

SP	=	Lageort des Pankreas	vb	=	Bauchwandvene
s	=	Saccus omenti maioris (I. Bromann)	ve	=	V. oesophagea
Sv	=	Sinus venosus	vg	=	V. gastrica
U	=	Urnieri	vo	=	V. omphalomesenterica
Ub	=	Urnierenband	vp	=	V. portae
va	=	V. cardinalis anterior	vcp	=	V. cardinalis posterior
			vu	=	V. umbilicalis
			y	=	Lymphraum

III.

Form und Formwandel der Leibeshöhle des Huhnes (*Gallus domesticus*).

Von Dr. Walter Ullmann, Nürnberg.

Den Stilkreis der Wirbeltiere, namentlich der höchstentwickelten, kennzeichnet Entfaltung und Bedeutung des Mittelblattes. Bildende, weniger bildsame Masse, gestaltet es namentlich auch zahlreiche Lagebeziehungen. Das Mittelblatt zeigt uns die innere Gliederung des Vogelkörpers in neuem Lichte. Feste Marken für die Vergleichung der verschiedenen Altersstufen geben die Blutgefäße; ihre Geschichte verzahnt sich tausendfältig mit der allgemeinen Entwicklung.

Die Leibeshöhle der Vögel läßt von vorneherein zwei grundverschiedene Abschnitte erkennen: die Herzstube (Parietal- und spätere Herzbeutelhöhle) mit dem Herzen und die hier zu besprechende Pleuroperitoneal- oder Rumpfhöhle mit dem Eingeweide, d. h. dem Innenrohr (Entoderm) und seinen großen Drüsen. Wir beginnen mit einem Zeitpunkt, da bereits die ersten Sonderungen eingetreten sind. Am Beginn des vierten Tages hat sich die Herzstube von der Außenhöhle abgetrennt und der Hautnabel führt nur in die Rumpfhöhle. Auf den Querschnitten kehrt stets eine bestimmte Anordnung der Teile wieder; am soliden Rücken hängen sowohl die äußeren Rumpfwände als auch das Eingeweide, dessen Gesamtheit als Mittelhaut (A. Fleischmann) zu bezeichnen ist; nur die daneben am Rücken sitzenden Urnierenwülste nehmen eine besondere Stellung ein.

Die Rumpfhöhle läßt drei Abschnitte unterscheiden: die offene Nabelgegend, davor und dahinter geschlossene Bezirke. Den letzteren oder Enddarmbezirk kennzeichnet das „Hängewerk“ des Enddarmes. Der vordere Bezirk hat vier Öffnungen zur Herzstube; die trennende Querwand (Septum transversum W. His) ist am 5.—6. Tage ein kreuzförmiges Feld zwischen den Rumpfwänden, das vorne die Ductus pleuro-pericardiaci, hinten die Ductus pericardiacoperitoneales (Abb. 5, 6) freiläßt. Der quere Ast des Kreuzfeldes, die „Querbrücke“ (Massa transversa N. Uskow), enthält das Venenbecken (Sinus venosus), dessen beiderseitige „Hörner“ in den Querarmen (Mesocardia lateralia Koelliker 1879) liegen, während es sonst die Mitte, auch den hinteren Teil des Kreuzlängsastes, die Massa longitudinalis N. Uskow erfüllt und hier von den Verzweigungen des Gallenbaumes umwachsen wird. Auf der ganzen Länge des Längsastes fußt die Mittelwand; daran schließt das bis auf den Dottersack reichende Ventralgekröse. Der Mittelhang erscheint hier als vom Rücken zur Querwand und Bauchmitte durchgreifende „Mittelwand“. Sie fußt auf der Querwand noch mit zwei Seitenspannen, worin die Lungenrohre liegen. Von den meist umständlichen Namen dieser Gebilde („Nebengekröse“ **28** besagt Unrichtiges) hat sich keiner allgemein durchgesetzt; wir nennen sie „Schrägwände“, weil sie schräg von der Mittelwand nach unten außen zur Querwand laufen. Die verschiedenen Wände grenzen unter sich Fächer der Leibeshöhle ab, von denen bisher oben außen die Lungennischen und unten innen die „Mittelhöhlen“ (Abb. 1) zu unterscheiden sind. Die hinten offenen Mittelhöhlen enden vorne blind, wo die Schrägwände mit der Mittel- und Querwand in den „Vorderkern“ zusammenlaufen, den Urkeimbezirk der Lungenrohre, an dessen Unterfläche der venöse Ast der Herzscheife sitzt. Wir können schon jetzt den vorderen Leibeshöhlenbezirk als „Fachwerk“ (Abb. 1) dem Hängewerk des Enddarmbezirkes gegenüberstellen. Bezeichnen wir die Gegend der Mündungen der Gallendrüse (Abb. 13) und der Pancreasanlagen als „Hinterkern“, so bilden die vier Wände (Mittel-, Querwand und zwei Schrägwände) vom Vorder- bis zum Hinterkern einen die Mittelhöhlen einschließenden Gewebsherd, der sich seit seiner Entstehung aus der

vorderen Darmpforte als Einheit erweist; er sei „Mittelblock“ genannt.

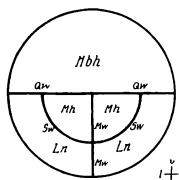


Abb. 1

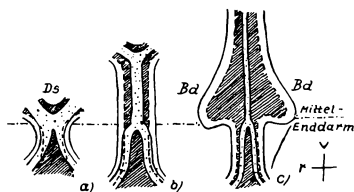


Abb. 2

1. Das Hängewerk.

Vom Hängewerk wird zuerst der Enddarm angelegt (Abb. 2 a); ihn begleiten unten zwei Subintestinalvenen¹⁾. Sie münden in eine der hinteren Darmpforte hinten ansitzende Querverbindung der Vv. vitellinae post. (Abb. 2 a). Wenn der Darm nabel sich später verengt und der hintere Schenkel des Dünndarmes auswächst, verlängert sich der quere Brückenarm in einen unpaaren Stamm der Subintestinalvenen (Abb. 2 b). Dahinter bleiben die paarigen Ursprungsstücke der Vene und kennzeichnen den Enddarmabschnitt.

Dort, wo zwei Subintestinalvenen den Hinterdarm begleiten, zeigt das Innenrohr elliptischen Querschnitt mit gleichmäßiger Wanddicke. Der Dünndarm dagegen ist mit einer dorsalen Rinne versehen und bläht sich im hinteren Teile auf (Abb. 2 c), während die Enddarmstrecke eng bleibt. Zugleich wird die mesodermale Wand des Dünndarmbereiches dicker als die des Enddarmes. Die Blähung des Dünndarmes wird immer breiter und setzt sich gegen den Enddarm rechtwinklig ab (Abb. 2 c). Jederseits wächst daraus einer der Blinddärme hervor²⁾. Daher rechnen wir sie zum Dünndarm. Sie bleiben auch ferner mit ihm in dieselbe Bindegewebsmasse eingeschlossen und liegen ihm später, bei der Mündung rechtwinklig nach vorne gekrümmt, enge an. Die Angabe von Maumus 1902 vermag ich nicht zu bestätigen, daß die Blinddärme zunächst

1) Die unpaare Subintestinalvene und ihre beiden Ursprünge sah F. Hochstetter 1888; vgl. f. 19.

2) Zur Blinddarmentwicklung 10, 17, 25, 31. Genaue Untersuchungen scheinen bisher zu fehlen.

frei herausragen und erst am 8. Tag durch Bindegewebe mit dem Darm verbunden werden.

Vor dem Dottersack gestaltet sich das Darmrohr in der Nachbarschaft zweier Venenbrückenäste (Anastomosen). Die eine Brücke geht zwischen den V. vitellinae post. an der hinteren Grenze des Duodenum aus einem Haargefäßgeflechte hervor, das sich hinten an die Magen- und Duodenumabschnitt des Vorderarmes mittenoben begleitende Art. coeliaca anschließt und beiderseits zu den V. vit. post. überleitet. Das Geflecht erweitert sich zu einer breiten, anfangs noch netzartigen Verbindung der beiderseitigen Venen über dem Innenblatt (Abb. 3 a, o Br.).

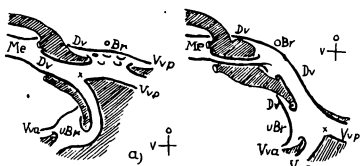


Abb. 3



Abb. 4

Die andere Brücke entsteht zwischen den beiderseitigen V. vit. anter. am Dottersack. Sie laufen anfangs weit voneinander entfernt und fassen eine fast gefäßlose Zone zwischen sich (28), deren Mitte vom „Blindsack des Proamnions“ eingenommen wird. Indem nun beiderseits Mesodermfalten zwischen Blindsack und Dottersack dringen (E. Ravn 1886) und das Proamnion zum Amnion wird, entsteht ein Haftband zwischen Dottersack und Amnion, ein nach oben ziehendes, aber, da es zum Außenblatt geht, ventrales Gekröse des Dottersackes (Abb. 4). Gleichzeitig nähern sich die V. vit. bis auf eine schmale Scheidewand einander, die schließlich einreißt. Dieser Brückenast liegt vor der Darmpforte, im Gegensatz zum vorher beschriebenen ventral vom Innenblatt (Abb. 3 a u Br.).

Mit Verengerung der trichterförmigen Übergangsstelle des Vorderdarmes zur Darmpforte (Abb. 3 a und b), welche die vorderen und hinteren Dottersackvenen vorne und hintenoben begleiten, rücken diese zusammen, wobei der Mündungssattel (X) zurückweicht, sodaß einheitliche Verlängerungsstämme der Dotter-

venen heranwachsen. Zwischen ihnen erscheint erst die obere, dann die untere Venenbrücke. Um das Innenrohr entstehen also zwei Venenringe, der erste zwischen Meatus venosus und einem dorsalen, der andere zwischen diesem und einem ventralen Brückenaste (Abb. 3 b). Da zuerst die Strecke der linken Dottervene im vorderen Venenring, dann die Strecke der rechten Dottervene im hinteren Venenring schwinden, wird die Dottervene unpaar und umläuft das Innenrohr schraubig im Sinne unten-links-oben-rechts-unten nach vorne. Die Strecke des Innenrohres rechts der Vene wird zum vorderen Schenkel des Dünndarmes, der Zwölferdarm entsteht unten und links von der Vene, der Magen über dem Meatus venosus.

Ein dritter Ring, bestehend aus dem unteren Brückenarm, den V. vit. post. und deren Brücke (sh. o.) hinter der hinteren Darmforte, umgreift den Dotternabel; doch wird er bald rechts von der hinteren Brücke unterbrochen, da das Blut der rechten V. vit. post. jetzt weiter außen fließt und erst an seine Mitte tritt, während die ältere Bahn verodet.

Ende des 4. Tages sind die Dotterarterien von der Wurzel an paarig, die Aorta jedoch bis zur Herzgegend schon unpaar. Aus ihr wächst bald ein unpaarer Stamm für die Dotterarterien hervor. Hand in Hand damit hebt sich der Dottersack vom Rücken ab und erhält ein dickes Gekröse. Mitten in der Darmrinne entsteht ein Sattel, der sie in einen vorderen und einen hinteren Trichter zerlegt, die zum Vorder- und Hinterast des Dünndarmes überleiten. Beide Trichter verengern sich zu Stücken der genannten Darmabschnitte; Ende des 5. Tages grenzen der vordere und der hintere Abschnitt des Dünndarmes unter der Dotterarteriengabel aneinander als enge Rohre mit etwas gefalteter Wand; bei dieser Verengung rückten die beiden Darmforten bis auf den engen Dottergang zusammen. Das obere Gekröse des Dottersackes ist jetzt zu dem des Dünndarmes geworden und bei der Abzweigung des Dotterganges ca. 1000 μ hoch; der Dünndarm umsäumt mit absteigendem und aufsteigendem Ast die entstehende „Darmfahne“, in deren Mitte die Dotterarterie liegt. Die Dottervene begleitet den absteigenden Schenkel links vorne.

Das Gekröse der Darmfahne vereinigt zunächst die beiden Schenkel des Dünndarmes fast unmittelbar mit der Dotter-

arterie. Die Dottervene hat sich schon zu Ende des 5. Tages mittels eines dünnen Bandes vom absteigenden Schenkel abgehoben; während die Darmfahne zusehends länger wird, setzt sich (6. Tag) auch die Dotterarterie von beiden Schenkeln ab. Nur ein Streifen nahe der Wurzel, worin eine Vene (links) und eine Arterie (Mitte) von der Dottervene bzw. -arterie nach hinten in die Enddarmgegend ziehen, bleibt dick und verbindet die der Flexura duodeno-jejunalis der Säuger ähnelnde Biegung mit der Blinddarmgegend. Dieser Verbindungsstrang ist durch ein zartes Band dem Rücken angeheftet. Die eigentliche Darmfahne hängt unten am Verbindungsstrang. Er verkürzt sich noch zu einer unmittelbaren Verbindung der genannten Biegung nach links mit der Blinddarmgegend. Damit ist die für die Verhältnisse beim Erwachsenen kennzeichnende Nachbarschaft des Zwölferdarmes und der Blinddarmgegend hergestellt.

