



# **Tabellarische Übersicht der Entwicklung von *Manis Javanica* Desm.**

<https://hdl.handle.net/1874/304380>



TABELLARISCHE UEBERSICHT  
DER ENTWICKLUNG VON  
MANIS JAVANICA DESM.









UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



3294 6711

*Diss Utrecht 9u 1933*

# TABELLARISCHE UEBERSICHT DER ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA DESM.

## PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN  
DOCTOR IN DE WIS- EN NATUURKUNDE  
AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT,  
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS  
DR. C. W. STAR BUSMANN, HOOGLEERAAR  
IN DE FACULTEIT DER RECHTSGELEERD-  
HEID, TEGEN DE BEDENKINGEN DER  
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE  
TE VERDEDIGEN OP M A A N D A G  
11 DECEMBER 1933, DES  
NAMIDDAGS OM 4 UUR

DOOR

FOKKO JACOB HUISMAN  
GEBOREN TE GRONINGEN

N.V. A. OOSTHOEK'S UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ  
TE UTRECHT

BIBLIOTHEEK DER  
RIJKSUNIVERSITEIT  
UTRECHT.



## VORWOORD

De heer voorzitter van de proefcommissie heeft de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart

De heer voorzitter van de proefcommissie heeft de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart

Op deze plaats wil de H. Carl Hart de heer voorzitter van de  
proefcommissie bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart

De heer voorzitter van de proefcommissie heeft de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart  
bevestigd van de proefcommissie van de H. Carl Hart

AAN MIJN VROUW  
AAN MIJN OUDERS







## VOORWOORD

Bij het verschijnen van dit proefschrift betuig ik U, Oud-Hoog-  
leeraren en Hoogleeraren der Natuur-philosophische en Medische  
Faculteiten van de Groningsche Universiteit, gaarne mijn dank voor  
het onderwijs dat ik van U ontving.

U, Hooggeleerde Nierstrasz, Hooggeachte Promotor, dank ik dat  
U mijn Promotor heeft willen zijn.

Zeergeleerde de Lange:

Op deze plaats wil ik U mijn hartelijke dank betuigen voor de  
gastvrijheid, hulp en opbouwende kritiek, die ik steeds van U mocht  
ontvangen.

Zeergeleerde Berkelbach van de Sprenkel:

Ook U dank ik zeer voor uw hartelijke bereidwilligheid.

Veel dank ben ik ook aan mijn vrouw verschuldigd; ook op deze  
plaats wil ik je hartelijk danken, Ali, voor je hulp en steun!



## INHALTSÜBERSICHT.

	Seite
Tabelle . . . . .	8
Einleitung . . . . .	9
Die erste Entwicklung und die jüngeren Stadien . . . . .	11
1. Eier und Furchungsstadien . . . . .	11
2. Entstehung des Mesoblastes. . . . .	12
3. Entwicklung der Chorda . . . . .	14
4. Der Primitivstreifen . . . . .	14
5. Der Vorderdarm . . . . .	15
6. Die Kopfbeuge . . . . .	16
Zusammenfassung der Stadien, die nicht in die tabellarischen Übersichten aufgenommen werden . . . . .	16
Übersicht des Auftretens und der Umbildung verschiedener Organanlagen bei Manis-embryonen . . . . .	18
1. Amnion und Allantois . . . . .	18
2. Das Nervensystem . . . . .	19
a) Das vegetative Nervensystem . . . . .	21
b) Epiphyse . . . . .	21
c) Paraphyse . . . . .	22
d) Hypophyse . . . . .	22
3. Das Auge . . . . .	23
4. Das Gehörorgan . . . . .	27
5. Das Geruchsorgan . . . . .	29
6. Das Darmsystem . . . . .	31
a) Das Gebiß . . . . .	32
b) Die Leber . . . . .	37
c) Pankreas und Milz . . . . .	37
d) Thyreoid . . . . .	37
e) Thymus . . . . .	38
7. Das Atmungsorgan . . . . .	39
Der Larynx . . . . .	39
8. Das Urogenitalsystem . . . . .	40
9. Das Gefäßsystem . . . . .	45
10. Das Integument . . . . .	47
11. Das Skelett . . . . .	48
a) Die Chorda . . . . .	48
b) Das Rumpfskelett . . . . .	49
c) Die Extremitäten und die Gürtel . . . . .	50
Literaturangabe . . . . .	54
Abbildungen . . . . .	55
Tabellarische Übersichten . . . . .	59
Besprechung der auf der Tafel abgebildeten Embryonen . . . . .	95



Kat. Nr.	Stadium	Schnittführung	gesammelt von u. in	Fixierung	Färbung
51	Das Ei		Dr. Valk, Westborneo	Kleinenbergs	Hämalaun.
164	Das Ei		Dr. Salm, Muntok	Mischung	Parakarmin.
171	Dreizellig		Nicolai, Muntok	"	Eisenkarm.
44	Vierzellig		Dr. Berger, Solok	"	Hämalaun.
87	Blastocyst		Dr. Greve, Djember	"	"
113	"		Dr. Valk, Westborneo	"	Eisenkarm.
151	Primitivregion	quer	Dr. Salm, Muntok	"	Eisenhämatoxyline-Eosin.
180	"	sagittal	" "	"	Eisenkarm.
83	4-5 Urwirbel-paare	"	Dr. Djawa, Moeara Laboe	"	"
64	8-9 "	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	Hämalaun.
32	10-11 "	quer	Dr. Gersen, Padang Pandjang	"	Eisenkarm.
89	13 "	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	"
31	13-14 "	quer	v. d. Meulen, Westborneo	"	"
108	13 "	sagittal	Dr. Valk, Westborneo	"	"
68	16 "	quer	" "	"	Eisenhämatoxylin Eosin
53	18 "	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	Eisenkarm.
172	24 "	quer	Nicolai, Muntok	"	"
106	28 "	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	"
69	30 "	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	"
33	36 "	quer	Dr. Ekerman, Muntok	"	"
25	Länge 6 mm	quer	Dr. Hubrecht, Banjoewangi	"	Hämalaun. Eosine.
107	Länge 8½ mm	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	"
30	Länge 9 mm	quer	Dr. Gersen, Padang Pandjang	"	"
110	Länge 9,5 mm	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	Hämalaun. Ehrlich + Eosin.
35	Länge 9¾ mm	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	Hämalaun Eosin
23	Länge 11½ mm	quer	Dr. Hubrecht, Blitar	"	Hämalaun.
21	Länge 14 mm	quer	Dr. Ekerman, Muntok	"	"
26	Länge 18½ mm	quer	Burch, Buitenzorg	"	Hämalaun. Eosine
34	Länge 21½ mm	quer	Dr. Haak, Malang	"	"
162	Länge 3,2 cm	quer	Dr. Salm, Muntok	"	Hämalaun.
111	Länge 4 cm	quer	Dr. Valk, Westborneo	"	"
17	Länge 7 cm	quer	Dr. Ekerman, Muntok	"	Eisenkarm.
19	Länge 7½ cm	sagittal	Dr. Hubrecht, Solok	"	"
13	Länge 8,4 cm	quer	v. d. Meulen, Banka	"	Delafeld.
18	Länge ca. 9 cm.	quer	Dr. Ekerman, Muntok	"	Eisenkarm.

## EINLEITUNG

Das Material für diese Untersuchungen bestand aus Embryonen von *Manis javanica* Desm., welche im Auftrag des Herrn Prof. A. A. W. Hubrecht von mehreren Untersuchern auf Java, Borneo usw. gesammelt wurden (siehe Seite B).

Dr. Dan. de Lange, Direktor des Hubrecht Laboratoriums, Utrecht, stellte das Material Dr. van Oordt zur Verfügung, der die erste Entwicklung untersucht hat (siehe G. J. van Oordt: *Early Developmental stages of Manis javanica* Desm., Verhand. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam, deel XXI, Nr. 3). Van Oordt hat die ersten Stadien beschrieben bis zur Entwicklung der Organe. Ich habe mir die Aufgabe gemacht, die Organentwicklung zu untersuchen und von der ganzen Entwicklung des Tieres eine Normentabelle anzufertigen. Dr. de Lange stellte mir freundlichst die Manissammlung seines Laboratoriums zur Verfügung, und gestattete mir, weiteres Material in Schnittserien zu zerlegen.

Von der ersten Entwicklung sind keine Figuren aufgenommen worden, dafür verweise ich auf die Schrift von Dr. van Oordt.





## DIE ERSTE ENTWICKLUNG UND DIE JÜNGEREN ENTWICKLUNGSSTADIEN.

### 1. Eier und Furchungsstadien.

Van Oordt fand zwei ungeteilte Eier, beide im Oviduct gelegen: die Nr. 51 und 164 (164 schlecht fixiert). Das Ei von Nr. 51 hatte einen Diameter von etwa  $70\ \mu$  und ist in Fig. 1 abgebildet (Tafel I). Die Corona radiata ist deutlich.

Von den Furchungsstadien fand er im Material ein dreizelliges Stadium (Fig. 2) Nr. 171; der größte Diameter ist etwa  $72\ \mu$ . Die Corona radiata ist auch hier deutlich; auch fand er ein vierzelliges Stadium Nr. 44 (Fig. 3 und 4). Die Zellenwände der 4 Blastomeren sind deutlich. Die Corona radiata umhüllt das Ei. Der größte Diameter dieses Eies ist ungefähr  $90\ \mu$ . Von einer Entstehung des Trophoblastes war in diesen jungen Stadien natürlich noch nicht die Rede.

Jetzt folgen die Eier Nr. 87 und 133; diese haben beide schon einen Embryonalknoten. Die Figuren 5 und 6 von Nr. 87 zeigen einen Embryonalknoten, der noch vom Trophoblast überlagert wird und in dem ein Anfang der Hypoblastabspaltung ersichtlich ist. In der Fig. 6 hat sich der Embryonalknoten deutlich in zwei Schichten geteilt: in den embryonalen Epiblast und in den Hypoblast. Die Länge der Embryonalanlage ist etwa  $75\ \mu$  und die Dicke ungefähr  $28\ \mu$ .

Die Fig. 7 und 8 (Tafel I) gehören zu Nr. 113. In diesem Blastocyst ist der Hypoblast der inneren Seite des Trophoblastes entlang gewachsen und bildet eine geschlossene Tasche. Der Trophoblast hüllt den Blastocyst noch gänzlich ein; zwischen Trophoblast und Hypoblast ist der Epiblast ersichtlich. Bezüglich der Lage des Blastocysts im Uterus ist keine Andeutung vorhanden, daß das Ei mit der Uteruswand in Verbindung gewesen ist. Der größte Diameter der Keimscheibe von Nr. 113 ist  $125\ \mu$ , die größte Dicke ist etwa  $70\ \mu$ .

In den älteren Stadien ist ein Primitivstreifen entstanden. Das Verschwinden des Trophoblastes konnte nicht untersucht werden.



In diesen „Primitivstreifen-Stadien“ liegt der Hypoblast unter dem Primitivstreifen als eine einheitliche Schicht. Bei älteren Embryonen mit 8—18 Somiten sind Epi-, Meso- und Hypoblast eng verbunden im kranialen Teile des Primitivstreifens. Der Hypoblast wird bei *Manis* aus dem Embryonalknoten durch Abspaltung gebildet.

*Abbildungen der vorhandenen Embryonalschilde.*

Fig. 9	(Tafel II), <i>Manis</i> Nr. 180:	ein Primitivstreifen-
		stadium.
Fig. 10	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 83:	4—5 Somitenpaare.
Fig. 11+12	(Tafel I), <i>Manis</i> „ 64:	8—9 „
Fig. 13	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 32:	10—11 „
Fig. 14	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 89:	13 „
Fig. 15	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 31:	13—14 „
Fig. 16	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 108:	13 „
Fig. 17+18	(Tafel I), <i>Manis</i> „ 68:	16 „
Fig. 19	(Tafel II), <i>Manis</i> „ 53:	18 „

Die Figuren 21—67 zeigen uns die Entstehung von Mesoblast und Chorda.

2. *Die Entstehung des Mesoblastes.*

Zur Lösung dieser interessanten Frage wurden von van Oordt die Embryonen 151 und 180 (Primitivstreifenstadien) und 83 (mit 5 Somiten) untersucht.

Der Mesoblast entsteht bei *Manis* in verschiedenen Teilen des Embryos und bildet schließlich eine zusammenhängende Schicht zwischen Epi- und Hypoblast. Bei Nr. 151 liegt wie bei Nr. 113 der Hypoblast noch an der inneren Seite des Blastocysts.

Der Kopffortsatz ist aus der Primitivregion nach vorne gewachsen. Der Embryonalschild ist 720  $\mu$  lang und etwa 800  $\mu$  breit. Die Primitivgrube ist bei Nr. 151 fast ganz verschwunden. Der Hypoblast bildet zwei verdickte Teile:

- a. die Protochordalplatte,  
vor dem vorderen Ende des Kopffortsatzes  
(220  $\mu$  lang, 330  $\mu$  breit).
- b. die ringförmige Proliferationszone,  
dieser Teil liegt an der Peripherie des Embryonalschildes.



Der vordere Teil des Primitivstreifens und der hintere Teil des Kopffortsatzes sind verdickt zum Hensenschen Knoten. Der Kopffortsatz liegt wie ein zungenförmiges Organ zwischen Epi- und Hypoblast. Der Mesoblast entsteht in verschiedenen Teilen des Embryos und zwar:

- a. im Primitivstreifen.
- b. im Kopffortsatz.
- c. im Hypoblast.

ad a)

Hier entsteht ventral und lateral über die ganze Länge der peristomale Mesoblast; besonders in dem hinteren Teile des Embryos.

ad b)

Wenn die Entwicklung des peristomalen Mesoblastes schon angefangen hat, entsteht hieraus der gastrale Mesoblast und später auch noch die Chordalplatte.

ad c)

$\alpha$ :

Ringförmige Proliferationszone:

Hieraus entsteht der periphere Mesoblast, gleichzeitig mit der Bildung des peristomalen Mesoblastes aus dem Primitivstreifen.

$\beta$ :

Protochordalplatte:

Hieraus entsteht der zephale Mesoblast.

Zuerst endet die Bildung des peripheren Mesoblastes, und wenn diese sich ganz vollzogen hat, finden wir noch keinen zephalen Mesoblast.

Dieser zephale Mesoblast bildet nur den Mesoblast des vorderen Kopfteiles; der Rest des Kopfmesoblastes wird vom gastralen Mesoblast gebildet. Zuerst entsteht der peristomale Mesoblast aus der Primitivregion und diese Bildung dauert so lange als letztere da ist.

*Die Mesoblastbildung bei den Embryonen Nr. 151, 180 und 83.*

Nr. 151.	Nr. 180	Nr. 83.
<p>Aus der Primitivregion entsteht der peristomale Mesoblast. Aus der ringförmigen Proliferationszone ist ein wenig peripherer Mesoblast entstanden, noch kein zephaler Mesoblast.</p>	<p>Ueber die ganze Länge der Primitivregion entsteht peristomaler Mesoblast. Die ringförmige Proliferationszone hat reichlichen peripheren Mesoblast gebildet; an bestimmten Stellen ist diese Mesoblastbildung schon beendet.</p> <p>Aus dem Kopffortsatz ist gastraler Mesoblast entstanden. (Noch kein zephaler Mesoblast).</p> <p>Die drei Arten von Mesoblast vereinigen sich zu einer einheitlichen Schicht.</p>	<p>Peristomaler Mesoblast noch immer gebildet. Auch hier peripherer und gastraler Mesoblast. Die Bildung des zephalen Mesoblastes hat angefangen. Zusammenhang zwischen allen Teilen des Mesoblastes.</p>

Bei *Manis* entsteht der zephale Mesoblast spät, wenn schon 5 Somiten gebildet sind.

Der gastrale Mesoblast liefert später u.a. Somiten und Pro-nephos.

*3. Die Entwicklung der Chorda.*

Die Chordaanlage, welche in jungen Stadien als Chordaplatte bezeichnet wird, wird im Laufe der Embryonal-entwicklung in die Darmdecke eingeschaltet. Bei älteren Embryonen verlängert sich diese Platte. Dieselbe wird allmählich wieder aus der Darmbekleidung ausgeschaltet und bildet dann die freiliegende Chorda. Nr. 31 zeigt stellenweise die Differenzierung der freien Chorda. Diese Differenzierung ist bei den Nummern 108, 68 und 53 weiter vorgeschritten; in den älteren Stadien liegt die Chorda ganz frei zwischen Darmdecke und Medullarboden.

*4. Der Primitivstreifen.*

Die Embryonen Nr. 151, 180 und 83 sind von van Oordt untersucht worden zur Lösung der Entstehungsfrage des Mesoblastes. Nr. 151 ist der jüngere und hat einen Embryonalschild von 720  $\mu$



Länge mit  $800\ \mu$  als größte Breite. Die Primitivgegend nimmt davon den hinteren Teil ein und zeigt noch den Rest einer Primitivgrube. Aus dem vorderen Teile des Primitivstreifens entsteht der Kopffortsatz, der kranialwärts zwischen Epiblast und Hypoblast wächst. Er rückt vor bis an einen verdickten Teil des Hypoblastes: die Ergänzungsplatte. (Bonnet.) Bei diesem Embryo Nr. 151 ist der Kopffortsatz  $150\ \mu$  lang und beim Embryo Nr. 180:  $500\ \mu$ . Der Hensensche Knoten ist bei Nr. 151 deutlicher als bei Nr. 180. In Nr. 151 ist weiter der Hypoblast unter dem Kopffortsatz und dem Primitivstreifen überall gleich dick.; bei Nr. 180 hingegen wird der Hypoblast dünner unter dem Kopffortsatz und höher unter dem Primitivstreifen.

Der Primitivstreifen bildet ventral und lateral über seine ganze Länge den peristomalen Mesoblast. Dieser Mesoblastabschnitt entsteht zuerst und wird solange gebildet als der Primitivstreifen da ist. Der Embryo Nr. 83, von dem eine longitudinal geschnittene Serie angefertigt wurde, hat einen Primitivstreifen mit einer Dicke von 20 Schnitten, also von  $200\ \mu$ . Bei diesem Embryo ist der Primitivstreifen nicht mit dem Hypoblast verwachsen; er ist also ganz frei vom Hypoblast.

Ungefähr in der Mitte des Primitivstreifens ist ein Dotterpfropfen vorhanden und der Teil, der hinter diesem Pfropfen liegt, beteiligt sich nicht an der Bildung des Embryos. Die Länge des Primitivstreifens bei diesem Embryo ist  $0,3\ \text{mm}$ .

Die Embryonen Nr. 64 und 89 zeigen Verwachsung von Primitivstreifen und Hypoblast. Der Primitivstreifen hat eine Länge von  $0,5\ \text{mm}$ . Bei den nächstälteren Embryonen wird der Primitivstreifen kürzer und bei dem Embryo Nr. 172 ist er verschwunden. Der nächstjüngere Embryo Nr. 53 zeigte auch einen Dotterpfropfen (einen größeren als bei Nr. 83) und ebenfalls die Verwachsung des Hypoblastes mit dem Primitivstreifen.

### 5. Der Vorderdarm.

Dieser tritt zum ersten Male auf beim Embryo Nr. 64; bei dem nächstälteren Embryo Nr. 32 ist er schon besser entwickelt, aber zwischen Kopfdarm und Epiblast befindet sich noch Mesenchym. Vom Embryo Nr. 89 an finden wir eine Rachenhaut, die ebenso wie der Kopfdarm in den folgenden Stadien immer größer wird.



Die erste Viszeralpalte tritt auf beim Embryo Nr. 89 und bei den nächstälteren Stadien können wir schon mehrere Spaltenpaare beobachten. Das Einreißen der Rachenhaut findet beim Embryo Nr. 172 statt; die Mundöffnung ist jedoch noch eng; bei dem älteren Stadium, Embryo Nr. 106, ist schon eine viel weitere Ausmündung des Vorderdarmes nach außen vorhanden.

### 6. Die Kopfbeuge.

Bei dem Embryo Nr. 32 zeigt der Epiblast Faltenbildung neben der Medullaranlage. Diese Falten möchte ich als Materialreserve für das Auswachsen des Kopfes auffassen, insbesondere für das Wachstum der Epidermis. Zwischen Zölom und Medullaranlage ist der Epiblast auch wieder höher und auf Grund der obengenannten Hypothese möchte ich diese Erscheinung als Material-reserve für die Krümmung des Embryos auffassen.

Bei dem Embryo Nr. 89 setzt eine Abtrennung des Embryonalen Gebietes ein; wir können noch nicht von einem Amnion sprechen. Der Kopf fängt an sich in den Dottersack einzusenken. Embryo Nr. 108 zeigt uns schon eine deutliche Kopfbeuge.

### ZUSAMMENFASSUNG DER STADIEN, DIE NICHT IN DIE TABELLARISCHEN ÜBERSICHTEN AUFGENOMMEN WURDEN.

<i>Embryo:</i>	<i>Stadium:</i>	<i>Einzelheiten:</i>
Kat. Nr. 51 H.L.	1	Das nicht geteilte Ei mit Corona radiata; 70 $\mu$ Durchmesser.
Kat. Nr. 171 H.L.	2	Dreizelliges Furchungsstadium mit Corona radiata; 72 $\mu$ Durchmesser.
Kat. Nr. 44 H.L.	3	Vierzelliges Furchungsstadium mit Corona radiata. 4 deutliche Blastomeren; 90 $\mu$ Durchmesser.
Kat. Nr. 87 H.L.	4	Blastocyst; die Wand desselben besteht nur aus Trophoblast mit Embryonal-knoten. Erste Anlage des Hypoblastes. Embryonalanlage 75 $\mu$ lang, 28 $\mu$ dick.

Kat. Nr. 113  
H.L.

