entfernung der Haut von dem *Gliedmaßenstumpf* werden Nerven, Gefäße und *Muskeln* dargestellt (Abb. 6). Der Unterschenkelstumpf trägt keine

Muskeln, besteht nur aus dem von Knochenhaut überzogenen Knochen. Die arterielle Blutversorgung wird durch eine nur auf der rechten Seite vorhandene Schlagader besorgt, welche sich nach Art der Arteria femoralis verzweigt. Vena femoralis dagegen auf beiden Körperseiten vorhanden, ebenso Nervus femoralis. An der Hinterseite der unteren Gliedmaße an der unteren Umrandung des Beckenausganges ein unpaarer Nervus ischiadicus (Ni), welcher in der Mittellinie über den unpaaren großen Rollhöcker nach abwärts bis in die Gegend des Kniegelenkes

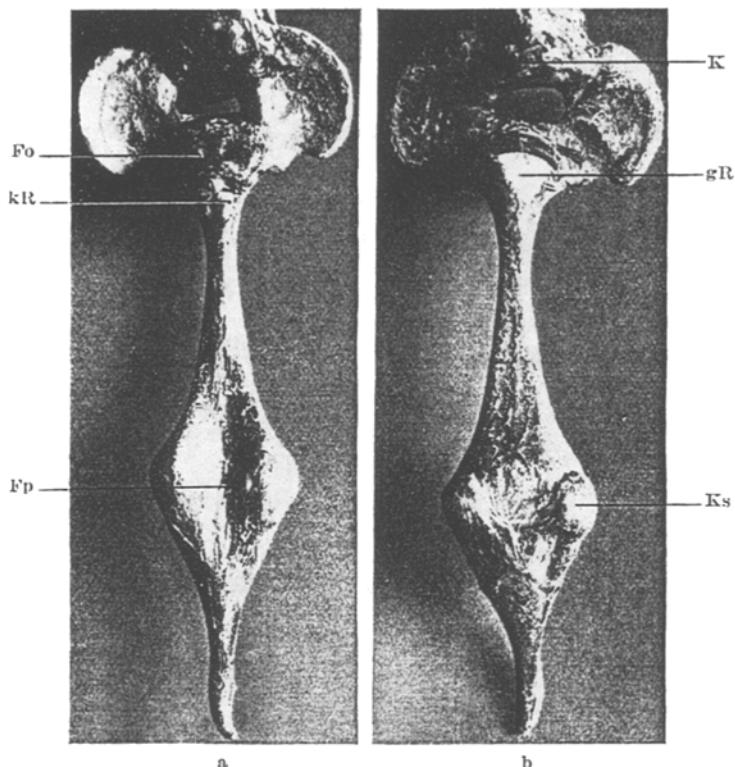


Abb. 7. Fall 1. *Sympus apus*. Knochengerüst des Gliedmaßenstumpfes. a Von vorne. b Von hinten. $\frac{2}{3}$ d. nat. Größe. Fo Foramen obturatum. K Kreuzbein. Ks Kniescheibe. Fp Fossa poplitea. gR, kR großer, kleiner Rollhöcker.

zieht. An der Vorderseite entspringt am unteren freien Rande der vereinigten oberen Schambeinäste jederseits knapp neben der Mittellinie der Musc. gracilis (G). Unter ihm eine am Oberschenkel ansetzende Muskelgruppe von annähernd dreieckiger Gestalt, den Adductoren entsprechend. Vom oberen vorderen Darmbeinstachel entspringt beiderseits ein auffallend dickbäuchiger Musc. sartorius (S), vom unteren vorderen Darmbeinstachel in gewöhnlicher Weise der Musc. rectus (R), dessen Sehne, beiderseits mit den Musc. vasti (V) verbunden, in ihrem Verlaufe die Kniescheibe enthält. An der Rückseite der unteren Gliedmaße setzen die beiden dem Musc. vastus lateralis entsprechenden Muskeln an einer zwischen beide eingeschobenen medianen Bindegewebsplatte an. Auf der linken Seite neben dem Musc. sartorius entspringend ein schlanker Musc. tensor fasciae latae. Der Becken-

ausgang $2\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{2}$ cm groß, an seiner seitlichen und unteren Umrandung von annähernd ringförmig verlaufenden Muskelbündeln umgeben, welche der Beckenbodenmuskulatur angehören dürften. Von den Darmbeinschaufeln entspringt beiderseits ein verhältnismäßig schmächtiger *Musc. glutaeus maximus* (Gm), welcher an der Hinterfläche des Oberschenkelknorpels beiderseits an einer *Crista trochanterica* ansetzt. Unter diesem je ein normal ausgebildeter *Musc. glutaeus medius*.

An dem von den Weichteilen befreiten *Knochengerüst des Stammes und der unteren Gliedmaße* (Abb. 7) die Wirbelsäule in ihrem Hals-, Brust- und Lendenanteil normal gebildet. Beiderseits 12 Rippen. An den untersten Lendenwirbel schließt das unter einem fast rechten Winkel horizontal nach hinten gerichtete Kreuzbein (Abb. 8 b, K) an, welches in eine Knorpel spitze ausläuft und die obere Begrenzung des nach hinten gerichteten Beckenkanals bildet. Mit dem Kreuzbein beiderseits die Darmbeine (Abb. 7 a, D) in Verbindung, deren Schaufeln auffallend flach und beinahe frontal eingestellt sind. Die untere Begrenzung des Beckenkanals besteht aus einer dreieckigen, $3\frac{1}{2}$ cm langen, 2 cm breiten Knochenplatte, die aus den verschmolzenen Scham- und Sitzbeinen hervorgegangen ist. Das Vorderende dieser Knochenplatte zeigt an seiner Unterseite einen medianen stumpfen Knorpelfortsatz. Das Foramen obturatum (Fo) ist unpaar, wird in der Mittellinie nur durch eine Bandmasse unterteilt. An der Unterseite der verschmolzenen Sitz- und Schambeinplatte die sehr breite Hüftgelenkspfanne, welche mit dem ebenfalls sehr breiten unpaaren Oberschenkelkopf in Verbindung steht. An der Rückseite des Oberschenkelknorpels knapp unterhalb des Gelenkes der mächtige, annähernd dreieckige große Rollhöcker (gR), an der Vorderseite der kleine Rollhöcker (kR). Oberschenkelknorpel in seiner unteren Hälfte stark verbreitert, trägt vorne eine gut ausgebildete Fossa poplitea (Fp), welche an beiden Seiten durch stark ausladende Oberschenkelknorpel begrenzt wird. Kniescheibe (Ks) beiderseits an der Hinterseite des Kniegelenkes. Unterschenkel verschmäler sich kegelförmig und läuft in eine knorpelige Spitze aus.

Das *Röntgenbild*¹ (Abb. 8) läßt an den oberen Anteilen der Wirbelsäule kurze, am siebenten Halswirbel ansetzende Rippenstümpfe (Hr), und eine Zweitteilung des Kernes des vierten Brustwirbelkörpers erkennen. Im Bereich des Kreuzbeinkörpers vier Knochenkerne, während seine knorpelige Spitze einem fünften unvollkommen ausgebildeten Segmente entsprechen dürfte. Im verbreiterten unteren Ende des Oberschenkels beiderseits je ein 5 mm im Durchmesser haltender Epiphysenkern nachweisbar.

Bei der eben beschriebenen Sirene fehlen somit im Bereich des Knochengerüstes an der Wirbelsäule die Steißbeinsegmente, während das letzte Kreuzbeinsegment nur in Form eines Knorpelstückes vorhanden ist. Das Kreuzbein horizontal dorsalwärts gerichtet. Die Beckenhälften im Bereich der Hüftgelenkspfanne verwachsen. Der unteren Umrandung des Foramen obturatum entsprechend ein Teil des Sitz- und des Schambeins fehlend, so daß ein unpaares Foramen obturatum besteht. Am Oberschenkelknorpel sowohl der Kopf, als auch der große und der kleine Rollhöcker einheitlich, in der distalen Epiphyse jedoch zwei Knochenkerne. Beide Kniescheiben liegen der Rückseite des unpaaren

¹ Wir verdanken sämtliche Röntgenbilder, wie auch die im 2. Abschnitt unserer Arbeit veröffentlichten — ein diesbezüglicher Hinweis wurde in jener Arbeit irrtümlicherweise unterlassen — der Liebenswürdigkeit des Leiters des Röntgeninstitutes der Wiener Universitäts-Kinderklinik Dr. R. Priesel (Vorstand: Professor Hamburger).

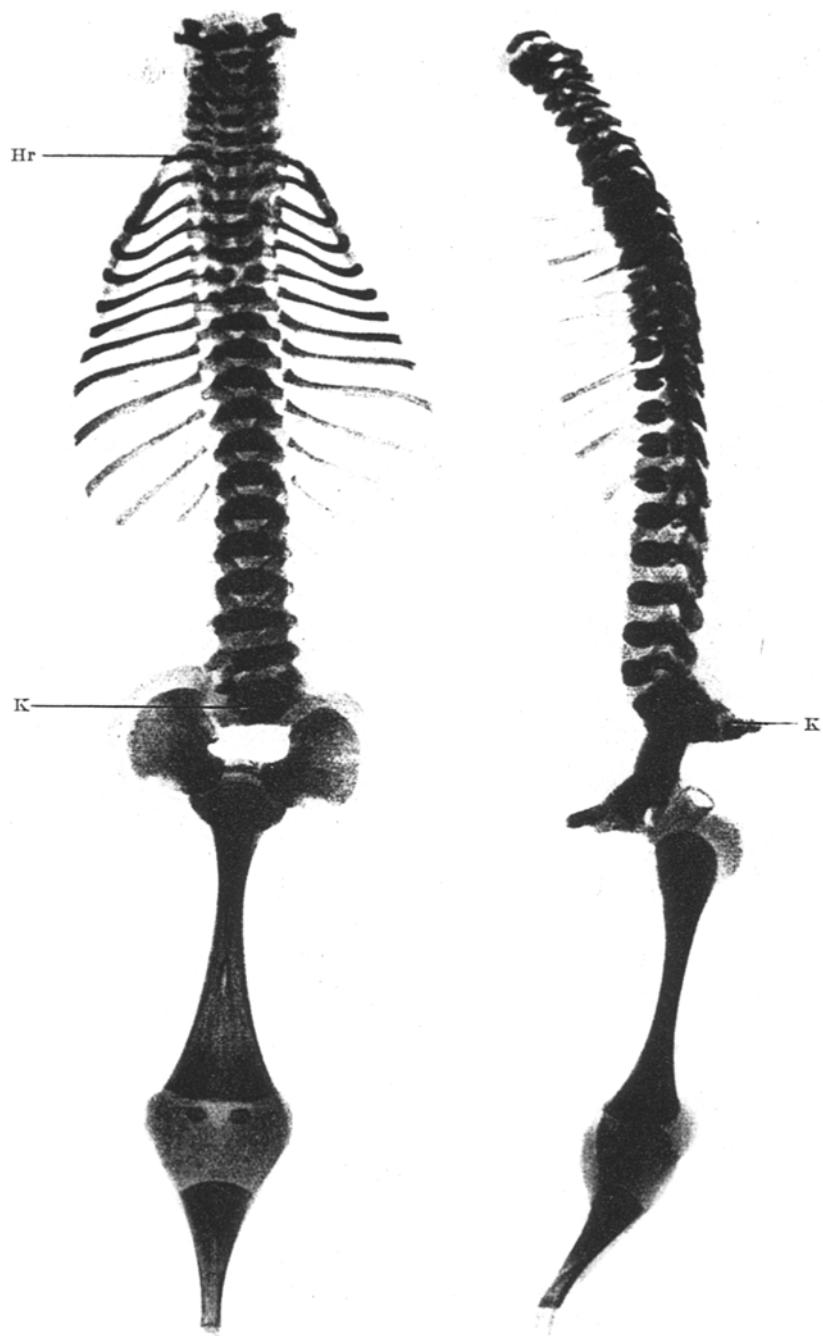


Abb. 8. Fall 1. *Sympus apus*. Röntgenbild des Knochengerüstes des Stammes und des Gliedmaßenstumpfes. Etwa $\frac{1}{2}$ d. nat. Größe. a Von vorne. b Von der Seite. Hr Halsrippe. K Kreuzbein.

Kniegelenkes an. Im Bereiche der Gliedmaßenmuskeln sind die Adduktoren und die Strecker des Kniegelenkes vorhanden, die letzteren freilich an die Seiten- bzw. Hinterfläche des Oberschenkels verlagert. Die Beuger des Kniegelenkes fehlen dagegen völlig. Von den Nerven ist neben den *Nervi femorales* auch ein unpaarer *Nervus ischiadicus* ausgebildet. Während die Nabelarterie als unmittelbare Fortsetzung der Bauchaorta links von der Mittellinie an der vorderen Bauchwand aufwärts zieht, wird die unpaare untere Gliedmaße nur von einer auf der rechten Körperseite gelegenen, sich nach Art einer *Arteria femoralis* verzweigenden Schlagader versorgt. Vom Darmeschlauch fehlt der Dickdarm angefangen vom Quergrimmtdarm vollständig. Vom Harnapparat sind, wie die histologische Untersuchung zeigt, bedeutende Reste in Gestalt von teilweise cystisch verkümmerten, teilweise jedoch normal ausgebildeten Nierenanteilen vorhanden. Als Rest der Blase ist nach dem Aufbau des Epithels ein hohler, im Becken liegender Muskelkörper anzusprechen. Der Geschlechtstrakt ist neben den beiden Keimdrüsen und den Eileitern durch einen nach außen mündenden, dorsokranial vom Blasenreste gelegenen Gang vertreten, welcher, wie ebenfalls histologisch nachgewiesen, dem nicht weiter entwickelten Gebärmutter-scheidenkanal entspricht. Endlich ist ein wohl ausgebildetes, unterhalb von der Mündungsstelle des Gebärmutter-scheidenkanals liegendes Geschlechtsglied vorhanden. Die bei unserem Falle vorhandene *Hernia paroesophagea*, durch welche der ganze Magen in den Mittelfellraum vorgetreten ist, wäre ebenso wie der Verschluß der Speiseröhre als Nebenbefund aufzufassen, welcher mit der Sirenenfehlbildung selbst nicht in Zusammenhang steht.

Die Ausdehnung des Defektes im Bereiche des Knochengerüstes und der Muskeln ist somit so bedeutend, daß sich ein *Sympus apus* entwickelte. Der Dickdarm fehlt von der Gegend der Leberkrümmung an, ein Beweis dafür, daß der Defekt auch einen großen Teil des hinteren Kloakenabschnittes, aus welchem sich ja der Dickdarm und der Mastdarm entwickelt, betraf. Dagegen ist ein großer Rest des vom unteren Abschnitt der Müllerschen Gänge gebildeten Gebärmutter-scheidenkanals vorhanden. Die Anwesenheit von teilweise wohl ausgebildetem, teilweise allerdings cystisch verkümmertem Nierengewebe zeigt, daß die Wolffschen Gänge, welche in den ventralen Anteil der Kloake münden, und die von ihnen ausgehenden Harnleiterknospen ursprünglich zu normaler Entwicklung gelangten. Auch jener ventrale Abschnitt der Kloake, von welchem der Blasenrest stammt, sowie der Geschlechtshöcker, aus dem sich das nach hinten verlagerte Geschlechtsglied bildete, können vom Defekte nicht betroffen worden sein. Der anatomische Befund zeigt demnach, daß die *Ausdehnung des Defektes des hinteren Körperendes bei dieser Sirene in den dorsalen Abschnitten des embryonalen Körpers viel bedeutender als in seinem ventralen Abschnitt war.*

Fall 2. *Sympus apus*. Frühgeburt, weiblich.