Schon vom 7. Tage an mündet eine kleine Vene von der Darmfahne her in die den Verbindungsstrang durchsetzende V. mesenterica; sie begleitet links die Dotterarterie. Am 8. Tage läßt sich das Gefäß deutlich bis an die Gabelung der Dotterarterie verfolgen. Die Basis der an Haftbändern hängenden Gabeläste der Dotterarterie begleiten Zweige derselben Vene. Am 9. Tage stehen beide Venen hart am Übergange zum Dottersack in offener Verbindung mit der Dottervene. Bis zum 12. Tage ersetzt die Darmfahnenvene nebst ihrem linken Zweig die Dottervene und den rechten vollkommen.

Nach dem 10. Tage beginnen die beiden Äste des Dünndarmes sich außerhalb des Nabels in Schlingen zu legen, deren größter Teil dort entsteht.

Der aufsteigende Dünndarmschenkel ist wie der Enddarm von Anfang an Hängewerk ohne Ventralgekröse. Ein solches tritt nur vor dem Dottersack auf als ein dünnes Haftband, das den Dottersack mit der Amniontasche verbindet. Wenn diese Tasche sich unter Bildung des Haftbandes vom Dottersack abhebt, wird auch ein Verbindungsstrang zur Leberanlage aus der gefäßarmen Zone zwischen den V. vit. ant. herausgehoben. Das anschließende zartere Gekröse geht als Mesoduodenum ventrale unmittelbar ins ventrale Dottersackgekröse über. Wenn der absteigende Dünndarmschenkel am Ende des 4. Bruttages sich ausbildet, zerreißt das Haftband vom Meso-

duodenum an und schwindet. Es bleibt nur jener dickere Gewebsstrang an der Bauchseite der Leberanlage, der hinterste Teil der Querwand. Der Dottersack, der absteigende Schenkel des Dünndarmes, sowie der hintere Teil des Zwölferdarmes (von der Leberanlage an) sind also nachträglich Teile des Hängewerkes geworden, das nun zeitlebens von der Leber bis ans Urodaeum reicht.

2. Die Nabelgegend.

Wie der Mittelblock aus dem vorderen, geht der Harnsack aus dem hinteren Nabelrand hervor — an beiden Stellen sind Haut- und Darmnabel zuerst verbunden. Doch trennen sich beide hinten am 3. Tage. Die schon bei der Aufspaltung der Seitenplatten den Nabel auch hinten umgreifende Leibeshöhle dringt zwischen Haut- und Darmnabel, sobald der Enddarm und die untere Bauchwand samt der Harnsackanlage getrennt heranwachsen. Anfangs geht alles Blut des Harnsackes zu der an der hinteren Darmpforte sitzenden Venenbrücke, später (5. Tag) verlieren die Subintestinalvenen ihr Wurzelgebiet teils an die hinteren Cardinalvenen, teils an die Nabelvenen. Letztere, aus einem den freien Nabelrand innen begleitenden Haargefäßnetz hervorgehend und sich allmählich nach hinten verlängernd, erreichen am 5. Tag den Harnsack, wo eine Verbindung zwischen ihnen und den zur Subintestinalvene ziehenden Harnsackvenen erscheint; Mitte desselben Tages fließt alles Harnsackblut durch diese Verbindung zu den Nabelvenen, die von jetzt an als starke Gefäße erscheinen. Die linke Arterie und die rechte Vene sind jetzt auffallend stärker. Die Harnsackvenen werden zum Anfangsteil der Nabelvenen und bald unter dem Harnsackstiel und den Nabelarterien durch eine quere Brücke verbunden. Dann wird die rechte Nabelvene viel kleiner als die linke (Abb. 5, 6); die auf den Brückenarm folgende Strecke der rechten Nabelvene bleibt als winziges Gefäß erhalten. In der Nabelvenenverbindung tritt jetzt das Blut der rechten Harnsackvene (die Hauptmasse des Harnsackblutes) nach links über.

Die Nabelarterie (*A. umbilicalis*) tritt am 4. Tag auf neben dem hinteren Nabelrand und biegt von der Aorta über die Flanken nach unten zum Harnsack; die Arterie bleibt,

wo sie die Flanken durchzieht, immer in kurzem Abstände vom Hinterende der Leibeshöhle; diese wird also nicht, wie D. E. Holmdahl vermutete (22), vom hintersten Ende her durch fortgesetzte Spaltbildung ergänzt und vergrößert. Wenn später die Bauchwand hinter dem Nabelrand und der Harnsackstiel beträchtlich länger sind, begleiten ihn zunächst beiderseits die Nabelarterien; er dehnt sich um diese Zeit hauptsächlich von oben nach unten. Später erweitert sich sein oberer, der Leibeshöhle benachbarter Teil, während sich der untere zwischen den Nabelarterien zurückzieht; dann dehnt sich der Harnsackstiel quer und schiebt sich von hier bald mit vielen Falten gegen die Leibeshöhle vor, als sog. „Harnblase der Vögel“¹⁾. Die Nabelarterien rücken unter dem Harnsackstiel zusammen und liegen in einem der unteren Rumpfwand aufliegenden Wulste, dessen breitere obere Fläche die „Harnblase“ einnimmt.

Vor dem Nabel kennzeichnen die Nabelvenen die Grenze der dicken Rumpfwand gegen die dünne Wand der Herzstube. Anfangs liegen sie hier weit auseinander; vom 5. bis 6. Tag verschmälert sich das Gebiet zwischen ihnen, sodaß sie unten nächst der Mittellinie zusammenrücken. Hier entsteht die Verbindung beider Nabelvenen, wodurch das Blut der rechten zur linken abfließt. Dann ist ein Venenring um den Hauptnabel geschlossen, der nur rechts hinten eine enge Strecke aufweist.

Der allmähliche Verschluß des Nabels geht aus Tab. 1 hervor. Von der zweiten Hälfte des 3. Tages an bilden sich vorne und hinten gedeckte Bezirke und dehnen sich auf Kosten des offenen Bezirkes rasch aus. Zu Beginn des 5. Tages hat der Nabelbezirk nur die Hälfte der Gesamtlänge der Leibeshöhle und der vordere Bezirk, wo am 4. Tage der geräumige Herzbezirk sich äußerlich schloß, ist fast dreimal solange als der Enddarmbezirk. Während des 5. Tages gewinnt der vordere gedeckte Bezirk an Raum, dann wird der Nabel von hinten her kürzer, bis er am 7. Tag nur 13% der Gesamtlänge ausmacht. Vom Nabelbezirk der Leibeshöhle ist kaum mehr zu reden, weil jetzt die Bestandteile des Mittelblockes (Magen, Leber, Hinterkern) weit nach hinten ragen, und der Magen und der absteigende Dünndarmschenkel die Blinddarmgegend

1) Über die „Harnblase der Vögel“ (9).

zwischen sich fassen. Die Rumpfhöhle ist nun ein einheitlicher Hohlraum, der nur durch den schmalen Hautnabel mit der Außenhöhle verbunden ist.

Tab. 2 zeigt die Änderungen des Längen-Breitenverhältnisses des Hautnabels; Ende des 3. Tages beträgt die Länge das 5,3fache der Breite, dann nimmt sie ab, daß zu Beginn des 5. Tages das Verhältnis nur noch 2,5 : 1 beträgt; die Breite hat inzwischen wenig zugenommen. Um die Mitte des 5. Tages schließt der Nabel unter den Urnieren enger zusammen, die bis dahin bloßlagen, und die Breite des Hautnabels ging auf den dritten Teil zurück. Dann bildet sich der Darmnabel zum engen Dottergang um; der Hautnabel rundet sich jetzt, bis das Verhältnis sich um 1 : 1 bewegt (7. Tag). Die Abgangsstelle des Dotterganges liegt von Anfang an außerhalb des Hautnabels, wo später die große Masse der Dünndarmwindungen entsteht; wie diese Windungen mit dem Reste des Dottersackes ins Innere der Rumpfhöhle gelangen, und der Hautnabel endgültig verschlossen wird, haben H. Virchow 1892 und E. Giacomini 1893 geschildert.

3. Rücken und Leibeshöhle.

In der Urnierengegend läuft zu beiden Seiten des Wolffschen Ganges je eine Längsvene, die hintere Kardinalvene und die Vena revehens, beide durch Haargefäße verbunden. Die Kardinalvene geht vorne nach unten in den die Verwachungsbrücken durchsetzenden, zum Sinus überleitenden Ductus Cuvieri. Am 4. Tag werden mehrere Maschen eines Haargefäßnetzes in der seitlichen Rumpfwand zwischen ihm und der hinteren Kardinalvene sehr umfangreich und ein Zweig zu einem zweiten, vorderen Mündungsarm der hinteren Kardinalvene. Dieser wird bald stärker, doch erhält sich der erste, bis an seiner Leibeshöhlenseite die Tubenfalten hervortreten (6. Tag). Am 8. Tag ist nur noch die zum Ductus Cuvieri führende Mündung nachzuweisen; sie liegt stets seitlich beim vorderen Ende der Lungennischen.

Die rechte V. revehens schließt in ihrem vorderen Drittel am 5. Tag an die hintere Hohlvene (21). Weiter hinten entstanden zwei Brückenarme der V. revehentes, wodurch das

Blut der linken V. revehens, deren Mittelstück Ende des 5. Tages schwindet, von vorne und hinten zur Hohlvene geleitet wird.

Zahlreiche Arterien der Urniere (23 am Beginn des 5. Tages) ziehen ursprünglich von der Aorta zu den Urnieren. Gegen Ende des 5. Tages sind die hintersten (von der 3. hinter der Abzweigung der Dotterarterien an) jederseits durch einen Längsstamm verbunden. Am 6. Tag sind die Strecken der queren Arterien zwischen der Aorta und dem Längsstamm bis auf den vordersten Querabschnitt verschwunden. Am 7. Tag heben sich die Urnieren vom Rücken, dem sie bis dahin breit ansaßen, bis dicht an die Flankenwurzel ab, wo sie längs eines schmalen Streifens befestigt bleiben, welcher die Kardinalvene und den Hauptgang der Dauerniere birgt. Am 8. Tag trennt (Abb. 14) eine tiefe Kluft die Aorta und den Längsstamm der Urnierenarterien nach vorne bis nahe an dessen quere Wurzel und begrenzt unten den Rücken mit glatter Fläche. Auch vorne bilden sich (6.—8. Tag) ähnliche Längsstämme, welche die queren Mündungsstrecken der Urnierenarterien ersetzen, sowie eine Kluft zwischen Aorta und Urnieren (ab 6. Tag), die aber nicht über die (noch bestehenden) queren Urnierenarterien hinausgreift. Von der hinter der Dotterarterienabzweigung nächstfolgenden Querarterie, die vorher durch die Nebenniere zur Urniere zieht, bleibt medial vom Längsstamm die Strecke zwischen der Aorta und der Nebenniere erhalten; das Gefäß wurde zur Nebennierenarterie (8. Tag). Am 9. Tag zweigt jederseits zum vorderen und hinteren Längsstamm nur noch eine einzige Urnierenarterie von der Aorta ab, ursprünglich die 2. hinter der Dotterarterienabzweigung. Zu dieser Zeit ist die Urniere vor der „Gefäßpforte“, einem Gewebspolster, worin die Dotterarterie und die Neben- und Urnierenarterien abzweigen und die hintere Hohlvene zur Leber abgeht, stark verkümmert; um so mehr wächst ihr hinterer Teil.

Anfangs ist das Bauchfell der Urniere fast gleichmäßig dick, aber um die Mitte des 5. Tages ist es ein dünnes Plattenepithel geworden, ausgenommen eines den Wolffschen Gang von hinten bis vorne begleitenden dickeren „Tubenstreifens“, welcher über den Wolffschen Gang hinaus auf die seitliche Wand der Lungennischen im Bogen nach unten bis an die Querbrücke reicht. Vorne sinkt er an verschiedenen Stellen trichterförmig

ein; der vorderste dieser Trichter an der Urniere wird Eileiter. Im Vergleich zu *Lacerta* fällt auf, daß der Tubenstreifen, nicht aber die Urnieren bis an die Querwand reichen. Der Müllersche Gang wächst nun zwischen dem Wolffschen Gang und dem Tubenstreifen nach hinten, zwischen welche noch kein Bindegewebe drang.