- 5 Embryonalknoten besteht aus Epiblast und Hypoblast. Der Trophoblast überdeckt den Embryonalknoten. Der Hypoblast bekleidet den ganzen Trophoblast. Keimscheibe  $125\ \mu$  lang und  $70\ \mu$  dick.

Kat. Nr. 151  
H.L.

- 6 Hypoblast noch dem Trophoblast angeschmiegt. Der Primitivstreifen bildet den Kopffortsatz:  $150\ \mu$  lang,  $190\ \mu$  breit. Protophordalplatte  $220\ \mu$  lang,  $300\ \mu$  breit. Ringförmige Proliferationszone. Noch ein kleiner Rest der Primitivgrube vorhanden. Hensenscher Knoten sehr deutlich sichtbar. Der Embryonalschild ist  $720\ \mu$  lang und  $800\ \mu$  breit. Peristomaler Mesoblast. Ein wenig peripherer Mesoblast. Noch kein gastraler Mesoblast. Wir sehen hier die erste Andeutung der Plazentation in Form zweier niedriger Plazentarkissen.

Kat. 180  
H.L.

- 7 Kopffortsatz  $500\ \mu$  lang. Undeutlicher Hensenscher Knoten. Peristomaler Mesoblast. Reichlicher peripherer Mesoblast. Gastraler Mesoblast. Noch kein zephaler Mesoblast. Trophoblast hier und da in Verbindung mit dem Uterus. Hypoblast dünner als bei Nr. 151.



## ÜBERSICHT DES AUFTRETENS UND DER UMBILDUNG VERSCHIEDENER ORGANANLAGEN BEI MANIS-EMBRYONEN.

### *I. Amnion und Allantois.*

Die Bildung des Amnion findet bei Manis sehr spät statt. Die erste Andeutung von seitlichen Amnionfalten gibt uns Nr. 32. Beim Embryo Nr. 89 bekommt man den Eindruck, daß ein Proamnion anwesend sei; jedoch enthält die Kopffalte schon Mesoblast. Bei den Embryonen Nr. 31 und 108 sind die seitlichen Amnionfalten deutlicher, auch hat Nr. 108 ein Kopfamnion. Nr. 53 ist mit einem sehr kleinen Proamnion (ohne Mesoblast) und einem deutlichen Rumpfamnion ausgestattet. Bei diesem Stadium hat sich noch keine Allantois gebildet. Auch der Embryo Nr. 68 (16 Somitenpaare) hat ein sehr kleines Proamnion; für alle übrigen Organe ist diese Nummer fast unbrauchbar.

Das Amnion wird durch Faltung gebildet und diese Falten enthalten vom Anfang an Mesoblast. Das Amnion bildet sich, wenn das Exozölom und der extraembryonale Mesoblast sich schon rings um die Embryonalanlage ausgedehnt haben. Der Embryo Nr. 172 (24 Somiten) zeigt eine fast geschlossene Amnionhöhle. Ein deutlicher Amnionnabel (270  $\mu$  breit) ist noch vorhanden. Bei dieser Keimblase hat sich eine kleine Allantois gebildet. Bei Nr. 106 ist die Allantoisblase größer geworden. Auch bei den Nummern 69, 33 und 25 ist diese Verbindung zu beobachten. Bei Nr. 172 nimmt die Dotterhöhle den größeren Teil der Keimblase ein. Das Exozölom befindet sich auf dem Dottersack. (siehe Abb. 147 Handbuch der vergleichenden Anatomie von Bolk, Goeppert, Kallius, Lubosch, T. VI). Der Embryo ist jetzt S-förmig gekrümmt. Bei den älteren Embryonen wird das Exozölom von der Allantois verdrängt. Im hochschwangeren Zustande wird die Fruchtblase zum größeren Teil von der Allantois ausgefüllt. Unser letzter Embryo (Nr. 13) zeigt noch einen sehr kleinen Nabelbruch. Die Plazentarbildung von Manis javanica wurde



von Dr. Dan. de Lange im obengenannten Handbuch der Vergleichenden Anatomie ausführlich beschrieben.

## 2. Das Nervensystem.

Bei dem Embryo Nr. 83 ist noch eine deutliche Medullarplatte vorhanden, während bei Nr. 64 sich schon eine fast geschlossene Medullarrinne befindet. Dieser Embryo zeigt uns schon eine Differenzierung des Neuralrohres in Medulla und Gehirnteil. Bei Nr. 32 ist das Medullarrohr nur noch vorn und hinten offen, während wir einen deutlichen vorderen Neuroporus sehen.

Nr. 89 bietet das gleiche Bild.

Bei Nr. 31 finden wir schon Pros-, Mes- und Rhombenzephalon, während der vordere Neuroporus noch offen ist.

Von Nr. 106 an treten zum ersten Male die ersten Andeutungen von Nerven auf, in denen Fibrillen, Ganglien und ventrale Wurzeln anwesend sind. Die Embryonen Nr. 69, 33, 25 und 107 zeigen Neuromerrie im Rhombenzephalon. Bei Nr. 172 ist der Neuralkanal geschlossen.

Embryo Nr. 33 zeigt uns die erste Andeutung von Hemisphären; diese Andeutung ist stärker bei Nr. 25, wo um das Gehirn eine Verdichtung von Mesenchym wahrnehmbar ist. Diese Mesenchymschicht ist noch mit dem übrigen Mesenchym verbunden. Von Gehirnhäuten ist also noch nicht die Rede.

Beim Embryo Nr. 107 fängt hier und da das Mesenchym, das die Gehirnhaut liefern soll, an sich abzutrennen. Die älteren Embryonen Nr. 30 und 110 sind, was die Gehirnhäute anbetrifft, nicht viel weiter entwickelt; bei Nr. 35 hat sich eine Schicht über größere Strecke von dem übrigen Mesenchym abgetrennt. Die Hemisphären sind gut entwickelt bei Nr. 107, 30 und 110; beim letzten Embryo hat sich ein Riechnerv gebildet. Die Hemisphären von Nr. 35 sind weiter entwickelt und wachsen nicht nur nach vorn, sondern auch nach hinten aus. Bei Nr. 23 treten von der Peripherie deutliche Blutgefäße in das Gehirn; dieser Embryo ist also das erste Stadium, wo sich im Gehirn mesodermales Gewebe vorfindet. Wir sehen bei diesem Embryo weiter einen ziemlich großen Plexus choroideus.

Im Hinterhirn ist eine Raphe ersichtlich, während bei Nr. 35 davon noch nicht die Rede war. Wohl zeigte Nr. 35 einen deutlichen Streifen, die quergeordnete Faserverbindung zwischen den lateralen



Teilen des Rhombenzephalonbodens; diese Fasern laufen noch parallel; sie kreuzen sich noch nicht. Weiter sehen wir hier eine Verbindung zwischen der lateralen Wand der Hemisphären und der medialen Wand des Zwischenhirns. Die Wände verwachsen und dadurch können Fasern unmittelbar von der medialen Wand der Hemisphären nach der lateralen Wand des Dienzephalons vordringen. Die drei Gehirnhäute sind anwesend, sowie das Corpus striatum und das Foramen Monroi. Es fehlt noch die Verbindung zwischen den Hemisphären.

Bei Nr. 21 sind 3 deutliche Gehirnhäute vorhanden. Die Verbindung zwischen Hemisphären und Zwischenhirn ist hier etwas deutlicher; die Hemisphären selbst sind noch nicht verwachsen. Corpus striatum und Plexus choroideus sind nicht viel weiter entwickelt. Bei dem nächstälteren Embryo Nr. 26 haben die Hemisphären sich dicht genähert; eventuell mit Andeutung einer oberflächlichen Verwachsung an der Stelle, wo der Balken auftreten wird. Jedoch nur ein einziger Durchschnitt gibt eine Andeutung in dieser Richtung; vielleicht ist auch beim Schneiden ein Gewebestück dazwischen geraten. Es läßt sich infolge der zerrissenen Schnitte hierüber schwer entscheiden. Im Dienzephalon sind Faserbahnen ersichtlich. Das Corpus striatum ist deutlich erkennbar und hat sich wiederum vergrößert. Deutliche Faserverbindung zwischen Hemisphären und Zwischenhirn.

Commissura posterior hinter der Epiphyse. Eventuell ist am Gehirndach eine Paraphyse anwesend; dieselbe läßt sich etwa 20 Schnitte verfolgen. Die Fixierung des Materiales ist jedoch schlecht. Auch bei Nr. 34 sind die Hemisphären noch nicht verwachsen, obwohl sie sich dicht nähern. Es gibt also noch kein Corpus callosum. Plexusbildung im Rhombenzephalon. Vielleicht wäre es möglich, auch hier eine Paraphyse nachzuweisen. Epiphyse undeutlich, einige Einwucherungen am Dache des Dienzephalons weisen in dieser Richtung. Commissura posterior in dieser Serie undeutlich.

Bei den älteren Embryonen ist das Gehirn oft mazeriert, sodaß es fast nicht weiter untersucht werden kann.

Darum beschränke ich mich auf einige kleine Bemerkungen: Bei Nr. 17 sind die Hemisphären noch immer nicht verwachsen. Ganglien im Grenzstrange deutlich erkennbar. Bei Nr. 13 haben die Hemisphären die Form eines Köchers mit parallelen Wänden. Im



Glas 22 hat sich eine kleine Brücke zwischen den Hemisphären gebildet. Eine Grenze zwischen der Innenseite der Hemisphären und der Wand des dritten Ventrikels ist nicht mehr anwesend. Die Ganglien sind bei dem Embryo Nr. 13 sehr groß, bisweilen höher als die halbe Höhe der Medulla. Das Rückenmark zeigt nicht überall die gleiche Höhe. Im Brustteil ist der Durchmesser am größten. Der letzte Embryo Nr. 18 zeigt uns eine undeutliche Verbindung zwischen den Hemisphären.

a. *Das vegetative Nervensystem.*

Die erste Andeutung dieses Organsystemes finden wir beim Embryo Nr. 25, wo ein Ramus communicans ersichtlich ist. Ein sympathisches Ganglion ist jedoch noch nicht zu sehen. Die Ganglienzellen liegen noch zerstreut zwischen anderen Zellen. Auch beim Embryo Nr. 107 sind noch keine sympathischen Ganglien zu finden. Das gleiche gilt für den Embryo Nr. 30, während hingegen Embryo Nr. 110 deutlich ein sympathisches Ganglion im Schwanzteile aufweist. Auch im Brustteile sind sympathische Ganglien angedeutet. Die Verbindung mit dem Ramus ist jedoch nur einmal gut wahrnehmbar. Wohl können wir wiederholt sehen, daß der Ramus irgendwo auswächst, in einer bestimmten Richtung ohne die Ganglien zu erreichen. Jedenfalls ist die Verbindung mit den Ganglien selten deutlich, obwohl bisweilen ein zerrissener Schnitt die Ursache davon ist.

b. *Die Epiphyse.*

Für das Studium dieses Organs war das Material kaum geeignet. Die Epiphyse ist bei Manis sehr wenig entwickelt, die erste Andeutung finden wir vielleicht bei Nr. 35. Die Gehirnwand ist jedoch an dieser Stelle zerrissen und in der Spalte ist eine Zellenwucherung. Bei Nr. 23 ist die Epiphyse als ein Polster ersichtlich; sie ist noch nicht abgeschnürt. Bei Nr. 21 ist die Epiphyse nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Der Embryo Nr. 26 hat eine deutliche Epiphyse, deren Lumen mit dem des Zwischenhirns in Verbindung steht. Nr. 34 und 17 haben eine sehr undeutliche Epiphyse.

Nr. 34 hat jedenfalls Auswucherungen am Dache des Diencephalons. Das Gehirn von Nr. 19 war völlig mazeriert. Bei Nr. 13



finden wir eine Andeutung dieses Organes, während bei unserem letzten Embryo Nr. 18 die Epiphyse ein plattes Bläschen darstellt.

c. *Die Paraphyse.*

Die erste Andeutung dieses Organes ist eventuell vorhanden bei dem Embryo Nr. 26. Das Dach zeigt an der Stelle, wo eine Paraphyse zu erwarten ist, nicht die normale Wölbung, sondern einen mehr oder weniger deutlichen Auswuchs. Bei anderen Embryonen ist die Paraphyse niemals deutlich ersichtlich.

d. *Die Hypophyse.*

Die erste deutliche Anlage der Hypophyse tritt auf beim Embryo Nr. 172 (mit 24 Somiten) in der Gestalt einer ungefähr überall gleich breiten röhrenförmigen, 120  $\mu$  langen Einstülpung der Munddecke. Diese Einstülpung mißt etwa den halben Abstand vom Mund bis zum Gehirnboden. Bei dem Embryo Nr. 106 erscheint diese Einstülpung beim Durchschnitt eher dreieckig. Die Hypophyse hat beim Embryo Nr. 69 die Gehirnbasis erreicht und steht in weiter, offener Verbindung mit dem Munde. Beim Embryo Nr. 36 hat die Hypophyse nicht viele Aenderungen erfahren, während im nächstälteren Stadium Embryo Nr. 25 die Hypophyse zwar noch eine offene Verbindung mit dem Munde aufweist, jedoch den Eindruck macht, etwas vom Munde abgeschnürt zu sein. Auch ist das Lumen der Hypophyse nicht mehr so weit. Bei dem Embryo Nr. 107 ist die offene Verbindung mit dem Munde noch anwesend, während sie bei Nr. 30 viel enger geworden ist.

Der Embryo Nr. 110 jedoch hat schon eine Hypophyse ohne offene Verbindung mit dem Munde. Wir können noch einen Zellenstrang sehen, der Mundepithel und Hypophyse verbindet. Die Hypophyse des Embryos Nr. 35 ist fast ganz frei von der Mundbekleidung und greift mit zwei Hörnern um das Infundibulum; ein Rest des Hypophysenstiels ist noch ersichtlich. Bei Nr. 23 ist die Hypophyse groß und breit, ohne Rest des Hypophysenstiels. Nr. 21 zeigt keine weitere Entwicklung dieses Organes. Bei Nr. 26 sind jedoch schon Sprosse vorhanden. Die große Hypophyse des Embryos Nr. 34 zeigt uns noch keine Follikelbildung. Der Mundteil hat die Form einer Tasche.

Der Embryo Nr. 17 (7 cm Länge) zeigt Follikelbildung. Der



neurale Teil und der stomodäale Teil sind deutlich zu erkennen. Der nächstältere Embryo Nr. 19 (17½ cm) ist nicht viel weiter entwickelt; wir sehen deutliche Follikelbildung.

Bei Nr. 18 sind die Follikel durch Bindegewebssepten getrennt. Eine zentrale Höhle ist im Organ vorhanden und die beiden Teile sind scharf getrennt.

### 3. *Das Auge.*

Die Augen sind klein und erreichen beim erwachsenen Tiere ungefähr die Größe einer Erbse; auch die Augenmuskeln sind klein.

Weber schreibt von den Augenlidern:

„Sie sind äußerst dick und rigide, reichlich mit kurzen, dicken Haaren besetzt, ohne jede Spur von Drüsen, auch ohne Lidknorpel. Dies ist der erste mir bekannt gewordene Fall von vollständigem Mangel von Liddrüsen bei einem Landsäugetier.“

Beim Embryo Nr. 18 (19 cm) kommen jedoch in den Augenlidern „Meibomsche Drüsen“ vor (und zwar auf Glas 17 die zweite Reihe). Beim jüngeren Embryo Nr. 13 (8,4 cm) sind diese Drüsen noch nicht angelegt. Die Membrana nictitans ist groß und enthält ein Knorpelstück. Hardersche und Tränendrüsen sind vorhanden.

Weber hat auch beim erwachsenen Tiere einen Tränenkanal wahrgenommen. Ich habe jedoch keine Spur davon bei den untersuchten Manis-Embryonen gefunden, weder beim Auge noch bei der Nasenhöhle. Obwohl hier und da beim Auge kleine Kanälchen zu finden sind, stellte es sich doch immer heraus, daß es Verzweigungen der Tränendrüsen waren. Die Embryonen Nr. 18, 13, 19 und 17 habe ich alle sehr genau untersucht, umsomehr als Weber in seinem Lehrbuch der Zoologie schreibt:

„Die umfangreiche Tränen- und Hardersche Drüse entspricht dem weiten, aber kurzen Tränenkanal.“

Weder in den Sagittalschnitten, noch in den Querschnitten durch die älteren Stadien war etwas von einem Tränenkanal zu finden.

### *Die Entwicklung des Auges.*

Die erste Andeutung der Augenblasen finden wir bei Nr. 89 (13 Somiten) Stadium IV; die folgende Nummer 31, zeigt uns das gleiche Bild wie Embryo Nr. 108, wo das Lumen der primären



Augenblasen noch in breiter Verbindung steht mit der Höhlung des Dienzephalons. Bei Nr. 68 erreichen die primären Augenblasen den Epiblast. Dieselben zeigen noch keine Differenzierung in Augensiel und Augenblasen. Auch Nr. 53 (18 Somiten) zeigt primäre Augenblasen mit überall gleich dicken Wänden, während die Verbindung mit dem Gehirn noch einen Durchmesser von dreimal die Wanddicke aufweist. Jetzt folgt Embryo Nr. 172, bei dem wir den Beginn der Differenzierung in Augensiel und primären Augenblasen finden. Linsenbildung ist hier jedoch noch nicht vorhanden.

Etwas weiter entwickelt ist der Embryo Nr. 106, wo die Augenblasen anfangen sich abzuplatten; sie sind jedoch noch primär. Eine deutliche Linsenplatte hat sich angelegt. Der Raum zwischen der Wand der primären Augenblase und dem Epiblast ist kleiner als die Dicke der Augenblasenwand. Das Lumen des hohlen Augensieles zeigt den gleichen Durchmesser als die Wanddicke. Zum ersten Male in Nr. 69 fängt der Augenbecher an sich zu bilden, jedoch ist derselbe noch primär. Der Augensiel ist ganz hohl, und die Wände des Augenbechers sind von ungleicher Dicke. Wir sehen hier den Anfang der Differenzierung der Retina und den Anfang der Linsenbildung in Form einer Linsenplakode. In dem älteren Embryo Nr. 33 ist der Becher gut gekrümmt und können wir schon von einer Linsengrube reden. Der Augensiel ist hohl. Weiter sehen wir hier den Anfang der Bildung des sekundären Augenbechers (schon mit einem Lumen).

Die Chorioidealspalte beginnt sich zu schließen.

Embryo Nr. 25 hat einen Augenbecher, der stärker gekrümmt ist als bei Nr. 33 und der sekundäre Abschnitt ist auch deutlicher. In dem Becher sehen wir das Linsensäckchen. Die Hinterwand der Linse hat sich schon verdickt, das Lumen des Linsenbläschens steht noch in Verbindung mit der Außenwelt. Der Augensiel ist noch offen. Beim Embryo Nr. 107 ist der Raum in dem Linsensäckchen viel größer geworden und das geschlossene Bläschen liegt dem Hautepiblast dicht an. Es gibt noch einen deutlichen Raum zwischen den zwei Schichten des Bechers. Deutliches sekundäres Auswachsen des Bechers. Die innere Becherwand ist ungefähr 7 mal dicker als die äußere. Der Augensiel ist noch hohl; die Linsenbläschen liegen dem Epiblast dicht an. Beim Embryo Nr. 30 ist das Linsenbläschen etwas von dem Epiblast entfernt. Der Augensiel zeigt noch überall Lumen.



Der Embryo Nr. 110 gibt uns das gleiche Bild, jedoch ist alles kräftiger entwickelt, große Höhlung in der Linse und weiter kein Unterschied mit Embryo Nr. 30.

Während der Embryo Nr. 110 noch kein Pigment besitzt, tritt dieses zum ersten Male auf bei dem älteren Embryo Nr. 35 (nur nach Emersion gut sichtbar).

Auch ist in diesem Embryo Nr. 35 die erste Andeutung von Augenmuskeln vorhanden. Das Linsenbläschen zeigt eine deutlich dickere Hinterwand. Der Augenstiel ist noch hohl. Wir sehen weiter Opticusfasern. Von Augenlidern ist noch keine Andeutung zu finden. Die primären und sekundären Teile sind gut zu unterscheiden. Merkwürdig ist die Lage der Höhlung in der Linse, welche nicht an der äußeren Seite, sondern morphologisch ventral vorhanden ist. Der Embryo Nr. 23 zeigt deutliches Pigment. Tränendrüsen sind jedoch noch nicht vorhanden. Die Augenlider fangen an sich zu bilden und nicht nur das obere und untere sondern auch das dritte Augenlid ist in Gestalt einer kleinen Falte sichtbar. Das Lumen des Linsensäckchens ist fast ganz verschwunden. Der Augenstiel ist solide. Zwischen Linse und Hauteplblast hat sich eine Schicht Mesenchym gebildet. Die Fasern des Nervus opticus treten in das Auge und deutliche Faserbildung zeigt sich an der Innerseite der Retina. Bei diesem Object sind schöne Linsenfasern zu sehen. Es finden sich hier und da noch Reste von Linsenlumina, jedoch sind dieselben nicht mehr aneinander geschlossen. Es besteht eine deutliche Verbindung zwischen dem Nervus opticus und dem Vorderhirnbläschen. Das Chiasma der Augennerven ist ersichtlich.

Der folgende Embryo ist Nr. 21 (14 mm). Das obere und untere Augenlid sind weiter entwickelt; auch die Anlage der Membrana nictitans ist wieder sichtbar. Das Pigment ist hier sehr deutlich, während die Tränendrüsen noch nicht angelegt sind. Der Augenstiel von Embryo Nr. 21 zeigt bei dem Gehirn noch ein deutliches Lumen. Auch sind hier und da an anderen Stellen kleine Reste des Lumens zu sehen. An der einen Seite ist Faserbildung ersichtlich; auch beim Augenbecher ist ein Rest des Lumens im Augenstiel vorhanden. Schöne Linsenfasern sind gleichfalls sichtbar. Die Arteria centralis retinae ist vorhanden und dringt mit dem Nervus opticus in den Augenbecher ein. Die primären und sekundären Teile des Augenbechers sind durch eine Falte voneinander getrennt.