30 cm lange Frucht mit allen Zeichen der Unreife (Abb. 9). Kopf, Hals und Rumpf normal geformt. Der rechte Unterarm verkürzt und dorsalkonvex gekrümmmt. Mangel der Speiche und des Daumens. Rechte Hand supiniert und radialwärts gebeugt. Unteres Rumpfende in der Beckengegend verjüngt, geht in einen kegelförmigen, gegen den Rumpf rechtwinkelig nach vorne abgeknickten Fortsatz von 10 cm Länge über, welcher aus einem dickeren Oberschenkelanteil und einem dünneren, spitz zulaufenden, nur 4 cm langen Unterschenkelanteil besteht. Mangel der äußeren Geschlechtsteile. An der Rückseite der Frucht die nicht unterteilte Gesäßgegend, oberhalb von ihr der Steißgegend entsprechend ein kleines Grübchen.



Abb. 9. Fall 2. *Sympus apus*. Ansicht der äußeren Körperform. $\frac{1}{2}$ d. nat. Größe.

1 cm oberhalb davon über der Lendengegend und bis in die unteren Teile des Rückens reichend ein $4\frac{1}{2}: 2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser haltender Defekt der äußeren Haut, der in der Mitte rinnenförmig vertieft ist und dessen Grund hier von einer schwarzroten Area medullovasculosa gebildet wird. Am oberen Ende der Rinne ein Grübchen, von dem aus der Zentralkanal des Rückenmarkes sondierbar ist.

Schädelumfang 28 cm, weiche Schädeldecken und knöchernes Schädeldach, sowie Gehirn o. B. Mund-, Rachen- und Halsorgane normal. Beide Lungen nur aus je einem Lappen bestehend, sehr blutreich, in den Randteilen wenig lufthaltig. Luftröhre auffallend lang. Herzspitze zweigeteilt, das Herz sonst o. B.

Mehrere subkapsuläre, flache Blutaustritte über dem linken Leberlappen. Leber sonst wohlgebildet. Milz und Bauchspeicheldrüse normal. Gemeinsames Gekröse von Dünnd- und Dickdarm. Sigmoid hochgradig erweitert, Mastdarm fehlt. Mangel beider Nieren und der Harnleiter. Nebennieren von normaler Form und Größe, rechte 2,4: 1,4: 0,3 cm, linke 1,8: 1,1: 0,2 cm groß. Im Nabelstrang nur zwei große Gefäße. Urachus und Harnblase fehlen. Die Nabelvene verläuft

wie in der Norm zur Leber. Die Nabelarterie zieht an der vorderen Bauchwand rechts von der Mittellinie in das Becken, verläuft hier hinter einem Querstrang, durch welchen die beiderseitigen Geschlechtsdrüsen verbunden sind, rechts vom verschlossenen Ende des Sigmoids im Retroperitonealraum aufwärts. Sie mündet knapp unterhalb der Arteria coeliaca von vorne her in die Bauchaorta. Der caudal von dieser Einmündungsstelle gelegene Abschnitt der Aorta von dünnerem Umfange als die Nabelarterie, verläuft abwärts in das Zellgewebe des Beckens. In beiden Fossae iliaca je eine mehrfach gelappte Keimdrüse von länglicher Form. An ihrem medialen Rande setzt ein kleines Gekröse an, welches sie mit je einem dieken, mehrfache Einschnürungen aufweisenden Strange verbindet. Diese Stränge vereinigen sich in der Mittellinie zu dem bereits erwähnten Querstück, welches vor

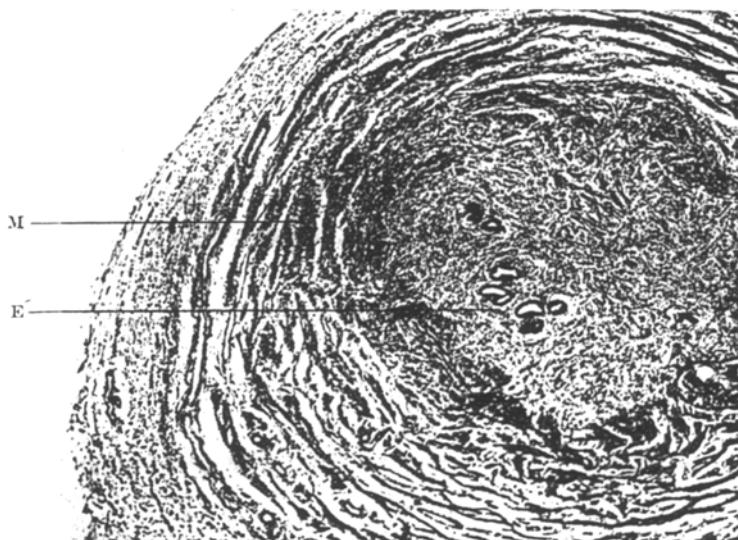


Abb. 10. Fall 2. *Sympus apus*. Schnitt durch den Rest des Gebärmutter scheidenkanals. Vergrößerung Zeiß A, Ok. 1. E Epitheliale Schläuche. M Muskelhülle.

und oberhalb der Nabelarterie liegt. Etwa in der Mitte dieses Verbindungsstranges ein nach oben gerichteter birnförmiger Muskelkörper, $2: 1\frac{1}{2}$: 1 em groß. An der Stelle, an welcher sich die beiden von den Keimdrüsen abgehenden Stränge in der Mitte vereinigen, setzt beiderseits ein spulrundes Gebilde an, welches nach Art eines Ligamentum rotundum in den Leistenkanal zieht.

Mikroskopische Schnitte durch die Keimdrüsen beider Seiten lassen Eierstöcke mit zahlreichen Primärfollikeln erkennen. Der den Keimdrüsen anliegende Strang erweist sich als Eileiter. Der birnförmige Körper, welcher dem die beiden Tuben verbindenden Querstrange aufsitzt (Abb. 10), besteht auf einem Querschnitte aus einer ziemlich dicken Muskelhülle, deren Faserbündel in der äußeren Schicht konzentrisch verlaufen, in der inneren Schicht längsgerichtet sind (M). Beide Muskelschichten durchflechten sich mehrfach. Im innersten Anteile des Muskelkörpers, von reichlichem submucösem Gewebe umgeben, mehrere kleine runde Lichtungen, die von einschichtigem Zylinderepithel ausgekleidet sind (E). Der eben beschriebene Körper entspricht somit, wie aus dem mikroskopischen Bilde hervorgeht, wahrscheinlich einem nicht weiter ausgebildeten Reste des Gebärmutter-scheidenkanals.

Nach Entfernung der Haut und des reichlichen Unterhautfettgewebes zeigt sich, daß nur am Oberschenkel des *Gliedmaßenstumpfes* Muskeln vorhanden sind, während der Unterschenkel nur aus dem von Knochenhaut bedeckten Knochen besteht (Abb. 11). Am unteren Rande der Symphyse entspringt beiderseits knapp neben der Mittellinie der *Musc. gracilis* (G). Vom vorderen oberen Darmbeinstachel zieht beiderseits der *Musc. sartorius* (S) zu dem Unterschenkelknochen. Einige unter ihm liegende, den Knochen unmittelbar umhüllende Muskeln entsprechen der Adductorengruppe. Am vorderen unteren Darmbeinstachel entspringt wie gewöhnlich beiderseits ein kräftiger, an der Seite des Oberschenkels gelegener *Musc. rectus* (R), an den sich, nur unvollkommen von ihm trennbar,

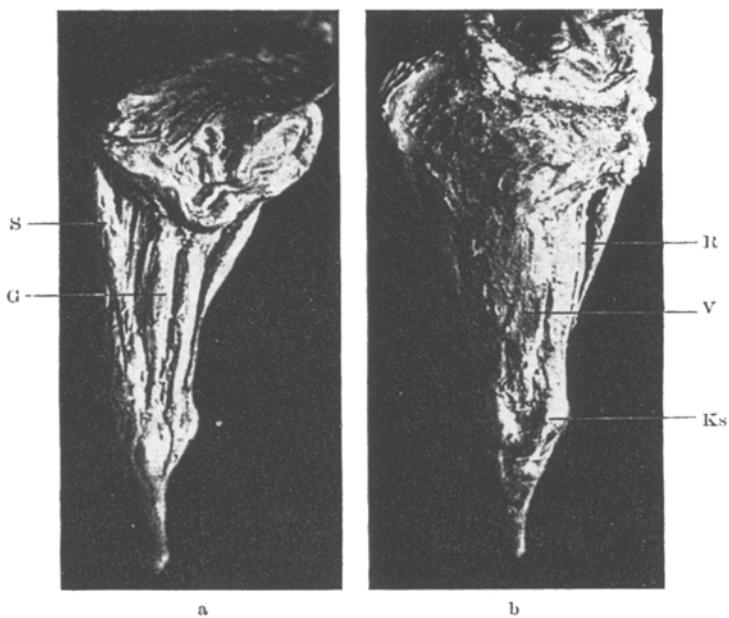


Abb. 11. Fall 2. *Sympus apus*. Muskeln des *Gliedmaßenstumpfes*. a Von vorne. b Von hinten. $\frac{2}{3}$ d. nat. Größe. G *Musculus gracilis*. Ks *Kniescheibe*. R *Musculus rectus*. S *Musculus sartorius*. V *Musculus vastus*.

eine hinten liegende unpaare Muskelmasse anschließt. Diese entspricht den verschmolzenen *Musculi vasti laterales* (V), sie nimmt zum größten Teil von der Oberschenkelfaszie ihren Ursprung und vereinigt sich beiderseits mit dem *Musc. rectus* zu einer kräftigen Endsehne. Die Sehne enthält in ihrem Verlaufe je eine Knie scheibe (Ks), und setzt an der hinteren Umrandung des unpaaren Unterschenkelknochens an. Die *Musculi glutaei maximi* nur schwach, ihre Fasern setzen unterhalb des unpaaren, nach hinten gerichteten großen Rollhockers an. Der oben erwähnte Endteil der Bauchaorta teilt sich im Beckenbindegewebe in zwei Gefäße, welche die Blutversorgung des *Gliedmaßenstumpfes* vermitteln. Beiderseits in der Furche zwischen der Adductorengruppe und dem *Musc. rectus* der Gefäßnervenstrang der Gliedmaße, welcher in normaler Weise unter dem Poupartschen Band nach abwärts verläuft.

Bei Betrachtung der von den Weichteilen befreiten *Wirbelsäule* von vorne (Abb. 12) am Übergang der Hals- in die Brustwirbelsäule eine hochgradige links-

konvexe Skoliose, welche im Bereiche der Halswirbelsäule durch eine leichte rechtskonvexe Skoliose teilweise ausgeglichen ist. Die unteren $\frac{2}{3}$ der Brustwirbelsäule gerade gestreckt. Die Zwischenwirbelscheibe zwischen den beiden letzten Brustwirbelkörpern auffallend hoch, sie bildet den Scheitel einer leichten Lordose im Bereiche der unteren Brust- und der Lendenwirbelsäule. Unterhalb von ihr noch

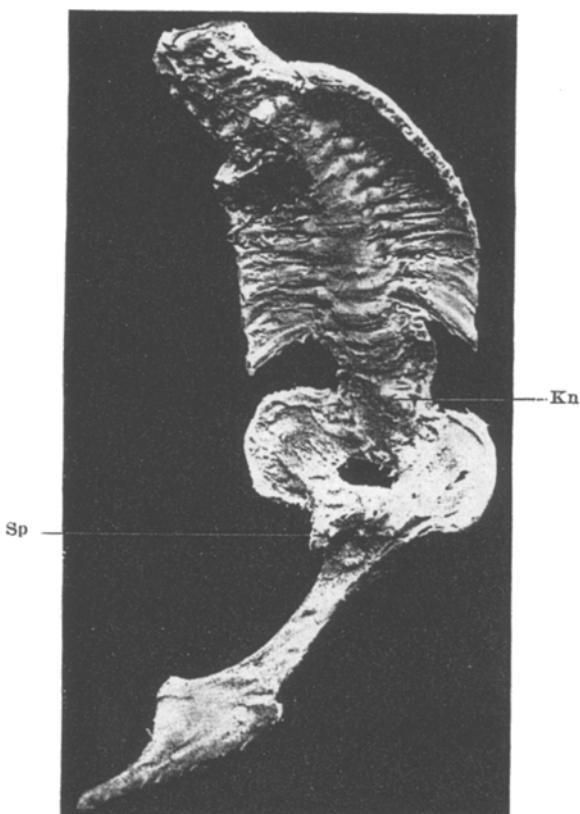


Abb. 12. Fall 2. *Sympus apus*. Knochengerüst des Stammes und des Gliedmaßenstumpfes von vorne. $\frac{2}{3}$ d. nat. Größe. Kn Den verschmolzenen Lenden- und Kreuzbeinwirbeln entsprechendes Knorpelstück. Sp Spitzer Knorpelfortsatz an der Symphysis.

zwei Bandscheiben erkennbar; dann findet sich ein nicht unterteiltes Knorpelstück (Kn), an dessen Vorderseite links von der Mittellinie ein spitzer Fortsatz sichtbar ist. Dieses Knorpelstück flacht sich nach unten unter gleichzeitiger geringer Verjüngung in der Richtung von vorne nach hinten ab. Der unterste flache Teil dieses Knorpels offenbar dem Kreuzbeine entsprechend, auffallend kurz, endet ohne Spitze. Links 13 Rippen, von welchen die oberste sehr kurze mit dem letzten Halswirbel in Verbindung steht. Rechts 11 Rippen, die dritte und vierte setzen mit zwei getrennten Köpfchen an der Wirbelsäule an, sind dann auf eine kurze Strecke verschmolzen, während ihre distalen Anteile wieder getrennt verlaufen. Die achte Rippe auffallend dünn, die unterste Rippe setzt rechts am ersten Lenden-

wirbel an. An der Rückseite der Wirbelsäule eine $4\frac{1}{2}$: 1,8 cm große längsovale Spaltbildung der Wirbelbogen, welche den caudalen Anteil der Wirbelsäule bis in das unterste Drittel der Brustwirbelsäule umfaßt. Die untere Umrandung der

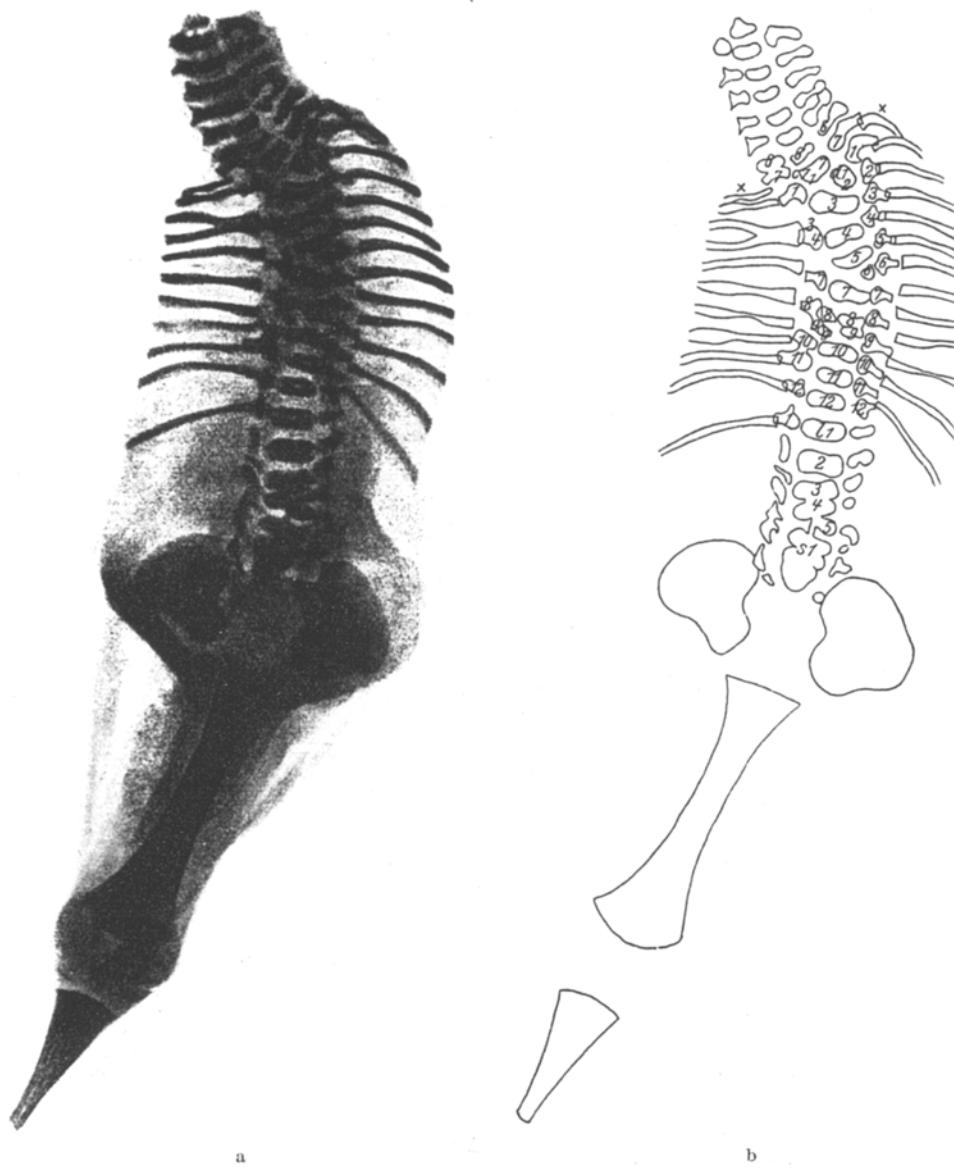


Abb. 13. Fall 2. *Sympus apus*. a Röntgenbild des Knochengerüstes des Stammes und des Gliedmaßenstumpfes. b Erklärende Umrißzeichnung. $\frac{2}{3}$ d. nat. Größe.
x Halsrippen.