Die Tubenfalte bleibt im Gegensatz zu Reptilien und Säugern in ganzer Länge niedrig. Die Tubenöffnung hängt an einem schmalen Band, das sich nach vorne unten mit freiem Rande bis an die Querwand fortsetzt. Ihre Innenseite nimmt der Tubenstreifen ein; vor der Bildung der Falte liegt er der seitlichen Wand der Lungennische an (5. Tag) und erscheint zuerst mit seinem hinterunteren Rande (6. Tag), zuletzt ganz in der entstehenden Falte (8. Tag), am Ende des 8. Tages ist er durch eine schmalere Zone von der Rumpfwand abgehoben. Die äußere Wand der Falte wird von dünnerem Epithel bedeckt. Nach Entstehung des sog. „Vogelzwerchfelles“, woran sich die Falte nicht beteiligt, liegt Falte und Epithel in der abgeschlossenen (falschen) Lungenfellhöhle (12. Tag).

4. Die Querwand.

Die zuerst kreuzförmige Querwand (Septum transversum [W. His], S. pericardio-pleuro-peritoneale **21**) wird eine ununterbrochene Wandfläche zwischen den oberen, seitlichen und unteren Rumpfwänden, indem die beiden Ductus pleuro-pericardiaci und die beiden D. pericardio-peritoneales geschlossen werden.

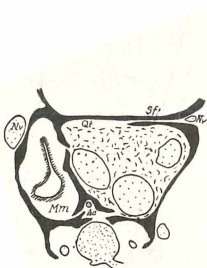


Abb. 5

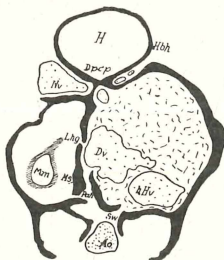


Abb. 6

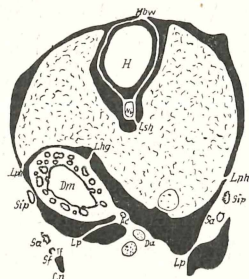


Abb. 7

Das Venenbecken (Sinus venosus) wächst nach rechts und unten aus dem Längsstamm der Querwand. Während sein

rechtes Horn klein bleibt, wird das linke, den Vorderkern links und hinten umfassend, um so länger. Wenn die Duct. pleur.-pericard. verschlossen werden, bleibt das Becken mit seinen Hörnern auf der Herzseite der Abschlußwand. Diese wächst Mitte des 5. Tages vom Rücken zwischen Lungennische und Herzstube hinein, entlang den Ductus Cuvieri und dem Längsast der Querwand. Die rechte Wand wächst rascher als die linke. Zuletzt schließt jede mit der Querbrücke, von der Lungen- zur Herzseite langsam fortschreitend, einen D. pl.-pc. ¹⁾).

Die Nabelvenen grenzen Rumpfhöhle und Herznische immer voneinander ab. Später sind die Rumpfwände in der Gegend der Venen gegen die Leibeshöhle leistenförmig vorgewölbt (Abb. 6). Diese „Schlußfalten“ (28) ²⁾ setzen sich in die Querbrücke fort. Die zuerst in die Querbrücke mündenden Nabelvenen erhalten nacheinander eine Reihe neuer Mündungen. Am Anfang des 5. Tages mündet die rechte Vene unmittelbar in den Sinus venosus, dort wo dieser eben das Balkenwerk der Leber verläßt. Zugleich wird die ursprüngliche Mündung schwächer und schwindet bald, während die linke Vene noch in den D. Cuv. ihrer Seite mündet. Sobald die Schlußfalten deutlich ausgeprägt sind, begleitet jederseits eine kleine, von der Nabelvene kommende und ins Haargefäßnetz der Leber mündende Vene ihren freien Rand. Die linke Vene wird früher, die rechte später zur Hauptmündung ihrer Seite.

Zu Beginn des 5. Tages hat sich um die Balkenmasse der Leber die zarte (bindegewebige) „Glissonsche Kapsel“ gebildet. Gegen Ende desselben Tages erscheint auf der Herzseite eine plattenförmig aufliegende Bindegewebsschicht, welche die Schlußfalten untereinander und mit dem unteren Leberband vereint (Abb. 5 Qt). Damit trennt sich die Leber geweblich von der Querwand. Die „Querwandtafel“ überzieht nicht die ganze Herzseite der Leber, welche dem Querwandgewebe vorausgewachsen ist.

Nun schließt der von den Schlußfalten, der Querwandtafel und dem unteren Leberband gebildete Ring ohne eigentliche

1) Über den Verschluß der D. pl.-pc. vgl. N. Uskow 1883 und besonders 21 d.

2) Über den Verschluß der D. pc.-pt. vgl. die eingehenden Untersuchungen 21 b, 28 c und 8.

Verwachsung zusehends enger zusammen. Am 6. Tage besteht jederseits des Leberbandes nur noch ein enger Zugang zur Herznische (Abb. 6). Vorneüber und hintenunter den Pforten begegnen sich die beiden Nabelvenen, sowie die „Vena mediana“ (8) des unteren Leberbandes; im Lauf des 7. Bruttages münden dicht hintenunter den Pforten alle drei Venen, und etwas weiter hinten die beiden Nabelvenen zusammen, wodurch alles Blut der rechten Vene zur linken abfließt. Die V. mediana und das Endstück der rechten Nabelvene veröden. Vollständig schließen sich die Pforten am Ende des 7. Tages.

Nun läuft die (linke) Nabelvene nächst der Mittellinie der Leber entlang und mündet, von wenigen Leberbalken durchsetzt, in die hintere Hohlvene. Am 8. Tage löst sich die Querwandtafel mit der Nabelvene von der Leber bis auf die Mündung in deren Haargefäßnetz und ein schmales medianes Band dahinter (Abb. 7). Der Verlauf der Vene vor der Leber ist für die Vögel regelhaft, im Gegensatz zu den Säugern, wo sie hinter der Leber verläuft, in deren Haargefäßnetz sie sich gänzlich verliert; beim Huhn kann von einer Verteilung des Blutes in der Leber nicht die Rede sein; die wenigen Balkenzüge, die anfangs die Mündung durchsetzen, schwinden am 13. Tag. Beim erwachsenen Vogel mündet die Nabelvene in die linke V. revehens.

Zugleich mit dem Abschluß (8. Tag) beginnt die Auflösung der Querwand. Im Gegensatz zu Säugern löst sich bei Vögeln der Teil der Wand hinter den Ansätzen der Tubenfallen durch Spalten, die längs der Rumpfwand nach vorne und unten immer tiefer einschneiden, bis der Herzbeutel nur noch mittlings über dem Brustbein an der Rumpfwand haftet (Abb. 7, 9). Bei Erwachsenen durch ein schmales Ligamentum sterno-pericardiacum. Er löst sich also nicht von der Lungen- sondern von der Leberseite her ab. Bei den Säugern wachsen die Lungen von oben her zwischen Herzbeutel und Rumpfwand ein, bei den Vögeln aber die Leber von hinten her (Abb. 7, 9).

5. Der Mittelblock.

a) Die Schrägwände. Wie M. Cadiat 1878 fand, liefert das Mesoderm der vorderen Darmpforte das Bindegewebe einer ganzen Reihe wichtiger Teile: so die durch Luftsäcke

getrennten „Diaphragmen“ (30), das Bindegewebe der Mittelwand (des „Mediastinums“), des Vorderdarmes, der Leber und der Lungen. Alle diese Teile bilden, auch nachdem sie sich aus dem gemeinsamen Bindegewebsherd herausentwickelt haben, eine geschlossene Einheit, unseren „Mittelblock“.

Die Schrägwände, bei Vögeln von S. L. Schenk 1876 und F. Hochstetter 1888 entdeckt, sollen nach jenem und E. Ravn 1889 durch Verwachsung entstehen, wogegen A. Stoß 1892 und M. Brouha 1898 an Einstülpung der Mittelhöhlen glauben; endlich lassen E. Ravn 1896 und H. Roesler 1911 die Schrägwände frei vorwachsen.

Zu Beginn des 3. Tages berühren sich das Endokard und das Innenblatt der vorderen Darmbucht in ganzer Länge von vorne bis hinten; dann erscheint zwischen beiden im vorderen Abschnitt von jeder Seite her eine Falte des Mittelblattes, wodurch das bald schwindende „Mesocardium dorsale“ zustande kommt. Im hinteren Abschnitt dagegen bleibt das Innenblatt in engem Zusammenhang mit dem Endothel und dieser Zusammenhang wird durch das Hervorsprossen der Gallendrüse auf eine ausgedehnte Fläche erweitert. Der erste Anklang des dorsalen Lebersprosses erscheint in der Gegend der Querbrücke. Über diese Gegend reicht die Leber auch später nie nach vorne; doch wächst sie um so mehr nach hinten, wobei die Mündungen der Gallendrüse im Vergleich zur Querbrücke immer weiter schwanzwärts kommen. Sie liegen anfangs im Gebiet der Querwand, später viel weiter hinten, immer aber nahe der vorderen Darmpforte. Durch das Wachstum der zwischenliegenden Lebergend rückt die Kreuzungsstelle der Längs- und Quermasse der Querwand, die wir als „Vorderkern“ bezeichnen, und das Mündungsgebiet der Lebergänge, das wir „Hinterkern“ nennen, auseinander.

Über der Leber wölben sich schon zu Anfang des 3. Tages das Kuttel- und Innenblatt der vorderen Darmbucht als dicke Zellplatten nach außen unten gegen die Leibeshöhle heraus. Bald sind Innenrohr und Leberknospe durch beiderseits eingreifende Falten des Kuttelblattes voneinander bis auf das Lig. hepatogastricum abgehoben, welche die Recessus hepato-enterici (7) einschließen; aus ihren scharfen oberen und vorderen Einschlagsrändern gehen die Schrägwände hervor. Sie begleiten von

außenunten das abgehobene Stück Innenrohr, den Magen, von außenhinten die nichtabgehobene Erstanlage der Lungen, laufen also den Magen entlang nach vorne, dann dem Hinterrand der Lungenanlage folgend bogenförmig abwärts zum Vorderende der Leber bzw. zum „Vorderkern“, wo alle diese Anlagen zusammentreffen. Der Magen muß mit den Schrägwänden und den Lungen als Formeinheit gedacht werden und hat auch zur Leberanlage enge Beziehungen. Das Ganze, unser Mittelblock, ist auf früher Entwicklungsstufe (Ende des 2., Anfang des 3. Tages) aus der vorderen Darmpforte hervorgegangen als eine zuerst ungegliederte, später gegliederte, aber durch die Schrägwände usw. doch geschlossene Einheit.

Die Rec. hep.-ent. als erste Andeutung der Mittelhöhlen werden von vorne her durch die nahe ihrem Ansätze an der Querwand nach hinten auswachsenden Schrägwände seitlich abgeschnürt und ergeben so die nur hinten offenen „Recessus pleuro-enterici“ (7). Wie die vorderen Blindenden der Rec. hep.-ent. liegen nach der Abschnürung die Blindenden der Rec. pl.-ent. dicht hinter der Lungengabelung. (Einstülpung nach vorne ist also ausgeschlossen.)

Der Magen, um die 51. Stunde in und zwischen den Schrägwänden, hebt sich, besonders im sagittal erweiterten hinteren Teil, um die 60. Stunde nach unten heraus. Die Schrägwände bestehen dann nur aus Mittelblatt, da sich das Innenblatt völlig daraus zurückgezogen hat.

Ins hintere Magengebiet dringt die rechte Schrägwand rascher als die linke. Da in ihr die hintere Hohlvene entsteht, kann ihr hinterer Teil als „Hohlvenenfalte“ (Plica v. cav. 28 b) bezeichnet werden.

Die vorderen, von der Quer- bis zur Mittelwand reichenden Teile der Schrägwände (Nebengekröse 28 c) beherbergen die Gabeläste der Luftröhre, später den größten Teil des Lungenzweiges. Wir können an der rechten Schrägwand einen Lungen- und einen Hohlvenenabschnitt unterscheiden, während an der linken nur der Lungenabschnitt entsteht.