Der ältere Embryo Nr. 26 ( $18\frac{1}{2}$  mm) zeigt uns den Anfang einer Tränendrüsenanlage in Gestalt eines geraden Rohres; dieses Röhrchen zeigt noch keine Verzweigung. Die zwei Augenlider sind noch offen, sind jedoch einander schon viel näher gekommen. Auch das dritte Augenlid ist größer geworden, und zungenförmig. Von einem hohlen Augenstiel ist nicht mehr die Rede. Sehr deutlich ist das Pigment in der Pigmentschicht. Das Chiasma der Augennerven ist vorhanden. Auch die Augenmuskeln sind deutlich zu erkennen. Jetzt folgt der Embryo Nr. 34 ( $21\frac{1}{2}$  mm).

Die Tränendrüsen sind bei diesem Embryo nicht viel weiter entwickelt, obwohl das Ganze eine gewisse Verzweigung zeigt. Das obere Augenlid ist größer als das untere, das dritte ist ungefähr ebenso groß wie das untere. Das eine Auge hat die Augenlider in zwölf Schnitten offen (beim Schneiden zerrissen?), beim zweiten Auge sind dieselben geschlossen.

Bei dem Embryo Nr. 17 (7 cm) sind die Tränendrüsen deutlich verzweigt. Die Augenlider sind geschlossen; die Cornea liegt der Linse dicht auf. Der Glaskörper entsteht. Die Membrana nictitans ist gut entwickelt. Sie ist mit Knorpel versehen. Es ist keine Spur von einem Ductus nasolacimalis zu finden, weder beim Auge noch bei der Nasenhöhle. Die Retina ist eingeknickt.

Bei dem Embryo Nr. 19 ( $7\frac{1}{2}$  cm) sind die Tränendrüsen schon stärker verzweigt als bei Nr. 17. Die vordere Augenkammer ist im Entstehen begriffen. Auch in dieser Sagittalseihe ist nichts von einem Ductus nasolacimalis zu finden. Findet vielleicht das Fehlen dieses Organes seinen Grund darin, daß die Augen so klein sind?

Jetzt folgt Embryo Nr. 13. Dieser hat eine deutliche Vorderaugenkammer und deutliche Pupillen. Augenhaare sind anwesend. Das Chiasma ist wenig umfangreich. Der letzte Embryo, über den ich verfügen konnte, war Nr. 18 (9 cm.)

Die Augenlider sind geschlossen; wir sehen noch immer eine Falte in der Retina. In den älteren Stadien ist das Chiasma der Augennerven nicht so deutlich ausgeprägt wie in den jüngeren. Während der Embryo Nr. 13 keine Drüsen in den Augenlidern hat, fand ich bei diesem Embryo in den beiden Augenlidern Meibomsche Drüsen.

Weil Manis immer als das einzige Landsäugetier galt, das keine Liddrüsen besitzt, ist dieses also eine interessante Beobachtung. Die Tränendrüsen sind an einer bestimmten Stelle geweihförmig



verzweigt. Das ganze Gebilde fängt an sich allmählich zu konzentrieren und schließlich bleibt nur ein Röhrchen übrig. Die Verzweigungen haben kleine Abführgänge in das Augenlid, jedoch ist keine Verbindung zwischen Nasenhöhle und Konjunktivalsack zu finden.

*Bemerkung:*

Entsprechend der Benennung von Studnička bezeichne ich mit dem Namen „primäre Augenblase“ bzw. „primärer Augenbecher“ die ursprüngliche blasenförmige bzw. becherförmige Erweiterung des Augenstieles vor dem Auftreten der Chorioidalspalte.

Die ventralen Auswüchse des primären Bechers, welche die Chorioidalspalte begrenzen und den ventralen Abschnitt des definitiven Augenbechers bilden, belege ich mit dem Namen „sekundärer Augenbecher.“

Bei Manis wird bei ältern Embryonen mit geschlossener Chorioidalspalte die Grenze zwischen diesen beiden Abschnitten durch eine Falte der Retina angedeutet.

#### 4. Das Gehörorgan.

Die erste Andeutung dieses Organes finden wir bei einem Stadium mit 13 Somiten, wo Gehörplakoden ersichtlich sind (die Embryonen 89, 31 und 108). Bei Nr. 53 (18 Somiten) kann man schon von Gehörgrübchen reden. Dieselben sind bei Nr. 172 (24 Somiten) schon als Bläschen abgeschnürt, die jedoch noch mit dem Epiblast Verbindung haben. Beim Embryo Nr. 106 hat das Organ sich nicht weiter ausgebildet. Bei Nr. 69 (30 Somiten) aber haben die Gehörbläschen keine Verbindung mehr mit der Haut und aus der Wand ist der Ductus endolymphaticus entstanden. Bei den Embryonen Nr. 33 und 25 ist noch eine solide Verbindung mit der Haut nachzuweisen, während bei Nr. 25 der Ductus endolymphaticus nach der medialen Seite geht. Bei Nr. 107 sind die Bläschen ganz frei von der Haut.

Die erste Andeutung von halbkreisförmigen Kanälen und Ampullen zeigt uns der Embryo Nr. 30. Bei Nr. 110 finden wir außer den Kanälen und Ampullen die Anlage des Sacculus und ist auch



schon eine Art Schnecke ersichtlich. Der Ductus endolymphaticus liegt hier noch an der Haut. Ein Beginn von Kapselbildung zeigt Nr. 35 in Gestalt eines Vorknorpels; jedenfalls ist Gewebeverdichtung ersichtlich.

Die drei Kanäle sind hier weiter entwickelt. Differenzierung in Utriculus und Sacculus ist erkennbar. Der Ductus endolymphaticus hat sich von der Haut entfernt. Nr. 23 hat nur noch einen Rest des Ductus endolymphaticus. Eine knorpelige Labyrinthkapsel hat sich gebildet. Ebenfalls zeigen sich die Anfänge des äußeren Gehörganges, sowie ein kleiner Unterschied zwischen Incus und Malleus. Der äußere Gehörgang wächst nach der Stelle hin, wo die Paukenhöhle entstehen wird, während die Tuba Eustachii gut sichtbar ist, ebenso wie Cristae acusticae.

Nr. 21 zeigt keine weitere Entwicklung.

Bei Nr. 26 ist der perilymphatische Raum mit Füllgewebe ausgestattet. Die als Viszeraltasche entstandene Tuba Eustachii ist weiter gewachsen bis zur Stelle, wo die Paukenhöhle sich bilden wird. Von einer Paukenhöhle ist jedoch noch nicht die Rede. Der Abschnitt der Tuba, der zur Paukenhöhle auswachsen wird, ist enger als die Tuba selbst. Membrana tympani und Fenestra ovalis sind ersichtlich. Der äußere Gehörgang ist ganz dünn und offen. Die Stapes sind noch nicht mit einem Loch versehen. Cristae acusticae sind anwesend, sowie Windungen an der Cochlea.

Auch bei Nr. 34 können wir noch nicht von einer Paukenhöhle reden; die Tuba hat sich jedoch erweitert. Auch hier sind wieder die perilymphatischen Räume mit Bindegewebe gefüllt. Das Aufrollen der Cochlea ist stärker. Der äußere Gehörgang ist durch einen Schleimpfropfen verschlossen.

Die äußeren Ohrmuscheln beginnen sich zu bilden. Die älteren Embryonen sind für die Untersuchung der Labyrinthregion wegen der ungeeigneten Schnittführung schwerlich zu benutzen.

Außerdem ist zu bemerken, daß bei Nr. 17 der äußere Gehörgang geschlossen ist. In Nr. 19 hat sich eine Paukenhöhle gebildet. Nr. 13 hat auch einen ganz soliden Gehörgang. Die drei Gehörknöchelchen sind sichtbar, sowie gleichfalls ein Loch in dem Steigbügel, eine Schleimhautverdickung auf dem Trommelfell und Ampullen mit Cristae. Bei dem letzten Embryo ist der äußere Gehörgang zum größeren Teil geschlossen.



## 5. Das Geruchsorgan.

### Allgemeine Bemerkungen:

Die sehr umfangreiche Siebbeinplatte bildet mit der Senkrechten nur einen sehr kleinen Winkel. Weber stellte eine starke Entwicklung der sieben Reichwülste und Mündung des Jacobsonschen Organes in den Stensonschen Kanal fest.

### *Die Embryologie des Geruchsorganes.*

Von Riechepithel können wir erst reden bei einem Stadium mit 24 Somitenpaaren, also bei dem Embryo Nr. 172. Bei dem nächstälteren Embryo, Nr. 106, ist dieses Epithel nicht viel weiter entwickelt. Beim Embryo Nr. 69 aber, einem Embryo mit 30 Somiten, senken sich die Riechplakoden. Hier liegen also Riechgruben vor. Bei den älteren Stadien Nr. 33 und 25 wird diese Einsenkung tiefer und so können wir beim Embryo Nr. 25 schon von Riechsäckchen reden. Beim Embryo Nr. 107 sind die epidermalen Ränder des Riechsäckchens miteinander verwachsen.

Embryo Nr. 30 ist, was dieses Organ betrifft, nicht weiter entwickelt.

Beim Embryo Nr. 107 ist das Jacobsonsche Organ vielleicht schon gebildet. Die primären Choanen bilden eine Verbindung zwischen Nasenhöhle und Mundhöhle. War die Anlage des Jacobsonschen Organes noch fraglich bei Nr. 110, beim Embryo Nr. 35 ist dieselbe jedenfalls deutlich. Die Riechnerven und Choanen sind deutlich ersichtlich. Embryo Nr. 23 weist schon eine knorpelige Riechkapsel auf. Eine Nasenscheidewand und zwei Nasenmuscheln haben sich gebildet, eine dritte Nasenmuschel ist im Entstehen begriffen. Die Anwesenheit der primären Choanen konnte festgestellt werden. Der sekundäre Gaumen ist im Auswachsen begriffen. Das Jacobsonsche Organ hat noch keine offene Verbindung mit der Nasenhöhle, wohl eine Epithelverbindung. Die Lumina sind noch getrennt. Die Nasenhöhle wird von einem Schleimpfropfen verschlossen. Beim Embryo Nr. 21 hat das Jacobsonsche Organ auch nur eine zellige Verbindung mit der Nasenhöhle. Die Nasenlöcher sind gleichsam durch Schleimpfröpfchen verschlossen. Ein kleiner Kanal bleibt jedoch in der Mitte dieser Schleimpfropfen offen.

Bei Nr. 26 ist eine schöne Faserverbindung zwischen Nasen-



höhle und Vorderhirn zu sehen. Viele Muscheln sind vorhanden. Die Mundhöhle ist schon gespalten. Der obere Abschnitt wird zu einem Teil der Nasenhöhle, d.h. die Gaumenspalte fängt an sich zu schließen. Das Jacobsonsche Organ ist ziemlich scharf abgetrennt. Noch ist keine Verbindung der Lumina dieses Organes mit der Nasenhöhle vorhanden. Auch hier findet sich nur eine epitheliale Verbindung. Die Nase ist hier ganz durch zwei Schleimpfropfen geschlossen. Auch bei Nr. 34 besteht zwischen den Lumina des Jacobsonschen Organes und der Nasenhöhle noch keinerlei Verbindung. Die Nase ist nicht mehr ganz geschlossen. Die Entwicklung des sekundären Gaumens hat sich vollzogen.

Beim Embryo Nr. 17 finden wir Stensonsche Kanäle als Rest der primären Choanen. Sie werden in die Nasenhöhle aufgenommen. In der Mundhöhle ist ein Epithelpfropfen im Stensonschen Kanal vorhanden. Das Jacobsonsche Organ liegt ganz im Nasenknorpel und hat keine Verbindung mit der Nasenhöhle. Die äußeren Nasenöffnungen befinden sich mehr oder weniger seitlich; die Nasenlöcher sind noch nicht ganz offen. Die Nasenmuscheln sind mit einem Knorpelstück ausgestattet. Die Nasenschleimhaut weist viele Drüsen auf. Die Nasenmuscheln sind baumförmig verzweigt. In der Nasenscheidewand hat die Knochenbildung angefangen. Bei dem Embryo Nr. 19 ist die Nasenkapsel schon ganz verknöchert. Das Lumen des Stensonschen Kanals steht mit der Nasenhöhle in Verbindung, während die Verbindung mit der Mundhöhle zwar anwesend, jedoch unbedeutend ist. Mit anderen Worten: wir finden noch eine einheitliche Verbindung. Die primären Choanen sind noch nicht ganz geschlossen. Das Jacobsonsche Organ ist mit der Wand des Stensonschen Kanals verbunden. Diese Verbindung ist solide und kaum sichtbar.

Die Nasenhöhle vom Embryo Nr. 13 (8,4 cm) ist offen. Von dem Stensonschen Kanal findet sich noch ein Rest, jedoch zeigt derselbe keine offene Verbindung mehr mit der Mundhöhle. Auch die Verbindung mit der Nasenhöhle ist nicht mehr offen. Wohl steht das Jacobsonsche Organ mit den Stensonschen Kanälen in offener Verbindung, also gibt es mittels dieser Kanäle eine Verbindung mit der Nasenhöhle.

Unser letzter Embryo Nr. 18 (9 cm) hat eine offene Nase. Die Verbindung des Jacobsonschen Organs mit den Stensonschen



Kanälen ist vorhanden, und dieselbe ist solide. Das Jacobsonsche Organ hat keine direkte Verbindung mit der Nasenhöhle.

#### 6. *Das Darmsystem.*

Die Spaltung der Kloake in Sinus urogenitalis und Enddarm fängt bei dem Embryo Nr. 106 an. Sie ist etwas weiter vorgeschritten bei den Embryonen Nr. 69, 33 und 25. Eine deutliche Analplatte zeigen uns die Embryonen Nr. 172, 69 und 33.

Die erste Andeutung des Magens zeigt der Embryo Nr. 172; etwas deutlicher ist diese Anlage bei Nr. 106 und von Nr. 69 an können wir von einem Magen reden. Die Fixierung der Schnittserie Nr. 69 gestattet nicht mit Gewißheit zu bestimmen, ob die Verbindung zwischen dem Darm und dem Dottersack noch offen ist. Jedenfalls ist sie bei Nr. 33 geschlossen, wo immerhin noch eine mesodermale Verbindung zwischen Bauchwand und Dottersack vorhanden ist. Von einem Dottergang ist jedoch bei dem Embryo Nr. 25 nichts mehr übrig.

Bei Nr. 107 ist von dem Schwanzdarm kein Rest mehr übrig und ist der Anus geschlossen. (Ob dieses auch bei Nr. 25 der Fall war, ist fraglich, da mehrere Schnitte an dieser Stelle zerrissen sind.)

Bei diesem Embryo 107 ist der gemeinschaftliche Kloakenabschnitt noch ziemlich groß. Der Allantoisgang mündet in den Sinus urogenitalis, und nicht in den gemeinschaftlichen Teil. Ein Dottergang ist nicht vorhanden. Bei Nr. 30 ist der Anus geschlossen, obwohl eine Verbindung mit dem Hautepithel ersichtlich ist. Sinus urogenitalis und Rectum sind völlig getrennt.

Viele Schnitte der Nr. 110 sind zerrissen, sodaß sich nicht gut entscheiden läßt, wie es um den Kloakalkomplex steht. Die Zunge ist erstmalig sichtbar. Bei Nr. 35 sind Enddarm und Sinus urogenitalis ebenfalls völlig getrennt. Der Enddarm ist weniger breit als bei Nr. 110. Der Anus ist offen. Auch bei Nr. 23 finden wir den Anus gleichfalls offen und den Enddarm nicht mehr in Verbindung mit dem Sinus urogenitalis. Der Darm von Nr. 23 ist wahrscheinlich noch glatt. Der Embryo Nr. 21 ist der erste, bei dem die drei Arten von Speicheldrüsen vorhanden sind. Beim Magen zeigt der Darm eine Andeutung von Faltenbildung, jedoch nur an dieser Stelle. Bei Nr. 26 ist der Darm nicht mehr glatt. Er zeigt schon Falten. Der



Magen ist dünn und lang und weist noch nicht die Form eines Sackes auf. Die Zunge ist bei Nr. 34 weit nach hinten gewachsen. Der Magen hat noch keine Drüsen. Im Munde des Embryos Nr. 17 sehen wir viele kleine Drüsen. Die große Zahl dieser Schleimdrüsen steht vielleicht im Zusammenhang mit der Eigenart der Nahrungsquelle des erwachsenen Tieres: die Termiten. Die Drüsen finden wir nicht nur am Mundboden, sondern auch an den Seitenwänden.

Die Lippen sind verwachsen. Auf der Zunge kann man drei Papillae circumvallatae erkennen: die mittlere liegt gerade in der Medianlinie. Wir sehen weiter bei diesem Embryo Nr. 17 deutliche Darmdrüsen; auch zeigt der sehr deutliche Magen in dem Pylorusteil Drüsen. Die große Magendrüse ist schon ersichtlich. Der letzte Embryo, den ich für dieses Organ benutzen konnte, ist der Embryo Nr. 13. Die Orientierung war hier nicht leicht, weil der Gaumen und die Epiglottis sich kreuzen. Hier sehen wir eine deutliche Vallecula epiglottica.

Die Glandula submaxillaris ist in den Hals vorgerückt. Sie kommt links und rechts ungefähr bis in die Achselgegend. Auch hier lassen sich die drei in V-Form liegende Papillae circumvallatae deutlich erkennen. Die Zunge ist sehr lang. Die Analdrüse ist vorhanden. Der Anus ist teilweise durch einen Schleimpfropfen geschlossen. Die gut entwickelte Magendrüse ergießt sich in das Magenlumen. Wir sehen Embryonale Fäces im Darm. Auch ist noch ein ganz kleiner Nabelbruch wahrnehmbar.

#### a. Das Gebiß.

Es ist noch immer fraglich, ob Embryonen von *Manis javanica* ein Gebiß, oder wenigstens Spuren eines Gebisses, besitzen. Ziehen wir zur Lösung dieser interessanten Frage erstmal die Literatur zu Rate. Dr. TH. NOACK, der erste Untersucher, der Zahnrudimente entdeckt haben will, beschreibt seinen Fund in den Zoologischen Jahrbüchern, Abteilung für Systematik Bd. IV, Seite 103. Von dieser Schrift sagt schon Weber in seinen Zoologischen Ergebnissen Bd. II:

„solange Knochenleisten noch nicht für Zähne gelten, bedürfen diese Darlegungen wohl keiner Widerlegung.“

Weber selbst untersuchte Köpfe von Embryonen von *Manis*



tricuspis von 7,6 cm, 17 cm und 30 cm Totallänge; weiter Köpfe von Embryonen von *Manis javanica*. Einer dieser Köpfe besaß noch viszerale Spalten, war also vielleicht zu jung und der andere Embryo hatte 9 cm totale Länge. Er bekam ein negatives Resultat und er ist der Ansicht, daß die Reduktion des Gebisses so weit vorgeschritten sei, daß sogar kein Rudiment desselben mehr vorhanden ist.

Der dritte Untersucher war Carl Röse (*Anatomischer Anzeiger*, Band VII, 1892). Röse hoffte, bei *Manis* die erste Anlage einer Zahnleiste finden zu können. Er empfing von Prof. Weber die betreffenden Serien von *Manis*-Embryonen zur Untersuchung. Röse glaubte, im vorderen Teile des Kiefers, nicht nur eine Zahnleiste, sondern sogar eine rudimentäre Zahnanlage gefunden zu haben. Er sah in einem Frontalschnitte durch die vordere Kiefergegend des 7,6 cm langen Embryos von *Manis tricuspis* beiderseits, und im Unterkiefer auf einer Seite spindelförmige Anschwellungen des Kieferepithels. Er betrachtet diese Epithelwucherungen als die erste Anlage der Zahnleiste. Das Vorhandensein dieser flachen Zahnleiste wurde von ihm über die ganze Länge der Kiefernänder festgestellt. Und sowohl in der linken wie auch rechten Hälfte des Unterkiefers nahm er eine kolbenförmige Epithelwucherung wahr: die primitive Zahnanlage.

Im Oberkiefer jedoch fand er nur die Leiste. In älteren Stadien von 17 und 30 cm Länge hat er keine Spur mehr von der Leiste noch von der Zahnanlage vorgefunden.

Auch stand ihm eine Sagittalseihe zur Verfügung von einem 9 cm langen Embryo von *Manis javanica*. Bei diesem fand er sowohl Zahnleiste als auch Zahnanlage in Verbindung mit der Zahnleiste.

Leche schreibt über diese Sache im *Morphologischen Jahrbuch* XIX, er habe bei *Manis tricuspis* (4 cm) keine Spur von Zahnleiste oder Zahnanlage entdecken können.

M. E. dürfte auch der Embryo von Leche zu jung gewesen sein.

Marett Tims verfügte über einen Embryo von *Manis javanica* von 25 cm Länge, also über einen Fötus zwischen den zwei ältesten Spezimina von *Manis tricuspis*, die von Weber untersucht wurden.

Während Weber (siehe: die Säugetiere II, S. 180) den Untersuchungen von Röse ziemlich skeptisch gegenüber steht, meint Tims auch Zahnleisten und Zahnanlagen gefunden zu haben und zwar stützt er sich dabei auf folgende Gründe:



1. Sie sitzen dort, wo man sie erwarten kann.
2. Obwohl sie Aehnlichkeiten mit Haaranlagen zeigen, möchte man letztere an dieser Stelle nicht erwarten.

Zum Schluß gibt Tims noch eine Zahnformel und zwar:

$$\begin{array}{ccc} & 3 & \\ \hline 13 & ? & 14 \end{array}$$

Nach dieser Literaturübersicht kommen wir jetzt zu meinen eigenen Untersuchungen. Mir standen zur Verfügung die Embryonen

- Nr. 26 (18½ mm)
- Nr. 34 (21½ mm).
- Nr. 17 ( 7 cm).
- Nr. 19 ( 7½ cm).
- Nr. 13 (8,4 cm).
- Nr. 18 ( 9 cm).