Rachischisis mittels Bandmassen an den hinteren Abschnitten der Darmbeinschaufeln befestigt.

Die Beckenöffnung queroval, rechts etwas weiter als links. Beide Darmbeinschaufeln sind frontal eingestellt, sie berühren sich im Bereiche der hinteren oberen Darmbeinstacheln. Oberhalb von diesen der untere Rand der oben beschriebenen Rachischisis. Die Beckenöffnung caudalwärts von den in der Mittellinie verschmolzenen Sitzbeinen begrenzt. An der Unterseite dieser Platte die gemeinsame Hüftgelenkspfanne, welche unvollkommen in zwei Grübchen unterteilt ist. Vor der Verschmelzungsstelle der beiden Sitzbeine eine ebenfalls querovale Öffnung, welche vorne von den beiden ventralwärts bogenförmig zusammenlaufenden horizontalen Schambeinästen begrenzt wird und daher dem unpaaren Foramen obturatum entspricht. Die Vereinigungsstelle der beiden horizontalen Schambeinäste trägt einen knorpeligen, caudalwärts gerichteten Sporn (Sp) von 8 mm Länge, der einem Reste der verschmolzenen aufsteigenden Schambeinäste entsprechen dürfte. Der Oberschenkelkopf unvollkommen unterteilt, er steht durch einen sehr breiten Hals mit dem unpaaren Oberschenkelknochen in Verbindung. An dessen Vorderseite der breite kleine Rollhöcker, am großen Rollhöcker noch die zwei verschmolzenen Anteile erkennbar. Nach abwärts verbreitert sich der Oberschenkelknochen zu einem nach vorne gerichteten Planum popliteum. An der Hinterseite des unpaaren Kniegelenkes zwei Knescheiben, an der Hinterfläche des Unterschenkelknochens zwei Höcker, an denen die Ligamenta patellae propria ansetzen.

Das anteroposteriore *Röntgenbild* der Wirbelsäule (Abb. 13) lässt die oben beschriebenen Krümmungen erkennen. Sieben Halswirbel mit Querfortsätzen, der Körper des sechsten Halswirbels auffallend niedrig, von oben und unten her seicht eingedellt. Der Körper des siebten Halswirbels besonders auf seiner rechten Seite höher als auf der anderen. Links trägt sein Querfortsatz eine Halsrippe, rechts die Querfortsätze des siebten und sechsten Halswirbels teilweise verschmolzen, ebenfalls mit einer Halsrippe in Verbindung. Auf dem siebten Halswirbel folgt in der linken Hälfte der Brustwirbelsäule ein großer, kugeliger Knochenkern, welcher mit den zwei ersten linksseitigen Querfortsätzen in Verbindung steht und daher den verschmolzenen linken Hälften des ersten und zweiten Brustwirbels entspricht. In der rechten Hälfte nur ein Querfortsatz. Nun folgt der annähernd normal geformte Knochenkern des dritten Brustwirbels, welcher nur links einen Querfortsatz trägt. Der nächstfolgende Wirbelkörperkern ebenfalls von annähernd normaler Gestalt, er trägt links einen gewöhnlichen, rechts einen breiteren, aus zwei verschmolzenen Querfortsätzen entstandenen Querfortsatz. Auf ihn folgt der querovale, rechts zugeschräfte Knochenkern des fünften Brustwirbels, mit dem ebenfalls nur links ein Querfortsatz in Verbindung steht. Vom sechsten Brustsegment nur in der linken Hälfte ein kleiner kugeliger Kern samt Querfortsatz vorhanden. Der darauffolgende Knochenkern des siebten Brustsegmentes rechts höher als links, keilförmig gestaltet, beiderseits von ihm je ein Querfortsatz. Darunter in der linken Hälfte ein Knochenkern, welcher aus den zwei übereinandergelegenen verschmolzenen Kernen des achten und neunten Brustwirbels besteht, mit zwei dazugehörigen Querfortsätzen. Diesem Kerne in der rechten Hälfte zwei kleine, übereinander gelegene Knochenstücke entsprechend, die stark nach vorne verlagert sind; nur zum oberen ein Querfortsatz gehörig. Die darauffolgenden Knochenkerne des zehnten, elften und zwölften Brustwirbelkörpers von annähernd normaler Form und Größe. Links normale, zu ihnen gehörige Querfortsätze, rechts der Querfortsatz des zwölften Brustsegmentes normal, der des elften breiter, zum Teile mit dem des zehnten Brustwirbels in Verbindung. Links den Querfortsätzen entsprechend zwölf Rippen, rechts nur zehn Rippen an der Brustwirbelsäule. Die erste Rippe an der Stelle des rechts fehlenden Teiles des ersten und zweiten Segmentes gelagert. Die zweite und dritte Rippe, wie bereits

beschrieben, in ihren proximalen Anteilen verschmolzen, setzen an dem oben erwähnten verdickten Querfortsatz des vierten Brustwirbels an. Sie entsprechen somit anscheinend der dritten und vierten Rippe, während die zweite zu fehlen scheint. Die folgende Rippe steht in Verbindung mit einem Querfortsatz, welcher zwischen fünftem und siebtem Brustsegment liegt, entspricht somit offenbar dem fünften Segmente. Die sechste Rippe fehlt entsprechend der fehlenden Hälfte des Keilwirbels; auf sie folgend eine Rippe, die mit dem Querfortsatz des achten Brustwirbels verbunden ist. Die zwei folgenden Rippen stehen mit nur einem Querfortsatz in der Höhe des neunten und zehnten Brustwirbels in Verbindung, die nächsten zwei legen sich an den breiteren Querfortsatz des elften und zwölften Brustwirbels an, die letzte Rippe rechts steht mit dem Querfortsatz des ersten Lendenwirbels in Verbindung. Die Annahme ist somit berechtigt, daß die unterhalb des fehlenden sechsten Rippensegments gelegenen Rippen durch eine partielle Segmentverschiebung um ein Segment weiter caudalwärts gerückt sind.

Der erste und zweite Lendenwirbel von normaler Form und Größe, mit normalen Querfortsätzen in Verbindung. Der dritte und vierte Lendenwirbelkörper niedrig, etwas nach links verschoben und miteinander verschmolzen. Vom fünften Lendenwirbel nur in der linken Hälfte ein Knochenkern entwickelt, welcher einerseits mit dem vierten Lendenwirbel, andererseits durch eine mediale Spange mit dem Körper des folgenden Wirbels in Verbindung steht. Die Kreuzbeinwirbelsäule besteht am Röntgenbild infolge von Überlagerung nur aus einem rosettenförmigen Schatten. In dem nach *Lundrall* gefärbten und aufgehellten Präparate ist ein normaler erster Kreuzbeinwirbel zu unterscheiden, darauffolgend dem zweiten Segmente entsprechend ein links gelegener Keilwirbel. Der dritte Kreuzbeinwirbelkörper normal, der letzte vierte Kern etwas höher und schmäler. Der fünfte Kreuzbeinwirbel anscheinend knorpelig, das Steißbein fehlt. Entsprechend den eben beschriebenen Lendenwirbeln die Querfortsätze beiderseits normal, wenig verkalkt. Von der Höhe des elften Brustsegmentes an bis in die Höhe des vorhandenen letzten Kreuzbeinsegmentes weichen die Wirbelbogen auseinander. Hier besteht die mehrfach erwähnte Rachischisis.

Eine genaue Deutung der verwickelten Fehlbildungen an der Wirbelsäule, wie sie bei ähnlichen Fällen in dem zweiten, bereits veröffentlichten Teile dieser Arbeit vorgenommen wurde, soll unterbleiben, da sie für die hier behandelte Fragestellung bedeutungslos ist. Es sei nur auf die dem Röntgenbilde beigegebene Zeichnung verwiesen, in der jene Zahlen eingetragen sind, die unserer Ansicht nach den aus den einzelnen Segmenten entstandenen Anteilen zukommen.

Bei der eben beschriebenen Sirene fehlen wie beim ersten Falle im Bereich der Wirbelsäule nur die Steißbeinsegmente. Am Becken beide Sitzbeine im Bereich der Hüftbeinpflanne verschmolzen, doch läßt die Gelenkpflanne noch deutlich ihre Entstehung aus zwei Anteilen erkennen. Die unteren Anteile der Sitz- und Schambeine fehlen, so daß ein unpaareres Foramen obturatum vorhanden ist. Während der Oberschenkelkopf, ähnlich wie die Gelenkpflanne eine unvollkommene Unterteilung in zwei Anteile zeigt, sind beide Rollhöcker einheitlich. Die beiden Knie scheiben liegen an der hinteren Seite des unpaaren Kniegelenkes. Von den Gliedmaßenmuskeln sind die Adductoren, sowie die auf die seitliche und hintere Fläche des Oberschenkels verlagerten Strecker des Kniegelenkes vorhanden, während die Kniebeugern fehlen. Von den Nerven der unteren Gliedmaßen ist beiderseits nur der Nervus femoralis vorhanden. Der Nervus ischiadicus, der bei Fall I ausgebildet ist, fehlt.

Die Nabelarterie entspringt aus der Bauchaorta unmittelbar unterhalb des Abganges der Art. coeliaca. Die unpaare Gliedmaße wird durch beide Arteriae femorales mit Blut versorgt. Vom Darmeschlauch fehlt der Mastdarm. Der Harnapparat ist überhaupt nicht ausgebildet. Von den Geschlechtsorganen ist neben den beiden Keimdrüsen und den Eileitern ein bedeutender Rest des Gebärmutter scheidenkanals nachweisbar. Die in diesem Falle bestehende Rachischisis, sowie die verwickelten Fehlbildungen im Bereich der Wirbelsäule und der Mangel der rechten Speiche sind als Nebenbefunde zu deuten, die mit der Sirenenfehlebildung selbst nicht in Zusammenhang stehen.

Die Ausdehnung des Defektes im Bereich des Knochengerüstes und der Muskeln ist somit den bei dem zuerst beschriebenen Falle erhobenen Befunden sehr ähnlich. Doch sei auf die geringen Unterschiede, wie die Unterteilung des Foramen obturatum bei Fall 1, die unvollkommene Gliederung der Hüftgelenkpfanne und des Oberschenkelkopfes in zwei Anteile bei Fall 2, und auf den Mangel des bei Fall 1 vorhandenen Nervus ischiadicus besonders hingewiesen. Der Darmeschlauch ist bei dem zuletzt beschriebenen Falle besser ausgebildet als bei Fall 1, so daß hier nur der Mastdarm fehlt. Während der Defekt der aus den Ursegmenten entstehenden Anteile bei beiden Fällen gleich ist, ist also von dem Defekte bei Fall 2 nur ein kleinerer Abschnitt des dorsalen Kloakenanteils betroffen. Von den aus dem ventralen Abschnitt der Kloake abstammenden Organen ist jedoch im Gegensatz zu dem zuerst beschriebenen Falle keines ausgebildet. Von den aus den Müllerschen Gängen entstehenden Organen sind bei Fall 2 nur die Eileiter und der kraniale Teil des Gebärmutter scheidenkanals ausgebildet, während bei dem ersten Falle auch der caudale Abschnitt des Gebärmutter scheidenkanals und das Geschlechts glied vorhanden sind. Aus diesem Vergleiche geht hervor, daß *der bei Fall 2 nachweisbare Defekt des hinteren Körperendes zwar im Bereich des aus den dorsalen Anteilen des embryonalen Körpers entstehenden Knochengerüstes und der Muskeln fast die gleiche Ausdehnung wie der des ersten Falles zeigt, jedoch im Gebiete der ventral gelegenen Organanlagen offenbar größere Anteile des embryonalen Körpers umfaßte.* Mit dieser größeren Ausdehnung des Defektes in den ventralen Körperabschnitten stimmt auch die Tatsache überein, daß die allein vorhandene Nabelarterie, während sie bei Fall 1 die unmittelbare Fortsetzung des caudalen Abschnittes der Bauchaorta bildet, im zweiten Falle aus einem wesentlich höher gelegenen Segmente, nämlich etwas unterhalb der Arteria coeliaca entspringt.

Im Anschluß an die eben beschriebenen zwei Fälle von *Sympus apus*, die zu den *typischen Sirenen* gehören, sollen nun zwei Früchte beschrieben werden, welche zwar ebenfalls *mediane Defektbildungen des hinteren Körperendes* aufweisen, jedoch nicht die für Sirenen kennzeichnende Verschmelzung der beiden unteren Gliedmaßen zu einem einheitlichen Gebilde zeigen.

Fall 3. *Mehrzahlige Mißbildungen, Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes. Frühgeburt, männlich. Musealpräparat.*

25 cm lange, männliche Frucht mit allen Zeichen der Unreife. Kopf und Rumpf bereits seziert. Gehirn entfernt, die Eingeweide zum Teil herausgenommen. Die unteren Gliedmaßen in Klumpfußstellung, etwas nach außen gedreht. Der After verschlossen, die äußeren Geschlechtsteile männlich, normal.

Schädel auffallend groß, Schädelumfang $29\frac{1}{2}$ cm, die Schädelkapselknochen von normaler Form, auffallend dünn. Sehr große Fontanellen, klaffende Nähte. Am Schädelgrunde die Schädelgruben sehr flach, Crista galli und Lamina cribrosa fehlen. Eminentia arcuata rechts weniger deutlich als links. Im Gesicht auffallend weiter Abstand der Augäpfel, Entfernung der inneren Augenwinkel 3 cm.

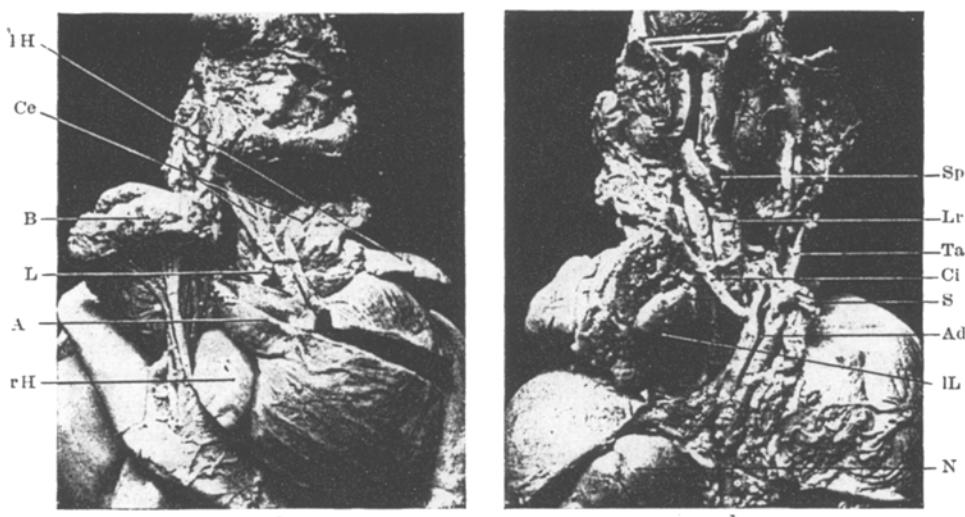


Abb. 14. Fall 3. Mehrzahlige Mißbildungen, Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes. Ansicht der Brust- und Halseingeweide. a Von vorne. b Von hinten. Etwa nat. Größe. Aa, Ad Aufsteigende, absteigende Aorta. B Briesel. Ce, Ci Carotis externa, interna. IH, rH Linkes, rechtes Herzohr. L Lungenschlagader. IL Linke Lunge. Lr Luftröhre. N Niere. S Arteria subclavia (?). Sp Speiseröhre. Ta Truncus anonymus.