Die Schrägwände erreichen die Querwand am Vorderkern; hier stoßen Mittel-, Quer- und Schrägwände jederseits in einer Ecke zusammen. Bald greift der untere Ansatz der Schrägwände beiderseits ungefähr gleichweit auf die Leber über. In-

dem Lungen, Schrägwände und Leber gleichmäßig heranwachsen, verlängert sich auch jederseits die Mittelhöhle. Die Gabeläste der Lungenanlage sind bis ans Ende ventral durch Teile der Schrägwände mit der Leber verbunden (Lig. pulmo-hepaticum **10**; Lig. pulmonale accessorium **28 c**), innen mit der Mittelwand (Lig. pulmonale **28 c**). Sie entwickeln sich nach oben hin (gegen die Rumpfhöhle), nicht aber gegen die Mittelhöhlen, wo die Schrägwände bindegewebig als „Lungensockel“ verdickt sind, der oben ins Bindegewebe der Lunge übergeht, und später von den drei hinteren Luftsackpaaren durchwachsen wird.

b) Die Leber umfängt nur zum unbedeutenden Teil die Mündungen der Dottervenen, in der Hauptsache aber eine caudale Verlängerung des Venenbeckens, den „Meatus venosus“ (A. Hammar 1893, **28 c**; Ductus venosus **21 b**; vgl. **8**), wohin die Dottervenen hinten münden. Entsprechend erscheint die Leberanlage bei Vögeln nicht zweilappig (**8**). Sie wächst mit dem Meatus ven., den die Leberbalken allerseits umgeben, sodaß sie gleichsam dessen überall gleichmäßig dicke, von Haargefäßen erfüllte Wand einnehmen, nach hinten und überwiegend nach rechts heran.

Der Hinterkern sondert sich vom Vorderkern, indem sich zwischen beiden die Leber entfaltet; im Hinterkern sprossen die Gallendrüsen aus dem Innenrohr. Hier vereinigen sich anfangs beide Dottervenen, solange die linke noch besteht. Aus der zuerst sagittalen „Lebergrube“ (A. Hammar 1897, Abb. 4) entsteht über und unter den Dottervenen eine Knospe des Gallenbaumes. Die obere (kraniale) Anlage ergibt den Ductus hep.-entericus, die untere (nahe ihrem Ursprung paarige) Anlage wahrscheinlich die Ductus hepato-cystici.

Am hintersten Ende des Lebergrübchens sproßt der Ductus cystico-entericus mit seinen Zweigen, Ductus cysticus nebst Gallenblase und Ductus hepato-cysticus. Außerdem knospen aus der Lebergrube die beiden unteren Pancreasgänge. Die Leberbucht schwindet allmählich; am 12. Tage münden die Gänge auf einer Warze ins Duodenum. Das obere Pancreas entsteht gegenüber und etwas hinter der Leberbucht; später nähern sich Leberbucht und Ausführungsgang des oberen Pancreas, um nun von rechts ins Innenrohr zu münden.

Leber und Hinterkern grenzen sich besser gegeneinander ab, indem beide sich über ihre Verbindung hinaus verbreitern. Die noch immer breite Gallenpforte (Porta hepatis) enthält außer den D. hep.-ent. et cyst.-ent. die mächtige (rechte) Dottervene, die eine Strecke weit entlang der Leberoberfläche läuft. Schon während des 5. Tages ist die vorher weite Lichtung des Meatus venosus im hintersten Teile geschwunden und die Dottervene zur Pfortader geworden.

Gleichzeitig (Anfang des 5. Tages) entsteht ein neues durchleitendes Lebergefäß, die hintere Hohlvene als kleines Haargefäß, welches den freien Rand der Hohlvenenfalte begleitet und von hier in die Leber übertritt. Es wird rasch größer; um die Mitte des 5. Tages ist es schon ansehnlich. Es mündet zunächst ins Haargefäßnetz der Leber, erhält aber bald einen weiten Abfluß zum Meatus venosus, der nun von dieser Stelle bis zum Venenbecken den Mündungsabschnitt der hinteren Hohlvene bildet, wohin in der Leber die Lebervenen (Vv. revehentes hep.) sich öffnen. Die Leber wächst in dieser Zeit mächtig an, namentlich nach hinten, wodurch die Eintrittsstelle der Hohlvene weit nach hinten kommt. Die Schrägwände mit den Lungenanlagen verlängern sich im selben Maße nach hinten; die rechte Schrägwand fußt um die Mitte des 5. Tages bereits 400 μ lang auf der Leber. Die Hohlvene tritt dicht hinter der Lungenanlage zur Leber über. Sie läuft noch an der rechten Seite des oberen Darmgekröses in der Hohlvenenfalte, die sich hinten am rechten Urnierenwulst verliert, wo die Hohlvene mit der rechten V. revehens der Urniere verbunden ist. Am Beginn des 6. Tages ist die Hohlvenenfalte verschwunden und die Hohlvene tritt geradenwegs von der Urniere zur Leber über. Vom Ende des 5. Tages an besteht ein längerer Abschnitt der rechten Schrägwand hinter der Lungenanlage, zwischen ihr und der Hohlvene, der Leber und der Mittelwand. Seine Entstehung kann nur mit dem Wachsen des Mittelblockes nach hinten zusammenhängen; so läßt sich verstehen, warum die Eintrittsstelle der Hohlvene in die Leber anfangs dicht hinter der Lunge, später dicht vor der Austrittsstelle des Gefäßes aus der Urniere liegt, und die Hohlvenenfalte schwindet; denn zum Mittelblock, mit dem die Schrägwand nicht verwächst, bewahrt ihr Rand mit der Hohlvene seine Lage (gleiche

Querebene mit dem Pförtner). Die Leber besitzt kurze Zeit einen Hohlvenenfortsatz; doch wird die Unebenheit bald von der stark wuchernden Lebermasse ausgeglichen.

Am 11. Tag sondert sich die Nabelvene von der Herzbeutelwand und ist mit ihr fortan nur durch ein Band verbunden. Die beiderseitigen Leberlappen, die am 7. Tag um den Herzbeutel herum aus der bis dahin einheitlichen Leber wachsen, fassen die Vene und dieses Band zwischen sich, indem sie sich jetzt besonders stark nach untenhinten entwickeln. Beim erwachsenen Huhn erstrecken sich die beiden vorneoben durch eine schmale „Brücke“ (15) verbundenen Leberlappen, gleich langen Zungen, weit nach hintenunten und sind fast auf ihrer ganzen Länge durch das Band geschieden. Vom Lig. suspensorium hepatis der Säuger unterscheidet sich das der Vögel dadurch, daß die Nabelvene statt am freien hinteren Rande in seiner Mitte verläuft (vor, nicht hinter der Leber). Die Vogelleber wird zweilappig nicht wie beim Säuger zu Anbeginn durch Umwachsen der Dottervenen mit Leberbalken, sondern durch Ausnützung des seit der späteren Keimlingszeit verfügbaren Raumes beiderseits des Herzbeutels und des Lig. susp. hep. (nebst dem nach vorne anschließenden Lig. sterno-pericardiacum).

c) Der Magen. Mit Beginn des 5. Tages erscheint die erste Andeutung des Muskelmagens¹⁾. Sie wird durch die Anordnung des Mesoderms verständlich. Wir finden eine Strecke weit zwei seitliche, weiter vorne ein einziges Bindegewebspolster an der Oberseite des Innenrohres, an den übrigen Stellen dünneres Bindegewebe. Das obere Polster verlängert sich zusehends nach hinten zwischen das linke und das rechte hinein, und der Querschnitt des Innenrohres wird dreieckig, da es jedem Polster eine Seite zukehrt. Die dem linken Polster zugekehrte Seite erscheint bald etwas eingedrückt (Abb. 5), wodurch der Blindgrund des Muskelmagens (oben) vom Pförtner

1) K. E. von Baer 1837 hat bereits erkannt, daß sich vom Magen zuerst eine stärkere obere Wölbung zeigt, die bald nach links übergreift und sich endlich nach hinten wendet. A. Goette 1867 zeigte, daß die Aufwölbung hauptsächlich durch Verdickung der „Faserwand“ zustande kommt. Neuere Arbeiten über die Magenentwicklung haben die Geschichte der äußeren Form und des Bindegewebes kaum berücksichtigt.

(unten) geschieden wird. Das rechte Polster bleibt klein und wird bald unkenntlich, das linke und das obere dagegen wachsen, den Blindgrund des Muskelmagens zwischen sich fassend, immer stärker nach links und hinten heran, wobei das linke Polster zum unteren wird. Das obere erscheint am 7. Tag zusehends weiter hinten, am 8. Tag hinter dem anderen Polster. Jedes der Polster gleicht (im sagittalen Längsschnitt) einer gotischen „Fischblase“, deren dünneres Ende rechtwinklig ans dickere der andern Fischblase gekrümmt ist. Das dünnere Ende des vorderen Polsters liegt unten und umgekehrt.

Während der Muskelmagen am 5. Tage deutlich ausgebildet ist, ist der Drüsenmagen noch ein dünnes Rohr; am 6. Tag erweitert es sich, doch bleibt es durch eine enge Rohrstrecke vom Muskelmagen geschieden. Am 7. Tag erscheinen die ersten Andeutungen der Drüsen als hohle kuppenförmige Vorragungen des Innenrohres und werden bis zum 8. Tag kleine Stielblasen, während der Drüsenmagen stark anwächst (Abb. 7).

Bis in den 5. Tag hinein hängen Magen und Leber nur durch das schmale Lig. hepato-gastricum zusammen. Dann aber verbreitert sich der Ansatz am vorderen Ende des Muskelmagens beträchtlich, wo wie an anderen Stellen vom Magen her kleine Venen ins Haargefäßnetz der Leber münden. Die Lebermasse breitet sich in Richtung dieser Venen durch den erweiterten Ansatz hin nach links über den Muskelmagen aus. Auch Bindegewebe wuchert am Magen entlang, sodaß ein zur oberen Hälfte rein bindegewebiger, zur unteren von Leberbalken durchsetzter „Magen-Leber-Lappen“ entsteht, der dem Magen untenlinks breit aufliegt, und von der übrigen Lebermasse der linken Seite durch eine Furche abgesetzt ist.

d) Der Hinterkern. Er enthält auf früher Stufe das Duodenum nebst der „Lebergrube“ (Abb. 4) und oben den Sproß des oberen Pancreas; ferner die Mündungsabschnitte der Dottervenen von der oberen Brücke ab (von denen nur der rechte erhalten bleibt). Im Hinterkern endigt die über dem Innenrohr laufende Art. coeliaca. Schon wegen der Blutversorgung allein durch dieses Gefäß erscheint der Hinterkern als Einheit. Das Mesoduodenum ventrale (Abb. 4) schwindet während des 5. Tages. Von dieser Zeit an ist der Hinterkern „Hängewerk“. Er ist enge mit der Leber vereinigt, da deren

Ausführgänge aus ihm gesproßt sind, und setzt sich später mittels der Gallenpforte (darin außer diesen Gängen die V. ad-vehens hep.) und davor eines zarten Lig. intestino-hep. von ihr ab. Hier wird Ende des 5. Tages das nach oben zum Magen ziehende Duodenum ohne das Lig. intestino-hep., das weiterhin am Hinterkern fußt, aus ihm unten, links davon herausgehoben. Im so entstandenen Haftband dieser Duodenumstrecke entfalten sich die beiden unteren Pancreasanlagen. Die am 5. Tage auf der linken Seite des Hinterkernes erscheinende Milz ragt als Längswulst neben dessen Gekröse nach oben. Das obere Pancreas wächst zwischen Duodenum, Dottervene und Milz heran.

Vom Hinterkern aus entsteht die Duodenumschleife. Das Innenrohr durchzieht anfangs den Hinterkern geradlinig von vorne nach hinten. Zu Ende des 5. Tages legt es sich in eine schwache S-Schleife, bestehend aus einer vorderen, längsgestellten und einer mittleren queren Strecke, die zur rechts stehenden, hinteren Längsstrecke überleitet. In der mittleren Strecke münden Lebergrube und oberes Pancreas. Die S-Krümmung wird schärfer, bis am 8. Tag der mittlere Schenkel den beiden anderen, längsgestellten fast entgegenläuft. Die Lebergrube macht die Krümmung mit; während sie anfangs von rechts mündete, geschieht dies am 6. Tage von vorne, am 8. mehr von links. Die Schleife wächst, indem sich ihr vorne der herausgehobene Teil des Duodenums anschließt (die Mündung des oberen Pancreas liegt nämlich anfangs in der ersten Wendung der S-Schleife, später im mittl. Schenkel in anfänglicher Entfernung von der Lebergrube). Der vordere und mittlere Abschnitt bis zur Gallenpforte wird zur freihängenden Duodenum- oder Zwölferschleife, deren Schenkel das Haftband mit dem unteren Pancreas einrahmen.

e) Die Mittelhöhle. Vom Ende des 5. Tages an wächst der Muskelmagen oben am Darmstrang heraus und auf der linken Seite des Hinterkernes rasch nach hinten. Das obere Magengekröse sitzt an diesem Zapfen oben und hinten. Unten rechts bleibt der Magenzapfen durch ein mit ihm herauswachsendes Band mit dem Hinterkern verbunden (Abb. 13), der Rand dieses Bandes setzt sich gegen das hintere Ende des Magengekröses fort. Eine sichere Grenze zwischen beiden bilden eine Magenarterie und -vene, die von der A. coel. kommt,

bzw. zur Dottervene geht. Sie liegen vor dem Auftreten des Bandes unmittelbar am Übergang vom Magen zum Hinterkern. Das „Magen-Hinterkern-Band“ ist im Gegensatz zum zarten Gekröse dick. Zugleich mit der Entstehung dieses Bandes ändert sich der Ansatz des Gekröses am Darmstrang; es sitzt nun nicht nur am Magen, sondern läuft über den Hinterrand des Magen-Hinterkern-Bandes auf den Hinterkern (Abb. 13) und hier links unter der Milz schräg nach vorneoben bis an sein vorderes Ende¹⁾. Kaumagen und Hinterkern, Magenhinterkernband und Magengekröse schließen den nur vorne offenen „Magensack“ ein, einen Teil der rechten Mittelhöhle, welcher der Netzbeutelhöhle der Säuger nur entfernt ähnelt. Ebenso wenig muß man von einem „Omentum maius“ der Vögel sprechen. Die Art. coeliaca läuft erst nach hinten abwärts zwischen den Ansätzen der Schrägwände hindurch, dann steiler abwärts zum Hinterkern. Mit dem Abstieg der A. coel. beginnt das Hinterkerngekröse. Wenn das Magengekröse die geschilderten Veränderungen erfährt, bleibt das des Hinterkernes in seiner Lage und begrenzt mit freiem, nach vorne unten sehendem Konkavrand den Zugang von der rechten Mittelhöhle zum Magensack (Plica art. coeliacae).