Wegen der Wichtigkeit der Frage erlaubte Dr. de Lange, der Direktor des Hubrecht Laboratoriums, noch die Schnauze der ungeschnittenen Embryonen

- Nr. 162 (3,2 cm).
- Nr. III (4, cm).

schneiden zu lassen. Durch seine Vermittlung bekam ich von Herrn Prof. Weber dessen Manis-serien. Leider waren diejenigen Präparaten, die von Röse untersucht worden sind, nicht mehr in der Weberschen Sammlung. Gern spreche ich hier Herrn Prof. Weber für sein freundliches Wohlwollen meinen verbindlichsten Dank.

Die jungen Embryonen Nr. 26 und 34 haben zwar Epithelknospen, die auf den ersten Blick an die Zahnanlage von Röse erinnern, jedoch kleine Schleimdrüsen sind. Das Gleiche gilt für die Embryonen 162 und III.

Der ältere Fötus Nr. 17 (7 cm) hatte auch noch keine Zahnanlage, dagegen wohl kleine Drüsen. Der folgende Embryo, Nr. 19 (7½ cm) war eine Sagittalserie und ich glaube, hier eine Zahnanlage gefunden zu haben und zwar:

in Glas 21, erste Reihe, Schnitt Nr. 5.

Ein Abführungsgang fehlt und auch liegt das epitheliale Organ zu tief für eine Talgdrüse. Ich glaube diesen Befund als ein rüdimen-



täres Schmelzorgan deuten zu können. Auch zeigt das Gebilde einen gewissen, topographischen Zusammenhang mit dem Meckelschen Knorpel. Ich habe die Anlage nur einmal deutlich gefunden. Als ich einmal dieses Bild in mich aufgenommen hatte, konnte ich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch für Glas 32 das Vorhandensein einer Anlage feststellen. Dieselbe ist jedoch durch die Schnittführung so undeutlich, daß ich sie nur vollständigkeithalber erwähne. (Die Präparate 5 und 32 liegen zu beiden Seiten der Medianebene dieser Sagittalseihe).

Auf Fötus Nr. 19 folgt die Serie Nr. 13 (8,4 cm).

Nr. 13 ist quer geschnitten und Glas 4 zeigt uns links und rechts ein Schmelzorgan. Die Wucherungen sind meines Erachtens nicht so, daß wir darauf eine Zahnformel begründen können. Ich glaube, daß Tims kleine Drüsen oder Haaranlagen für Zahnanlagen gehalten hat. Einige „Anlagen“ zeigen ein Lumen. Weiter nach hinten nimmt die Anzahl dieser „Anlagen“ zu. Vielleicht sind einige, die von Tims als Zahnanlagen beschrieben wurden, Vorläufer dieser kleinen Drüsen gewesen. Haaranlagen sind an diesem Ort kaum zu erwarten. Tims hat denn auch die Frage gestellt: „Ist es überhaupt möglich, Zahnspuren von rüdimentären Haarbalgen zu unterscheiden?“

Ich habe mir die Frage vorgelegt, ob nicht der Unterschied zwischen Haar- und Zahnanlage dieser sein könnte, daß die eine sich länger im Schnitte verfolgen läßt als die andere. Die Zahnanlage konnte 10 Schnitte weit verfolgt werden; die Haaranlage 9—10 Schnitte. Auf diese Weise war die Frage, die Tims gestellt hat, also nicht zu lösen.

Die ältesten Schnitte der Sammlung des Hubrecht-Laboratoriums bot die Serie Nr. 18 (9 cm Länge). Auch diese Serie war quer geschnitten. Das Glas 7, 1e. Reihe, die Schnitte 1 und 2 und im Glas 6 die letzten Schnitte zeigen uns Zahnanlagen. Die verschiedenen Serien stimmen in Kleinigkeiten so genau überein, daß wir sagen können, daß für die Untersuchungen der Zahnanlagen keine Zwischenstadien fehlen.

#### *Schlußfolgerung:*

1. Bei *Manis javanica* kommen rudimentäre Zahnanlagen vor; Zahnleisten sind vorhanden.



2. Sowohl in Querschnitten wie in Längsschnitten haben wir Zahnanlagen gefunden. (Fig. 1, 2, 3, 4, 5).
3. Die rudimentären Anlagen treten erst spät auf und verschwinden wahrscheinlich schon vor der Geburt.

#### *Die Ursache der Reduktion des Gebißes.*

Außer der Reduktion des Gebisses hat auch eine Reduktion des Kiefers stattgefunden. Die beiden Unterkiefer sind schmale Knochenstäbe, die über eine weite Strecke parallel laufen. Als Ursache der Reduktion ist wohl die Art der Ernährung dieser Tiere zu betrachten.

Weil die Zunge länger wurde, war es nötig, daß auch die Kiefer und die Schnauze sich verlängerten. Bekanntlich verändert sich die Mundöffnung durch bleibende Epithelverwachsungen der Lippenränder. Tims stellt jetzt zwei Frage:

1. sind die Lippen verwachsen durch geringere Kraft der Kiefer oder:
2. hat Verwachsung der Lippen das Öffnen des Mundes verhindert und findet die Reduktion der Kiefer und des Gebisses ihre Ursache darin, daß sie nicht benutzt werden?

Weil die Paläontologie uns hier nicht helfen kann, bleibt die Sache rein hypothetisch. Wahrscheinlich liegt auch hier die Wahrheit in der Mitte. Die myrmekophile Nahrung mag die Rückbildung veranlaßt haben. Die jetzige Form der Schnauze hat den Vorteil, daß der Speichel im Munde bleibt und die Beute die Mundhöhle nicht leicht verlassen kann.

#### *Die „Tongue Scrapers“ von Tims.*

Tims fand bei seiner Untersuchung auf dem Gaumen vorspringende Teile in Form langer Kegel. Er glaubt hier „Tongue Scrapers“ gefunden zu haben, welche die Termiten von der Zunge abschaben.

In den von mir gemachten Querschnitten, habe ich dergleiche Bildungen nicht gefunden. Die Sagittalserie Nr. 19 zeigte auf dem Gaumen Falten, immer auf derselben Höhe, jedoch keine Kegel. Die Präparate von Tims stammten von einem Embryo von etwa 25 cm Länge, während das von mir untersuchte Objekt 7½ cm lang war.

Es läßt sich daher schwer entscheiden, ob es sich um vergleichbare Objekte handelt und ob aus diesen Falten später die „Tongue Scrapers“ entstehen werden.



b. *Die Leber.*

Die erste Leberanlage zeigt der Embryo Nr. 172, während von Nr. 172 an auch der Ductus choledochus sich von der Verbindung des Vorderdarmes mit dem Dotter abspaltet. Beim Embryo Nr. 33 sehen wir deutliche Leberbälkchen.

Jedoch besteht die Leber noch zum größeren Teil aus Bluträumen. Bei Nr. 25 hat die Zahl dieser Bälkchen zugenommen. Bei Nr. 33 können wir auch von einer Gallenblase reden und Nr. 25 hat schon eine Gallenblase mit dicker Wand. Bei den folgenden Embryonen wird die Struktur der Leber immer dichter und bei Nr. 17 sind die Bluträume schon stark in den Hintergrund gedrängt. Wir haben hier schon eine charakteristische Leberstruktur, jedoch ist von richtigen Leberläppchen noch nicht die Rede. Höchstens sehen wir hier und da eine Andeutung dieser Struktur. Der älteste Embryo, den ich für die Beschreibung der Entwicklung benutzt habe, ist der Embryo Nr. 13, bei dem die Leberläppchen schon vorhanden sind. Gallengang und Pankreasgang liegen weit voneinander entfernt. Also weisen Leber und Pankreas getrennte Abfuhrgänge auf.

c. *Pankreas und Milz.*

Die erste Anlage des Pankreas zeigt uns Embryo Nr. 33.

Der Embryo Nr. 25 hat mehrere Pankreasanlagen, mindestens drei oder vier. Die Anlage ist deutlich über dem Dünndarm sichtbar. Die erste Anlage der Milz zeigt uns Nr. 110. Der Embryo Nr. 26 hat noch keine getrennte Mündung für Pankreas und Gallenblase. Bei den älteren Embryonen macht das Pankreas oft den Eindruck eines paarigen Organes. Bei Nr. 13 münden Pankreasgang und Ductus choledochus getrennt in das Darmlumen.

d. *Das Thyreoid.*

Dieses Organ ist zum ersten Male bei dem Embryo Nr. 53 (18 Somiten) angelegt und zwar als ein kleiner Körper mit einem runden Lumen. Es läßt sich einige Schnitte verfolgen. Bei dem Embryo Nr. 172 (24 Somiten) liegt die Thyreoidanlage zwischen den Aortawurzeln als eine Ausstülpung der ventralen Darmwand. Die Anlage ist solide. Der Bau derselben ist jedoch konzentrisch.

Jetzt folgt der Embryo Nr. 106 (28 Somiten), wo die Anlage wieder ein Lumen hat und in der Gabel des Aortabogens liegt. Die Verbin-



dung mit dem Darm ist in diesem Stadium solide. Bei dem älteren Embryo Nr. 69 (30 Somiten) war es unmöglich, die Anlage zu untersuchen, weil viele Schnitte zerrissen sind. Bei Nr. 33 (36 Somiten) ist noch eine ganz kleine Verbindung mit dem Darmepithel vorhanden. Von diesem Embryo an ist die Anlage paarig und tritt schon der Drüsencharakter hervor.

In dem Embryo Nr. 25 ist die paarige Thyreoidanlage frei von dem Darmepithel, während Nr. 107 noch eine geringe Verbindung mit demselben hat. Auch in dem Embryo Nr. 30 zeigt die paarige Thyreoidanlage keine Verbindung mehr mit dem Epithel. Der Embryo Nr. 110 besitzt vorne noch einen paarigen Charakter; weiter nach hinten finden wir einen unpaaren Teil, der sich mit den zwei paarigen Teilen verbindet. Die Embryonen Nr. 29 und 21, die jetzt folgen, zeigen keine weitere Entwicklung, nur ist das ganze Organ größer geworden. Der Embryo Nr. 26 zeigt eine Andeutung der Bildung von Bläschen, was wahrscheinlich den Anfang der Follikelbildung darstellt. Die Follikelbildung ist hier noch in einem Anfangsstadium, weil die Bläschen noch miteinander Verbindung haben. Nr. 34 zeigt schon deutliche Follikelbildung, die bei den folgenden Embryonen noch deutlicher wird.

#### *e. Die Thymus.*

Auch für die Untersuchung dieses Organs ist das Material sehr ungenügend. In Nr. 172 hat die dorsale Wand der dritten Viszeralpalte links und rechts eine Wucherung, die sich einige Schnitte verfolgen läßt und wahrscheinlich die erste undeutliche Anlage der Thymus ist.

Ein wenig deutlicher ist diese Anlage bei Nr. 33, wo dieselbe ein Lumen hat, das mit der Viszeralpalte in Verbindung steht. Nr. 25 zeigt eine sehr undeutliche Anlage. Bei dem Embryo Nr. 107 finden wir die Thymus in der Gestalt hohler Bläschen, die nach vorn solide werden, um dann auseinanderzufallen. Bisweilen ist eine Verbindung mit der Viszeralpalte ersichtlich. Bei dem folgenden Embryo Nr. 110 ist die Thymus abgeschnürt und bei den Nummern 35, 23 und 21 ist es nicht möglich, die Thymusanlage wegen der schlechten Fixierung des Materials zu verfolgen. Bei Nr. 26 (18½ cm) ist die Thymus noch sehr klein für solch ein junges Tier. — Bei Nr. 13 sind Brust- und Halsthymus im Begriff sich voneinander zu trennen. Ein Zusammenhang ist jedoch noch vorhanden.



### 7. *Der Respirationstraktus.*

Die erste Anlage dieses Organs zeigt Embryo Nr. 172. Wir sehen hier eine Trachealrinne, während die Bronchien kaum angelegt sind. Beim Embryo Nr. 106 ist die Trachealrinne noch zum Teil anwesend. Die Spaltung in Oesophagus und Trachea ist gut wahrnehmbar. Bei dem Embryo Nr. 69 sind die abgetrennten Trachea und Bronchien länger geworden. Bei dem älteren Stadium Nr. 33 finden wir mesodermale Lungenanlage um die Bronchien und die Trachealrinne läßt sich in 8 Schnitten verfolgen, sodaß diese Rinne noch 80  $\mu$  lang ist, während die Länge der Luftröhre 500  $\mu$  ist. In dem folgenden Stadium Nr. 25 hat die Trachealrinne noch eine Länge von 30 bis 40  $\mu$ , während hier eine Lungenanlage mit einem Lumen festgestellt werden konnte. Die Spaltung in Oesophagus und Trachea hat sich völlig vollzogen bei dem Embryo Nr. 107.

Die Bronchien sind hier verzweigt und die Lungen haben sich schon etwas weiter entwickelt. Diese Entwicklung macht Fortschritte bei Nr. 30, 110 und 35. (Bei Nr. 23 sind die Lungen ausgefallen). Bei dem Embryo Nr. 21 finden sich schon Knorpelringe um die Trachea und sind die Lungen verzweigt.

Auch beim Embryo Nr. 26 sind dieselben stark verzweigt und ganz frei von der Brustwand. Wir finden hier also eine deutliche Pleuralhöhle. Trotz dem komplizierten Bau der Lunge ist die Blutversorgung derselben gering. Die Lungen sind weiter nicht interessant. Sogar bei dem letzten Embryo, den ich für dieses Organ benutzen konnte, sind sie noch ganz frei und nirgendwo mit der Brustwand verbunden.

### *Der Larynx.*

Beim Embryo Nr. 33 (36 Somiten) wächst die Anlage des Larynxkomplexes in den Pharynx vor und ist offen, während in dem älteren Stadium Nr. 25 die Entwicklung nicht weiter vorgeschritten ist. Auch bei den Embryonen 107 und 30 ist der Larynx noch offen. Bei Nr. 110 ist die Stimmritze fast geschlossen. Der Anfang ist noch offen. Bei den Embryonen Nr. 35, 23 und 21 ist die Stimmritze ganz geschlossen. In Nr. 26 ist sie wieder im Begriff sich zu öffnen. Bei den älteren Embryonen habe ich den Larynx nicht weiter untersucht.



### 8. Das Urogenitalsystem.

Die erste Anlage finden wir beim Embryo Nr. 64. Hier ist nämlich unter den Urwirbeln nephrogenes Gewebe ersichtlich. Dieses Gewebe wächst beim Embryo Nr. 32 aus und hier können wir von einer Vornierenanlage reden. Die beiden ersten Somite haben noch keinen deutlich abgegrenzten nephrogenen Teil und gehen unmittelbar in die Seitenplatte über. Aber weiter nach hinten finden wir zwischen Somiten und Seitenplatte einen angeschwollenen Teil, bisweilen mit einem Auswuchs, der hier und da fast ganz abgeschnürt wird. Diese nephrogene Anlage erstreckt sich über ungefähr neun Somiten. Bei dem dritten Somite zeigt ein Schnitt ein Lumen in der nephrogenen Anlage.

Zum ersten Male beim Embryo Nr. 89 beginnt die Nierenanlage bei dem dritten Somiten. Zwar finden wir einen Ursegmentstiel, jedoch ist bei den ersten zwei Somite noch kein Auswuchs vorhanden. Vielleicht haben sich die Somite nach vorn abgesetzt und können wir dadurch zum ersten Male, von den Somiten 3 und 4 an, Auswüchse sehen. Wir können hier schon von einem Wolffschen Gange reden, der in seinem Lauf hier und da mit dem Ursegmentstiel Verbindung hat, jedoch an anderen Stellen nicht mit ihm verbunden ist. Der Wolffsche Gang läßt sich weiter nach hinten verfolgen als die Somite.

Beim Embryo Nr. 31 bekommen wir das gleiche Bild, nur geht der Wolffsche Gang nicht so weit nach hinten als bei Embryo Nr. 89. Er erstreckt sich hier nämlich ebenso weit nach hinten wie die Somite.

Bei dem sagittal geschnittenen Embryo Nr. 108 war der Nierenapparat unglücklicherweise beschädigt. Wohl ist eine Andeutung einer soliden Anlage von Nierenkanälchen zwischen den Myotomen vorhanden. Bei dem älteren Stadium Nr. 53 (18 Somiten) ist der Wolffsche Gang solide angelegt und hier und da mit einem Lumen versehen. Der Wolffsche Gang endet in nephrogenes Gewebe, welches sich weiter nach hinten erstreckt, als die Somiten. Nierenkanälchen und ein rudimentärer Trichter sind ersichtlich. Beim Embryo Nr. 172 (24 Paare Urwirbel) tritt neben dem Pronephros der Mesonephros auf, und bei diesem Embryo ist die Verbindung der Wolffschen Gänge mit dem Enddarm deutlich. Bei dem Pronephros finden wir einen rudimentären Trichter. Von dem Genitalapparat ist noch nichts zu sehen.



Bei dem Embryo Nr. 106 (28 Urwirbel) sehen wir deutliche primäre Ureteren, jedoch noch keine sekundären. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen topographischen Verhältnissen liegt der Wolffsche Gang mehr in der Nähe der Zölomspalte als in der der Epidermis. Mehrere Nierensegmente haben noch keine Verbindung mit den Wolffschen Gängen. Diese münden in die Kloaka. Von dem Pronephros sind noch Reste vorhanden. Genitalfalten sind noch nicht ersichtlich.

Der nächstältere Embryo ist Nr. 69 mit 30 Somiten und dieser zeigt eine Andeutung von Genitalfalten. Vielleicht können wir auch schon bei dem vorhergehenden Embryo von einer Andeutung von Genitalfalten reden.

Die Wolffschen Gänge sind hier sehr groß und stehen wieder in deutlicher Verbindung mit der Kloaka. Von dem Pronephros ist nicht mehr viel übrig. Der vordere Teil des Wolffschen Ganges ist angeschwollen zur Vornierenkammer. Die Kanälchen, die in die Vornierenkammer münden, sind nahezu verschwunden. An manchen Stellen liegen freie rudimentäre Vornierenbläschen, die nirgends mehr eine Verbindung haben. Die Urniere besitzt viele Glomeruli. Bei *Manis* legt der Mesonephros sich in der Weise an, daß Pro- und Mesonephros ohne Begrenzung ineinander übergehen.

Beim Embryo Nr. 33 sehen wir deutliche Reste der rudimentären Vornieren in Gestalt von drei Vornierenbläschen, von denen das eine einen rudimentären Vornierentrichter enthält. Das zweite ist in Verbindung mit dem Wolffschen Gang und ein Bläschen ist ganz frei. Die primären Ureteren sind ebenso groß wie der Enddarm; dieser Embryo hat noch keine sekundären Ureteren. Der Metanephros hat sich noch nicht gebildet. Die Wolffschen Gänge sind groß. Genitalfalten sind bei diesem Embryo vorhanden und wir sehen eine Andeutung einer Urethralplatte.

Bei dem älteren Embryo Nr. 25 ist es wieder schwer zu entscheiden, wo die Urniere anfängt. Von dem rudimentären Teil der Vorniere sind keine freien Bläschen mehr übrig; wir finden hier nur einen rudimentären Vornierentrichter, eine Vornierenkammer und einige Vornierenkanälchen. Dort, wo deutliche Glomeruli sind und der Wolffsche Gang mehr oder weniger außerhalb des Komplexes der Kanälchen liegt, haben wir es wahrscheinlich mit dem Mesonephros zu tun. Wir sehen hier die erste Andeutung von sekundären



Ureteren; diese sind proximal geschwollen als Anfang der Nierenbeckenbildung. Wir finden hier eine Andeutung von metanephridialen Gewebe. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen sind vorhanden. Hier ist weiter ein Geschlechtshöcker mit einer Art Penis vorhanden. Die Wolffschen Gänge verbinden sich mit dem Sinus urogenitalis. Der dorsale Teil der Kloake hat sich in Enddarm und Sinus urogenitalis geteilt.

Der ältere Embryo Nr. 107 besitzt noch keine getrennte Ausmündung für die beiden Ureterarten. Der sekundäre Ureter mündet in den primären Ureter und das gemeinsame Ausmündungsrohr ist ziemlich lang. Von dem Pronephros sind noch Reste vorhanden, jedenfalls ein rudimentärer Trichter. Die Schnitte sind jedoch an dieser Stelle mehrfach beschädigt. Als Anfang des Metanephros finden wir ein Nierenbecken, welches mit dem Mesonephros in Verbindung tritt. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen sind auch ersichtlich und schließlich ist ein kleiner Penis mit geschlossener Urethra vorhanden. Jetzt folgt Embryo Nr. 30. Außer dem Nierenbecken finden wir hier deutliches nephrogenes Gewebe und nicht nur Gewebeverdichtung.

Der Metanephros zeichnet sich also schon deutlicher ab. Von dem Pronephros sind noch Reste übrig, nämlich Reste von Nephrostomen. Die sekundären Ureteren sind viel dünner als bei Nr. 107 und münden in die primären. Der kleine Penis hat eine deutliche zusammengeklebte Urethra, die in Verbindung steht mit dem Sinus urogenitalis. Abtrennung des Rectums, das jedoch mit dem Epithel in Verbindung bleibt. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen sind wieder sichtbar.

Embryo Nr. 110 bietet uns in seinem Nierensystem keine weitere Entwicklung und das gleiche gilt für den Genitalapparat. Nur der Gipfel der Urethra ist offen, weiter ist sie geschlossen.