Nase flach und breit, ihr Knorpelgerüst scheinbar fehlend. Breiter mittlerer Defekt der Oberlippe und des Oberkiefers. Am Mundhöhlendache der untere Rand der Nasenscheidewand sichtbar, beiderseits davon ein Spalt, durch welchen man die Nasenmuscheln erblickt. Äußere Nasenöffnung geht, da ihr hinterer und medialer Rand fehlen, beiderseits unmittelbar in die Gaumenspalte über. In der Nasenscheidewand kein Knochengerüst. Am linken Mundwinkel ein 3 mm langer „Kiemenanhänger“. Linke Ohrmuschel abnorm geformt, vor dem Tragus ein linsengroßer Auricularhöcker. Rechts fehlen Ohrmuschel und äußerer Gehörgang, an ihrer Stelle nur ein verkümmter Rest der Ohrmuschel, welcher eine kleine Lücke umsäumt. Der Rest der rechten Ohrmuschel vom Mundwinkel nur $1\frac{1}{2}$ cm entfernt, die linke dagegen $3\frac{1}{2}$ cm vom linken Mundwinkel.

Mund- und Rachenorgane o. B. Schilddrüse und Briesel von normaler Gestalt und Größe (Abb. 14 a, B). Kehlkopf o. B. Speiseröhre (Abb. 14 b, Sp), endet 5 mm unterhalb des Ringknorpelrandes blind. In gleicher Höhe in der Vorderwand der

Luftröhre ein Schlitz, durch welchen man in einen engen, auf $1\frac{1}{2}$ cm Länge sondierbaren Gang gelangt, der parallel der Luftröhre an ihrer Vorderfläche verlaufend blind endet. 1 cm unterhalb dieses Schlitzes an der linken Seitenwand der Luftröhre die Abgangsstelle des linken Hauptbronchus, welcher nach einem Verlauf von 5 mm Länge in den Hilus der linken Lunge (L) eintritt. Diese nur aus einem Lappen bestehend, flach-dreieckig, 1 cm lang; sie liegt in der kleinen, knapp links vom hinteren Mittelfellraum gelegenen Pleurahöhle. Rechte Lunge und rechter Hauptbronchus fehlen vollständig. Unterhalb des Abganges des linken Hauptbronchus setzt sich die Luftröhre in den unteren Abschnitt der Speiseröhre fort.

Herz (Abb. 14 a) von normaler Größe, Herzspitze nach links gewendet. Linke Herzkammer steht mit dem linken Vorhof durch eine Öffnung mit dreizipfeligem Klappe, rechts gelegene Herzkammer mit dem rechten Vorhof durch eine Öffnung mit zweizipfeligem Klappe in Verbindung. Zwischen beiden Kammern eine Lücke der Kammerscheidewand. Aus der links gelegenen Kammer entspringt ein Gefäß von 7 mm Durchmesser (A a), welches von links vorne unten bogenförmig nach rechts oben verläuft und im hinteren Mittelfellraum rechts von der Speiseröhre liegt. Der Nervus recurrens verläuft caudal von diesem Gefäß nach hinten. An seiner Abgangsstelle vom Herzen drei regelrecht geformte halbmondförmige Klappen, eine vordere, eine linke und eine rechte. Aus dem linken Sinus Valsalvae eine Kranzarterie entspringend, Abgangsstelle einer zweiten Kranzarterie an diesem Gefäß nicht auffindbar. 3 mm oberhalb des Klappenringes geht von der linken Seitenwand dieses Gefäßes ein Ast ab, der zur verkümmerten linken Lunge zieht (Abb. 14a, L). Aus der rechten Herzkammer entspringt hinter dem anderen Gefäß ziemlich gestreckt aufsteigend ein 2 mm im Durchmesser haltendes Gefäß, welches nur zwei halbmondförmige Klappen besitzt, eine rechte und eine linke. Im Sinus Valsalvae der rechten Klappe die Abgangsstelle der zweiten Kranzarterie. Nach einem Verlaufe von 1 cm Länge gabelt sich dieses Gefäß in zwei annähernd gleichstarke Äste, welche vor der Luftröhre schräg nach aufwärts verlaufen und sich beiderseits in der für die Carotis externa (C e) kennzeichnenden Weise verzweigen. Von dem rechts gelegenen großen Gefäß, welches offenbar dem Aortenbogen entspricht, gehen mit Ausnahme der bereits erwähnten, zur linken Lunge ziehenden Lungenarterie keine Gefäß ab. Erst vom Anfangsteil der absteigenden Aorta (Abb. 14 b, A d) entspringen etwa in gleicher Höhe drei Arterien. Die stärkste dorsalwärts verlaufende knapp an ihrer Abgangsstelle abgeschnitten, so daß ihr weiterer Verlauf nicht überblickt werden kann. Sie könnte einer Arteria subclavia entsprechen (Abb. 14 b, S). Die zwei anderen Gefäß, an der rechten bzw. linken Seitenwand entspringend, verlaufen kopfwärts auseinanderstrebend, wobei das linke hinter der Speiseröhre liegt. Dieses Gefäß gibt keinerlei Seitenäste ab, entspricht somit offenbar der linken Arteria carotis interna (C i). Das rechte, etwas größere Gefäß (Ta) teilt sich in der Höhe des blinden Speiseröhrenendes in einen starken seitlich verlaufenden Ast, wohl die Arteria subclavia dextra, und in einen schwächeren kranialwärts ziehenden Ast, die Arteria carotis interna dextra. In den rechts gelegenen Vorhof keine Gefäß mündend, er ist durch ein offenes Foramen ovale mit dem linken Vorhof in Verbindung. In diesen strömt das Blut aus einer linken oberen und einer linken unteren Hohlvene, welche letztere auch im Retroperitonealraum links liegt.

An der Leber deutliche Zwerchfellsfurchen, Gallenblase und Nabelvene an normaler Stelle. Magen rechts gelagert, Zwölffingerdarm spiegelbildlich zu seiner normalen Lage liegend. Durch ein Ligamentum gastrolienale mit der großen Kurvatur des Magens zwei annähernd gleich große Milzen in Verbindung. Die seitliche entspricht, abgesehen von ihrer Lage im rechten Hypochondrium, in Form und Größe einer normalen Milz. Die medial von ihr gelegene zweite Milz mit ihrer konvexen Fläche der Innenfläche des Netzbeutels anliegend, ihr Hilus dem Hilus der seitlichen Milz zugewendet. Im Netzbeutelraum die intraperitoneal gelegene

Bauchspeicheldrüse. Gemeinsames freies Gekröse des Dünnd- und Dickdarms. Blinddarm mit dem Wurmfortsatz etwa in der Mitte und hinter den Dünndarmschlingen gelegen. Aufsteigender Grimmdarm zieht hinter den Dünndarmschlingen aufwärts und setzt sich, ohne daß die einzelnen Teile des Dickdarms sich genau unterscheiden ließen, nach links oben fort. Vor dem Hilus der linken Niere bildet der Dickdarm mehrere, untereinander vielfach verwachsene scharfe Abknickungen, um sich dann in ein verhältnismäßig langes Colon sigmoideum fortzusetzen. Mastdarm liegt in der Kreuzbeinregion unter dem Unterhautzellgewebe frei, er ist erweitert und endet etwa 5 mm oberhalb des eingezogenen Aftergrübchens blind.

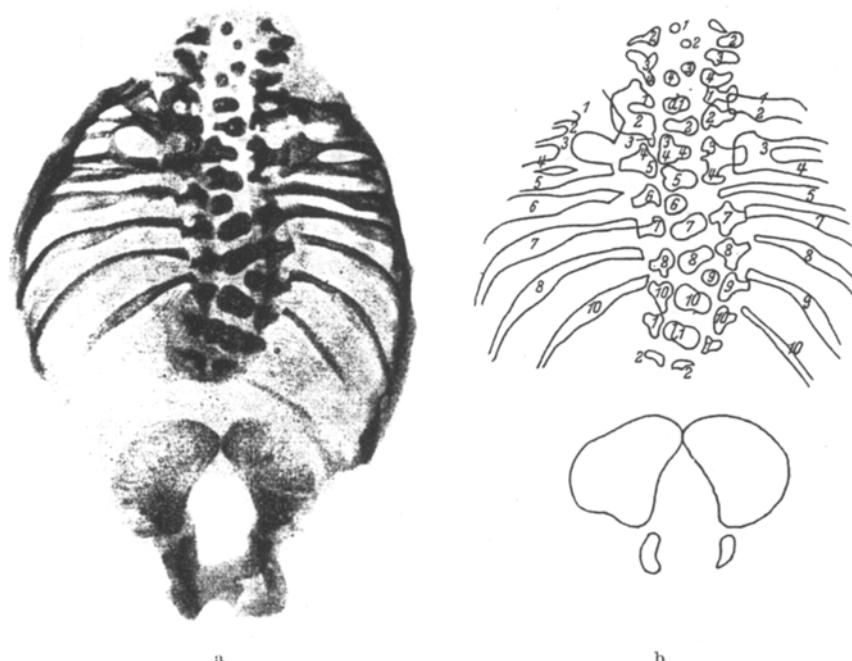


Abb. 15. Fall 3. Mehrfache Mißbildungen. Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes. a Röntgenbild des Knochengerüsts des Stamms von vorne. b Erklärende Umrisszeichnung. $\frac{2}{10}$ d. nat. Größe.

Links eine Niere (Abb. 14 b, N) und eine verhältnismäßig kleine Nebenniere, rechte Niere fehlend, rechte Nebenniere tiefer als gewöhnlich gelagert, von der Unterfläche der Leber etwa 2 cm entfernt. An der vorderen Bauchwand die beiden normalen Nabelarterien und zwischen ihnen der verschlossene Urachus, der sich in eine dreieckig gestaltete Blase fortsetzt. In diese mündet der linke Harnleiter, während der rechte fehlt. Harnröhre durchgängig, ihre Öffnung an der Spitze des Gliedes. In beiden Leistenbeugen Hoden und Nebenhoden von normaler Form, rechts fehlt der Ductus deferens. Beiderseits ein deutlich ausgeprägter abdominaler Leistenring, durch welchen das Huntersche Leitband zieht.

An dem von den Weichteilen befreiten *Knochengerüst des Stamms* die Wirbelsäule leicht S-förmig gekrümmt, da eine schwache rechtskonvexe Skoliose im Bereich der oberen, eine starke linkskonvexe Skoliose im Bereich der unteren

Brustwirbeln vorhanden ist. An der Wirbelsäule vor allem die starke Verkürzung auffallend, die zum Teile scheinbar durch eine Verminderung der Segmentzahl in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten, vor allem aber durch den vollständigen Mangel der caudalen Wirbelsäulenanteile bedingt ist. Untere Lendenwirbel, Kreuzbein und Steißbein fehlen. Beide Darmbeinschaufeln frontal eingestellt, ihre hinteren Abschnitte durch Bandmassen untereinander und mit dem unteren Ende der Wirbelsäule verbunden. Beckenknochen wohlgebildet, Beckenkanal infolge Mangels des Kreuzbeins in frontaler Richtung stark verengt, nach hinten gerichtet.

In einem anteroposterioren *Röntgenbild* (Abb. 15 a u. b) beiderseits drei Halswirbelquerfortsätze. Am linken obersten, mit ihm einen nach innen offenen Winkel bildend, setzt ein spangenförmiges Knochenstück an, das an einem Ende kugelig aufgetrieben ist. Im Bereich der Halswirbelsäule vier kleine, annähernd kugelige Wirbelkörperkerne. Der oberste und unterste in der rechten Hälfte, die zwei mittleren in der linken Hälfte der Wirbelsäule gelegen. Jeder von ihnen scheint der halbseitigen Anlage eines Wirbels zu entsprechen, so daß in der Halswirbelsäule vier Segmente vorhanden sein dürften. In der Brustwirbelsäule zehn Segmente nachweisbar. Der erste Wirbelkörper regelrecht geformt, der zweite Wirbelkörper links höher als rechts. Das dritte Segment zeigt nur in der rechten Hälfte einen Knochenkern, der mit dem nächsten vierten Segmente zu einem stumpf-dreieckigen Knochenkern verschmolzen ist. Der fünfte Brustwirbelkörper von annähernd regelrechter Form, oben und unten eingedellt. Vom sechsten Brustwirbelsegment nur ein kleiner kugeliger Kern in der rechten Hälfte vorhanden. Der siebte und achte Brustwirbelkörper von regelrechter Form, schräg von links oben nach rechts unten geneigt. Vom neunten Segment nur ein kleiner kugeliger Kern in der linken Hälfte der Wirbelsäule. Die Knochenkerne des zehnten Brust- und ersten Lendenwirbels wohlgebildet, schräg von rechts oben nach links unten eingestellt. Beiderseits nur neun Querfortsätze und Rippen. Links der erste und zweite Querfortsatz der Brustwirbelsäule normal, mit einer breiten, aus zwei Rippenanlagen entstandenen Rippe in Verbindung. Der dritte und vierte Querfortsatz miteinander verschmolzen, die Rippenköpfchen der zugehörigen dritten und vierten Rippe ebenfalls in knöcherner Verbindung. Der fünfte Querfortsatz fehlt, die Rippe und der Wirbelbogen vorhanden, der sechste Querfortsatz entsprechend der Hälfte des Keilwirbels fehlend, ebenso die Rippe. Die folgenden Querfortsätze und Rippen normal. Rechts der erste Querfortsatz normal, mit dem zweiten auffallend breiten, der offenbar den zwei verschmolzenen Querfortsätzen des zweiten und dritten Segmentes entspricht, in Verbindung. Auch der dritte Querfortsatz, welcher den vereinigten vierten und fünften Querfortsätzen entsprechen dürfte, sehr breit. Die restlichen vier Querfortsätze normal. Die Köpfchen der zweiten und dritten rechten Rippe verschmolzen, dieses Knochenstück seitlich



Abb. 16. Fall 3. Mehrfache Mißbildungen. Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes. Röntgenbild des Knochengerüstes des Stamms von der Seite. $\frac{1}{10}$ d. nat. Größe.

mit der ersten Rippe, die ein selbständiges Köpfchen hat, vereinigt. Vierte und fünfte Rippe setzen mit einem gemeinsamen Köpfchen an dem obenerwähnten breiten dritten Querfortsatz an. Eine zarte Knochenspange verbindet die dritte und vierte Rippe in der Gegend des Angulus costae. Die distalen Anteile der ersten bis vierten Rippe zu einer dünnen einheitlichen Knochenplatte verschmolzen. Die sechste bis neunte rechte Rippe normal. Der erste Lendenwirbel o. B. Vom zweiten Lendenwirbel nur die Querfortsätze vorhanden, welche der Mittellinie stark genähert sind. Vollständiger Mangel des unteren Wirbelsäulenabschnittes. Beide Darmbeinschaufeln in ihren hinteren Abschnitten bis auf einen schmalen Spalt genähert. Das seitliche Röntgenbild (Abb. 16) zeigt ebenfalls, daß die Reihe der Wirbelkörperknochenkerne mit dem des ersten Lendenwirbelkörpers aufhört, während vom zweiten Lendenwirbelsegment nur die Querfortsatz- und Bogenkerne erhalten sind.