Der Muskelmagen hängt durch zwei Bänder verschiedenen Ursprungs links am Hinterkern: außer dem Magenhinterkernband durch das eigentliche Muskelmagengekröse. Es zieht von der Ansatzlinie am Hinterkern nach links oben und hinten zum Muskelmagen (Abb. 13) als loser Behang der rechten Magenwand. Nur das Magenhinterkernband bleibt bestehen; im Muskelmagengekröse erscheinen am 9. Tag Löcher, die an Umfang zunehmen, bis das ganze Gekröse verschwunden ist (Abb. 14). Der Magensack besteht also nur vom 5. bis zum 11. Tag. Das obere Drüsenmagengekröse, das an der Ausstülpung des Muskelmagengekröses unbeteiligt ist, bleibt erhalten.

Wie Längsschnitte dartun, entspringt die Dotterart. am 3. Tag etwas hinter der Mitte der Rumpfhöhle, später zwischen deren erstem und zweitem Drittel (8. Tag). Während sie zuerst gerade abwärts zum Darmnabel läuft, wächst vom 5. Tag

1) Vgl. Nachtrag 2!

an ein Abschnitt mehr nach hinten als nach unten heran. Er schließt sich durch breites Bindegewebe an den Hinterkern (Abb. 13). Mit diesem Teil der Dotterarterie wird auch der obere Teil des Hinterkerns immer länger. Am 6. Tage liegt ihr Ursprung neben dem hintersten Ende des Muskelmagens, am 7. neben dem Pfortner, am 8. dem Drüsenmagen gegenüber, nach dem 8. Tag vor der Drüsenmagengegend, dem hintersten Teil der Lungen gegenüber. Mit dem Hinterkern verlängert sich die links oben daran (also hinter dem Magen) entstandene Milz so sehr, daß sie am 7. Tag bis in die Pfortnergegend, am 8. bis ans Hinterende des Drüsenmagens reicht; während sie auf dieser Stufe als langer Strang noch immer das Hinterende des Hinterkernes erreicht, beschränkt sie sich am 9. Tag als gerundete Masse auf die Breite zwischen Drüsen- und Muskelmagen. Auch das obere Pancreas erreicht als langer schmaler Strang vorne diese Gegend (Abb. 13). Der zweite (hinten offene) Bug des Zwölferdarmes gelangt nach vorne bis neben den Pfortner. Bei der Streckung des Hinterkernes kamen also die oberen Teile (Milz, oberes Pancreas, zweiter Duodenumbug) mit der Abzweigung der Dotterarterie nach vorne; die unteren Teile mit dem unteren Pancreas und der Duodenumschleife sowie dem Magen-Hinterkern-Band hatten an dem mächtigen Auswachsen des Hinterkernes nach hinten keinen Anteil.

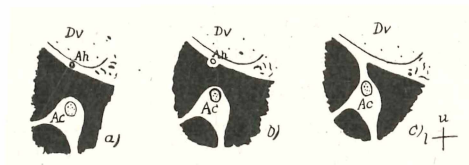


Abb. 8.

Wie bereits festgestellt, läuft die Pfortader in der Leber der Oberfläche entlang, bis sie sich ins Haargefäßnetz der Leber verliert; es sind also keine Leberbalken zwischen ihr und der Leberoberfläche eingelagert. Hier entsteht (5. Tag) zwischen der Vene und der Oberfläche die Art. hepatica. Sie zweigt am vorderen Ende des Hinterkernes von der A. coel. ab, durchläuft die vorderobere Wand der Gallenpforte und gelangt so in die balkenfreie Wand der Pfortader, in deren Mitte sie nach vorne läuft, um sich hier mehr nach links unten zu wenden.

Hier, wo die Pfortader sich allmählich verliert, gelangt die Arterie zum Magen-Leber-Lappen und gibt Zweige sowohl an den Magen als an die Leber ab, die zum Teil zwischen der Pfortader und der eigentlichen Lebersubstanz in einer Bindegewebslage laufen, sie führt also den (von I. Broman angefochtenen) Namen „A. hepatica“ zu Recht. Um die Mitte des 5. Tages noch unter der glatten Oberfläche verborgen (Abb. 8a) wird die Arterie am Ende desselben in einer kleinen Leiste über die Oberfläche herausgehoben (Abb. 8a); während nun, mit der Streckung des Hinterkernes, die Abgangsstelle der A. hep. von der A. coel. zusehends weiter vor die Gallenpforte zu liegen kommt, erhebt sich die „Plica art. hepat.“ immer weiter vom Gallennabel und der Leber her, wobei sie auf der Plica art. coel. mehr und mehr Fuß fäßt (Abb. 8c). Die Abgangsstelle bleibt stets dicht vor dem Vorderende der Milz und im selben Maße, als dieses weiter nach vorne gelangt, erhöht sich auch die Plica art. hep.; sie reicht am 11. und 12. Tage vorne bis in die Gegend des Hinterendes des Drüsenmagens, wo das obere Magengekröse sein hinteres Ende findet. Die Plica art. hepaticae, die Plica art. coel. nach vorne verlängernd, ersetzt die durch den Schwund des oberen Magengekröses verlorene obere Befestigung der Kaumagen-Leber-Gegend des Mittelblockes. Das Lig. intest.-hep. vor der Gallenpforte und die Plica art. hep. sitzen anfangs getrennt an der balkenfreien Wand der Pfortader; ihre Ansätze vereinigen sich während des 7. Tages zu einem 3. Haftband.

Die rechte Schrägwand reicht noch am 7. Tag nach hinten bis zur hinteren Hohlvene, die zwischen der rechten Urniere und der Leber ihren freien Rand einnimmt. Dann verlängert sich die rechte Schrägwand in ein Band zwischen der Leber und dem Hinterkern, das hier ungefähr der Dotterarterie folgt (Abb. 13). Zuletzt wendet es sich abwärts zur Gallenpforte, hier nur am Hinterkern befestigt; es endet mit nach hinten gewendetem, freien Rand um eine schmale Öffnung (Foramen Winslowii), die am 12. Tage verwächst. Bis auf diese Öffnung ist am 8. Tage die rechte Mittelhöhle verschlossen. Da am 9. Tage das obere Muskelmagengekröse löcherig wird und allmählich schwindet, öffnet sich die rechte Mittelhöhle breit nach links; ihr geräumiger Abschnitt links von der

Plica art. hep., der Magensack, läßt sich von der allgemeinen Rumpfhöhle nicht mehr scharf trennen, dagegen ist der rechte von E. R a v n 1896 mit dem Atrium bursae omentalis verglichene Teil gegen das Gebiet des ehem. Magensackes durch die Plica art. hep. gut abgegrenzt und bis auf eine enge Öffnung zwischen dem Drüsenmagen (links) und der Falte (rechts) nach dieser Seite verschlossen; die Öffnung besteht noch am 12. Tage, soll aber (7) beim erwachsenen Huhne verschlossen sein.

f) Magen und Blinddarmgegend. Wie schon bemerkt wurde (S. 131), fügt die Blinddarmgegend sich am 7. und 8. Tage links ans hintere Ende des Hinterkernes. Davor enden die Ansätze rechts der Duodenumschleife, links des Muskelmagens am Hinterkern. Beim erwachsenen Huhne ist der basale Teil der Zwölferschleife und der Abschnitt des Dünndarmes, den die basalen Hälften der Blinddärme begleiten, sowie dieser Abschnitt des Dünndarmes und der Muskelmagen durch je ein Band verbunden.

Das Blinddarmgebiet, die Zwölferschleife und ihre Verbindung durch den Hinterkern wachsen gemeinsam nach hinten. Am 12. Tage ist der Muskelmagen von den beiden anderen Abteilungen des Darmrohres bis auf ein schmales Band abgehoben; beim erwachsenen Huhne ebenso die Zwölferschleife vom Blinddarmgebiet, das jetzt durch je ein Band mit dem Magen und der Schleife zusammenhängt.

6. Die Luftsäcke.¹⁾

Das Luftrohrgezweige liegt außerhalb des rein bindegewebigen Lungensockels, wohin die drei hinteren Luftsäcke nachträglich einwachsen. Der Lungensockel nimmt nicht die ganze, der Mittelhöhle zugewandte Oberfläche der Lunge ein; andererseits ragt er zur Seite über die Lunge heraus. Zu der Zeit, wenn der Sockel noch nicht ausgeprägt ist, umgreifen die Mittelhöhlen halbmondförmig den Darmstrang. Lungen und Leber strecken sich bald nach hintenaußen und der hintere Teil der Mittelhöhlen hat an dieser Vergrößerung kräftigen Anteil; während die unteren Ansätze der Schrägwände anfangs dicht neben dem Ansatz der Mittelwand

1) Über die Entwicklung der Luftsäcke vgl. 10, 5, 33.

lagen, sind sie nun weit von ihm entfernt. Gegen die so erweiterten Mittelhöhlen wölbt sich von unten die Leber, von oben die Lungen. Die Mittelhöhlen erweitern sich bis dahin, wo die Gabeläste der Luftröhre sich vom Vorderkern zur Lunge wenden. Die vordersten Enden der beiderseitigen Mittelhöhlen liegen zwischen den Gabelästen und der Magenröhre; sie verschwinden am 10. Tag durch Verlötung der Wände (7).

Während hier der atmende Teil der Lungen die Mittelhöhlen erreichte und die Lungen dem Vorderkern aufliegen, besteht weiter hinten, wo die Mittelhöhlen weit nach außen reichen, ein zunächst rein bindegewebiger Sockel der ihm aufsitzen den Lungen. Er überragt seitlich den Ansatz der Lungen und verbindet sich durch das kurze und schmale Lig. pulmohepaticum mit der Leber. In den bindegewebigen Sockel wachsen am 7. und 8. Tag die drei hinteren Luftsäcke ein; am Anfang des 7. Tages der vordere Rippensack (*Saccus intermedius anterior*), und zuletzt (Beginn des 8. Tages) der hintere Rippensack (*S. int. post.*). Die beiden hinteren Luftsäcke sind erst engröhrige Knospen, dagegen wächst der vordere Rippensack von Anfang an in die Breite; am 11. Tag nimmt er den vordersten Teil des Lungensockels in ganzer Breite ein.

Anfangs des 8. Tages liegen also in jedem der beiden Lungensockel hintereinander drei Luftsäcke, vorne der weite vordere Rippensack, dann die engen Knospen des hinteren Rippensackes und des Bauchsackes. Der Lungensockel ist seitlich mit der Leber (durch das Lig. pulmo-hep.) verbunden, noch nicht mit der seitlichen Rumpfwand.