Beim Embryo Nr. 35 ist die Urethra weiter offen als bei Nr. 110. Auch ist der Metanephros stärker entwickelt. Der Wolffsche Gang erstreckt sich weiter nach vorn als der Mesonephros. Also kann in gewissem Sinne noch von einem Pronephros die Rede sein. Die sekundären Ureteren haben noch keine selbstständige Mündung. Müllersche Gänge sind noch nicht vorhanden. Beim Embryo Nr. 23 finden wir einen kleinen Penis mit abgeplatteter Urethra und um die Urethra herum ein Corpus cavernosum. Es läßt sich nicht mit Sicher-



heit entscheiden, ob die primären und sekundären Ureteren eine getrennte Ausmündung haben; wahrscheinlich ist dieses der Fall. Müllersche Gänge sind angelegt. Die Anlage des Epididymis ist ersichtlich. Gut entwickelte Urniere, die sich zu entwickeln beginnt als Abführungsapparat der Testis. Der Wolffsche Gang erstreckt sich hier wieder etwas weiter nach hinten als der Mesonephros. Neben den Wolffschen Gänge sind noch Nierenkanälchen, jedoch keine Glomeruli ersichtlich; also sind noch Vornierenreste vorhanden.

Der Abfuhrang des Mesonephros ist sehr klein und an manchen Stellen nicht gut zu verfolgen. Das Nierenbecken ist deutlich und auch sind Bowmansche Kapseln ersichtlich. Die Geschlechtsdrüse liegt der Leber an. Urgeschlechtszellen sind vorhanden. Das Geschlecht ist noch indifferent. Beim Embryo Nr. 21 ist noch ein kleiner Rest des Pronephros feststellbar. Primäre und sekundäre Ureteren münden deutlich getrennt aus. Die Müllerschen Gänge erreichen den Sinus urogenitalis noch nicht. Sie erstrecken sich parallel den Wolffschen Gängen. Proximal vom Mesonephros öffnet sich der Müllersche Gang als Ostium tubae; der Müllersche Gang verschmilzt mit der Wand des Wolffschen Ganges. Dieser Embryo zeigt eine sehr schöne Kreuzung von Wolffschen Gängen und Ureteren. Solide Urethra, wahrscheinlich mit Anlage einer Cowperschen Drüse, ersichtlich. Hier sind zum ersten Male die Nebennieren vorhanden. Auch können wir hier zum ersten Male von einer Vesica urinaria reden. Urgeschlechtszellen sind zu erkennen. Wahrscheinlich sind Follikel vorhanden. Demnach haben wir es mit einem Weibchen zu tun.

Embryo Nr. 26 gibt uns den Anfang der Vereinigung von Epididymis und Geschlechtsdrüse. Der Mesonephros ist gleichsam beschränkt auf das Geschlechtsorgan.

Samenkanälchen und Epididymis sind noch nicht verbunden, obwohl ein Schnitt eine Andeutung einer Verbindung zeigt. Die Tunica albuginea fängt an sich zu bilden; außerdem ist ein großes Nierenbecken vorhanden. Die Nieren liegen sehr asymmetrisch. Rudimentäres Ostium tubae ist vorhanden. Die Müllerschen Gänge sind deutlich entwickelt. Ihr Lauf ist wieder parallel den Wolffschen Gängen. Die Müllerschen Gänge vereinigen sich zu einem unpaaren Teil; sie bilden also eine Art Uterus masculinus. Dieser unpaare Teil endet in der Wand des Sinus urogenitalis.



Wir sehen keine deutliche Verbindung zwischen dem Lumen des Wolffschen Ganges und dem Sinus urogenitalis. Diese Verbindung ist also zeitweilig unterbrochen. Funktionell besteht gegen diese zeitweilige Unterbrechung kein Bedenken, weil von der Funktionierung des Wolffschen Ganges als Vas deferens noch nicht die Rede ist und es wahrscheinlich ist, daß der Metanephros funktioniert und nicht der Mesonephros. Nebennieren sind vorhanden.

Embryo Nr. 34 zeigt uns keine Verbindung zwischen Epididymis und Samenkanälchen. Der Mesonephros ist feststellbar als Epididymis. Der Wolffsche Gang ist noch nicht als Vas deferens aufgetreten. Diese Gänge sind eng bei der Ausmündung. Im folgenden Verlauf wird das Lumen weiter, um schließlich wieder enger zu werden. Wir können fast keine Verbindung zwischen den Kanälchen des Mesonephros und dem Wolffschen Gange sehen. Dieses findet vielleicht seinen Grund darin, daß der Wolffsche Gang nicht funktioniert. Die sekundären Ureteren sind ziemlich gut entwickelt, der Metanephros ist sehr gut ausgebildet. Nebennieren sind anwesend. Der unpaare Teil der Müllerschen Gänge ist sehr dünn; die paarigen Teile sind kurz. Die Urethra ist zum größeren Teil geschlossen. Die Öffnung der Urethra liegt nicht terminal, sondern zum Teil lateral, zum Teil ventral. Vor der Urethra liegt ein solider Abschnitt, ein Kloakenhöcker. Corpus cavernosum Urethrae ist vorhanden neben den anderen Corpora auf der oberen und unteren Seite. Die Vesica urinaria ist gut entwickelt.

Beim Embryo Nr. 17 sind deutliche Nebennieren vorhanden, die nicht nebeneinander sondern hintereinander liegen. Deutliche sekundäre Ureteren münden in die Harnblase auf vorspringende Papillen. Wir finden noch einen Rest des Mesonephros. Wolffsche und Müllersche Gänge lassen sich gut verfolgen. Letztere vereinigen sich, bilden jedoch noch keinen echten Uterus. Wir können auch hier einen Ostium tubae nachweisen. Geschlechtsdrüse mit Epididymis ist ersichtlich. Der Penis ist sehr klein und von einer Urethra kann nicht die Rede sein. Glans und Präputium sind anwesend. Sehr auffallend sind Perinealdrüsen, die den gleichen Eindruck machen wie die Talgdrüsen der Haut. Ein Corpus cavernosum penis ist anwesend sowie auch ein Corpus cavernosum Urethrae um das Ende des Sinus urogenitalis. Auch in der Glans liegt noch ein Stückchen.



Der letzte Embryo, bei dem ich den Urogenitalapparat untersuchen konnte, ist Nr. 13 (Von Nr. 19 und 18 ist nur der Kopf geschnitten). Bei diesem Embryo ist die Harnblase sehr dick. Durch die vielen Muskeln ist das Lumen jedoch klein. Die Verbindung der sekundären Ureteren mit der Vesica urinaria liegt proximalwärts von derjenigen der Wolffschen Gänge mit dem Sinus urogenitalis.

Die Harnblase und der Sinus urogenitalis sind noch durch ein schmales Stück verbunden. Die Müllerschen Gänge vereinigen sich zu einem Uterus masculinus. Dieses Organ hat über eine kleine Strecke kein Lumen, ist weiter nach hinten jedoch röhrenförmig. Urethraldrüsen um die Urethra sind vorhanden, die sich verbinden mit dem Sinus urogenitalis. Penis mit Präputium und Schwellkörper sind feststellbar. Auch dieses Tier ist wieder ein Männchen; auch bei *Tupaia* waren die untersuchten älteren Embryonen fast alle Männchen. Vielleicht ist die Sterblichkeit unter den männlichen Fötus größer als die unter den weiblichen.

#### 9. Das Gefäßsystem.

Eine doppelseitige Perikardialanlage finden wir zum ersten Male beim Embryo Nr. 64; die Perikardialhöhlen stehen mit dem übrigen Zölom in offener Verbindung. Nr. 32 hat vor dem Kopfe eine Zölomblase, die in die beiden Perikardialhöhlen übergeht. Letztere sind nicht von den paarigen Pleuroperitonealhöhlen abzutrennen. Bei Nr. 89 ist die Herzanlage nicht viel weiter gediehen, nur das Perikard hat sich weiter entwickelt. Das vor dem Kopfe liegende Zölom wird später in das Perikard aufgenommen, sodaß wir hier eigentlich nicht von Exozölom reden können. Es ist tatsächlich Perikard und liegt wie ein halber Ring um den Kopf. Nr. 32 hat neben doppelseitigem Perikard am vorderen Ende eine unpaare Herzanlage, in welche die *Venae omphalomesentericae* sich ergießen. Bei Nr. 89 hat das Perikard ein einheitliches Lumen bekommen und ist die Herzanlage zum größeren Teil paarig.

Nr. 31 hat schon zwei Aortabogen und Karotiden. Die Aorta dorsalis ist noch paarig. Die Herzanlage ist fast ganz unpaar. Beim Embryo Nr. 108 haben die Herzanlagen sich vereinigt und wir können sogar schon ein Herzlumen unterscheiden. Das Perikard steht noch in deutlicher Verbindung mit dem übrigen Zölom. Weiter



zeigt dieses Stadium die Andeutung einer soliden Anlage des Sinus terminalis mit deutlichen Blutzellen. Nr. 53 hat ein deutliches röhrenförmiges Herz. Am vorderen Ende ist ein einheitliches Lumen vorhanden, während am hinteren Ende die Anlagen der Lumina getrennt sind. Drei Aortabogen sind ersichtlich. Die Aorta dorsalis ist ebenso wie bei Nr. 108 noch paarig. Bei Nr. 172 ist das Perikard links und rechts noch durch eine enge Spalte in Verbindung mit dem übrigen Zölom. Die Aorta ist hier unpaar, während das Herz ein doppeltes S bildet. Am hinteren Ende liegt der Sinus venosus und am vorderen Ende der Truncus Aortae.

Das Herz von Nr. 106 ist nicht weiter entwickelt als bei Nr. 172, nur ist der Ductus Cuvieri vorhanden. Bei Nr. 69 liegt das Herz in einer doppelten Schleife und als Einzelteile sind Sinus venosus, Atrium, Ventrikel, Truncus Aortae zu unterscheiden. Bei Nr. 33 steht das Perikard noch in Verbindung mit der Pleuralhöhle. Weder der Ventrikel noch das Atrium zeigt eine Andeutung der späteren Trennung in eine linke und rechte Hälfte. Der Ventrikel liegt vertikal, mehr oder weniger schräg. Das Atrium liegt quer. Von den ursprünglichen Venae omphalomesentericae und Kardinalvenen in Atrium und Sinus venosus ist keine getrennte Ausmündung mehr vorhanden. Die Lebervenen münden in den letzten Teil des linken Ductus Cuvieri. Von einem Sinus venosus ist fast nicht mehr die Rede. Dieser Zustand ist gleichsam die Einleitung der Spaltung in einen arteriellen und einen venösen Herzabschnitt. Die Herzen von Nr. 25, 107, 110, und 35 waren bei der Anfertigung der Präparate fortgeschwemmt. Nr. 30 hat zwei Atria und einen Ventrikel. Der vierte und der fünfte Aortabogen sind noch anwesend. Der Truncus Aortae ist groß und zerfällt in zwei Teile.

Das Herz von Embryo Nr. 21 hat zwei noch miteinander in Verbindung stehende Atria und zwei Ventrikel. Das ganze Herz liegt quer. Truncus Aortae ist gespalten. Hier ist also eine eigentliche Aorta und eine Arteria pulmonalis vorhanden. Das Perikard ist geschlossen. Beim Herzen von Nr. 34 haben die Atria auch noch miteinander Verbindung. Die Arteria pulmonalis und die endgültige Aorta sind an der Basis getrennt, weiter nach vorne nicht mehr. Wir können hier also von einem Ductus Botalli reden. Zwei dünne, kleine Arteriae pulmonales sind im Begriff in die Lungen vorzudringen. Die Lungen werden erst spät mit Blut versorgt. Der letzte



Embryo, den ich für dieses Organ zur Untersuchung habe benutzen können, ist Nr. 13. Das Herz ist fast vollkommen entwickelt. Sehr merkwürdig sind hier die stark entwickelten Herzohren. In diesen Auriculi stecken mehrere kleine Lamellen. Die Auriculi vereinigen sich deutlich mit den Atria. Die beiderseitigen Atria zeigen noch eine Verbindung. Die Ventrikel sind vollkommen getrennt. Bei Nr. 21 ist ein Diaphragma anwesend. Bei den vorhergehenden Embryonen ist die Fixierung zu schlecht, um dieses zu erkennen; der Ductus Botalli ist sehr deutlich und durch diesen geht zum größten Teil das Blut aus der rechten Kammer in den Körper, während der Blutzufuhr aus der linken Kammer viel schwächer ist. Die Bedeutung dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich darin, daß die Plazenta den Körper mit anabolischen Produkten versorgen soll. Das Blut strömt also: Plazenta — Leber — rechte Kammer — Körper.

Die Arteria coronaria ist wahrnehmbar. Die Arteriae pulmonales dringen deutlich in die Lungen vor.

Die letzten Schnitte des ältesten von mir benutzten Embryo zeigen uns noch etwas Interessantes: von der Aorta abdominalis in der Nähe der Arteria iliaca tritt links und rechts aus der Aorta eine Verzweigung (Glas 69, C 2). Etwas weiter nach hinten tritt eine derartige Verzweigung aus der Aorta caudalis (Glas 47, C 6). Alle diese Gefäße verlaufen in die Richtung des Grenzstranges und verzweigen sich dort. Dieses wiederholt sich u.a. in Glas 77 und in Glas 85. Mit anderen Worten an bestimmten Stellen treten Gefäße aus der Aorta und verzweigen sich zu einem Gefäßpaket. Aus diesen Aortazweigen, die sich immer wieder dem Gefäßpaket anschließen, treten andere arterielle Gefäße dagegen aus dem Netze und verfolgen ihren Weg u.a. nach der Haut oder nach den Muskeln. Hier tritt also ein Wundernetz im arteriellen System auf. Das Ganze macht erst den Eindruck einer Drüse, oder eines Organes dem Glomus coccygeum ähnlich. Bisweilen versuchen Sympathicus-Fasern mit diesem Organ in Verbindung zu treten. Der Durchmesser ist nicht überall gleich groß. Wir wollen das Gebilde vorläufig mit dem Namen Glomus caudale belegen. (Siehe Fig. 6).

#### 10. Das Integument.

In den jüngsten Stadien fungiert der Epiblast als Haut. Bei Nr. 53 besteht dieselbe zum ersten Male aus zwei Zellschichten. In



den Achseln der vorderen Extremitäten ist bei dem Embryo Nr. 30 beiderseitig eine Gewebeverdichtung der Haut ersichtlich. Dieselbe läßt sich 8 Schnitte verfolgen und stellt wahrscheinlich den Anfang der Milchlinie dar. Die Epidermis selbst ist nicht weiter entwickelt und auch bei den Embryonen Nr. 110, 35, 23 und 21 hat keine weitere Entwicklung stattgefunden. Nr. 26 zeigt die Anlage von Tasthaaren und Verdichtungen im Corium als erste Anlage von Schuppen. Erst bei Nr. 17 zeigt die Haut vier bis fünf Zellschichten. Am Kopfe ist die Andeutung einer Schuppenbildung vorhanden. Die Haut besitzt schon Erhebungen, die auch bei Embryo Nr. 19 wahrgenommen werden konnten. Auf der Grenze von Epidermis und Corium liegen wie bei Nr. 13 Blutgefäße, die mehr oder weniger in das Epithel vordringen. Sie sind an dieser Stelle regelmäßig verbreitet. Echte Schuppenbildung ist noch nicht ersichtlich; wohl sehen wir die Falten, wo die Schuppen entstehen werden. Bei dem ältesten von mir untersuchten Embryo schwillt die Lederhaut an manchen Stellen auf und zeigt somit wahrscheinlich den Anfang der Schuppenbildung. Sehr merkwürdig ist, daß wir äußerlich schon rautenförmige Figuren auf der Haut sehen, während die Schuppenbildung im histologischen Bild fast keine Fortschritte gemacht hat. Höchstens gibt es Felder, wo die Schuppen entstehen werden.

Die Haut des erwachsenen Tieres wurde von Weber sehr ausführlich beschrieben.

## II. Das Skelett.

### a. Die Chorda.

Bei Nr. 83 liegt die Chorda noch im Hypoblast eingebettet, ebenso wie bei Nr. 64. Bei Nr. 32 bildet die Chordaanlage eine kleine Platte im Hypoblast, während diese Anlage nach hinten voluminöser wird und ein Lumen erhält. Am hinteren Ende des Embryos ist die Chordaanlage noch immer vom Hypoblast bedeckt. Die beiden Zellschichten verwachsen miteinander. Beim Embryo Nr. 89 zeigt die Chorda wieder ein Lumen (140  $\mu$  Länge). Es befindet sich hier kein Mesenchym zwischen Chorda und Hypoblast (Chorda bei der Präparierung künstlich freigeworden?).

Beim Embryo Nr. 31 macht die Chorda sich frei und zeigt wieder ein Lumen. Bei Nr. 108 bildet die Chordaanlage die Decke des Darmes und beim Embryo Nr. 53 macht die Anlage sich frei, zuletzt



im Kopfe. Hier ist der Chordakanal  $260\ \mu$  lang. Bei Nr. 172 ist die Chorda ganz vom Hypoblast getrennt und hat sich eine Schwanzknospe gebildet. Beim Embryo Nr. 21 (14 mm Länge) ist die Schwanzknospe ganz verschwunden. Bei den Embryonen Nr. 33 und 35 finden wir Vorknorpel bei der Chorda. Bei allen Embryonen bleibt der Chordarest sichtbar.

b. *Das Rumpfskelett.*

Embryo Nr. 33 zeigt uns zum ersten Male Vorknorpel in der Nähe der Chorda. Nr. 25 hat in der Occipitalgegend neben den Kopfmotomen vorknorpelige Andeutungen von Sklerotomen. Drei Sklerotomen sind ersichtlich. Der Wirbelkörper liegt hier deutlich als vorknorpeliges Gebilde um die Chorda. Wirbelbogen sind noch nicht vorhanden. Der Embryo Nr. 107 zeigt Vorknorpel in den Extremitäten, jedoch noch keine Wirbelbogen. Letztere sind zum ersten Male vorhanden in Nr. 30. Im Wirbelkörper ist schon ein wenig Knorpel vorhanden.

Der Bogen ist noch vorknorpelig. Bei Nr. 110 kommt auch im Bogen Knorpel vor. Nr. 35 hat Rippen angelegt. Von den Querfortsätzen ist etwas sichtbar. Bei den Gelenken hängen die Knorpel bzw. Vorknorpelanlagen noch zusammen. Die Rippen haben noch nicht an zwei Stellen Verbindung mit der Wirbelsäule. Der Wirbelbogen ist noch nicht vollkommen knorpelig; Dornfortsätze sind noch nicht ersichtlich. Nr. 21 hat Knorpelringe um die Trachea. Auch eine Knorpelschicht an der Basis und an den Seiten des Gehirns. Bei Nr. 26 vereinigen sich die beiden Meckelschen Knorpel. Das Dentale ist feststellbar. Gaumen und Brustbein haben sich gebildet. Die Rippen weisen zwei Verbindungsstellen mit der Wirbelsäule auf. Nr. 34 zeigt noch keine Knochenbildung am Schädeldach. Der sekundäre Gaumen ist ganz gebildet. Die Unterkiefer laufen über eine ganze Strecke fast parallel. Die Dornfortsätze haben sich entwickelt. Die Basis des Schädels ist verknöchert, das Dach ist noch häutig. Bei dem Embryo Nr. 13 ist in den Wirbelkörpern Knochengewebe entstanden. Von den schwachen Dornfortsätzen (die einen gespaltenen Eindruck machen) läuft ein Bindegewebeseptum nach der Haut. An diesem Septum haften dorsale Muskeln. Eventuell ließe sich diese Erscheinung auf das Vermögen des Tieres sich aufrollen zu können, zurückführen.



c. *Die Extremitäten und die Gürtel.*

Die erste Anlage der Extremitäten finden wir in der Gestalt solider Wülste, welche bei dem Embryo Nr. 172 und 106 nicht scharf von dem Rumpf getrennt sind. Der Embryo Nr. 69 zeigt eine weitere Entwicklung in der Anlage der vorderen Extremitäten, die schon etwas auswachsen und zum Teil durch eine Spalte von dem Rumpf gesondert sind.

Der Embryo Nr. 33 zeigt noch undifferenzierte Anlagen. Wir sehen in denselben nirgends eine Verdichtung. Es ist auch noch keine Gürtelanlage vorhanden. Bei Nr. 25 treffen wir eine geringe Verdichtung des Gewebes an, welche jedoch noch nicht scharf begrenzt ist. Die Wülste zeigen schon etwas mehr die Form einer Extremität als bei Nr. 33. Von einer Gürtelanlage ist noch nichts zu sehen. Sogar noch keine vorknorpelige Anlage ist erkennbar. Bei Nr. 25 treten Nerven in die Wülste. Der Embryo Nr. 107 hat eine geringe Verdichtung in den Extremitätenwülsten, hie und da mit Vorknorpelbildung versehen. Weiter sind jedoch keine Fortschritte festzustellen. Es zeigt sich noch keine Gürtelanlage und selbst keine Verdichtung. Bei dem Embryo Nr. 30 ist die Verdichtung in den Wülsten mehr begrenzt.