Bei der hier beschriebenen Wirbelsäule ist somit die Zahl der Segmente in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten stark vermindert. An der Brustwirbelsäule sind acht normale Segmente und je ein rechts und ein links gelegener durch zwei regelrecht gebildete Wirbelkörperkerne getrennte Keilwirbel nachweisbar. Die Tatsache, daß beiderseits nur neun Querfortsätze und neun Rippen vorhanden sind, daß somit bei jedem von ihnen der zur fehlenden Hälfte gehörige Querfortsatz und die Rippe nicht ausgebildet sind, zeigt, daß diese Keilwirbel dadurch entstanden sein könnten, daß eine Segmentverschiebung im Sinne von *Lehmann-Facius* (1925) im Bereich dieser Wirbelkörper stattgefunden hat. Eine genaue Deutung der anderen Fehlbildungen am Knochengerüste des Stammes soll, ebenso wie bei dem vorher beschriebenen Fall unterbleiben, da sie für die von uns behandelte Fragestellung ohne Bedeutung ist. In einer dem anteroposterioren Röntgenbild beigelegte Zeichnung sind jene Zahlen eingetragen, die unserer Ansicht nach den aus den einzelnen Wirbelsäulensegmenten entstandenen Anteilen zukommen.

Bei der eben beschriebenen Frucht besteht ein Hydrocephalus, dessen Ursachen, da das Gehirn bereits entfernt worden war, nicht festgestellt werden konnte. Am Knochengerüste des Gesichtes eine beiderseitige Lippenkiefergaumenspalte, der mittlere Anteil des Oberkiefers und die Nasenscheidewand sind unterentwickelt, so daß eine „falsche mediale Lippenspalte“ (*Peter*) vorhanden ist. Der äußere Gehörgang ist rechts verschlossen, die Ohrmuschel mißbildet. Der obere Abschnitt der Speiseröhre endet blind. Die rechte Lunge fehlt vollständig, die linke Lunge ist einlappig, hochgradig unterentwickelt. Das Herz zeigt eine Lücke der Kammerscheidewand und ein offenes Foramen ovale. Die rechte venöse Öffnung entsprechend einer korrigierten Transposition der großen Gefäße zweiklappig, linke dreiklappig. Die zur allein vorhandenen linken Lunge ziehende Lungenschlagader geht, wie es der Transposition der großen Gefäße entspricht, aus dem von der linken Herzkammer entspringenden Gefäß hervor, von welchem auch die linke Kranzarterie abgeht. Dieses Gefäß setzt sich in einen rechtsläufigen Aortenbogen und in die absteigende Aorta fort, von der die linke Arteria carotis interna und subclavia entspringen. Das aus der rechten Herzkammer abgehende Gefäß, welches auch die rechte Kranzarterie abgibt, gabelt sich nur in die beiden Arteriae carotides externae. Neben einer regelwidrigen Scheidewandbildung im Truncus arteriosus hat somit in diesem Falle auch eine abnorme Entwicklung der großen arteriellen Gefäße stattgefunden. Eine

vollständige Deutung der verwickelten Fehlbildungen des Herzens und der großen Gefäße können wir nicht geben, da an dem alten, offenbar im Laufe der Zeit bereits mehrfachen Zergliederungsversuchen unterworfenen Musealpräparate nicht mehr alle Verhältnisse klargestellt werden konnten.

Sowohl die obere, als auch die untere Hohlvene der linken Körperseite ist an Stelle der rechten erhalten. Die im Oberbauch gelegenen Organe zeigen Situs viscerum inversus. Die rechte Niere, der rechte Harnleiter und der rechte Ductus deferens fehlen, entsprechend einem Defekte des Wolffschen Ganges dieser Seite.

Der Mastdarm endet knapp oberhalb des Aftergrübchens blind. Die Wirbelsäule ist infolge der geringen Zahl der zu ihren einzelnen Abschnitten gehörigen Segmente stark verkürzt, die unteren Wirbelsäulenabschnitte vom ersten Lendenwirbel abwärts fehlen gänzlich. Das Becken ist daher in querer Richtung stark verengt, beide Darmbeinschaufeln sind frontal gelagert, die Hüftgelenkspfannen rein seitlich eingestellt, so daß die beiden im Sinne von Klumpfüßen verbildeten unteren Gliedmaßen nach außen gedreht sind. Es besteht daher neben den zahlreichen anderen oben erwähnten Fehlbildungen ein Defekt des hinteren Körperendes, welcher einen großen Abschnitt der Wirbelsäule und das Endstück des Mastdarmes betrifft. Während somit die im dorsalen Anteile des embryonalen Körpers gelegenen Organanlagen infolge des Defektes nicht zur Ausbildung gelangten, sind die im vorderen Anteile liegenden Organe regelrecht entwickelt. *Ein Vergleich des anatomischen Befundes mit den beiden hier besprochenen Fällen von *Sympus apus* zeigt, daß die Unterschiede, welche zwischen den beiden Sirenen einerseits und der eben beschriebenen Frucht andererseits bestehen, nur auf die wechselnde Ausdehnung des Defektes des hinteren Körperendes zurückzuführen sind.*

An vierter Stelle soll eine Fehlbildung beschrieben werden, welche bereits in dem zweiten Abschnitte unserer Arbeit als Fall 6 eingehend besprochen worden ist. Doch sollen hier nur die für unsere Fragestellung wichtigen Befunde kurz wiederholt und an Hand des Röntgenbildes und der zugehörigen Zeichnung erörtert werden.

Fall 4. Craniorachischisis totalis. Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes, Frühgeburt, männlich. 5. 10. 21.

An den inneren Organen, abgesehen von der für hirnlose Mißgeburten kennzeichnenden auffallenden Kleinheit der Nebennieren und von einem gemeinsamen freien Gekröse des Dünndarms, des Blinddarms und des aufsteigenden Grimmdarms, keine regelwidrigen Befunde. Der Mastdarm öffnet sich in normaler Weise nach außen. Harngeschlechtsapparat durchaus wohlgebildet, die äußeren Geschlechtsorgane männlich.

Eine genaue Beschreibung der verwickelten Fehlbildungen an der Wirbelsäule und am Knochengerüste des Brustkorbes (Abb. 17) erübrigts sich, da sie für die behandelte Fragestellung bedeutungslos sind. In der dem Röntgenbilde beigegebenen

Zeichnung sind jene Zahlen eingezeichnet, welche unserer Ansicht nach den aus den einzelnen Segmenten entstandenen Anteilen zukommen.

In der Lendenwirbelsäule fünf Wirbelkörperkerne nachweisbar, welche teilweise unregelmäßig geformt sind. Ihnen entsprechend fünf Querfortsatz- und Bogenkerne. Der Knochenkern des ersten Kreuzbeinsegmentes klein, annähernd kugelig. Die Knochenkerne der abwärts folgenden Kreuzbeinsegmente fehlen. Die Kerne der Querfortsätze und Bogen hier der Mittellinie genähert, so daß sie sich im Bereich des zweiten Kreuzbeinsegmentes mit ihren medialen Enden fast

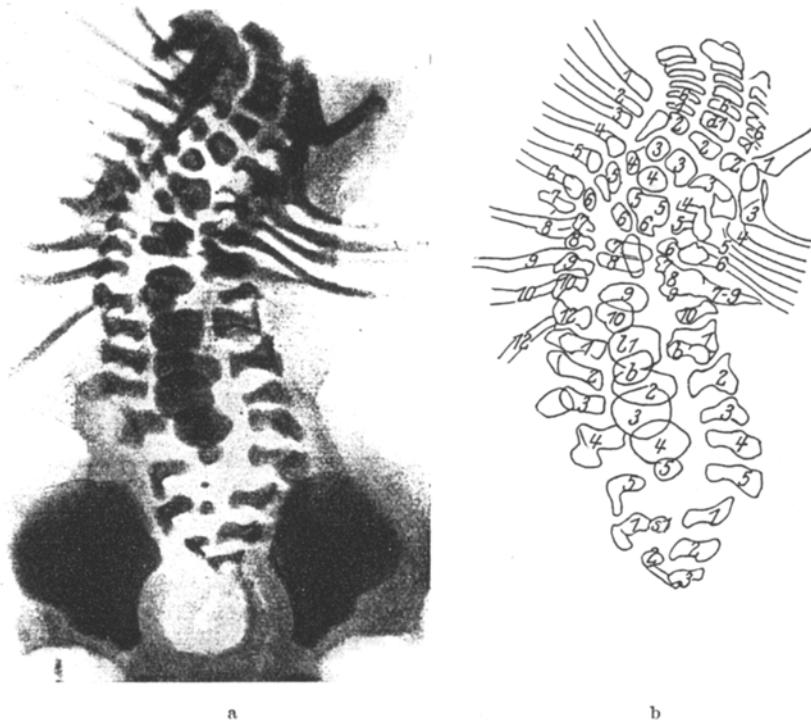


Abb. 17. Fall 4. Craniorachischisis totalis, Defekt des caudalen Wirbelsäulenabschnittes. a: Röntgenbild des Knochengerüsts des Stammes von vorne. b: Erklärende Umrisszeichnung. $\frac{1}{10}$ d. nat. Größe.

berühren, im Bereich des dritten zu einer quergestellten Knochenspange verschmolzen sind, welche in der Höhe der hinteren unteren Darmbeinstacheln liegt. Caudal von dieser Spange keine Wirbelsäulensegmente mehr nachweisbar.

Während bei Fall 3 neben einem ausgedehnten Defekt des unteren Wirbelsäulenabschnittes auch ein Verschluß des Mastdarmes vorhanden ist, ist bei der hier besprochenen Frucht die Mündung des Mastdarmes offen. Es besteht nur ein Defekt der untersten Wirbelsäulensegmente vom dritten Kreuzbeinsegmente abwärts. Dieser Defekt reicht, ähnlich wie bei Fall 3, im Bereich der Wirbelkörper höher hinauf als im Bereich der Wirbelbögen, so daß die Querfortsatz- und Bogenkerne der beiden

letzten Segmente, ohne daß ein Wirbelkörper ausgebildet wäre, der Mittellinie genähert, bzw. zu einer einheitlichen Knochenspange verschmolzen sind. *Der Defekt des caudalen Körperendes betrifft somit auch bei dieser Frucht nur die dorsalen Abschnitte des embryonalen Körpers, während die im ventralen Abschnitt gelegenen Organanlagen durchwegs zur regelrechten Entwicklung gelangten.*

III. Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse.

a) Über Ausdehnung, Form und Lage der Defekte bei medianen Defektbildungen des hinteren Körperendes.

Wie aus den Beschreibungen unserer vier Fälle hervorgeht, sind bei allen *Defekte des hinteren Körperendes* vorhanden, die genau in der Mittellinie sitzen und sich in jedem Falle symmetrisch auf beide Körperhälften erstrecken. Diese Defekte betreffen, wie bereits ausgeführt wurde, bei den einzelnen Fällen verschiedene Abschnitte des Körpers, ihre Ausdehnung wechselt sowohl in kraniocaudaler, als auch in dorsoventraler Richtung. In der Abb. 18 a ist ein Schnitt durch das hintere Körperende eines 6 mm langen, menschlichen Embryos wiedergegeben, welcher uns von dem Vorstande des Wiener embryologischen Institutes, Prof. *Fischel*, in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt wurde. An diesem Schnitte sind in den dorsalen Abschnitten des embryonalen Körpers die Anlage des Rückenmarkes (R), die Chorda dorsalis (Ch) und die Urwirbel (Uw) sichtbar. Auf beiden Seiten sind bereits die hinteren Gliedmaßen (G) angelegt. In dem ventralen Abschnitte des embryonalen Körpers liegt die bereits unvollkommen in den Mastdarm (M) und den Sinus urogenitalis (S) unterteilte Kloake mit der Kloakenmembran. Auf der rechten Seite ist die Einmündungsstelle des Wolffschen Ganges (W) in die Kloake getroffen. Er zeigt an seiner medialen Seite eine kleine Ausbuchtung, welche die erste Anlage der Harnleiterknospe (H) darstellt.

In zwei vereinfachten, diesem Schnitte entsprechenden Zeichnungen (Abb. 18 b u. c) ist nun in schematischer Weise die Ausdehnung eingezeichnet worden, welche die Defekte des hinteren Körperendes entsprechend den hier geschilderten Befunden bei einem Embryo dieses Alters hätten. Bei der an zweiter Stelle beschriebenen Sirene fehlen sowohl die dorsal gelegenen Organanlagen, wie das Rückenmark, die Chorda und die Urwirbel, als auch die gesamte ventral gelegene Kloake samt den Wolffschen Gängen und den Harnleiterknospen. Der Defekt betrifft somit den gesamten mittleren Anteil des embryonalen Körpers entsprechend dem durch ausgezogene Linien umgrenzten Abschnitt (Abb. 18 b). Im Falle 1 umfaßt der Defekt ebenfalls die in den dorsalen Anteilen des Embryos gelegenen Organanlagen, sowie den Mastdarm

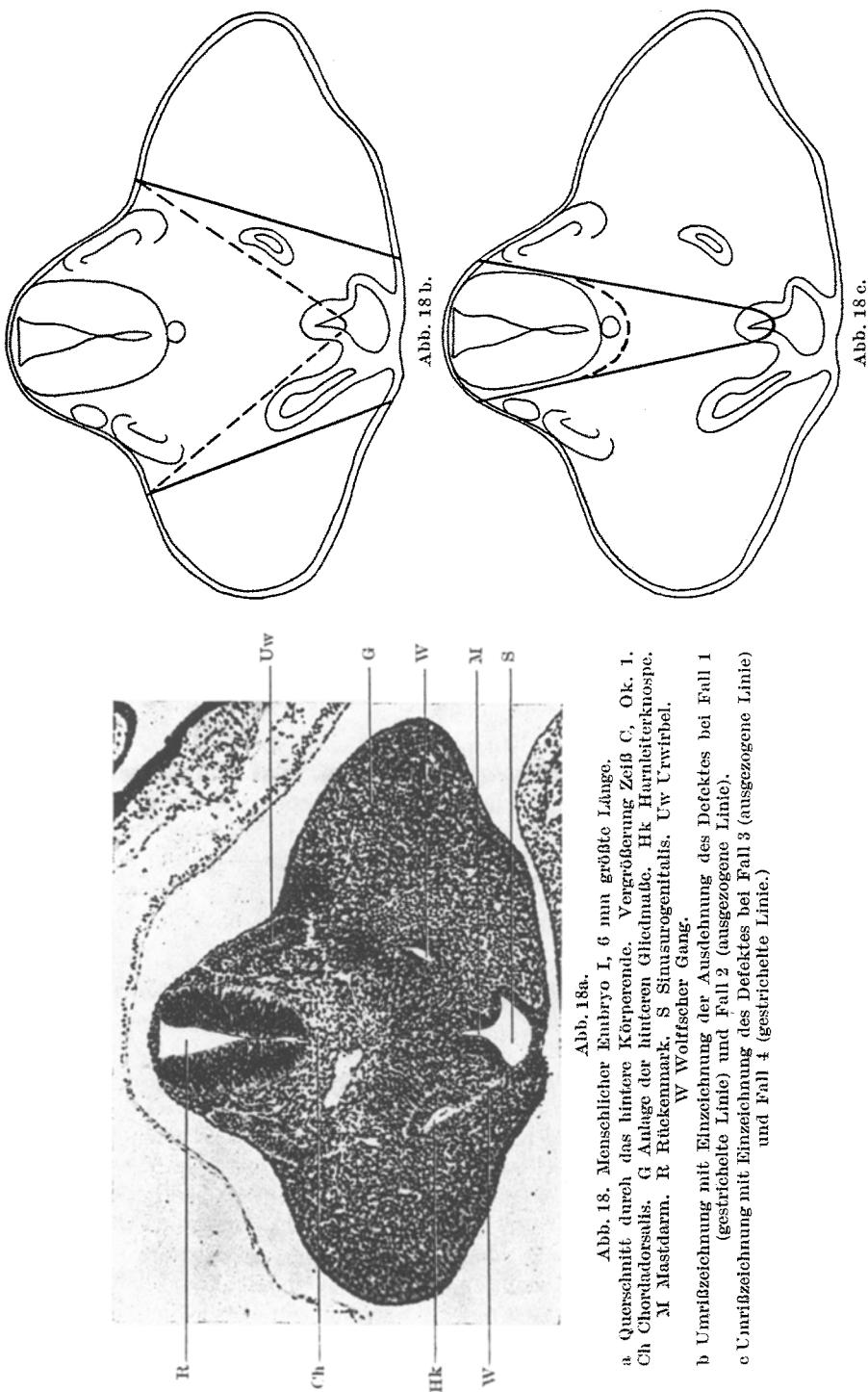


Abb. 18. Menschlicher Embryo I, 6 mm größte Länge.
 a Querschnitt durch das hintere Körperende. Vergrößerung Zeiß C, Ok. 1.
 Ch Chordadorsalis. G Anlager der hinteren Gliedmaße. Hk Harnleiterknospe.
 M Mastdarm. R Rückenmark. S Sianzurogenitalis. Uw Urvirbel.
 W Wolffscher Gang.
 b Umrisszeichnung mit Einzeichnung der Ausdehnung des Defektes bei Fall 1
 (gestrichelte Linie) und Fall 2 (ausgezogene Linie).
 c Umrisszeichnung mit Einzeichnung des Defektes bei Fall 3 (ausgezogene Linie.)
 und Fall 4 (gestrichelte Linie.)