Gegen Ende des 7. Tages beginnen der hintere Teil der Querwand und anschließende Teile des Herzbeutels sich von der Rumpfwand zu lösen bis zu einer vorderen Grenze, wo die Tubenfalten unmittelbar an die Querwand heranreichen. Von hier aus verwächst (am 11. Tag) der Lungensockel längs der unteren Seite der Tubenfalte mit der seitlichen Rumpfwand. Die der Rumpfwand zugekehrte Zellmauer des Lungensockels unterscheidet sich vor der Verwachsung deutlich von anderen Gebieten des Brust-Bauchfelles durch größere Höhe (Würfelform) ihrer Zellen und dunklere Färbung ihrer Kerne. Nach der Verwachsung ist sie als dunkle Nahtlinie deutlich zu erkennen. Die Verwachsung folgt anfangs genau der

Tubenfalte von untenvorne nach obenhinten. Dort wo die Tubenfalte an die Urniere tritt und die Öffnung des Müllerschen Ganges ihren freien Rand einnimmt, trennen sich die Ansätze der Tubenfalte und des Lungensockels. Hier liegt die Grenze zwischen den Gebieten des hinteren Rippensackes und des Bauchsackes, dessen Stiel hier durchtritt. Während der Lungensockel mit der seitlichen Rumpfwand verwächst, nimmt seine Dicke beträchtlich zu. Vom 12. Tage an ver-

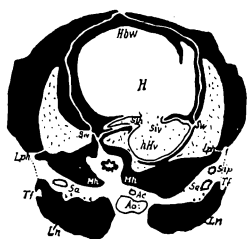


Abb. 9

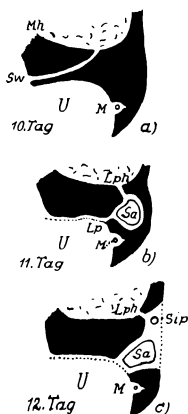


Abb. 10

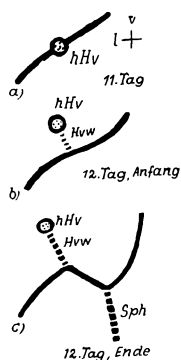


Abb. 11

wachsen auch die jetzt anschwellenden Bauchsäcke, die in der Bauchhöhle rasch nach hinten dringen, unterhalb der Urnieren, denen sie enge anliegen, mit der seitlichen Rumpfwand. Der linke Bauchsack verwächst mit dem Magen. Während die Rippensäcke zeitlebens eine ebene Ober- und Unterfläche besitzen, schmiegen sich die nur von dünnen bindegewebigen Hüllen umschlossenen Bauchsäcke innig allen Unebenheiten der umgebenden Eingeweide an und verwachsen teilweise damit. Gemeinsam ist beiden Abschnitten die Lage unterhalb der Harnkeimstätten (nebst der Tubenfalte). Nur auf den Rippensäcken ruhen oben die eigentlichen Lungen.

Der volle Abschluß der „Lungenstuben“ erfolgt durch Verbindung einer am Vorderende der Urnieren aus dem Winkel zwischen diesen und dem Gekröse wachsenden Schließfalte mit dem Gekröse und den Urnieren, sodann mit dem Lungensockel und der seitlichen Rumpfwand; ein letztes enges Loch um die

Tubenfalte (Abb. 7 links) dicht vor der Eileitertrompete besteht noch einige Zeit.

Die Tubenfallen sind im Winkel über dem Lungensockel zwischen ihm und der Rumpfwand noch einige Zeit nach der Verwachsung zu finden; sie gehen also nicht, wie bei Kriechtieren und Säugern, auf in der Bildung der Wand zwischen den Lungenstuben und der übrigen Rumpfhöhle. Die Leber ist, wie F. Hochstetter 1899 hervorhebt, ebensowenig wie bei Kriechtieren am Abschluß der Lungenstuben beteiligt. Er geschieht durch einen Teil der Lungen selbst, während bei Säugern die Lungen freibeweglich in der Lungenfellhöhle eingeschlossen liegen. Die zur „Luftwand“ werdenden Lungensockel sind ein Teil der Schrägwände, die bei Säugetieren sich an der Bildung des Zwerchfelles überhaupt nicht beteiligen (21 c). Wie schon M. P. C. Sappey 1847 zugibt und Th. Huxley 1882 betont, besitzen die Vögel keinen Nervus phrenicus (die nach 10 von der Rumpfwand in das „Vogelzwerchfell“ einwachsenden Muskeln werden von den Nn. intercostales versorgt).

Ferner löst sich bei den Vögeln der dem Diaphragma ventrale der Säuger ähnelnde Teil der Querwand als Teil der Herzbeutelwand von den Rumpffseiten. Zudem bilden die Luftsäcke keine quere, sondern eine im wesentlichen längsverlaufende Scheidewand, welche auch die Harnkeimstätten teilweise vom Rest der Rumpfhöhle abkammern. Es würde also den morphologischen Tatsachen nicht entsprechen, von einem „Zwerchfell“ der Vögel zu reden. Den abgekammerten Raum als „Lungenfellhöhle“ zu bezeichnen verbietet sich schon aus dem Grunde, weil die Lungen selbst abkammernde nicht abgekammerte Teile sind. So empfiehlt es sich auch beim Vogel, den Ausdruck „Lungenfell“ nicht zu verwenden, da die Abgrenzung der Lungenstuben hier anders verläuft als beim Säuger.

N. Guillot 1846 wies bei erwachsenen Vögeln die Lungenfellhöhle durch Aufblasen nach.

Von den beiden Wänden, in welche die drei hinteren Luftsackpaare den Lungensockel zerlegen, wurde zuerst (C. Bartholinus 1676, J. Hunter 1774) die obere, dann (M. Girardi 1784) die untere dem Säugerzwerchfell verglichen; M. P. C. Sappey 1847 läßt zwei Vogelzwerchfelle bestehen.

Ch. Rouget 1852 unterscheidet gar einen besonderen Leibeshöhlenraum zwischen den beiden. Dagegen betont H. Milne-Edwards 1857 die Einheit des „Zwerchfellapparates“ (ebenso **11**, **10**, **21 c**). Campana 1875 leugnet jede Homologie mit dem Zwerchfell; auch F. Hochstetter 1899 findet keine solche zwischen dem Zwerchfell der Säuger und dem „Zwerchfelle“ der Vögel, führt aber beide auf eine gemeinsame Stammform bei Reptilien zurück.

Wir sahen, daß die rechte Schrägwand weit über die Lungenanlage nach hinten hinauswächst (Abb. 10 a). Sie wächst der Lunge voraus; denn vom 11. Tage an werden ihre hinteren Teile durch den seitlich daran entlang wachsenden rechten Bauch- und hinteren Rippensack (Abb. 10 b) dem Lungengebiet erobert. Dabei gesellt sich das Bindegewebe des hinteren Teiles der Schrägwand zu dem des Lungensockels und wird ebenso weitmaschig wie dieses, sodaß es nicht mehr zu unterscheiden ist. Die rechte Schrägwand erweist sich somit in ganzer Länge als bindegewebige Grundlage der Lungen und ihrer Luftsäcke.

Am 12. Tage entsteht eine schon von G. Butler 1889 (vgl. **8**) bei erwachsenen Vögeln beschriebene Wand, die zwischen Leber und „Septum obliquum“ ausgespannt die rechte Mittelhöhle („pulmo-hepatic-recess“ Butler) von hinten her teilweise halbiert und vorne am freien Rand die hintere Hohlvene enthält. Die Entstehung dieser Wand hängt mit der Geschichte der Luftsäcke zusammen. Der bereits weit nach hinten in die Leibeshöhle ragende rechte Bauchsack vereinigt sich näher der Basis mit der rechten Schrägwand, und auch der mit ihm verbundene hintere Rippensack wächst unter ihm, der Schrägwand folgend, nach hinten, sodaß man auch an diesen Teilen der Schrägwand jetzt einen Lungenabschnitt (Luftsack), ein Lig. pulmonale und ein Lig. pulmohep. unterscheiden kann. Das Lig. pulm. und der Luftsack schmiegen sich innig der Unterfläche der rechten Urniere an. Der Luftsack verwächst auch hier mit der seitlichen Rumpfwand, wobei der Stiel des Bauchsackes oben, der hintere Rippensack unten liegt (Abb. 10 c). Das Lig. pulmohep. ist jetzt zwischen der Leber (links) und dem der Rumpfwand aufliegenden S. int. post. (rechts) ausgespannt (Abb. 10 c), die Leber, wie bereits früher vorne im Gebiet des Lungensockels, durch das Lig. pulmohep. und die

Luftwand mit der seitlichen Rumpfwand enge verbunden. Die Schrägwand hat sich also nur an der seitlichen Rumpfwand verankert. Andererseits wächst die Leber mächtig nach hinten, außen und unten. Die Übertrittsstelle der Hohlvene bleibt an der Gefäßpforte der Urnieren, der Ansatz der Schrägwand an der Leber aber liegt, dem Wachstum der Leber entsprechend, jetzt viel weiter außen und hinten. Die Übertrittsstelle der Hohlvene liegt nicht mehr im Innern der Schrägwand (Abb. 11 b), die Hohlvene und die Schrägwand sind auseinander gerückt und nur durch das erwähnte Band vereinigt (Abb. 11 b), das außerdem unten der Leber, oben der Hohlvene ansitzt, wo diese an der Unterfläche der Urniere hinläuft. Die Schrägwand erscheint jetzt N-förmig geknickt (Abb. 11 c). Der eine Schenkel geht von hier nach hinteninnen zur Gallenpforte; der andere (mittlere) führt nach hintenaußen und verbindet die Leber mit dem Bauchsack; der dritte wendet sich wieder nach vorne und verbindet sie mit dem hinteren Rippensack.

Der Bauchsack greift zuletzt vom rechten über den mittleren Schenkel des N auch auf den linken über; so verbindet er sich mit dem hintersten Teile der Schrägwand.

Die linke Schrägwand schien anfänglich am Hinterende der Lungenanlage, also weit vor der rechten zu endigen. Doch verlängert sie schon vom 6. Tage an eine Falte (Abb. 6) über das obere Gekröse und den Hinterkern bis an dessen hinterstes Ende. Wenn nun der linke Bauchsack nach hinten über seine anfängliche Befestigung hinauswächst, bleibt er mit der Falte verbunden, die ihn mit dem Hinterkern bis an dessen Hinterende verhängt. Die Falte ist also wirklich ein Teil der Schrägwand; die linke Schrägwand erlangt wie die rechte in ganzer Länge innigste Beziehungen zur Lunge. Beide Schrägwände sind zuletzt von gleicher Länge und erstrecken sich vom Vorder- bis zum Hinterkern.

Der linke Bauchsack dringt in den früher vom Magensack eingenommenen Raum vor und verwächst mit der oberen und rechten Oberfläche des Muskelmagens (13. Tag).

Alle Luftsäcke haben das Bestreben, Verwachsungen einzugehen. Sie erstrecken sich bei den hintersten Luftsäcken über weite Flächen. Auch die beiden vordersten Luftsäcke an der Lungenspitze verwachsen, ganz am Anfang ihrer Entwicklung,

mit gegenüberliegenden Wänden der Leibeshöhle. Jeder dieser Luftsäcke ragt am 8. Tag allein für sich aus der Lungenoberfläche als kurzer Bindegewebezapfen hervor, dessen Inneres eine engröhrige entodermale Sackknospe birgt. Am 9. Tag verwachsen zunächst die Halssäcke (Sacci cervicales) mit der Halsbasis. Die Bindegewebezapfen der Schultersäcke (Ss. subbronchiales) legen sich am 11. Tage an den vorderen Teil der Querwand (Sept. pleuropericard.) und zwar dort, wo die vorderen Hohlvenen (Ductus Cuvieri) darin liegen. Ein enger Leibeshöhlenarm (Abb. 12, rechts bei Ss) zwischen der Verwachsungsstelle und dem Ansatz der Lungen am Vorderkern ist am 11. bzw. 12. Tag zugewachsen.



Abb. 12



Abb. 13

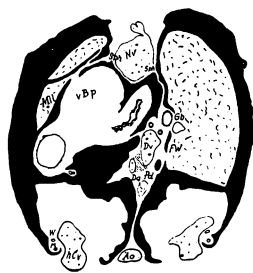


Abb. 14

7. Das Septum posthepaticum.

Die Vögel besitzen im Gegensatz zu fast allen anderen Wirbeltieren (Ausnahme Krokodile, nach G. Butler 1889) eine Wand, welche von der Hinterfläche der Leber und dem Muskelmagen zur seitlichen und (hinten) zur unteren Rumpfwand zieht und mit Magen und Leber, sowie dem Lig. suspensorium hep. zwei hauptsächlich von den beiderseitigen Leberlappen eingenommene Kammern („Leberstuben“) der Rumpfhöhle allseitig abschließt. Dieses „Septum posthepaticum“ (G. Butler 1889) wurde von den ältesten Beobachtern (V. Coiter 1573, bis A. G. Stosch 1807) fälschlich dem großen Netz (omentum maius) der Säugetiere verglichen. G. H. C. Hennecke 1836 leugnete, da das Band allseitig befestigt ist und keinen Sack bildet, die Homologie mit dem Netz der Säuger und schlug den Namen „Pseudo-omentum“ vor (vgl. dagegen noch **24**). Campana 1875, der erkannte,

daß die Bauchfellhöhle der Vögel in vier getrennte Kammern zerfällt, nennt das Septum „la grande cloison longitudinale bilatérale“. Vgl. **15**, **28 c**, **32**, **3** („the horizontal septum“). G. W. Butler 1889 verfolgte als erster die Entwicklung seines „Septum posthepaticum“ und fand schon, daß es aus einem ventralen und einem dorsalen Anteil entsteht. (Ferner **7**.)