Neben der vorderen Extremitätenanlage sehen wir eine Gewebeverdichtung, aus welche der Schultergürtel wahrscheinlich entstehen wird. Das Ganze ist jedoch undifferenziert. Vielleicht gehört ein Teil dieser Verdichtung zur Humerusanlage. Auch in der hinteren Extremitätenanlage ist Gewebeverdichtung ersichtlich. Bei dem nächsten Embryo Nr. 110 ist das Ganze wieder etwas vorgeschritten und zwar so weit, daß wir ein Knorpelstäbchen sehen können, den Humerus. Auch ist vielleicht das Schulterblatt im Begriff sich zu bilden. An der Stelle des Schulterblattes wird nämlich Zwischensubstanz abgesetzt. Was die hintere Extremitätenanlage anbetrifft, so finden wir hier noch keinen scharf begrenzten Teil. Alles ist noch unbestimmt. Wir können jedoch ein Zentrum in der Verdichtung an der Stelle des Femurs wahrnehmen. In den beiden hinteren Extremitäten ist an dieser Stelle Zwischensubstanz zu finden. Auch findet sich Gewebsverdichtung mit Zwischensubstanz in der Gürtelanlage. Der Embryo Nr. 35 zeigt uns, wo das Schultergelenk entstehen wird. Die ganze Anlage bildet zwar noch eine einheitliche Masse, jedoch mit Andeutung der Gelenkbildung. Der



Humerus fängt an, sich abzugrenzen und zeigt eine deutliche Diaphyse. Auch die Anlage des Schulterblattes ist vorhanden. Getrennte Anlagen von Radius und Ulna sind ersichtlich. Die hintere Extremität ist nicht weiter entwickelt. Fibula und Tibia sind noch nicht vorhanden. Auch der Beckengürtel ist nicht viel weiter ausgewachsen. Höchstens zeigt die hintere Extremität eine Andeutung des Femur und findet sich an der Stelle, wo das Hüftgelenk entstehen wird, eine einheitliche Vorknorpelansammlung.

Der Embryo Nr. 23 zeigt die Anlage von 5 Fingern. Radiale und Intermedium sind noch nicht gegeneinander abgegrenzt. Wir sehen zwei Reihen von Handwurzelknochen. In der ersten Reihe sehen wir Radiale-Intermedium (+ 1 + 2 + 3) mit einer Andeutung des Sesamknochens oberhalb der Radiale.

Das Os metacarpale des Daumens bildet mit dem ersten Carpale ein einheitliches Knorpelstück. Eine Andeutung der Differenzierung der Phalangen ist ersichtlich.

Der Schultergürtel ist zerrissen. In der hinteren Extremität des Embryo Nr. 23 sehen wir ebenfalls die fünf Zehen. Fünf Ossa metatarsalia sind vorhanden mit Andeutung von Phalangen. Durch die wenig geeignete Schnittführung ist diese Serie kaum zur Untersuchung der Fußwurzel zu benutzen.

Was das Becken von Embryo Nr. 23 betrifft, sehen wir einen Gewebestreifen zwischen Wirbelsäule und Os Coxae. Drei Wirbel werden als Sakralwirbel auftreten. Noch fehlt eine Gewebeverdichtung zwischen den Schambeinen. Die Ossa Coxae sind noch einheitlich. Das Foramen obturatum ist schon vorhanden, jedoch noch klein. Die Anlagen des Schien und Wadenbeines sind getrennt. Von der Fußwurzel sind die vier distalen Stückchen vorhanden.

Bei dem Embryo Nr. 21 treffen wir Humerus, Ulna und Radius an. Alle diese Teile sind auffallend kurz, wahrscheinlich weil dieselben zu Grabwerkzeugen auswaschen werden. Ulna und Radius sind an dem proximalen Ende miteinander verwachsen. Radiale und Intermedium zeigen ein einheitliches, deutlich vom Radius getrenntes Gebilde. Das Ulnare bildet mit der Ulna ein einheitliches Knorpelstück und ist daher fast nicht zu erkennen. Eine Zentrale ist nicht vorhanden. Metacarpalia und Phalangen bilden noch eine einheitliche Masse.

Von einem Schlüsselbein ist keine Spur zu entdecken. Processus



coracoideus und Acromion sind deutlich. Das obere Armbein besitzt eine Art Trochanter.

An der hinteren Extremität läßt sich bei diesem Embryo Nr. 21 nicht bestimmen, ob Schienbein und Wadenbein getrennt sind. In der Fußwurzel sind die Grenzen noch undeutlich. Die beiderseitigen Schambeine sind noch nicht durch Knorpel verbunden. Wohl befindet sich zwischen den zwei Ossa pubis eine Gewebeverdichtung. Bezüglich der Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule können wir feststellen, daß das Becken in der Richtung der Wirbelsäule auswächst, aber zwischen letzterer und den Hüftbeinen noch eine trennende Bindegewebsschicht erhalten bleibt. Ein Sacrum hat sich also noch nicht gebildet. Der Embryo Nr. 26 zeigt in der vorderen Extremität eine gut entwickelte Handwurzel. Alle Teile sind deutlich ersichtlich. Das Zentrale fehlt. In diesem Falle sind die Phalangen von den Metacarpalia getrennt. Radius und Ulna sind distal und proximal verwachsen und in der Mitte frei. Die hintere Extremität von Nr. 26 zeigt einen gut entwickelten Fuß, jedoch noch ohne Hornbildung an den Zehen. Die beiden Schambeine sind hier an der Vorderseite verwachsen. Das Becken ist bei diesem Embryo mit drei Wirbeln verwachsen, jedoch ist diese Verwachsung noch nicht vollständig. Eine Grenze ist noch ersichtlich. Tibia und Fibula sind gut entwickelt mit einer großen Öffnung zwischen denselben. Die Tibia ist am stärksten ausgebildet. Embryo Nr. 34 hat deutliche getrennte Fingerphalangen mit einem Anfang von Knochenbildung an der distalen Phalanx von III. Die Finger sind schon eingeknickt. An der Haut der Fingerspitze lassen sich ein lebendiger und ein toter Teil nachweisen, jedoch noch nicht deutlicher als in einer normalen Haut, sodaß von Nagel- oder Krallenbildung noch nicht die Rede ist. Hier ist die erste Andeutung des merkwürdigen Gelenkes zwischen Metacarpalia und Phalangen. Bei den älteren Embryonen Nr. 17 und Nr. 13 sehen wir dasselbe deutlich. Unten wird dieses Gelenk weiter beschrieben.

In der Handwurzel sind alle Teile durch scharfe Linien getrennt. Der Schultergürtel zeigt nichts Neues. Das Becken von Nr. 34 ist schon fest mit der Wirbelsäule verbunden und zwar an den Querfortsätzen und am Wirbelkörper. Bei dem Embryo Nr. 17 finden wir an dem Schulterblatt einen Kamm. Um den Humerus und um die Ulna ist perichondrale Knochenbildung vorhanden, besonders um



den Humerus. Handwurzel und Sesambeinchen zeigen eine scharfe Grenze. In der Mittelhand finden wir deutlicher die obengenannten merkwürdigen Gelenke zwischen Metacarpalia und Phalangen. Die Hornbildung ist nicht weiter vorgeschritten, als bei einer normalen Haut.

Von Nagelbildung ist noch nicht die Rede. (von diesem Embryo ist der hintere Teil nicht geschnitten worden).

Bei dem letzten Embryo Nr. 13 fangen wir die Besprechung wieder an mit der vorderen Extremität. Auch hier ist wieder eine deutliche Knochenbildung am Humerus zu erkennen. In der Handwurzel hat sich noch kein Knochen gebildet. Die verschiedenen Knorpelstücke sind sehr deutlich von einander getrennt. Sehr deutlich sind hier die schon genannten Gelenke zwischen Metacarpalia und Phalangen. Sie haben eine Gestalt eines kleinen Loches, in welches eine Pinne paßt. Bei diesem Embryo hat sich schon eine kleine Krallen entwickelt und hier und da finden wir in der jungen Krallen noch Reste von Zellkernen. Die Phalangen haben sich noch nicht verbreitert, wohl sind sie gespalten. Merkwürdig sind noch Epithelleisten, die fortwährend nach innen wuchern, und an der Basis der Finger auftreten. Bei der hinteren Extremität von Nr. 13 sind die Zehen eingestülpt und besitzen dieselben ein wenig Horn. Die Schambeine sowie die drei Sakralwirbel sind völlig verwachsen.



#### LITERATURANGABE.<sup>1)</sup>

- DE LANGE, DAN. Plazentarbildung.  
Handbuch der vergleichenden Anatomie von Bolk, Göppert, Kallius,  
Lubosch. 1933.
- LECHE, Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugethieren.  
Morphologisches Jahrbuch, Bd. XIX. 1893.
- MARETT TIMS, H. W. Tooth-vestiges and associated mouthparts in Manidae.  
Journal of Anat. and Phys. Vol. XLII. 1908.
- VAN OORDT, G. J. Early Developmental stages of *Manis javanica* Desm.  
Verhandelingen Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, I. sectie I Deel XXI. No. 3, 1921.
- RÖSE, C. Über rudimentäre Zahnanlagen der Gattung *Manis*. Anat. Anz. VII.  
1914.
- WEBER, MAX. Die Säugetiere, Jena 1927.
- WEBER, MAX. Beitrag zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis*.  
Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ost-Indien, Bd.  
II, 1892.

<sup>1)</sup> Bemerkung: Die Literaturangabe beschränkt sich auf Arbeiten, welche wirklich auf *Manis* Bezug haben.



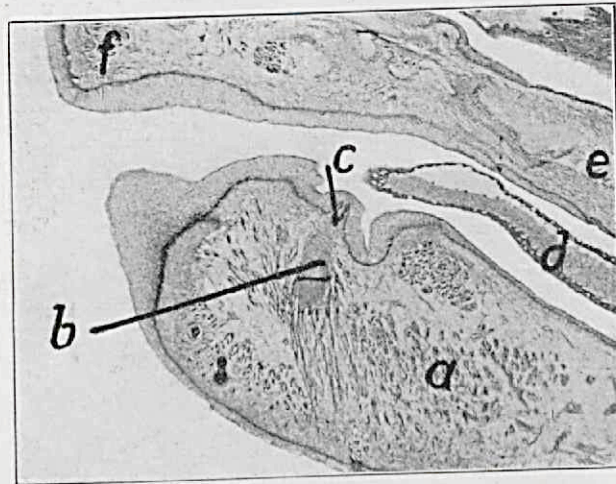


Fig. 1. Sagittalschnitt, Nr. 19 (Glas 21, Reihe 1, Schnitt 5);  $\times 35$ .  
Diese Figur gibt eine übersichtliche Darstellung.

- a. Unterkiefer.
- b. Anlage des Meckelschen Knorpels.
- c. Zahnleiste.
- d. Zunge.
- e. Sekundärer Gaumen.
- f. Oberkiefer.



Fig. 2. Ausschnitt aus Fig. 1 (Nr. 19, Glas 21, Reihe 1, Schnitt 5);  $\times 160$ .  
Zahnleiste vergrößert.

- a. Mundepithel.
- b. Anlage des Meckelschen Knorpels.
- c. Zahnleiste.



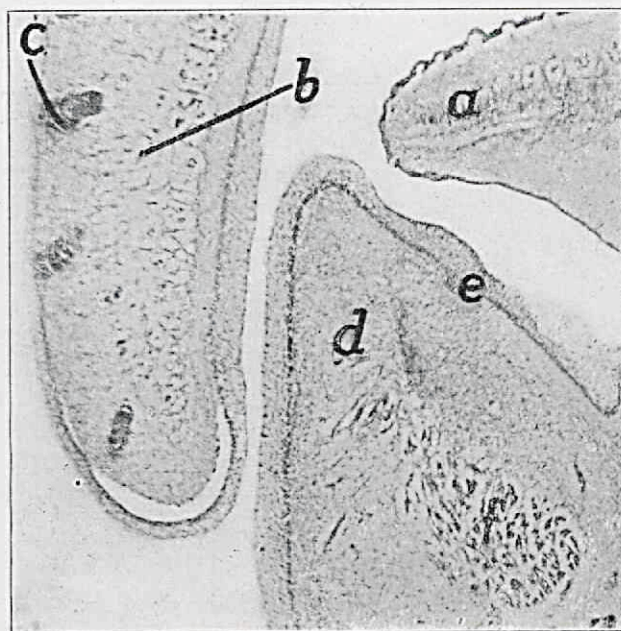


Fig. 3. Nr. 13 (Glas 4, Reihe 1, Schnitt 13);  $\times 6$ .

Diese Figur gibt ein Übersichtsbild und ist ein Querschnitt durch die Mundgegend.

- a. Zunge.
- b. Oberkiefer.
- c. Haaranlagen.
- d. Unterkiefer.
- e. Zahnleiste.
- f. Anlage des Meckelschen Knorpels.

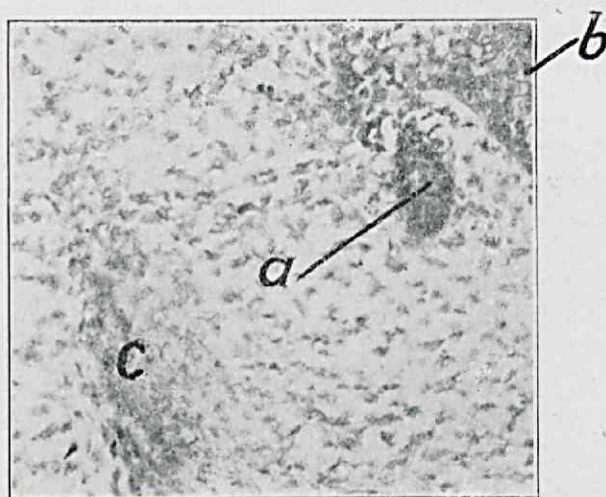


Fig. 4. Embryo Nr. 13 (Glas 4, Reihe 1, Schnitt 13);  $\times 160$ .

Ausschnitt aus Fig. 3.

- a. Zahnleiste.
- b. Mundepithel.
- c. Anlage des Meckelschen Knorpels.



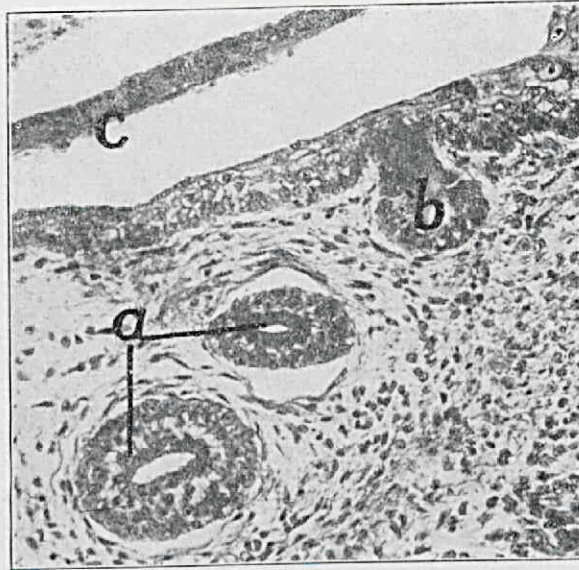


Fig. 5. Embryo Nr. 18 (Glas 6, Reihe 5, letzter Schnitt);  $\times 190$ .  
Querschnitt durch die Mundgegend von *Manis javanica*.

- a. Ausführungsgänge der Speicheldrüsen.
- b. Zahnleiste.
- c. Mundepithel.

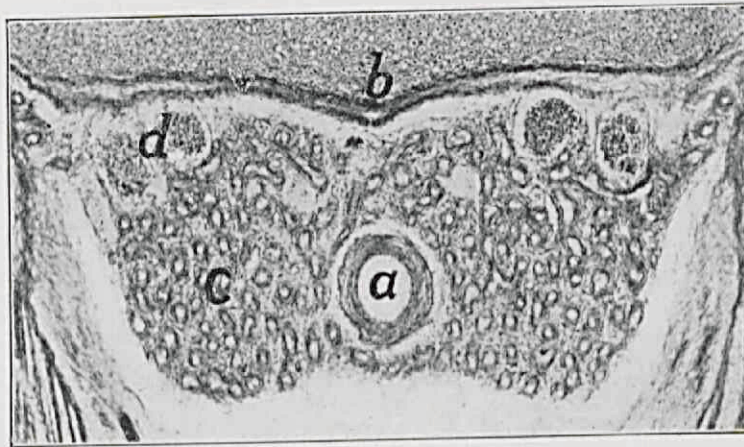


Fig. 6. Embryo Nr. 13 (Glas 99, Reihe 2, Schnitt 3;  $\times 80$ .  
Ausschnitt eines Querschnittes durch die Schwanzwurzel.

- a. Ao. caudalis.
- b. Wirbelkörper.
- c. Glomus.
- d. Sympathicusstränge.



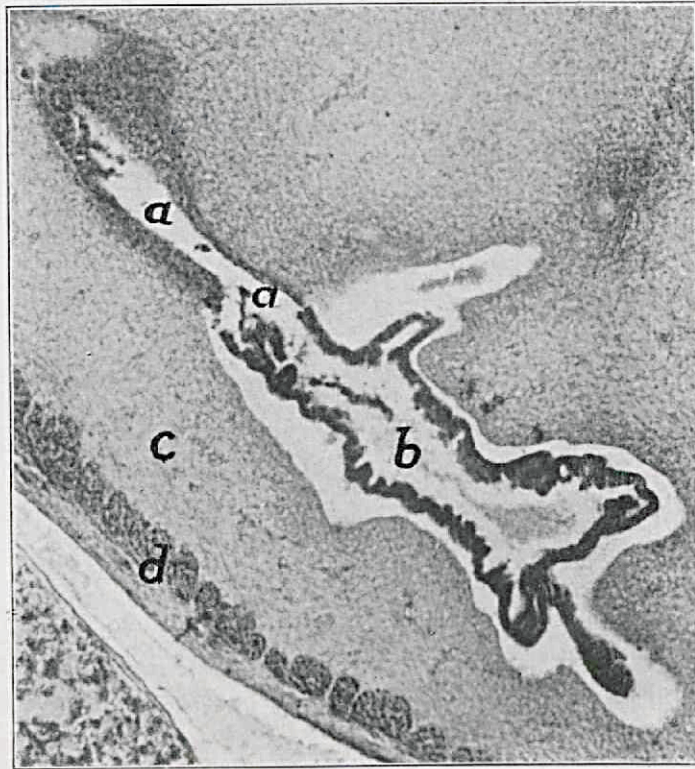


Fig. 7. Embryo Nr. 13 (Glas 32, Reihe 2, Schnitt 2);  $\times 75$ .  
Ausmündung der großen Magendrüse (b) in das Magenlumen (a).  
c. Bindegewebige Schleimhaut.  
d. Muscularis.



Bezeichnung	Maße	Arten	Verwendungszweck	Material
1. Tisch	1,20 m 0,60 m 0,80 m 0,40 m	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch
2. Tisch	1,20 m 0,60 m 0,80 m 0,40 m	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch
3. Tisch	1,20 m 0,60 m 0,80 m 0,40 m	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch	1. Tisch 2. Tisch 3. Tisch 4. Tisch

## TABELLEN



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.)
1. Nr. 83 <sup>1)</sup> Kat. H.L. Fig. 33, 34, 35 V.O. <sup>2)</sup> × 50, × 210, × 210	Länge 2,8 mm	Deutlicher Primitivstreifen u. Medullarfalten ersichtlich. Kein Gehirn, kein Perikard ersichtlich. Um den Embryo eine Area vasculosa.	Kopffortsatz vorhanden. Hensenscher Knoten anwesend. Chorda-anlage im Hypoblast eingebettet.	Etwa 5 Wirbelpaare, 4 sind deutlich und zwei haben sich noch nicht ganz abgegrenzt.
2. Nr. 64 Kat. H.L. Fig. 36—41 V.O. × 340	Länge 3 mm	Gehirnanlage ersichtlich. Perikardanlage nicht ersichtlich. Noch keine Kopfbeuge.	Am Kaudalende noch Primitivstreifen. Chorda-anlage noch im Hypoblast.	Etwa 8—9 Urwirbelpaare.
3. Nr. 32 Kat. H.L. Fig. 42—44 V.O. × 340	Länge 4 mm	Gehirnanlage und Perikardanlage ersichtlich. Anfang der Kopfbeuge.	Am Kaudalende noch Primitivstreifen. Chorda-anlage wie ein Plättchen im Hypoblast eingebettet.	10—11 Urwirbelpaare. Unpaare Perikardialhöhle vor dem Kopfe.

<sup>1)</sup> Kat. H.L. — Nummer des Katalogs im Hubrecht-Laboratorium (Embryologischen Institut) zu Utrecht (Holland)

<sup>2)</sup> V.O. — Figuren von van Oordt (Verhandelingen Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Deel XXI. No. 3).

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Deutliche Medullarplatte.				
Offene Medullarrinne. Differenzierung des Neuralrohres in Medulla und Gehirnteil.				
Vorn und hinten ist das Medullarrohr offen. Deutlicher vorderer Neuroporus.				



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.)
1. Nr. 83 <sup>1)</sup> Kat. H.L. Fig. 33, 34, 35 V.O. <sup>2)</sup> × 50, × 210, × 210	Länge 2,8 mm	Deutlicher Primitivstreifen u. Medullarfalten ersichtlich. Kein Gehirn, kein Perikard ersichtlich. Um den Embryo eine Area vasculosa.	Kopffortsatz vorhanden. Hensenscher Knoten anwesend. Chorda-anlage im Hypoblast eingebettet.	Etwa 5 Wirbelpaare, 4 sind deutlich und zwei haben sich noch nicht ganz abgegrenzt.
2. Nr. 64 Kat. H.L. Fig. 36—41 V.O. × 340	Länge 3 mm	Gehirnanlage ersichtlich. Perikardanlage nicht ersichtlich. Noch keine Kopfbeuge.	Am Kaudalende noch Primitivstreifen. Chorda-anlage noch im Hypoblast.	Etwa 8—9 Urwirbelpaare.
3. Nr. 32 Kat. H.L. Fig. 42—44 V.O. × 340	Länge 4 mm	Gehirnanlage und Perikardanlage ersichtlich. Anfang der Kopfbeuge.	Am Kaudalende noch Primitivstreifen. Chorda-anlage wie ein Plättchen im Hypoblast eingebettet.	10—11 Urwirbelpaare. Unpaare Perikardialhöhle vor dem Kopfe.

<sup>1)</sup> Kat. H.L. — Nummer des Katalogs im Hubrecht-Laboratorium (Embryologischen Institut) zu Utrecht (Holland)

<sup>2)</sup> V.O. — Figuren von van Oordt (Verhandelingen Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Deel XXI. No. 3).