und Teile der hinteren Gliedmaßen in derselben Ausdehnung wie bei Fall 2. Der ventrale Abschnitt der Kloake mit den Wolffschen Gängen und den Harnleiterknospen hat sich jedoch, wenn auch nicht in durchaus normaler Weise entwickelt. Die Ausdehnung des Defektes wird durch die gestrichelte Linie veranschaulicht (Abb. 18 b). Bei beiden Früchten sind die hinteren Gliedmaßen verschmolzen, da ein großer mittlerer Anteil des Körpers fehlt. Bei Fall 3 sind vom Defekte des hinteren Körperendes nur das Zentralnervensystem und die Wirbelsäule betroffen, sowie der unterste Anteil des Mastdarms. Beide hintere Gliedmaßen sind zwar infolge der abnormen Form des Beckens nach außen gedreht, jedoch nicht miteinander verschmolzen. Die aus dem ventralen Abschnitt der Kloake gebildeten Organe sind völlig regelrecht gebildet. Der Defekt entspricht somit dem durch die ausgezogene Linie bezeichneten Anteil des embryonalen Körpers (Abb. 18 c). Bei dem zuletzt besprochenen Falle endlich fehlt nur der caudale Abschnitt der Wirbelsäule, so daß der Defekt sich, wie die gestrichelte Linie (Abb. 18 c) andeutet, nur auf das Rückenmark und die Wirbelsäulenanzlage beschränkt.

In der Abb. 19a ist ein durch graphische Rekonstruktion gewonnener mediansagittaler Schnitt durch das hintere Körperende eines ebenfalls 6 mm langen menschlichen Embryos der Sammlung des Wiener embryologischen Institutes wiedergegeben, an welchem in den dorsalen Anteilen des Körpers das Rückenmark (Rm) und die Chorda dorsalis (Ch) sichtbar sind. Die Kloake (Kl) ist bereits zum Teil durch das von oben her vorwachsende Septum urorectale in den Mastdarm (M) und den Sinus urogenitalis geschieden. Sie setzt sich caudalwärts in den Schwanzdarm (Sd) fort. Zwischen der Kloakenmembran (Km) und der Ansatzstelle des Bauchstieles (B) ist die erste Anlage des Geschlechtshöckers sichtbar. Auch hier ist in zwei Bildern (Abb. 19 b u. c) die Ausdehnung des Defektes bei den von uns beschriebenen vier Fällen in schematischer Weise eingezeichnet worden. Bei Fall 2 fehlt der ganze mittlere Abschnitt des caudalen Körperendes, wie in der Abb. 19 b die ausgezogene Linie zeigt. Der von der gestrichelten Linie umgrenzte Defekt bei Fall 1 besitzt zwar in den dorsalen Anteilen dieselbe Ausdehnung wie bei dieser Frucht, erstreckt sich jedoch nicht auf jene ventralen Anteile der Kloake, aus denen die Harnblase entsteht, und auf die Anlage des Geschlechtshöckers. Im Falle 3 reicht der Defekt entsprechend der ausgezogenen Linie in der Abb. 19 c im Bereich des Rückenmarkes und der Wirbelsäule wesentlich weiter kopfwärts als bei den beiden Sirenen. Er umfaßt hier auch den untersten Anteil der Kloake, aus dem das Endstück des Mastdarms entsteht. Bei dem Falle 4 endlich beschränkt sich der Defekt, wie die gestrichelte Linie zeigt, nur auf die in dem dorsalen Abschnitt des embryonalen Körpers gelegenen Anlagen des Rückenmarkes und der Wirbelsäule.

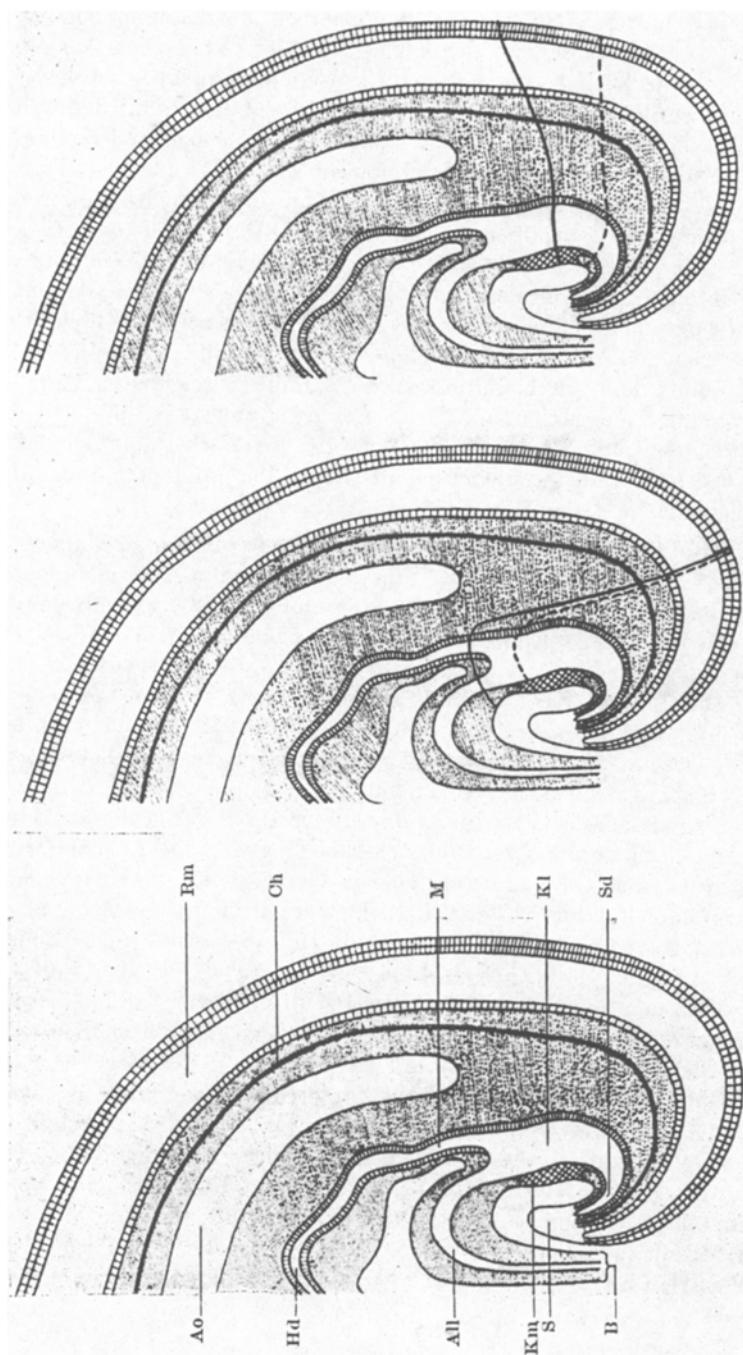


Abb. 19. Menschlicher Embryo Bd. 6 mm größte Länge. a Graphische Rekonstruktion eines mittleren Sagittalschnittes durch das hintere Körperende (nach Politzer-Sternberg 1930, etwas verändert). Vergrößerung etwa 30:1. Ao Aorta. All Allantois. Ch Chorda dorsalis. Hd Hinterdarm. Kl Kloake. Km Kloakalmembran. M Mastdarm. Rm Rückendarm. S Schwanzknospe. Sd Schwanzdarm. b Einzeichnung der Ausdehnung des Defektes in dem Sagittalschnitt bei Fall 1 (gestrichelte Linie) und Fall 2 (ausgezogene Linie). c Einzeichnung der Ausdehnung des Defektes in dem Sagittalschnitt bei Fall 3 (ausgezogene Linie) und bei Fall 4 (gestrichelte Linie).

Wie aus den eben gegebenen Schilderungen hervorgeht, umfassen die Defekte, welche bei zwei Sirenen und bei zwei Fällen von Mangel des caudalen Wirbelsäulenabschnittes festgestellt wurden, in sehr verschiedener Weise die dorsalen und die ventralen Abschnitte des Körpers. Wenn sie auch, wie *Bolk* festgestellt hat, bei den beiden Sirenen im Bereiche der dorsalen, nahe beieinander gelegenen Organanlagen, somit im Bereiche des Rückenmarkes und der Wirbelsäule, sowie an den Muskeln und dem Knochengerüste der Gliedmaßen im allgemeinen dem Mangel bestimmter Segmente des embryonalen Körpers entsprechen, so gilt dies doch, wie unsere Zeichnungen veranschaulichen, durchaus nicht für die Ausdehnung der Defekte an den in dem ventralen Abschnitt des Körpers gelegenen Organanlagen, vor allem an der Kloake. Bei den zwei hier beschriebenen Fällen von Mangel des unteren Rückenmarkendes und des unteren Wirbelsäulenanteils besteht jedoch auch keinerlei Übereinstimmung in der Ausdehnung des Defektes an diesen beiden Organen mit den Defekten im Bereiche des Knochengerüstes und der Muskeln der hinteren Gliedmaßen, welche bei diesen zwei Fällen, abgesehen von ihrer regelwidrigen Stellung, durchaus normal gebildet sind. Bestünde die Ansicht *Bolks*, daß bei diesen Fehlbildungen eine Entwicklungshemmung der caudalen Segmente vorhanden ist, zu Recht, so könnten bei diesen Fehlbildungen, bei welchen der Defekt im Bereiche der Wirbelsäule bis in die Kreuzbein-, bzw. Lendensegmente reicht, die hinteren Gliedmaßen nur sehr mangelhaft ausgebildet sein.

Wir müssen somit auf Grund unserer anatomischen Befunde denjenigen Forschern beipflichten, welche, wie wir in der Einleitung erwähnt haben, die Bolksche Anschauung von der Entstehung der Sirenen durch Entwicklungshemmung der caudalen Segmente des embryonalen Körpers ablehnen. Unserer Ansicht nach kommen die verschiedenen Formen von Sirenen, wie auch unsere Zeichnungen veranschaulichen, nur dadurch zustande, daß die Ausdehnung des Defektes, der stets in der Mitte gelegen und stets bilateral-symmetrisch ist, wechselt. Es muß angenommen werden, daß aber auch die Form und vor allem die Lage des Defektes bei den verschiedenen Fällen verschieden ist, daß sich somit der Defekt verschieden weit lateralwärts und ventralwärts erstrecken kann. Durch diese Annahme lassen sich die sehr wechselnden, bei den Sirenen und ähnlichen Fehlbildungen erhobenen Befunde, vor allem auch die mit der Verschmelzung vergesellschaftete Drehung der hinteren Gliedmaßen ohne weiteres erklären. Auch die Tatsache, daß in solchen Fällen, wie bei der ersten hier beschriebenen Sirene, das Geschlechtsglied und die Mündung des Gebärmutter-scheidenkanals an die Hinterseite des Körpers gerückt sind, wird, wie die gestrichelte Linie in der Abb. 19 b zeigt, ohne die eingangs erwähnte, von Lange aufgestellte verwickelte Annahme verständlich.

b) Über die Formentstehung und Entstehungsursache der medianen Defektbildungen des hinteren Körperendes.

Es muß wohl kaum nochmals ausdrücklich betont werden, daß die hier wiedergegebenen Zeichnungen (Abb. 18 u. 19) bloß veranschaulichen sollen, welche Lage und Ausdehnung die von uns bei Sirenen und bei zwei Fällen von Mangel des caudalen Wirbelsäulenabschnittes festgestellten Defekte bei einem menschlichen Embryo von 6 mm größter Länge hätten. Es soll jedoch durch diese Bilder nichts über die Entstehung der Form dieser Fehlbildungen in jenem Sinne ausgesagt werden, als ob etwa bei einem Embryo dieser Entwicklungsstufe ein solcher Defekt in dem bereits ausgebildeten hinteren Körperende auftreten, sekundär zum Zugrundegehen oder zur Verkümmерung von Organanlagen führen und so zu einer Verschmelzung, bzw. Annäherung der hinteren Gliedmaßen Anlaß geben könnte. Wir müssen vielmehr, ähnlich wie es *Fischel* (1902) gelegentlich der Besprechung der durch „Verwachsung“ zweier Embryonalanlagen entstandenen Doppelbildungen ausgeführt hat, annehmen, daß die unpaare hintere Gliedmaße nicht durch ein „Aufeinanderzuwachsen und späteres Verschmelzen“ der bereits ausgebildeten Gliedmaßen zustande kam, sondern dadurch entstand, „daß die zur Bildung der betreffenden Körperteile“ — der Gliedmaßen — „bestimmten, aber noch nicht zu bestimmten Organen differenzierten Zellmassen in eine einzige Masse zusammenflossen und daß sich dann das spätere Verschmelzungsprodukt von vorne herein in ganz regelmäßiger Weise herausdifferenzierte“.

Holmdahl (1925) hat durch eingehende Untersuchungen festgestellt, daß der ganze caudale Abschnitt des Körpers, nämlich das Rückenmark, die Chorda dorsalis und die Kloake, aber auch die Ursegmente und die caudalen Anteile der Leibeshöhle, sich aus der einheitlichen Zellmasse der sog. Rumpforschwanzknospe bilden. Diese Tatsache würde die Annahme nahelegen, daß die Entwicklung des einer Sirene zugrundeliegenden Defektes des hinteren Körperendes dadurch zustande kommt, daß die für die Bildung der mittleren Anteile des hinteren Körperendes bestimmten Anteile der Rumpforschwanzknospe nicht oder nur mangelhaft zur Ausbildung gelangten. Diese Fehlbildungen könnten dann, ebenso wie die von *Politzer* (1929) an Salamanderlarven beschriebenen Fälle von angeborenem Schwanzmangel auf eine bloße Entwicklungshemmung der Rumpforschwanzknospe zurückgeführt werden. Gegen diese vorerst sehr wahrscheinliche Annahme spricht jedoch der Umstand, daß sich der Defekt bei den Sirenen nicht nur auf das hintere Körperende der Frucht selbst, sondern, wie das regelmäßige Fehlen der Allantois und der einen Nabelarterie zeigt, auch noch auf den aus dem Bauchstiel entstandenen Anteil des Nabelstranges erstreckt. In diesem Sinne wäre auch die Zeichnung der Abb. 19 b zu ergänzen, bei welcher, um die Verhältnisse

nicht allzu verwickelt zu gestalten, nur die Grenzen des Defektes innerhalb des embryonalen Körpers, nicht auch im Bereiche des Bauchstieles eingetragen wurden.