Wir sahen, wie um die Mündungen gewisser Magenvenen das ursprünglich schmale Lig. hep.-gastricum sich nach links erweitert und einen besonderen Magen-Leber-Lappen hervorgehen läßt, der zum Teil rein bindegewebig, zum Teil von Leberbalken erfüllt ist. Da die betr. Magenvenen vom Magen unmittelbar zu dem der Leberoberfläche entlang laufenden, zur Pfortader werdenden Endabschnitt der Dottervene ziehen, schließt das Bindegewebe der balkenfreien Wand dieses Gefäßes an das des hier hervorgegangenen Magenleberlappens. Der hinterste Teil der noch unfertigen Querwand, das untere Leberband, sitzt ganz am hintersten Ende der Leber, also nächst der Gallenpforte und ist durch eine bindegewebige Zone mit ihr verbunden. So reicht ein Streifen reinen Bindegewebes vom unteren Leberband über die Gallenpforte und die hier in die Leber eintretende Dottervene bis an den Magen und verbindet ihn und die Leber unmittelbar mit der unteren Rumpfwand.

Wenn später die Ductus pericardiacoperitoneales geschlossen sind, wenn die (allein übrige linke) Nabelvene die Bauchmitte einnimmt, und die Querwand mit der Nabelvene sich von der Leber bis auf ein schmales Haftband abhebt, bleibt die Vene zunächst noch unmittelbar gegenüber der Stelle, wo sie die untere Rumpfwand verläßt, um die Querwand zu betreten, in breiter, bindegewebiger Verbindung mit der Leber. Während jederseits einer der Leberlappen nach hinten unten auswächst, erhebt sich von der Nabelvene aus jederseits eine Bindegewebsfalte, welche die beiden Leberlappen an die untere Rumpfwand heften. Die rechte Falte läßt sich (entsprechend der größeren Ausdehnung des rechten Lappens) schon am 8. Tag weit nach hinten verfolgen (Abb. 13); die linke reicht auf der Unterseite des kürzeren linken Lappens entlang der erwähnten bindegewebigen Verbindung von der unteren Rumpfwand bis an den Magen (Magen-Leber-Lappen). Diese Falten sind die erste Andeutung des Septum posthepaticum.

Vor dem Hautnabel mündet in die Nabelvene von unten eine kurze Vene, die dicht darunter durch Vereinigung zweier Venen entsteht; diese verlaufen in geringem Abstand unter den Schambeinen nach hintenunten, wenden sich dort, wo die Schambeine die untere Rumpfwand erreichen, nach vorne, um beiderseits die Nabelränder zu begleiten, und treten am vorderen Nabelrand zur genannten Vene zusammen. Diesen Gefäßen folgend verlängert sich das Septum posth. als langgestreckte Leiste bis dorthin, wo die Venen den Beckenrand verlassen. Dort biegt auch die Leiste auf die seitliche Rumpfwand nach oben und dann nach vorne, sie bleibt aber von hier an etwas vorunter der Vene. Schon bevor die Leiste hervortritt, ist ihre künftige Lage an einem Streifen erhöhten Bauchfellepithels zu erkennen, das später an der Innenseite der sagittal gestellten Leiste liegt. Die Falte nebst der Leiste, in die sie ausläuft, wachsen vom 7. Tage an zusehends nach hinten. Andererseits fäßt die Falte auf Leber und Magen immer mehr Fuß. Die rechte Falte erreicht schon am 9. Tag das Hinterende des rechten Leberlappens. Die linke Falte, von der sich der linke Hauptlappen am 9. Tag bis auf ein schmales Haftband abgehoben hat, verlängert sich entlang der linkenunteren Seite des Muskelmagens nach hinten, dann (zwischen dem 2. und 3. Drittel der Länge des Muskelmagens) nach oben auf die linke Magenseite und zuletzt nach vorne.

Der freie Rand der Leiste, welche der Rumpfwand aufliegt, schwindet in dem Maße, als die Falte an Magen und Leber weiter wächst. So entsteht eine immer größere, geschlossene Wandfläche zwischen der Rumpfwand und der Leber und links auch dem Magen. Es handelt sich also nicht, wie I. Broman vermutet, um eine Verlötung des Magens mit der Rumpfwand, sondern um das Auswachsen einer Falte, die beide verbindet.

Wie G. W. Butler feststellte, baut außer diesem unteren Anteile auch ein oberer das Septum posth. auf. Doch stellen nicht nur die Luftsäcke (das „Septum obliquum“) diesen oberen Teil dar. Am 11. Tag erscheint zwischen dem hinteren Rippensack und Bauchsack vom Lig. pulmohep. aus eine niedrige Leiste, die nahe der oberäußeren Leberkante am 12. Tag bis dorthin reicht, wo der untere Teil des Septum posth. endet und mit ihm einen einzigen Bindegewebszug bildet.

Der Magenleberlappen ergänzt, wie den unteren, auch den oberen Abschnitt. Der bindegewebige Teil des Lappens verlängert sich am 7. Tag über die linke Seite des Muskelmagens nach hinten in einen rundlich vorragenden Wulst, dessen Inneres einen Zweig der A. hepatica sowie Venen birgt, die im Magenleberlappen ins Haargefäßnetz der Leber münden. An diese Verlängerung des Magenleberlappens verankert sich der hintenuntere Anteil des Sept. posthep., um den Magen mit der unteren und seitlichen Rumpfwand zu verbinden. Mit dem Anwachsen des Magens wird der Wulst, der sich über eine größere Fläche ausbreitet, flacher und undeutlicher. Am 11. Tag beginnt auch das Lebergewebe des Magenleberlappens über ihn hin nach hinten auszuwachsen als ein sehr schmaler, langer Fortsatz ($100 : 700 \mu$), der bis unmittelbar an das Ende des hintenunteren Anteiles reicht. Bis zum 13. Tag wuchert das Lebergewebe so kräftig, daß der schmale Leberfortsatz nicht mehr deutlich vom Reste des Leberlappens zu unterscheiden ist, dessen spitzzulaufendes Ende er bildet. Die Leiste, welche vorerst den oberen Anteil des Sept. posthep. darstellt, läuft über die linke Seite dieses Leberlappens bis an die Spitze, wo sie sich in den unteren Anteil fortsetzt.

Vom 12. Tag an verbindet sich die Leiste vom Lig. pulmohep. rechts vom hinteren Winkel des N in Abb. 11 c aus nach hinten fortschreitend mit dem Bindegewebe des Bauchluftsackes, der hier mit der seitlichen Rumpfwand verwachsen ist; sein Bindegewebe ist gegen das der Rumpfwand durch dunkler färbbare Zellagen deutlich abgegrenzt. Das Bindegewebe breitet sich nach unten rascher aus als das Innenblatt des Luftsackes; dem unteren Rande dieses Bindegewebes sitzt die Falte an. Auch hier erscheint zuerst eine Leiste, die sich durch Ausstreichen der Falte mit der gegenüberliegenden Leiste auf der Leber verbindet. Das aus zwei Anteilen entstandene Sept. posthep. ist jetzt bereits eine Einheit, eine einzige Wand jederseits, die freilich eine Strecke weit entlang der seitlichen Rumpfwand noch eine Öffnung aufweist, längs der Leberoberfläche aber von der Nabelvene bis zum Lig. pulmohep. bereits vollständig ist. Die Öffnung ist bei den ältesten von mir untersuchten Keimlingen noch nicht verschlossen.

Die Nabelvene läuft zu Beginn der Entwicklung des Sept. posthep. vor dem Nabel eine Strecke weit längs der Mitte der unteren Rumpfwand, um dann in das Lig. susp. hep. einzutreten. Am 12. und 13. Tag hebt sich die Vene nebst den Ansätzen der beiderseitigen Septa von der Rumpfwand ab, so daß sich das Lig. susp. zwischen sie und die Rumpfwand nach hinten verlängert. Auch die erwähnte Rumpfwandvene, welche den Ansatz begleitet, wird jederseits (besonders weit rechts) in das (auf diese Weise sich erhöhende) Sept. posthep. herausgehoben und verläuft vom Beckenrand zur Nabelvene mehr gerade.

Das Sept. posthep. bildet mit beiden Ansätzen (dem an der Rumpfwand und dem an Leber und Magen) die Gestalt eines W; die Enden der beiden W gehen (an den Lig. pulmo-hep.) ineinander über. Zwischen den beiden mittleren Spitzen der W verläuft (entlang der Nabelvene) der Ansatz des Lig. susp. hep. Jederseits schließt bei erwachsenen Tieren das Septum zusammen mit dem Lig. susp. eine Leberstube vollkommen von der übrigen Bauchfellhöhle ab.

Die Leibeshöhle der Vögel zerfällt somit in eine Anzahl teils vollkommen (Herzbeutelhöhle, Lungenstuben, rechte Mittelhöhle, Leberstuben) teils unvollkommen abgeschlossener Hohlräume (linke Mittelhöhle, Eingeweidestube, Stuben der Harnkeimstätten).

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Aus der vorderen Darmpforte geht die große, zerklüftete, aber durch mancherlei Verbindungen zeitlebens geschlossene Formeinheit des Mittelblockes hervor. Vorne und hinten hängen seine Teile am engsten zusammen, im Vorderkern und im Hinterkern.

Die Schrägwände (Nebengekröse E. R a v n) verbinden die Leber mit der Mittelwand und ziehen zuletzt, die Mittelhöhlen einschließend, ununterbrochen vom Vorderkern zum Hinterkern. In ihnen ruhen zuletzt von vorne bis hinten die Lungen mit den Luftsäcken. Alle Luftsäcke verwachsen mit jenseitigen Leibeswänden. Die drei hinteren Luftsackpaare wachsen nachträglich in den Lungensockel der Schrägwände

und entwickeln sich darin. Sie schließen mit einer vom Rücken entgegenwachsenden Membran die Lungenstube ab.

Der Herzbeutel löst sich nicht, wie bei Säugetieren, von oben her von der Rumpfwand. Es wird gerade der untere Teil der Querwand abgelöst, wo bei Säugern Muskelschichten des Zwerchfelles entstehen. In den frei gewordenen Raum wuchert die Leber ein. Da die Vögel kein den Säugern vergleichbares Zwerchfell besitzen, sollte der Ausdruck „Vogelzwerchfell“ ganz vermieden werden.

Die Blinddärme entstehen am Mitteldarm, nicht wie der Blinddarm der Säuger am Enddarme.

Die Anastomosen der V. omphalomesent. entstehen nicht an diesen selbst, sondern an den V. vitell. ant. u. post.

Nach vorbereitender Zusammenfassung der segmentalen Arterien werden die Urnieren großenteils vom Rücken abgehoben.

Die Formenentwicklung des K a u m a g e n s bestimmen zwei Bindegewebekissen, ein linkes und ein oberes, das anfangs vor ersterem liegt, aber nach hinten wächst, sodaß es bald darüber, zuletzt dahinter liegt. Der Kaumagen verbindet sich auf merkwürdige Art in ganzer Länge mit dem Hinterkern. Durch Verkürzung der Gekröseverbindung schließt sich die Blinddarmgegend enge an den Hinterkern und Kaumagen.

Die beiderseitigen Leberlappen ruhen in gesonderten „Leberstuben“, die hinten durch das nur bei Vögeln und Krokodilen bekannte Septum posthepaticum geschlossen werden. Einleitend wuchern Leberbalken längs den hier in die Leber mündenden Venen auf die linke Kaumagenseite, wo ein unten balkenreicher, oben bindegewebiger „Magen-Leber-Lappen“ entsteht. Er wächst, zunächst bindegewebig, bis ans hintere Ende des Kaumagens und bleibt als linker Nebenlappen zeitlebens kenntlich.

Das Septum posthepaticum entsteht aus Leisten, die sowohl auf den Rumpfsseiten als rechts auf der Leber, links auf den Magen-Leber-Lappen erscheinen, und streicht am Hinterrande des Mesohepaticum ant. beginnend aus. Ein oberer Abschnitt erstreckt sich zwischen den vorwachsenden Bauchluftsäcken und der Leber.

Nachträge.

1. Im Drang der Abschlußarbeiten glaubte Verf. eine Arbeit Ferd. Hochstetters „Über die Entwicklung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile“ (erschieden in A. Voeltzkow, „Reise in Ostafrika in den Jahren 1903/5“ Band IV, Stuttgart 1906), da der Titel sie nur zum Vergleich wichtig erscheinen ließ, einstweilen zurückstellen zu dürfen. Nun wird aber, was der Titel in keiner Weise ahnen läßt, darin die Entwicklung des Septum posthepaticum der Vögel vorbildlich beschrieben. Auch den „Magenleberlappen“ darf ich nicht für mich in Anspruch nehmen, weil Hochstetter ihn und seine Bedeutung für die Entstehung des Septum posthepaticum bereits erkannt hat.

2. Wir haben S. 154 erfahren, daß die Schrägwände als geschlossene Bindegewebsmasse vom Vorder- zum Hinterkern ziehen. Dasselbe gilt von ihrem Ansatz am oberen Magen- gekröse, der als dicker Bindegewebsstrang Vorder- und Hinterkern ziemlich geradlinig verbindet. Der Magen befand sich anfangs in diesem Strang, und ist (vgl. S. 140) um die 60. Stunde nach unten davon bis auf ein dünnes Band geschieden worden. Es grenzt vorne an den Vorderkern, hinten an den Hinterkern, unten an den Magen, oben an den erwähnten Gewebsstrang. Durch die auffällige Verlängerung des Hinterkernes (vgl. S. 147) wird der Strang vom 5.—9. Tag von hinten her ergänzt. Damit wächst der Ansatz des Bandes am Hinterkern, und während der Muskelmagen links vorüber nach hinten wächst, entsteht zwischen ihm und unserem nun zurückgeschlagenen Bande der „Magensack“, zwischen dem Bande und dem dorsalen Abschnitt des Gekröses die Plica art. coel., in welcher die Milz liegt.

Der Hinterkern ist die Fortsetzung dieses medianen Bindegewebsstranges nach hinten. Von ihm schied sich, wiederum durch ein Haftband (aus dem sich erst im Lauf der späteren Keimesentwicklung die Läppchen des *Pancreas ventrale* beiderseits herausheben) am Ende des 5. Tages das Duodenum (S. 145). Weitere Fortsetzung des dicken Bindegewebszuges zum Enddarm ist am 6. Tage an die S. 131 geschilderte enge Verbindung zwischen Anfang und Ende des Dünndarmes (Hinter-

kern bzw. Flexura duod.-jej. und Blinddarmwurzel). Auch hier lag (vor dem 5. Tag) das noch offene Darmrohr in dieser Bindegewebsmasse, und trennte sich erst von ihr, indem die noch überall gleichdicke Masse um die sich verlängernde Dotterarterie, die Dünndarmschenkel und den Dottersack vor sich herschiebend, nach unten wuchs, und dann (6. Tag) in einen oberen, dicken und einen unteren, nun zarthäutigen Teil, die eigentliche Dünndarmfahne, zerfiel (vgl. S. 131).

Jener dickere Teil erinnert als Überrest des ursprünglichen Darmbindegewebes an die frühere Lage des Innenrohres. Er setzt sich nach hinten ins Bindegewebe des Enddarmes fort. So zieht ein geschlossener Strang dicken Bindegewebes vom Vorder- zum Hinterende der Rumpfhöhle.

Dieser „Mittelstrang“ beherbergt also auf früher Entwicklungsstufe überall das Darmrohr, welches später an drei Stellen mit einem Teil des Bindegewebes sich davon bis auf eine dünnere „Fahne“ sondert. Der zeitlebens fast gerade verlaufende Mittelstrang verkörpert die anfängliche, gerade Längslage des Darmkanals. Er hängt mit einem dünnen Band, dem primären Gekröse, median an der Rückenwand. Die Magen-, Duodenum- und Dünndarmfahne sind sekundäre Gekröseabschnitte. Alle Windungen des Darmrohres hängen durch nachträglich entstandene Gekröseteile mit dem Mittelstrang zusammen.

Schriftenverzeichnis.

1. Baer, K. E. v., „Über Entwicklungsgeschichte der Tiere“. Königsberg 1828; 1837.
2. Bartholinus, C., „Diaphragmatis structura nova“. Paris 1676.
3. Beddard, F. E., Proc. of the Zool. Soc. London 1885.
4. Bertelli, D., Monit. zool. it., Vol. IX, 1898.
5. Bertelli, D., Atti Soc. tosc. di sc. nat., Vol. XVII, 1900.
6. Bertelli, D., Verh. d. Anat. Ges. 14. Vers. 1900.
7. Broman, I., „Entwicklungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Receptbildungen bei den Wirbeltieren“. Wiesbaden 1904.
8. Brouha, M., J. Anat. et Phys. 1898.
9. Budge, J., D. Med. Wochschr. 7. Jahrg. 1881.

10. Butler, G. W., Proc. Zool. Soc. London 1889.
11. Cadiat, M., J. l'Anat. et Phys., 14. Jahrg. 1878.
12. Cavalicé, M., J. Anat. et Phys., 14. Jahrg. 1898.
13. Campana, „Recherches d'anatomie, de physiologie et d'organogénie etc.“ I. Mém. Paris 1875.
14. Coiter, V., „Externarum et internarum principalium humani corporis partium tabulae, atque anatomicae exercitationes observationesque variae“. Noribergae 1573.
15. Gadow, H., Jen. Zschr. Natw., 30. Bd. 1879.
16. Giacomini, E., Monit. Zool. it., IV., 1893.
17. Goette, A., „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Darmkanals im Hühnchen“. Tüb. 1867.
18. a) Graeper, L., Anat. Anz., 62. Bd., 1927.
b) Graeper, L., Morph. Jb. 60. Bd. 1929.
19. a) Grafe, E., „Die Urnieren-Pfortader beim Hühnerembryo“. Inaug.-Diss. Bonn 1904.
b) Grafe, E., Arch. mikr. Anat. u. Entw. 67. Bd. 1906.
20. Guillot, N., Ann. des sc. nat., III. Sér., Zool. T. V, 1846.
21. a) Hochstetter, F., Anat. Anz. III. Bd. 1888.
b) Hochstetter, F., Morph. Jb., Bd. 13, 1888.
c) Hochstetter, F., Morph. Jb., Bd. 27, 1899.
d) Hochstetter, F., O. Hertwig, Hdb. d. vgl. Entwl. d. Wbt., III, 2, 1906.
22. Holmdahl, D. E., Morph. Jb. Bd. 54, 55, 1925/26.
23. Lockwood, C. B., Proc. Royal Soc. London, Vol. 38, 1885.
24. Mall, F., J. of Morph., Vol. V., 1891.
25. Maumus, J., Ann. sc. nat. Zool. T. XV, 1902.
26. Milne-Edwards, H., Leçons sur la Physiologie. T. II, S. 399 ff. Paris 1857.
27. Parker, W. N., Proc. of the Zool. Soc. of London 1883.
28. a) Ravn, E., Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1886.
b) Ravn, E., Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1889.
c) Ravn, E., Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1896.
29. Roesler, H., Anat. Hefte, 44. Bd. 1911.
30. Sappey, M. P. C., Recherches sur l'appareil respiratoire des Oiseaux“. Paris 1827.
31. Seyfert, G., „Beitr. z. mikr. Anat. u. Entwgesch. d. blinden Anhänge d. Darmkanals bei Kaninchen, Taube und Sperling“. Inaug.-Diss. Lpz. 1897.
32. Weldon, W. R., Proc. Zool. Soc. London 1883.
33. Zumstein, J., Sitzber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Natw. Marburg Nr. 4 1900.

Verzeichnis der Textabbildungen.

- Abb. 1: Die Wände des Fachwerkes in der Brust. Querriß.
 Abb. 2: Ansicht des Hinterdarmes von unten her. Punktiert: Subintestinalvenen. Gestrichelt: Grenzen des Innenrohres.
 Abb. 3: Wie die Brücken der Dottervenen entstehen. Venen weiß, × der zurückweichende Mündungssattel.
 Abb. 4: Huhn, Anfang des 7. Tages. Lebergrube quer. 16/1.
 Abb. 5: Huhn, Ende des 5. Tages. Lebermagengegend quer. 13/1.
 Abb. 6: 6. Tag. Lebermagengegend quer. 13/1.
 Abb. 7: Huhn, 12. Tag. Leber-Drüsenmagengegend quer. 7/1.
 Abb. 8: Wie die Plica art. hepaticae entsteht.
 Abb. 9: Huhn, 11. Tag. Schrägwand mit Rumpfwand verwachsen. 7/1.
 Abb. 10: Wie die hinteren Teile der rechten Schrägwand vom Luftsack belegt werden, und mit der Rumpfwand verwachsen.
 Abb. 11: Wie die Hohlvenenwand und das Septum posthepaticum an der rechten Schrägwand entsteht.
 Abb. 12: Huhn, 11. Tag. Lungen quer. 7/1.
 Abb. 13: Huhn, 8. Tag. Magen-Lebergegend quer. 10/1.
 Abb. 14: Huhn, 11. Tag. Pförtner-Lebergegend quer. 7/1.

Gemeinsame Bezeichnungen der Abbildungen.

Den Rißabbildungen 1, 2, 3, 8, 10, 11 sind Richtungskreuze beigelegt. Die Richtungen: vorne, hinten, oben, unten, links, rechts sind mit den Anfangsbuchstaben bezeichnet, sodaß z. B. vo vorneoben bedeutet. Die übrigen Abbildungen geben Querschnitte.

Allgemein bedeuten:

schwarze Flächen: Leibesöhle
 Schraffen, nach links abwärts: Innenblatt
 Schraffen, nach rechts abwärts: Pancreas
 Schraffen, wagrecht: Milz
 gewundene Linien : Leber
 grobe Punktierung : Lunge
 feine lichte „ : Venen
 feine dichte „ : Arterien

Abkürzungen:

Ac = Art. coeliaca.	D = Duodenum
Ah = Art. hepatica	Da = Dotterarterie
Ao = Aorta	Dce = Ductus cystico-entericus
Bd = Blinddarm	Dhe = Ductus hepato-entericus
cdL = caudaler Lebersproß	Dm = Drüsenmagen
crL = cranialer Lebersproß	Dpcp = Ductus pericard.-periton.

Ds = Dottersack	Pvd, } Pancreas ventr. dextr., sin.
Dv = Dottervene	Pvs = }
Fw = Foramen Winslowi	Qt = Querwandtafel
Gb = Gallenblase	Qw = Querwand
H = Herz	rDv = rechte Dottervene
Hbh = Herzbeutelhöhle	Rh = Rumpfhöhle
hCv = hintere Cardinalvene	Sa, Sc, } Saccus abdom., cerv., inter-
Hvw = Hohlvenenwand	Sia, Sip, } med., ant., int. post. subbr.
lDv = linke Dottervene	Ss = }
Lp = Lig. pulmonale	Sf = Schließfalte
Lph = Lig. pulmohepaticum	Sih = linkes Sinushorn
Lsh = Lig. suspensorium hep.	Siv = Sinus venosus
M = Müllerscher Gang	Sph = Septum posthepaticum
Mh = Mittelhöhle	Sw = Schrägwand
Mill = Magenleberlappen	Tf = Tubenfalte
Mm = Muskelmagen	U = Urniere
Mw = Mittelwand	uBr = untere Venenbrücke
Nv = Nabelvene	uL = unteres Leberband
oBr = obere Venenbrücke	Vva, } V. vitellina ant., post.
Pah = Plica art. hepat.	Vvp = }
Pd = Pancreas dorsale	W = Wolffscher Gang

Tabelle 1.

Bruttage	Länge d. Leibes- höhle vor d. Nabel μ	Länge d. Nabels μ	Länge d. Leibes- hinter d. Nabel μ	Gesamtlänge d. Leibeshöhle ¹⁾ μ	Anteil d. vorderen Leibeshöhlenbezirks an d. Gesamtlänge %	Anteil des Nabel- bez. an der Gesamtlänge %	Anteil des hinteren Leibeshöhlenbezirks an der Gesamtlänge %
3., Ende	220	3520	80	3820	6	92	2
4., Anfang	600	2620	380	3600	16	73	11
4., Ende	960	2080	440	3480	28	60	12
5., Anfang	1320	1860	500	3680	36	51	13
5., Mitte	2080	920	800	3800	55	24	21
5., Ende	2260	800	960	4020	56	20	24
6.	2800	960	1680	5440	52	17	31
7.	2640	600	1440	4680	56	13	31

1) Die schwankenden Werte und das verhältnismäßig geringe Wachsen der Länge erklären sich aus der Krümmung des Keimlings.

Tabelle 2.

Bruttage	Länge des Hautnabels μ	Breite des Hautnabels μ	Verhältnis der Länge zur Breite
3., Ende	3520	670	5,3 : 1
4., Anfang	2620	720	3,8 : 1
4., Ende	2080	700	3 : 1
5., Anfang	1860	760	2,5 : 1
5., Mitte	920	240	4 : 1
5., Ende	800	500	1,6 : 1
6.	960	700	1,4 : 1
7.	600	700	0,9 : 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1935-1936

Band/Volume: [67-68](#)

Autor(en)/Author(s): Ullmann Walter

Artikel/Article: [Form und Formwandel der Leibeshöhle des Huhnes \(*Gallus domesticus*\). 126-166](#)