Weigert (1886), der sich als erster genauer mit dem Verhalten der unpaaren Nabelarterie bei Sirenen beschäftigt hat, konnte aus dem Schrifttum drei Verlaufsarten der unpaaren Nabelarterie feststellen. Während bei der ersten Gruppe die Nabelarterie aus einer der Arteriae iliaca entspringt, bildet sie bei der zweiten Gruppe als starkes median gelegenes Gefäß die unmittelbare Fortsetzung der Bauchaorta. Bei einer dritten Gruppe von Fällen entspringt die Nabelarterie aus dem oberen Abschnitte der Bauchaorta und gibt in ihrem Verlaufe zum Nabel Zweige an die Baucheingeweide ab, deren Verteilungsart sowohl der der Zweige der Gekrösearterien, als auch der der Arteria coeliaca entsprechen kann. *Weigert* nahm an, daß es sich in diesen Fällen nicht um eine echte Nabelarterie handle, sondern um eine erhalten gebliebene Dotterarterie, welche die Leistungen der zugrundegegangenen Nabelarterien übernommen hätte. Obzwar diese Annahme im Widerspruch mit der Tatsache steht, daß im Verlaufe der normalen Entwicklung der Nabel- und der Dotterkreislauf stets getrennt sind und somit der Dotterkreislauf keinerlei Beziehungen zur Placenta aufweist, haben sich zahlreiche Forscher dieser Anschauung angeschlossen. Nur *Geipel* und *Saupe* (1926) haben, allerdings ohne genauere entwicklungsgeschichtliche Begründung, die Ansicht vertreten, daß die einfache Nabelarterie der Sirenen eine echte Nabelarterie, keine Dotterarterie sei. *Kuliga* (1908) hat im Anschluß an *Weigert* sogar die Möglichkeit erwogen, daß bei den Sirenen der Nabelkreislauf überhaupt gar nicht zur Entwicklung gelange, sondern bei ihnen die Verbindung des Embryo mit der Placenta von vornehmest durch den Dotterkreislauf erfolge, daß somit bei diesen Fehlbildungen des Menschen, ähnlich wie in der Norm bei *Dasyurus*, eine omphaloide Placentation stattfinde. *Westphalen* (1910) hat gelegentlich der Vorweisung einer Sirene erwähnt, daß er an der Ansatzstelle des Nabelstranges an der Placenta unter dem Amnion das normale Nabelbläschen und den Dotterstiel feststellen konnte. Dieser Umstand zeigt nun, daß bei den Sirenen der Nabelstrang in normaler Weise aus dem Bauchstiele und dem Dotterstiele gebildet wird und daß sowohl die Annahme, es liege bei ihnen eine primäre omphaloide Placentation vor, als auch die Anschauung, der Dotterkreislauf übernehme sekundär die Leistungen des Nabelkreislaufes, falsch sind. Die Sirenen stehen vielmehr ebenso wie andere menschliche Embryonen bereits in frühen Entwicklungsstufen durch den Bauchstiel und durch die Nabelgefäß mit der Placenta in Verbindung. Da sich jedoch bei ihnen ein Defekt, welcher das hintere Körperende betrifft, findet, kann, wie bereits *Geipel* und *Saupe* ausgeführt haben, die sonst erfolgende, caudalwärts gerichtete Verschiebung der ursprünglich im Bereiche der späteren Brustsegmente gelegenen Abgangs-

stelle der Nabelarterie von der Aorta nicht in demselben Ausmaße wie bei normalen Embryonen vor sich gehen. Die Abgangsstelle der Nabelarterie kann daher bei Sirenen später im Bereich der Bauchaorta liegen. Die Tatsache, daß in manchen Fällen die einfache Nabelarterie Zweige an den Verdauungsschlauch abgibt, erklärt sich daraus, daß sich die kranial gelegenen ventralen Aortenäste, aus denen sonst nur die Darmarterien entstehen, bei den Sirenen auch zu Nabelgefäßen umbilden und, wie sonst die ursprünglich paarigen Darmarterien, zu einem einheitlichen Gefäß verschmelzen.

Für die teratogenetische Terminationsperiode der Fehlbildungen des hinteren Körperendes bei den Sirenen ist der bereits erwähnte Umstand wichtig, daß sich der Defekt nicht nur auf das hintere Körperende selbst, sondern auch auf den Bauchstiel erstreckt. Die Allantois, welche bei den Sirenen stets fehlt, bildet sich bei menschlichen Embryonen in den allerfrühesten uns bekannten Entwicklungsstufen. Ihre Anlage ist, wie die jüngsten Untersuchungen von *Florian und Völker* (1929) zeigen, bereits bei dem bekannten, seinerzeit von *Peters* beschriebenen sehr jungen menschlichen Embryo vorhanden. *Es ist demnach anzunehmen, daß die teratogenetische Terminationsperiode der Sirenen bereits in den allerfrühesten überhaupt bekannten Entwicklungsstufen des menschlichen Embryo anzusetzen ist.*

Die Fehlbildungen lassen sich, wie *Politzer und Sternberg* (1929) ausgeführt haben, in zwei große Gruppen einteilen. Die eine Gruppe, welche als typische Fehlbildungen bezeichnet worden ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß sich bei ihr nur eine auf ein bestimmtes Organ oder auf eine bestimmte Körpergegend beschränkte und auf einer umschriebenen Entwicklungsstörung beruhende Fehlbildung vorfindet. Daher sind die einzelnen gleichartigen Fälle von typischen Fehlbildungen untereinander sehr ähnlich, so daß sich eine gesetzmäßig wiederkehrende Formenreihe aufstellen läßt. Bei der zweiten Gruppe von Fehlbildungen, den atypischen Fehlbildungen, sind zahlreiche, regellos miteinander vergesell-schaftete Einzelfehlbildungen vorhanden, so daß wahrhaft monströs verbildete Früchte entstehen können. Bezüglich der Entstehungsursache dieser zwei großen Gruppen können wir annehmen, daß die erstere durch innere, im Keime selbst gelegene, oftmals vererbte Ursachen hervorgerufen werden, während bei der zweiten Gruppe wahrscheinlich auch äußere, allerdings nicht näher bestimmbar Ursachen, wie Erkrankungen des Chorions, Verwachsungen mit den Eihäuten, auf die Frucht eingewirkt haben. Die Sirenen sind, wie der Umstand zeigt, daß sich bei ihnen eine regelmäßige gesetzmäßig auftretende Formenreihe aufstellen läßt, die auf einem medianen, streng bilateral-symmetrischen Defekt des hinteren Körperendes beruht, zweifellos zu den typischen Fehlbildungen zu rechnen. *Ihre Entstehungsursache ist demnach bei ihnen*

wohl auf im Keime selbst gelegene, nicht näher zu bezeichnende Einflüsse zurückzuführen.

Mit dem medianen Defekt des hinteren Körperendes, auf welchem die Bildung der Sirenen beruht, finden sich häufig noch andere Fehlbildungen einzelner Organe vergesellschaftet. So besteht bei Fall 1 dieser Arbeit ein Verschluß der Speiseröhre und eine Hernia paroesophagea, bei Fall 2 eine verwinkelte Wirbelsäulenfehlbildung und eine Rachischisis neben völligem Mangel der rechten Speiche. Fall 3 weist eine doppelte Lippenkiefergäumenspalte, einen Verschluß des rechten äußeren Gehörganges und einen Verschluß der Speiseröhre, Mangel der rechten Lunge, schwere Fehlbildungen des Herzens und der großen Gefäße, partiellen Situs inversus viscerum und einen Mangel des rechten Harnleiters, des rechten Ductus deferens und der rechten Niere auf. Bei Fall 4 findet sich eine vollständige Craniorachischisis und eine verwinkelte Wirbelsäulenfehlbildung. Es ist zweifellos, daß die einzelnen hier aufgezählten Fehlbildungen nach der oben gegebenen Einteilung, ebenso wie die medianen Defekte des hinteren Körperendes zu den typischen, durch innere Ursachen bedingten zu rechnen sind. Gegen diese Anschauung spricht, wie *Politzer-Sternberg* hervorgehoben haben, auch nicht der Umstand, daß bei Fall 3 zahlreiche solche typische Fehlbildungen vorhanden sind. *Schwalbe* (1911) hat die an einer fehlgebildeten Frucht vorhandenen vergesellschafteten Einzelfehlbildungen in akzidentelle und syngenetische eingeteilt, je nachdem ein Zusammenhang in ihrer Bildungsweise angenommen werden kann oder nicht. Die Vergesellschaftung der hier erwähnten Einzelfehlbildungen mit der für die Sirenen kennzeichnenden medianen Defektbildung des hinteren Körperendes ist sicherlich rein zufällig, zumal die teratogenetische Terminationsperiode der meisten dieser Fehlbildungen wesentlich später als die des medianen Defektes anzusetzen ist. Sie können daher als akzidentelle Fehlbildungen im Sinne von *Schwalbe* bezeichnet werden.

c) *Zur Einteilung und Namensgebung der Fehlbildungen mit Fehlbildungen des hinteren Körperendes.*

Wie in den vorhergehenden Abschnitten dieser Arbeit gezeigt wurde, können wir die verschiedenen Formen von medianen Fehlbildungen des hinteren Körperendes insofern von einem gemeinsamen Gesichtspunkte betrachten, als sie sich bei gleicher Formentstehung und wohl auch Entstehungsursache nur durch verschiedene Größe, Form und Lage des Defektes unterscheiden. In ähnlicher Weise haben *Schwalbe* und *Josephy* (1913) eine *Einteilung der medianen Defektbildungen des vorderen Körperendes* getroffen, welche eine Einordnung aller unter den verschiedensten Namen beschriebenen Fehlbildungen gestattet. Als erste

Gruppe unterscheiden diese Forscher die Zyklopen und die Arrhinenzephalen mit ihren verschiedenen Zwischenformen. Der Defekt beschränkt sich in diesen Fällen auf das Vorderhirn, die Augen und die Nase, liegt somit in den dorsalen Abschnitten des embryonalen Kopfes. Als zweite Gruppe werden die Otozephalen angeführt, bei welchen die Ohren und der Mund fehlgebildet sind. Der Defekt sitzt somit bei diesen Früchten nur in den ventralen Abschnitten des Kopfes, in der Kiemenbogengegend. Als dritte Gruppe werden jene Fälle bezeichnet, bei welchen ausgedehnte Defektbildungen sowohl des dorsalen wie des ventralen Kopfabschnittes vorliegen. Dieser Gruppe entsprechen die sog. otozephalen Zyklopen, ihr höchster Grad würde durch die Triozephalen dargestellt werden.

Versuchen wir nun die *Fehlbildungen mit Defekten des hinteren Körperendes* in ähnlicher Weise einzuteilen, so muß vor allem zwischen jenen Formen unterschieden werden, bei welchen der Defekt, wie bei den in dieser Arbeit beschriebenen Fällen, in der Mittellinie sitzt und sich symmetrisch auf beide Körperseiten erstreckt, und zwischen jenen Fällen, bei welchen der Defekt infolge seiner asymmetrischen Lage nur die eine Körperhälfte oder die eine Körperhälfte in höherem Grade als die andere betrifft. Während wir die ersterwähnte Gruppe von *symmetrischen Defektbildungen* unter dem alten Namen *Sirenen* zusammenfassen wollen, obzwar nicht alle Fälle dieser Gruppe eine unpaare hintere Gliedmaße zeigen, soll für die zweite Gruppe die Bezeichnung *Monopodie* angewendet werden. Bei den Sirenen ist eine wirklich unpaare, durch Verschmelzung der beiden Gliedmaßenanlagen entstandene, einzige hintere Gliedmaße vorhanden, bei den Monopoden ist die Bildung der hinteren Gliedmaße einer Körperseite in normaler Weise vor sich gegangen, die der hinteren Gliedmaße der anderen Körperseite infolge eines Defektes, der sich auf ihre Anlage erstreckte, unterblieben oder nur mangelhaft erfolgt.

Zu den *Monopoden*, bei welchen der Defekt nur auf einer Körperseite besteht, somit nur eine hintere Gliedmaße fehlt, gehört z. B. der von *Kermauner* (1909) erwähnte Fall von *Stern* mit vollständigem Mangel der einen Beckenhälfte und der dazugehörigen hinteren Gliedmaße. In manchen Fällen sitzt jedoch der Defekt im wesentlichen median, jedoch nicht symmetrisch, erstreckt sich daher in höherem Grade auf eine Körperseite als auf die andere. Solche Fälle zeigen entsprechend dem eher medianen Sitz des Defektes anatomische Befunde, die denen der Sirenen gleichen, wie Mangel der äußeren Geschlechtsteile und des Afters, Mangel der zweiten Nabelarterie usw. Wir wollen sie gegenüber den reinen Monopoden als *sirenoide Monopodie* bezeichnen. Es kommt bei ihnen auch, falls die eine hintere Gliedmaße nicht, wie bei den von *Vrolik* (1849) und *Jenisch* beschriebenen Fällen, vollständig fehlt, zu einer Verschmelzung der normalen hinteren Gliedmaße mit der mangel-

haft ausgebildeten hinteren Gliedmaße der anderen Körperseite. Einen solchen Fall hat z. B. *Arnold* (1894) beschrieben. Kennzeichnend bleibt jedoch trotz der äußerer Ähnlichkeit mit den Sirenen für die von uns als Monopoden bezeichneten Fehlbildungen der asymmetrische Defekt des hinteren Körperendes.

Unter den *Sirenen*, welche nach unserer Namensgebung alle Defektbildungen des hinteren Körperendes mit medianem und bilateralsymmetrischem Sitze umfassen, können wir, ähnlich wie *Schwalbe* und *Josephy* es bei den medianen Defektbildungen des vorderen Körperendes getan haben, entsprechend der Lage des Defektes in den dorsalen oder ventralen Anteilen des Körpers verschiedene Gruppen unterscheiden. Zu den *rein dorsalen Defekten des hinteren Körperendes* gehören, wie aus unserer Beschreibung hervorgeht, die zwei in dieser Arbeit an letzter Stelle besprochenen Fälle. Die hinteren Gliedmaßen sind bei diesen Fehlbildungen zwar nicht zu einem einheitlichen Gebilde verschmolzen, jedoch infolge der durch den Mangel der unteren Wirbelsäulenabschnitte bedingten Formveränderung des Beckens nach außen, in manchen Fällen sogar nach hinten gedreht, so daß die Kniestieben seitlich oder nach hinten gerichtet, die Kniekehlen nach der Mitte oder nach vorne eingestellt sind. Dadurch gewinnen diese Früchte eine gewisse Ähnlichkeit mit jenen Fällen von Bauchblasenspalte, bei welchen ein Spaltbecken vorhanden ist und infolge des Auseinanderweichens der Symphyse und infolge der veränderten Wachstumsrichtung der Beckenknochen die sogenannte *Pelvis inversa* entsteht, somit die hinteren Gliedmaßen ebenfalls eine Drehung nach der Seite, bzw. nach hinten aufweisen. Eine solche Frucht ist in dem zweiten Abschnitt unserer Arbeit als Fall 2 beschrieben worden. Diese Fehlbildungen, bei welchen die Drehung der hinteren Gliedmaßen durch das Auseinanderweichen der Symphyse zustande kommt, müssen jedoch grundsätzlich von den hier allein berücksichtigten Fällen unterschieden werden, bei welchen die veränderte Form des Beckens und damit die Drehung der hinteren Gliedmaßen nach hinten durch einen vollständigen oder unvollständigen Mangel des Kreuzbeins bedingt ist.

Weigert (1886), welcher zwei zu dieser Gruppe von Fehlbildungen gehörige Früchte beschrieben hat, hat wohl als erster darauf hingewiesen, daß diese Fälle, obzwar sie nicht die für die Sirenen eigentlich kennzeichnende Verschmelzung der beiden hinteren Gliedmaßen zu einem unpaaren einheitlichen Gebilde zeigen, doch zu den Sirenen im weiteren Sinne des Wortes gerechnet werden müssen. Diesem Standpunkte haben sich auch andere Forscher wie *Wolff* (1899), *Kuliga* (1908) und *Raubitschek* (1913) angeschlossen. *Lange* (1920) hat diese Fehlbildungen in seiner umfassenden Arbeit über Sirenen gemeinsam mit einigen Fällen, welche nach unserer Namensgebung als sirenoider Monopodie zu bezeichnen wären, unter dem Namen sireniforme Mißbildungen in eine besondere

Gruppe zusammengefaßt. Diese Bezeichnung, welche wohl auch aus sprachlichen Gründen nicht besonders glücklich gewählt ist, da ja keine äußerliche Ähnlichkeit mit den Sirenen besteht, soll vor allem wegen der Tatsache, daß *Lange* unter ihr ganz verschiedene Fehlbildungen zusammengefaßt hat, durch eine andere Bezeichnung ersetzt werden. Wir möchten diese Gruppe von Fehlbildungen, bei welchen im Gegensatze zur *Sympodie*, die durch Verschmelzung der hinteren Gliedmaßen gekennzeichnet ist, die beiden hinteren Gliedmaßen nur einander genähert, jedoch nicht verschmolzen sind, als *Anchipodie* ($\alpha\gamma\chi i$ -nahe) bezeichnen.

Trotz der von *Lange* gegebenen Einteilung scheint die Zugehörigkeit der *Anchipodie* im Sinne unserer Namensgebung zu den Sirenen auch heute noch nicht allgemein anerkannt zu werden. So hat *Anders* (1921) zwar gelegentlich der Beschreibung einer Kloakenmißbildung mit Drehung der hinteren Gliedmaße nach hinten, Mangel der äußeren Geschlechtsenteile und einfacher Nabelarterie auf die Ähnlichkeit dieser Frucht mit den Sirenen hingewiesen, jedoch nicht betont, daß diese Fehlbildung zweifellos zu den Sirenen zu rechnen ist. Auch *Taglicht* (1921), welcher im gleichen Jahre die Beschreibung einer typischen Sirene veröffentlichte, hat gelegentlich der Beschreibung einer anderen Frucht, welche mehrfache verwickelte Fehlbildungen, darunter auch eine Anchipodie aufweist, nicht erwähnt, daß auch diese Fehlbildung zu den Sirenen gehört, obzwär der für die Sirenen kennzeichnende Mangel des unteren Wirbelsäulenabschnittes aus seinen ausgezeichneten Abbildungen ohne weiteres ersichtlich ist.

Zu den Anchipoden gehören, wie der von uns beschriebene Fall 3 zeigt, auch jene seltenen Fälle, bei welchen der dorsal sitzende Defekt nur das Rückenmark und die Wirbelsäule betrifft. So hat *Friedel* (1910), der auch auf die Ähnlichkeit seines Falles mit den Sirenen hinwies, ein weibliches Neugeborenes beschrieben, dessen Wirbelsäule mit dem 10. Brustwirbelkörper endete. Das 11. Rippenpaar war in der Mittellinie zu einer einheitlichen Knochenspange verschmolzen, die beiden Darmbeine ebenfalls zu einem Knochen vereinigt. Daß solche Fälle sogar lebensfähig sind, zeigen im orthopädischen Schrifttum mitgeteilte Beobachtungen. *Drehmann* (1927) berichtet über einen einjährigen Knaben mit Mangel des Kreuzbeines und des 5. Lendenwirbels, bei welchem die Wirbelsäule mit dem rudimentären 4. Lendenwirbel aufhört, *Brailsford* (1929) über einen 5jährigen Knaben, dessen Wirbelsäule bis zum 1. Lendenwirbel reicht; unterhalb von diesem sind nur 3 oder 4 unförmliche Knochenkerne ohne Neuralbogen sichtbar, das Kreuzbein besteht aus einem schmalen, zwischen den beiden Darmbeinen gelegenen Knochen. Beide Kinder zeigen äußerlich eine Kyphose der Lendengegend, infolge des Mangels des unteren Rückenmarkabschnittes besteht eine Blasen- und Mastdarmlähmung, sowie eine

doppelseitige Klumpfußstellung. Ähnliche uns im Original nicht zugängliche Fälle haben *Fitch* (1910) sowie *Desfosses* und *Mouchet* (1924) beschrieben.

Es ist durchaus denkbar, daß sich in manchen Fällen von Anchipodie der dorsal gelegene Defekt des hinteren Körperendes nur in geringerem, äußerlich nicht erkennbaren Grade auf das Rückenmark und die Wirbelsäule erstreckt, jedoch nach vorne bis in das Gebiet des Mastdarmes reicht, so daß dann bei solchen Fällen eine Atresia recti bestehen würde. Es scheint uns wahrscheinlich, daß sich bei genauer Untersuchung des Skeletes an Fällen von höhergradiger Atresia recti — solche Untersuchungen scheinen, soweit wir das Schrifttum überblicken, noch nicht vorgenommen worden zu sein — auch häufig Defekte im Bereich des unteren Wirbelsäulenabschnittes finden würden. *Sollte sich diese unsere Annahme bestätigen, so wären die Fälle von Atresia recti zumindest teilweise unter die Defektbildungen des hinteren Körperendes einzureihen.*

Ausschließlich die *ventralen Abschnitte* des hinteren Körperendes, somit die Kloake und die aus ihr entstehenden Organe *betreffende Defekte* sind zweifellos ebenso wie bei den Defekten des vorderen Körperendes theoretisch möglich. Solche Fehlbildungen wären dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Geschlechtsteile und die unteren Abschnitte des Harnschlechtsapparates, mitunter auch des Mastdarmes fehlen, während die Wirbelsäule und das Rückenmark die normale Zahl von Segmenten aufweist. Hierher würde die von *Geipel* und *Saupe* (1926) geschilderte Sirene gehören, bei welcher ein vollständiges Kreuzbein mit 5 Knochenkernen und ein wahrscheinlich normales knorpeliges Steißbein, ferner ein offener Mastdarm und ein Scheidenblindsack nebst normalen inneren Geschlechtsteilen vorhanden sind, während, soweit aus der Beschreibung ersehen werden kann, Nieren, Harnleiter, Blase und Harnröhre fehlen. Die anderen Fälle von Sirenenbildung, bei welchen nach den Angaben der Untersucher die Wirbelsäule keine Fehlbildung zeigt, sind hier nicht mit Sicherheit zu verwerten, weil sie, wie die Durchsicht der betreffenden Arbeit lehrt, entweder mangelhaft beschrieben oder zweifellos falsch gedeutet worden sind.

Bei der Sympodie erstreckt sich der Defekt, wie bereits ausgeführt wurde, sowohl auf die im dorsalen, als auch auf die im ventralen Abschnitt des hinteren Körperendes gelegenen Organanlagen. Die weitere Unterteilung dieser Gruppe von Fehlbildungen soll herkömmlicher Weise nach dem Grade der Verschmelzung der hinteren Gliedmaßen vorgenommen werden — *Sympus apus*, *Sympus monopus* und *Sympus dipus* —, so daß sich eine genauere Besprechung dieser im Schrifttum vielfach eingehend behandelten Fehlbildungen in dieser Arbeit erübrigt.

IV. Schlußfolgerungen.

Die Fehlbildungen mit Defekten des hinteren Körperendes können je nach der Lage des Defektes in verschiedene Gruppen eingeteilt werden. Als *Monopodie* sind jene Fälle zu bezeichnen, bei welchen der Defekt asymmetrisch sitzt, somit nur eine Körperseite umfaßt und hier den völligen Mangel, bzw. die mangelhafte Ausbildung einer hinteren Gliedmaße zur Folge hat. Betrifft der asymmetrische Defekt auch den mittleren Abschnitt des hinteren Körperendes, so kommen Fehlbildungen zustande, welche wir als *sirenoide Monopodie* bezeichnen wollen und welche eine Vergesellschaftung der Kennzeichen der Sirenen mit denen der Monopoden aufweisen.

Unter dem Namen *Sirenen* sind jene Fälle zusammenzufassen, bei welchen ein medianer, bilateral-symmetrischer Defekt des hinteren Körperendes vorliegt. Sitzt der Defekt ausschließlich in dem dorsalen Abschnitte des Körpers, so kommt es nicht zur Verschmelzung, sondern nur zu einer Drehung und zu einem Näherrücken der hinteren Gliedmaßen. Diese Fehlbildung wollen wir als *Anchipodie* bezeichnen, zu ihnen gehören wahrscheinlich auch manche Fälle von *Atresia recti*. Defekte des hinteren Körperendes mit ausschließlich ventralem Sitz bestehen bei jenen Sirenen, bei welchen zwar die Wirbelsäule und der Mastdarm normal sind, jedoch Teile des Harn- und Geschlechtsapparates fehlen. Bei der *Sympodie* umfaßt der Defekt sowohl Organanlagen, welche im dorsalen, als auch solche, welche im ventralen Abschnitte des Körpers gelegen sind.

Die *Formentstehung der Defekte* bei den Sirenen beruht nicht auf einer Entwicklungsstörung bestimmter Segmente des embryonalen Körpers (*Bolk*), da bei Fällen von *Sympodie*, welche am Knochengerüst und an den Muskeln fast übereinstimmende Befunde aufweisen, die Eingeweide in sehr verschiedenem Maße ausgebildet sein können.

Der für die Sirenen kennzeichnende Defekt des hinteren Körperendes erstreckt sich, wie der Mangel der Allantois und das Fehlen einer Nabelarterie bei diesen Früchten zeigt, nicht nur auf die Embryonalanlage selbst, sondern auch auf den Bauchstiel. Entsprechend dem sehr frühen Auftreten des Bauchstieles und der Allantois beim Menschen ist die *teratogenetische Terminationsperiode* der Sirenen in die allerfrühesten überhaupt bekannten Entwicklungsstufen des Menschen zu verlegen.

Die Defekte bei den Sirenen sind, wie ihre regelmäßige Form und ihre gesetzmäßige Lage erkennen läßt, nicht auf ein späteres Zugrundehaben bereits ausgebildeter Organanlagen, sondern auf einen Mangel an Bildungsstoff für diese Anlagen zurückzuführen. Die unpaare hintere Gliedmaße ist somit nicht durch sekundäres Verwachsen zweier getrennter, zum Teile bereits differenzierter Anlagen entstanden, sondern aus einer

einheitlichen Anlage, deren Zellmaterial bereits in sehr frühen Entwicklungsstufen aus den für die paarige Anlage der hinteren Gliedmaßen bestimmten Zellen hervorgegangen ist.

Die Entwicklung der *Sirenen*, welche wegen ihrer regelmäßigen, stets gesetzmäßig wiederkehrenden Formenreihe *zu den typischen Fehlbildungen zu zählen* sind, ist nicht auf äußere Einflüsse zurückzuführen, sondern beruht auf inneren, im Keime selbst gelegenen Ursachen.

Schrifttum.

- Anders, H. E.:* Über Kloakenmißbildung. *Virchows Arch.* **229** (1921). — *Arnold, J.:* Myelocyste, Transposition von Gewebskeimen und Sympodie. *Beitr. path. Anat.* **16** (1894). — *Bolk, L.:* Sur la signification de la symподie au point de vue de l'anatomie segmentale. *Petrus Camper* 1. — *Brailsford, J. F.:* Deformities of the lumbo-sacral region of the spine. *Brit. J. Surg.* **16** (1929). — *Cruveilhier, J.:* Anatomie pathologique du corps humain. Paris 1835—1842. — *Dareste, C.:* Sur le rôle de l'amnios dans la production des anomalies. *C. r. Acad. Sci. Paris* **94** (1882). — *Desfosses et Mouchet:* Rev. d'Orthop. 1924, zit. nach *Drehmann*. — *Drehmann, G.:* Über angeborene Wirbeldefekte. *Brun's Beitr.* **139** (1927). — *Evans, N. H.:* Die Entwicklung des Blutgefäßsystems. *Keibel - Mall:* Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Bd. 2. 1911. — *Feller, A. u. H. Sternberg:* Zur Kenntnis der Fehlbildungen der Wirbelsäule II. *Virchows Arch.* **278** (1930). — *Fischel, A.:* Über den gegenwärtigen Stand der experimentellen Teratologie. *Verh. path. Ges.* **5** (1902). — *Fitch:* Amer. J. orth. Surg. **7** (1910), zit. nach *P. Siwon:* Eine seltene Anomalie der Halswirbelsäule. *Zbl. Chir.* **1927**. — *Florian, J. u. O. Völker:* Über die Entwicklung des Primitivstreifens, der Kloakenmembran und der Allantois beim Menschen. *Z. mikrosk.-anat. Forsch.* **16** (1929). — *Friedel, G.:* Defekt der Wirbelsäule vom 10. Brustwirbel abwärts bei einem Neugeborenen. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* **93** (1910). — *Geipel u. Saupe:* Zur Kenntnis der Sirenenbildung. *Fortschr. Röntgenstr.* **34** (1926). — *Holmdahl, D. E.:* Die erste Entwicklung des Körpers bei den Vögeln und Säugetieren, inklusive dem Menschen usw. *Gegenbaurs Jb.* **54**, **55** (1925). — *Jenisch:* Zit. nach *Kermauner*. — *Kermauner, F.:* Die Mißbildungen des Rumpfes. In *Schwalbe:* Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. 3. Tl. 1909. — *Kuliga, P.:* Über Sirenenmißbildungen und ihre Genese. *Msch. Geburtsh.* **27** (1908). — *Lange, E.:* Über eine Sirenenmißbildung, insbesondere das Urogenitalsystem der Sirenen. *Stud. Path. Entw.* **2** (1920). — *Langer, E.:* Über Sirenenbildung. *Z. Geburtsh.* **84** (1922). — *Lehmann, Facius:* Die Keilwirbelbildung bei der kongenitalen Skoliose. *Frankf. Z. Path.* **31** (1925). — *Lenz:* Über Sirenenbildung. *Frankf. Z. Path.* **30** (1924). — *Lundvall:* Färbung des Skeletes in durchsichtigen Weichteilen. *Anat. Anz.* **62** (1927). — *Meyer, R.:* Über Geschlechtsgliedverlagerung und ihre entwicklungsphysiologische Bedeutung. *Verh. path. Ges.* **13** (1909). — *Meckel, I. F.:* Über die Verschmelzungsbildungen. *Arch. Anat. u. Physiol.* **1826**. — *Peter, K.:* Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen. Jena 1913. — *Politzer, G.:* Teratologische Untersuchungen zur Entwicklungsmechanik der Schwanzknospe. *Arch. Entw.mechan.* **115** (1929). — *Politzer, G. u. H. Sternberg:* Über einen mißbildeten menschlichen Embryo des ersten Monates. *Frankf. Z. Path.* **37** (1929). — Über die Entwicklung der ventralen Körperwand und des Nabelstranges beim Menschen. *Z. Anat.* **92** (1930). — *Raubitschek, H.:* Zur Kenntnis der Bildungshemmungen des Mastdarmes und der Harnblase. *Frankf. Z. Path.* **13** (1913). —

Schwalbe, E.: Mißbildungen. In *L. Aschoff*: Pathologische Anatomie, 2. Aufl., 1911.
Schwalbe, E. u. H. Josephy: Die Cyclopie. In *Schwalbe*: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, 3. Tl. 1913. — *Stern*: Frucht mit Eventration und mehreren anderen Mißbildungen. Inaug.-Diss. Königsberg 1896. — *Taglicht, F.*: Ein Fall von zahlreichen Mißbildungen bei einer totgeborenen Frucht. *Virchows Arch.* 229 (1921). — Ein Fall von Sirenenbildung mit cystischer Sakralgeschwulst. *Virchows Arch.* 230 (1921). — *Veit, O.*: Über Sympodie. *Anat. H.* 38 (1909). — *Vrolik*: Tabulae ad illustrandam embryogenesim hominis et mammalium. Amsterdam 1849. — *Weigert, C.*: Zwei Fälle von Mißbildung eines Ureters und einer Samenblase mit Bemerkungen über einfache Nabelarterien. *Virchows Arch.* 104, (1886). — *Westphalen*: Demonstration einer Sirenenmißbildung. *Mschr. Geburtsh.* 31, 388 (1910). — *Wolff, Br.*: Über Mißbildungen mit einfacher Nabelarterie. *Arch. Gynäk.* 57 (1889).