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Deutliche Medullarplatte.				
Offene Medullarrinne. Differenzierung des Neuralrohres in Medulla und Gehirnteil.				
Vorn und hinten ist das Medullarrohr offen. Deutlicher vorderer Neuroporus.				



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere)	Gefäßsystem.
1. Nr. 83 Kat. H.L. Fig. 33 $\times 50$ Fig. 34 } $\times 210$ Fig. 35 } V.O.	Noch kein Kopfdarm.			
2. Nr. 64 Kat. H.L. Fig. 36—41 V.O. $\times 340$	Kopfdarm entwickelt, ca. 80 $\mu$ .		Unter den Urwirbeln befindet sich nephrogenes Gewebe.	Doppelseitige Perikardialanlage, in Verbindung mit dem übrigen Zölom.
3. Nr. 32 Kat. H.L. Fig. 42—44 V.O. $\times 340$	Kopfdarm gut entwickelt, ca. 130 $\mu$ , noch keine Rachenhaut.		Das nephrogene Gewebe wächst aus und liefert massive Anlage von Nierenkanälchen. Anlage des Pronephros.	Doppelseitige Perikardialanlage u. vorn unpaare Herzanlage. Vena omphalomesent., prim. Aorta.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
				Längsschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämaalaun.
			Noch kein Proamnion. Andeutung der seitlichen Amnionfalte.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere)	Gefäßsystem.
1. Nr. 83 Kat. H.L. Fig. 33 $\times 50$ Fig. 34 } $\times 210$ Fig. 35 } V.O.	Noch kein Kopfdarm.			
2. Nr. 64 Kat. H.L. Fig. 36—41 V.O. $\times 340$	Kopfdarm entwickelt, ca. 80 $\mu$ .		Unter den Urwirbeln befindet sich nephrogenes Gewebe.	Doppelseitige Perikardialanlage, in Verbindung mit dem übrigen Zölom.
3. Nr. 32 Kat. H.L. Fig. 42—44 V.O. $\times 340$	Kopfdarm gut entwickelt, ca. 130 $\mu$ , noch keine Rachenhaut.		Das nephrogene Gewebe wächst aus und liefert massive Anlage von Nierenkanälchen. Anlage des Pronephros.	Doppelseitige Perikardialanlage u. vorn unpaare Herzanlage. Vena omphalomesent., prim. Aorta.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
				Längsschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalalaun.
			Noch kein Proamnion. Andeutung der seitlichen Amnionfalte.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.).
4. Nr. 89 Kat. H.L. Fig. 45—50 V.O. × 340	Länge 5 mm <sup>1)</sup>	Gehirnanlage und Perikard ersichtlich. Einsenken des Kopfes. (Mesoblast in der Einsenkung).	Hinten noch Primitivstreifen. Chorda noch im Hypoblast. Chordakanal 140 µ.	13 Urwirbelpaare.
5. Nr. 31 Kat. H.L. Fig. 51—55 V.O. × 340	Länge 4,8 mm <sup>1)</sup>	Deutliche Kopfbeuge. Gehirnanlage ersichtlich.	Noch Primitivstreifen am Kaudalende. Chorda-anlage emanzipiert sich im Kaudalende.	13—14 Urwirbelpaare.
6. Nr. 108 Kat. H.L. Fig. 56 V.O. × 200	Länge 3½ mm <sup>1)</sup>	Deutliche Kopfbeuge.	Noch Primitivstreifen am hinteren Ende. Chorda-anlage macht sich frei.	13 Urwirbelpaare mit deutlichen Höhlungen.

<sup>1)</sup> Durch die Aufrollung der Embryonen nimmt die Kopfsteißlänge ab mit zunehmendem Alter.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Neuralkanal fast über die ganze Länge geschlossen. Vorderer Neuroporus noch vorhanden.	Schwache, primäre Augenblasen gebildet.			
Neuralkanal fast ganz geschlossen. Vorderer Neuroporus noch offen. Pros-, Mes- und Rhombenzephalon gebildet.	Primäre Augenblasen gebildet.	Hörplakode ersichtlich.		
Neuralkanal fast ganz geschlossen. Kleiner Rest des vorderen Neuroporus. Pros-, Mes- und Rhombenzephalon gebildet.	Primäre Augenblasen, deren Lumen noch weite Verbindung hat mit dem des Diencephalon.	Hörplakode ersichtlich.		Noch keine Hypophyseanlage ersichtlich.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.).
4. Nr. 89 Kat. H.L. Fig. 45—50 V.O. × 340	Länge 5 mm <sup>1)</sup>	Gehirnanlage und Perikard ersichtlich. Einsenken des Kopfes. (Mesoblast in der Einsenkung).	Hinten noch Primitivstreifen. Chorda noch im Hypoblast. Chordakanal 140 µ.	13 Urwirbelpaare.
5. Nr. 31 Kat. H.L. Fig. 51—55 V.O. × 340	Länge 4,8 mm <sup>1)</sup>	Deutliche Kopfbeuge. Gehirnanlage ersichtlich.	Noch Primitivstreifen am Kaudalende. Chorda-anlage emanzipiert sich im Kaudalende.	13—14 Urwirbelpaare.
6. Nr. 108 Kat. H.L. Fig. 56 V.O. × 200	Länge 3½ mm <sup>1)</sup>	Deutliche Kopfbeuge.	Noch Primitivstreifen am hinteren Ende. Chorda-anlage macht sich frei.	13 Urwirbelpaare mit deutlichen Höhlungen.

<sup>1)</sup> Durch die Aufrollung der Embryonen nimmt die Kopfsteißlänge ab mit zunehmendem Alter.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Neuralkanal fast über die ganze Länge geschlossen. Vorderer Neuroporus noch vorhanden.	Schwache, primäre Augenblasen gebildet.			
Neuralkanal fast ganz geschlossen. Vorderer Neuroporus noch offen. Pros-, Mes- und Rhombenzephalon gebildet.	Primäre Augenblasen gebildet.	Hörplakode ersichtlich.		
Neuralkanal fast ganz geschlossen. Kleiner Rest des vorderen Neuroporus. Pros-, Mes- und Rhombenzephalon gebildet.	Primäre Augenblasen, deren Lumen noch weite Verbindung hat mit dem des Diencephalon.	Hörplakode ersichtlich.		Noch keine Hypophyseanlage ersichtlich.



Stadium	Vorderdarm, Derivate, Respirationstractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
4. Nr. 89 Kat. H.L. Fig. 45—50 v.O. × 340	Kopfdarm gut entwickelt, ca. 470 $\mu$ . Rachenhaut anwesend 160-170 $\mu$ . Erste viszerale Tasche neben dem Kopfdarm.		Wolffscher Gang gebildet; erstreckt sich weit nach hinten, weiter als die Somite; hat bisweilen Verbindung mit dem vorhandenen Ursegmentstiel.	Perikard ist eine Höhlung geworden. Herzanlage zum größeren Teil paarig.
5. Nr. 31 Kat. H.L. Fig. 51—55 v.O. × 340	Kopfdarm 560 $\mu$ . Rachenhaut 100 $\mu$ . 2 viszerale Spalten.		Keine weitere Entwicklung; der Wolffsche Gang erstreckt sich nicht weiter nach hinten als das letzte Segment.	Herzanlage fast ganz unpaar. Schon 2 Aortabogen. Deutliche Karotiden. Aorta dorsalis noch paarig.
6. Nr. 108 Kat. H.L. Fig. 56 v.O. × 200	Kopfdarm gut entwickelt. Rachenhaut 160 $\mu$ .		Nierenanlage wegen der Schnittführung nicht gut wahrzunehmen.	Herzanlagen vereinigt; schon ein Herzlumen. 2 Aortabogen. Perikard noch in Verbindung mit dem übrigen Zölon. Solide Anlage des Sinus terminalis mit Blutzellen.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen:
			Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Andeutung von Kopf- und Rumpfamnion. Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Deutliches Kopfamnion. Kein Proamnion.	Längsschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



Stadium	Vorderdarm, Derivate, Respirationstractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
4. Nr. 89 Kat. H.L. Fig. 45—50 v.O. × 340	Kopfdarm gut entwickelt, ca. 470 $\mu$ . Rachenhaut anwesend 160-170 $\mu$ . Erste viszerale Tasche neben dem Kopfdarm.		Wolffscher Gang gebildet; erstreckt sich weit nach hinten, weiter als die Somite; hat bisweilen Verbindung mit dem vorhandenen Ursegmentstiel.	Perikard ist eine Höhlung geworden. Herzanlage zum größeren Teil paarig.
5. Nr. 31 Kat. H.L. Fig. 51—55 v.O. × 340	Kopfdarm 560 $\mu$ . Rachenhaut 100 $\mu$ . 2 viszerale Spalten.		Keine weitere Entwicklung; der Wolffsche Gang erstreckt sich nicht weiter nach hinten als das letzte Segment.	Herzanlage fast ganz unpaar. Schon 2 Aortabogen. Deutliche Karotiden. Aorta dorsalis noch paarig.
6. Nr. 108 Kat. H.L. Fig. 56 v.O. × 200	Kopfdarm gut entwickelt. Rachenhaut 160 $\mu$ .		Nierenanlage wegen der Schnittführung nicht gut wahrzunehmen.	Herzanlagen vereinigt; schon ein Herzlumen. 2 Aortabogen. Perikard noch in Verbindung mit dem übrigen Zölon. Solide Anlage des Sinus terminalis mit Blutzellen.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen:
			Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Andeutung von Kopf- und Rumpfamnion. Kein Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.
			Deutliches Kopfamnion. Kein Proamnion.	Längsschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.).
7. Nr. 68 Kat. H.L. Fig. 57 v. O. × 340	Länge 4½ mm	Herz und Gehirn ersichtlich. Besitzt schon einen gut entwickelten Kopf.	Hinten noch Primitivstreifen. Chorda macht sich frei.	16 Urwirbelpaare.
8. Nr. 53 Kat. H.L. Fig. 58—61 v. O. × 340	Länge 5,8 mm	Die Exozölomblasen sind verschwunden. Dottersack platt, und mit Blutgefäßen.	Hinten noch Primitivstreifen. Chorda vorn und hinten frei. Hypoblast mit Primitivstreifen verwachsen. Dotterpfropfen im Primitivstreifen. Chordakanal 260 µ.	18 Urwirbelpaare.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund u. Hypophyse.
Neuralkanal vorn und hinten noch offen.	Primäre Augenblasen dem Epiblast anliegend. Noch keine Differenzierung in Augenstiel u. Augenblase.	Hörplakode ersichtlich.		Noch keine Anlage der Hypophyse.
Neuralkanal vorn und hinten noch offen. Vorderer Neuroporus noch offen.	Primäre Augenblasen wenig entwickelt.	Eingestülpte Hörgrüben.		Keine Hypophyse.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm und Derivate, Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
7. Nr. 68 Kat. H.L. Fig. 57 v.O. × 340	Kopfdarm 570 $\mu$ . Rachenhaut ca. 80 $\mu$ .		Konservierungszustand eignete sich nicht für genaue Angaben.	Konservierungszustand eignete sich nicht für genaue Angaben.
8. Nr. 53 Kat. H.L. Fig. 58—61 v.O. × 340	Kopfdarm 960 $\mu$ . Rachenhaut 140 $\mu$ . 3 viszerale Taschen.	Noch keine Analplatte. Thyreoidanlage ersichtlich.	Wolffscher Gang solide vorhanden, an manchen Stellen Lumen. Der W.Gang endet in nephrogenes Gewebe, das sich weiter nach vorn erstreckt als die Somite. Nierenkanälchen, rudimentäre Urniertrichter.	3 Aortabogen, Herz röhrenförmig. Am vorderen Ende Lumina vereinigt, am hinteren Ende noch eine Zwischenwand. Aorta dorsalis noch paarig.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen:
			Sehr kleines Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämatoxylin und mit Orange G nachgefärbt.
Die Haut über dem Myotom und an einem Teil der Seitenplatte mit 2 Zellschichten; an allen übrigen Stellen mit einer Zellschicht.			Sehr kleines Proamnion. Großes Kopfamnion. Kleines, seitliches Rumpfamnion. Noch keine Allantois. Offene Verbindung von Darm und Dotter.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm und Derivate, Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
7. Nr. 68 Kat. H.L. Fig. 57 v.O. × 340	Kopfdarm 570 $\mu$ . Rachenhaut ca. 80 $\mu$ .		Konservierungszustand eignete sich nicht für genaue Angaben.	Konservierungszustand eignete sich nicht für genaue Angaben.
8. Nr. 53 Kat. H.L. Fig. 58—61 v.O. × 340	Kopfdarm 960 $\mu$ . Rachenhaut 140 $\mu$ . 3 viszerale Taschen.	Noch keine Analplatte. Thyreoidanlage ersichtlich.	Wolffscher Gang solide vorhanden, an manchen Stellen Lumen. Der W.Gang endet in nephrogenes Gewebe, das sich weiter nach vorn erstreckt als die Somite. Nierenkanälchen, rudimentäre Urniertrichter.	3 Aortabogen, Herz röhrenförmig. Am vorderen Ende Lumina vereinigt, am hinteren Ende noch eine Zwischenwand. Aorta dorsalis noch paarig.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen:
			Sehr kleines Proamnion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämatoxylin und mit Orange G nachgefärbt.
Die Haut über dem Myotom und an einem Teil der Seitenplatte mit 2 Zellschichten; an allen übrigen Stellen mit einer Zellschicht.			Sehr kleines Proamnion. Großes Kopfamnion. Kleines, seitliches Rumpfamnion. Noch keine Allantois. Offene Verbindung von Darm und Dotter.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm und Derivate, Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
7. Nr. 68 Kat. H.L. Fig. 57 v.O. × 340	Kopfdarm 570 $\mu$ . Rachenhaut ca. 80 $\mu$ .		Konservierungszu- stand eignete sich nicht für genaue Angaben.	Konservierungszu- stand eignete sich nicht für genaue Angaben.
8. Nr. 53 Kat. H.L. Fig. 58—61 v. O. × 340	Kopfdarm 960 $\mu$ . Rachenhaut 140 $\mu$ . 3 viszerale Taschen.	Noch keine Analplatte. Thyreoidanlage er- sichtlich.	Wolffscher Gang soli- de vorhanden, an manchen Stellen Lu- men. Der W.Gang endet in nephrogenes Gewebe, das sich wei- ter nach vorn erstreckt als die Somite. Nie- renkanälchen, rudi- mentäre Urniertrich- ter.	3 Aortabogen, Herz röhrenförmig. Am vorderen Ende Lu- mina vereinigt, am hin- teren Ende noch eine Zwischenwand. Aorta dorsalis noch paarig.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen:
			Sehr kleines Proam- nion.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämatoxylin und mit Orange G nach- gefärbt.
Die Haut über dem Myotom und an einem Teil der Seitenplatte mit 2 Zellschichten; an allen übrigen Stel- len mit einer Zellen- schicht.			Sehr kleines Proam- nion. Großes Kopfamnion. Kleines, seitliches Rumpfamnion. Noch keine Allantois. Offene Verbindung von Darm und Dotter.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.)
9. Nr. 172 Kat. H. L.	Länge 5½ mm	Embryo S-förmig gekrümmt. Bei dem Verschuß der Amnionfalten haben die seitlichen Exozölomhöhlungen sich vereinigt zu dem unpaaren Exozölom über der Amnionhöh- lung.	Chorda ganz aus dem Hypoblast ausgeschaltet. Kein Primitivstreifen mehr vor- handen. Schwanzknospe gebildet.	24 Urwirbelpaare.
10. Nr. 106 Kat. H. L.	Länge ca. 5½ mm	Exozölom größer als die Al- lantois.	Chorda sehr klein. Schwanz- knospe ersichtlich.	28 Urwirbelpaare.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Neuralkanal ge- schlossen. Noch keine Nervenfibril- len.	Primäre Augenblasen. Noch keine Linsenbil- dung. Schon Differen- zierung in Augenstiel und primäre Augen- blasen.	Die beiden Ohrbläs- chen geschlossen. Noch eine massive Ver- bindung mit der Haut.	Andeutung von Riechepithel.	Rachenhaut durch- brochen. Hypophyse, am Munde gebildet, erreicht den Neural- kanal noch nicht; sie hat die Gestalt einer röhrenförmigen Aus- stülpung von 120 µ.
Nervus vagus, Nervus trigemi- nus und Nervus facialis an- wesend. Nervus glosso- pharyngeus un- deutlich.	Die primären Augen- blasen platten sich ab. Linsenplatte undeut- lich gebildet.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden.	Riechplakoden an- gelegt.	Weite Mundöffnung. Die Hypophyse er- reicht die Gehirn- basis. Weite Verbindung mit dem Munde.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom usw.)
9. Nr. 172 Kat. H. L.	Länge 5½ mm	Embryo S-förmig gekrümmt. Bei dem Verschuß der Amnionfalten haben die seitlichen Exozölomhöhlungen sich vereinigt zu dem unpaaren Exozölom über der Amnionhöh- lung.	Chorda ganz aus dem Hypoblast ausgeschaltet. Kein Primitivstreifen mehr vor- handen. Schwanzknospe gebildet.	24 Urwirbelpaare.
10. Nr. 106 Kat. H. L.	Länge ca. 5½ mm	Exozölom größer als die Al- lantois.	Chorda sehr klein. Schwanz- knospe ersichtlich.	28 Urwirbelpaare.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Neuralkanal ge- schlossen. Noch keine Nervenfibril- len.	Primäre Augenblasen. Noch keine Linsenbil- dung. Schon Differen- zierung in Augenstiel und primäre Augen- blasen.	Die beiden Ohrbläs- chen geschlossen. Noch eine massive Ver- bindung mit der Haut.	Andeutung von Riechepithel.	Rachenhaut durch- brochen. Hypophyse, am Munde gebildet, erreicht den Neural- kanal noch nicht; sie hat die Gestalt einer röhrenförmigen Aus- stülpung von 120 µ.
Nervus vagus, Nervus trigemi- nus und Nervus facialis an- wesend. Nervus glosso- pharyngeus un- deutlich.	Die primären Augen- blasen platten sich ab. Linsenplatte undeut- lich gebildet.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden.	Riechplakoden an- gelegt.	Weite Mundöffnung. Die Hypophyse er- reicht die Gehirn- basis. Weite Verbindung mit dem Munde.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate. Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber, und Pankreas.	Urogenital-apparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
9. Nr. 172 Kat. H. L.	Thymusanlage an der 3 ten viszerale Spalte. Thyreoidanlage als eine Ausstülpung der ventralen Wand des Darms zwischen den Aortawurzeln. Ductus choledochus abgespalten von der Verbindung des Vorderdarmes mit dem Dotter. Trachealrinne ersichtlich mit Anlage von paarigen Bronchien.	Schwanzdarm anwesend. Kloakenmembran. Noch kein Anus. Erste Andeutung der Magenbildung. Leberanlage. Darm in Verbindung mit Allantois und Dottersack. Septum transversum bildet sich.	Pro- und Mesonephros. Die Wolffschen Gänge münden in den Darm. Noch keine Genitalfalten.	Perikard noch in Verbindung mit dem übrigen Zölo. Das Herz liegt in einem doppelten S; Sinus venosus und Truncus aortae.
10. Nr. 106 Kat. H. L.	Thymusanlage. Thyreoidanlage mit einer Höhle, solide Verbindung mit dem Darms. Trachealrinne noch vorhanden. Spaltung in Oesophagus u. Trachea fängt an. 2 Bronchien.	Anfang der Differenzierung der Kloake in Enddarm und Sinus urogenitalis. Deutliche Analplatte, noch kein Anus. Leberanlage.	Primäre Ureteren. Noch keine sekundären Ureteren. Die Wolffschen Gänge liegen den Zölomspalten an. Viele Nierensegmente und oft noch ohne Verbindung mit den Wolffschen Gängen. W. Gänge münden in die Kloake. Noch Reste des Pronephros. Noch keine Genitalfalten.	Das Herz ist nicht viel weiter entwickelt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
Die Haut ist bisweilen zweischichtig, gewöhnlich einschichtig.		Die vorderen und hinteren Extremitäten solide angelegt.	Amnionhöhle fast ganz geschlossen. Amnionnabel anwesend, 270 $\mu$ breit. Der größte Teil der Keimblase wird vom Dottersack eingenommen. Exozölo. wie eine Kuppel auf dem Dottersack. Kleine Allantois gebildet.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35% alk. Eisenkarmalaun.
		Deutliche Extremitätenanlagen, als solide Knospen anwesend.	Offene, schmalere Verbindung zwischen Darm und Allantois, und zwischen Darm und Dottersack. Echter Dotterstiel. Amnion geschlossen. Stiel noch ersichtlich. Allantois größer geworden. Anfang der Zottenbildung.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35% alk. Eisenkarmalaun.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate. Respirations-tractus.	Darmtractus, Leber, und Pankreas.	Urogenital-apparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
9. Nr. 172 Kat. H. L.	Thymusanlage an der 3 ten viszerale Spalte. Thyreoidanlage als eine Ausstülpung der ventralen Wand des Darms zwischen den Aortawurzeln. Ductus choledochus abgespalten von der Verbindung des Vorderdarmes mit dem Dotter. Trachealrinne ersichtlich mit Anlage von paarigen Bronchien.	Schwanzdarm anwesend. Kloakenmembran. Noch kein Anus. Erste Andeutung der Magenbildung. Leberanlage. Darm in Verbindung mit Allantois und Dottersack. Septum transversum bildet sich.	Pro- und Mesonephros. Die Wolffschen Gänge münden in den Darm. Noch keine Genitalfalten.	Perikard noch in Verbindung mit dem übrigen Zölo. Das Herz liegt in einem doppelten S; Sinus venosus und Truncus aortae.
10. Nr. 106 Kat. H. L.	Thymusanlage. Thyreoidanlage mit einer Höhle, solide Verbindung mit dem Darms. Trachealrinne noch vorhanden. Spaltung in Oesophagus u. Trachea fängt an. 2 Bronchien.	Anfang der Differenzierung der Kloake in Enddarm und Sinus urogenitalis. Deutliche Analplatte, noch kein Anus. Leberanlage.	Primäre Ureteren. Noch keine sekundären Ureteren. Die Wolffschen Gänge liegen den Zölomspalten an. Viele Nierensegmente und oft noch ohne Verbindung mit den Wolffschen Gängen. W. Gänge münden in die Kloake. Noch Reste des Pronephros. Noch keine Genitalfalten.	Das Herz ist nicht viel weiter entwickelt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
Die Haut ist bisweilen zweischichtig, gewöhnlich einschichtig.		Die vorderen und hinteren Extremitäten solide angelegt.	Amnionhöhle fast ganz geschlossen. Amnionnabel anwesend, 270 $\mu$ breit. Der größte Teil der Keimblase wird vom Dottersack eingenommen. Exozölo. wie eine Kuppel auf dem Dottersack. Kleine Allantois gebildet.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35% alk. Eisenkarmalaun.
		Deutliche Extremitätenanlagen, als solide Knospen anwesend.	Offene, schmalere Verbindung zwischen Darm und Allantois, und zwischen Darm und Dottersack. Echter Dotterstiel. Amnion geschlossen. Stiel noch ersichtlich. Allantois größer geworden. Anfang der Zottenbildung.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35% alk. Eisenkarmalaun.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate Urwirbel, Zölom usw).
11. Nr. 69 Kat. H. L.	Länge 4,5 mm	Embryo stark gekrümmt.	Chorda klein, Schwanz- knospe noch ersichtlich.	30 Urwirbelpaare.
12. Nr. 33. Kat. H. L.	Länge 5 mm	Die Allantois verdrängt das Exozölom aus der kuppelför- migen Wölbung. Das Exo- zölom liegt jetzt in der Dotter- höhle und seine freie Fläche bildet einen Ring um die Al- lantoiserhebung.	Schwanzknospe noch er- sichtlich. Um die verklei- nerte Chorda hat sich Vor- knorpel gebildet.	36 Urwirbelpaare. von Ebnersche Spal- ten ersichtlich.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Nervenfibrillen, ven- trale Wurzeln und Spi- nalganglien ersicht- lich. Neuromerie im Rhombenzephalon. Nervus glossopharyn- geus deutlich.	Augenblasen noch pri- mär. Augenstiel deut- lich offen. Linsenpla- koden. Augenbecher fängt an sich zu bilden.	Ohrbläschen ohne Ver- bindung mit der Haut. Ductus endolym- phaticus entstanden.	Riechplakoden stülpen sich ein.	Die Hypophyse hat weite Verbin- dung mit dem Munde, und er- reicht die Gehirn- basis.
Andeutung von Hemi- sphären. Noch keine Epiphyse. 5 Neurome- ren. Vorderer Neuroporus geschlossen. Hinterer Neuroporus geschloss- en. Noch kein vegeta- tives Nervensystem.	Augenbecher mehr ge- krümmt. Mehr Linsen- bildung. Linsenbläs- chen offen. Augen- stiele hohl. Anfang der sekundären Augen- becherbildung. Chori- oidalspalte fängt an sich zu schließen.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden. Ductus endolympha- ticus.	Tiefe Riechgruben.	Keine weitere Ent- wicklung der Hy- pophyse.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate Urwirbel, Zölom usw).
11. Nr. 69 Kat. H. L.	Länge 4,5 mm	Embryo stark gekrümmt.	Chorda klein, Schwanz- knospe noch ersichtlich.	30 Urwirbelpaare.
12. Nr. 33. Kat. H. L.	Länge 5 mm	Die Allantois verdrängt das Exozölom aus der kuppelför- migen Wölbung. Das Exo- zölom liegt jetzt in der Dotter- höhle und seine freie Fläche bildet einen Ring um die Al- lantoiserhebung.	Schwanzknospe noch er- sichtlich. Um die verklei- nerte Chorda hat sich Vor- knorpel gebildet.	36 Urwirbelpaare. von Ebnersche Spal- ten ersichtlich.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Nervenfibrillen, ven- trale Wurzeln und Spi- nalganglien ersicht- lich. Neuromerie im Rhombenzephalon. Nervus glossopharyn- geus deutlich.	Augenblasen noch pri- mär. Augenstiel deut- lich offen. Linsenpla- koden. Augenbecher fängt an sich zu bilden.	Ohrbläschen ohne Ver- bindung mit der Haut. Ductus endolym- phaticus entstanden.	Riechplakoden stülpen sich ein.	Die Hypophyse hat weite Verbin- dung mit dem Munde, und er- reicht die Gehirn- basis.
Andeutung von Hemi- sphären. Noch keine Epiphyse. 5 Neurome- ren. Vorderer Neuroporus geschlossen. Hinterer Neuroporus geschloss- en. Noch kein vegeta- tives Nervensystem.	Augenbecher mehr ge- krümmt. Mehr Linsen- bildung. Linsenbläs- chen offen. Augen- stiele hohl. Anfang der sekundären Augen- becherbildung. Chori- oidalspalte fängt an sich zu schließen.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden. Ductus endolympha- ticus.	Tiefe Riechgruben.	Keine weitere Ent- wicklung der Hy- pophyse.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
11. Nr. 69 Kat. H. L.	Thyreoidanlage im Präparat zerrissen. Thymusanlage. Trachea länger; die Bronchien deutlicher. 5 viszerale Spalten.	Großer Sinus urogenitalis. Leber und Magenanlage. Noch kein Anus. Noch keine Gallenblase. Schon Darmschlingen.	Sehr große Wolffsche Gänge in Verbindung mit der Kloake. Der vordere Teil der Wolffschen Gänge ist geschwollen zur Vornierenkammer. Andeutung von Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Keine sekundären Ureteren.	Das Herz liegt in einer doppelten Schlinge. Sinus venosus. Atrium. Ventrikel. Truncus aortae.
12. Nr. 33 Kat. H. L.	Thyreoidanlage paarig mit drüsiger Struktur. Thymusanlage mit Höhle. Mesodermale Lungenanlage um die Bronchien. Noch etwas von der Trachealrinne übrig. Larynxanlage offen. Pleuralhöhle in Verbindung mit dem Perikard.	Leber noch zum größeren Teil mit Bluträumen ausgefüllt. Gallenblase anwesend. Noch ein kurzer Schwanzdarm. Erste massive Anlage des Pankreas. Septum transversum bildet sich. Kloakenmembran dünn.	Andeutung der Uretralplatte. Noch Vornierenreste. Noch keine sekundären Ureteren. Metanephros fehlt. Die primären Ureteren in Verbindung mit der Kloake. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen.	Weder der Ventrikel noch das Atrium zeigen eine Andeutung der Trennung in eine linke und rechte Hälfte.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
		Noch solide Extremitätenanlage. Die vorderen Extremitäten schon etwas vom Rumpfe gesondert.	Dotterstiel im Präparat zerrissen. Der dünne Allantogang hat noch Verbindung mit dem Darm.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35 % alk. Eisenkarmalaun.
		Noch keine Gewebeverdichtung in den undifferenzierten Anlagen. Noch keine Gürtelanlage.	Darm u. Allantois in offener Verbindung. Darm-lumen nicht mehr mit dem Dottersack verbunden. Es gibt noch eine mesodermale Verbindung zwischen Bauchwand und Dottersack, durch welche Gefäße gehen.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



## TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER

Stadium	Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
11. Nr. 69 Kat. H. L.	Thyreoidanlage im Präparat zerrissen. Thymusanlage. Trachea länger; die Bronchien deutlicher. 5 viszerale Spalten.	Großer Sinus urogenitalis. Leber und Magenanlage. Noch kein Anus. Noch keine Gallenblase. Schon Darmschlingen.	Sehr große Wolffsche Gänge in Verbindung mit der Kloake. Der vordere Teil der Wolffschen Gänge ist geschwollen zur Vornierenkammer. Andeutung von Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Keine sekundären Ureteren.	Das Herz liegt in einer doppelten Schlinge. Sinus venosus. Atrium. Ventrikel. Truncus aortae.
12. Nr. 33 Kat. H. L.	Thyreoidanlage paarig mit drüsiger Struktur. Thymusanlage mit Höhle. Mesodermale Lungenanlage um die Bronchien. Noch etwas von der Trachealrinne übrig. Larynxanlage offen. Pleuralhöhle in Verbindung mit dem Perikard.	Leber noch zum größeren Teil mit Bluträumen ausgefüllt. Gallenblase anwesend. Noch ein kurzer Schwanzdarm. Erste massive Anlage des Pankreas. Septum transversum bildet sich. Kloakenmembran dünn.	Andeutung der Uretralplatte. Noch Vornierenreste. Noch keine sekundären Ureteren. Metanephros fehlt. Die primären Ureteren in Verbindung mit der Kloake. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen.	Weder der Ventrikel noch das Atrium zeigen eine Andeutung der Trennung in eine linke und rechte Hälfte.

## ENTWICKLUNG VON MANIS JAVANICA.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
		Noch solide Extremitätenanlage. Die vorderen Extremitäten schon etwas vom Rumpfe gesondert.	Dotterstiel im Präparat zerrissen. Der dünne Allantogang hat noch Verbindung mit dem Darm.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: 35 % alk. Eisenkarmalaun.
		Noch keine Gewebeverdichtung in den undifferenzierten Anlagen. Noch keine Gürtelanlage.	Darm u. Allantois in offener Verbindung. Darm-lumen nicht mehr mit dem Dottersack verbunden. Es gibt noch eine mesodermale Verbindung zwischen Bauchwand und Dottersack, durch welche Gefäße gehen.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Eisenkarmalaun.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom, usw.)
13. Nr. 25 Kat. H. L.	Länge 6 mm	Körper stark gekrümmt. Das Ende des Schwanzes liegt auf dem Kopfe.	Vorknorpel bei der deutli- chen Chorda. Noch Schwanzknospe übrig.	Eine genaue Zählung der Urwirbel war nicht mehr möglich. 3 deut- liche Muskelsegmente; 3 Kopfsegmente.
14. Nr. 107 Kat. H. L.	Länge 8½ mm	Körper stark gekrümmt. Auge deutlich ersichtlich. Anlage der Extremitäten sichtbar. Ziemlich großer Schwanz.	Chorda noch vorhanden, mit Vorknorpel.	von Ebnersche Spal- ten feststellbar.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Hemisphären deutli- cher. 5 Neuromeren, noch keine Hirnhäute. Andeutung eines Ra- mus communicans. Noch keine sympathi- schen Ganglien, also re. Andeutung des ve- getativen Nervensys- tems.	Augenbecher stark gekrümmt. Größer sekundärer Augen- becher. Augenstiel hohl, Linsensäck- chen offen.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden. Der Duc- tus endolymphaticus geht nach der medialen Seite.	Riechgruben tief.	Hypophyse zeigt noch offene Verbindung mit dem Munde. Hypophyse nicht mehr so weit, macht einen etwas vom Munde ab- geschnürten Eindruck.
Andeutung einer Hirn- haut. Deutliche Hemisphä- ren. Neuromerie.	Augenstiel noch nicht solid. Linsensäckchen ab- geschnürt.	Ohrbläschen nicht mehr mit der Haut ver- bunden. Ductus endo- lymphaticus ersichtlich.	Riechsäckchen ab- geschnürt.	Hypophyse noch in offener Verbindung mit dem Munde.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale	Primitivstreifen, Kopffortsatz u. Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom, usw.)
13. Nr. 25 Kat. H. L.	Länge 6 mm	Körper stark gekrümmt. Das Ende des Schwanzes liegt auf dem Kopfe.	Vorknorpel bei der deutli- chen Chorda. Noch Schwanzknospe übrig.	Eine genaue Zählung der Urwirbel war nicht mehr möglich. 3 deut- liche Muskelsegmente; 3 Kopfsegmente.
14. Nr. 107 Kat. H. L.	Länge 8½ mm	Körper stark gekrümmt. Auge deutlich ersichtlich. Anlage der Extremitäten sichtbar. Ziemlich großer Schwanz.	Chorda noch vorhanden, mit Vorknorpel.	von Ebnersche Spal- ten feststellbar.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Hemisphären deutli- cher. 5 Neuromeren, noch keine Hirnhäute. Andeutung eines Ra- mus communicans. Noch keine sympathi- schen Ganglien, also re. Andeutung des ve- getativen Nervensys- tems.	Augenbecher stark gekrümmt. Größer sekundärer Augen- becher. Augenstiel hohl, Linsensäck- chen offen.	Ohrbläschen noch schwach mit der Haut verbunden. Der Duc- tus endolymphaticus geht nach der medialen Seite.	Riechgruben tief.	Hypophyse zeigt noch offene Verbindung mit dem Munde. Hypophyse nicht mehr so weit, macht einen etwas vom Munde ab- geschnürten Eindruck.
Andeutung einer Hirn- haut. Deutliche Hemisphä- ren. Neuromerie.	Augenstiel noch nicht solid. Linsensäckchen ab- geschnürt.	Ohrbläschen nicht mehr mit der Haut ver- bunden. Ductus endo- lymphaticus ersichtlich.	Riechsäckchen ab- geschnürt.	Hypophyse noch in offener Verbindung mit dem Munde.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat (einschließl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
13. Nr. 25 Kat. H. L.	Paarige Thyreoidanlage, frei vom Mundepithel; undeutliche Thymusanlage. Lungenanlage mit Lumen. Trachealrinne kürzer. Larynx nicht weiter entwickelt. 4 viszerale Spalten.	Nicht so viele Bluträume in der Leber. Gallenblase dickwandig. Mehrere Pankreasanlagen. Anus noch geschlossen? Der distale Teil der Kloake ist geteilt in Enddarm und Sinus urogenitalis.	Noch Vornierenreste. Erste Andeutung sekundärer Ureteren. Anlage des Nierenbeckens durch nephrogenes Gewebe. Wolffsche Gänge vereinigen sich mit dem Sinus urogenitalis. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Geschlechtshöcker mit Penis.	Herzanlage beschädigt.
14. Nr. 107 Kat. H. L.	Thyreoid zeigt fast keine Verbindung mehr mit Mundepithel. Thymus abgeschnürt. Oesophagus und Trachea ganz getrennt. Bronchien verzweigt. Larynx noch offen. Lungen mehr entwickelt.	Anus nicht offen. Kein Schwanzdarm mehr vorhanden.	Noch Vornierenreste, Sekundäre Ureteren münden in die primären. Andeutung vom Metanephros durch Gewebeverdichtung. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Kleiner Penis mit geschlossener Urethra.	Herzanlage beschädigt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
	Wirbelkörper vorknorpelig; noch keine Wirbelbogen.	Gewebeverdichtung in den soliden Extremitätenwülsten. Nerven ziehen nach diesen Anlagen.	Allantoisgang ersichtlich. Vom Dottergang ist nichts übrig geblieben. Allantoisgang in Verbindung mit dem Sinus urogenitalis.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischg. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.
Noch immer nicht weiter entwickelt.	Noch keine Wirbelbogen.	Vorknorpel in den Extremitätenanlagen. Noch keine Gürtelanlage.	Kein Dottergang. Allantoisgang im Präparat zerrissen.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat (einschließl. Nebenniere).	Gefäßsystem.
13. Nr. 25 Kat. H. L.	Paarige Thyreoidanlage, frei vom Mundepithel; undeutliche Thymusanlage. Lungenanlage mit Lumen. Trachealrinne kürzer. Larynx nicht weiter entwickelt. 4 viszerale Spalten.	Nicht so viele Bluträume in der Leber. Gallenblase dickwandig. Mehrere Pankreasanlagen. Anus noch geschlossen? Der distale Teil der Kloake ist geteilt in Enddarm und Sinus urogenitalis.	Noch Vornierenreste. Erste Andeutung sekundärer Ureteren. Anlage des Nierenbeckens durch nephrogenes Gewebe. Wolffsche Gänge vereinigen sich mit dem Sinus urogenitalis. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Geschlechtshöcker mit Penis.	Herzanlage beschädigt.
14. Nr. 107 Kat. H. L.	Thyreoid zeigt fast keine Verbindung mehr mit Mundepithel. Thymus abgeschnürt. Oesophagus und Trachea ganz getrennt. Bronchien verzweigt. Larynx noch offen. Lungen mehr entwickelt.	Anus nicht offen. Kein Schwanzdarm mehr vorhanden.	Noch Vornierenreste, Sekundäre Ureteren münden in die primären. Andeutung vom Metanephros durch Gewebeverdichtung. Genitalfalten mit Urgeschlechtszellen. Kleiner Penis mit geschlossener Urethra.	Herzanlage beschädigt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen.
	Wirbelkörper vorknorpelig; noch keine Wirbelbogen.	Gewebeverdichtung in den soliden Extremitätenwülsten. Nerven ziehen nach diesen Anlagen.	Allantoisgang ersichtlich. Vom Dottergang ist nichts übrig geblieben. Allantoisgang in Verbindung mit dem Sinus urogenitalis.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischg. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.
Noch immer nicht weiter entwickelt.	Noch keine Wirbelbogen.	Vorknorpel in den Extremitätenanlagen. Noch keine Gürtelanlage.	Kein Dottergang. Allantoisgang im Präparat zerrissen.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom, usw.)
15. Nr. 30 Kat. H. L.	Länge 9 mm	Embryo stark gekrümmt.	Vorknorpel bei der Chorda. Wirbelkörper und Bogen um die Chorda.	Noch eine kleine Schwanzknospe übrig.
16. Nr. 110 Kat. H. L.	Länge $\frac{3}{4}$ mm	Embryo stark gekrümmt.	Chordarest ersichtlich.	Noch ein Rest der Schwanzknospe.
17. Nr. 35 Kat. K. L.	Länge 10 mm	Embryo stark gekrümmt.	Chordarest noch vorhanden.	Schwanzknospe fast verschwunden.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Sehr deutliche Hemisphären.	Augenstiel hohl. Linsensäckchen etwas von dem Epiblast entfernt.	Andeutung von halbkreisförmigen Kanälen mit Ampullen.	Deutliche Riechsäckchen.	Die Verbindung zwischen Hypophyse und Mund ist viel enger geworden.
Riechnerv ersichtlich. Sympathische Ganglien vorhanden.	Alle Teile des Auges stärker entwickelt.	Anlage des Sacculus und der Cochlea.	Jacobson'sches Organ angelegt? Chonanen vorhanden.	Die Hypophyse besitzt noch eine schwache Verbindung mit dem Mundepithel. Eine Zunge entstanden.
Weitere Entwicklung der Hemisphären durch Auswachsen nach hinten. Deutliches Infundibulum. Erste Andeutung der Epiphyse?	Linsensäckchen mit deutlicher Hinterwand. Augenstiel noch hohl. Noch keine Augenlider. Opticusfasern. Erste Anlage von Pigment und von Augenmuskeln.	Differenzierung in Sacculus und Utriculus. Bildung der Labyrinthkapsel.	Jacobson'sches Organ vorhanden.	Hypophyse fast frei vom Mundepithel, greift mit 2 Hörnern um das Infundibulum.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Primitivstreifen, Kopffortsatz und Chordabildung.	Mesoblastderivate (Urwirbel, Zölom, usw.)
15. Nr. 30 Kat. H. L.	Länge 9 mm	Embryo stark gekrümmt.	Vorknorpel bei der Chorda. Wirbelkörper und Bogen um die Chorda.	Noch eine kleine Schwanzknospe übrig.
16. Nr. 110 Kat. H. L.	Länge $\frac{3}{4}$ mm	Embryo stark gekrümmt.	Chordarest ersichtlich.	Noch ein Rest der Schwanzknospe.
17. Nr. 35 Kat. K. L.	Länge 10 mm	Embryo stark gekrümmt.	Chordarest noch vorhanden.	Schwanzknospe fast verschwunden.

Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
Sehr deutliche Hemisphären.	Augenstiel hohl. Linsensäcken etwas von dem Epiblast entfernt.	Andeutung von halbkreisförmigen Kanälen mit Ampullen.	Deutliche Riech-säckchen.	Die Verbindung zwischen Hypophyse und Mund ist viel enger geworden.
Riechnerv ersichtlich. Sympathische Ganglien vorhanden.	Alle Teile des Auges stärker entwickelt.	Anlage des Sacculus und der Cochlea.	Jacobson'sches Organ angelegt? Cholanen vorhanden.	Die Hypophyse besitzt noch eine schwache Verbindung mit dem Mundepithel. Eine Zunge entstanden.
Weitere Entwicklung der Hemisphären durch Auswachsen nach hinten. Deutliches Infundibulum. Erste Andeutung der Epiphyse?	Linsensäcken mit deutlicher Hinterwand. Augenstiel noch hohl. Noch keine Augenlider. Opticusfasern. Erste Anlage von Pigment und von Augenmuskeln.	Differenzierung in Sacculus und Utriculus. Bildung der Labyrinthkapsel.	Jacobson'sches Organ vorhanden.	Hypophyse fast frei vom Mundepithel, greift mit 2 Hörnern um das Infundibulum.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirati- onstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat (einschl. Neben- niere).	Gefäßsystem.
15. Nr. 30 Kat. H. L.	Die paarige Thyreoid- anlage hat keine Ver- bindung mehr mit dem Mundepithel. Larynx offen.	Anus geschlossen, Ver- bindung mit dem Hau- tepithel. Leber ent- hält schon mehr Ge- webe. Sinus urogeni- talis und Rectum völ- lig getrennt.	Noch Vornierenreste. Sekundäre Ureteren, die in die primären münden. Metanephros angedeutet durch ne- phrogenes Gewebe. Urethra geschlossen.	2 Atria und 1 Ventrikel. Truncus Aortae gespal- ten.
17. Nr. 110 Kat. H. L.	Thyreoidanlage nur größer geworden. Stimmritze teils ge- schlossen. Deutliche Lungen.	Erste Anlage der Milz.	Das Nierensystem ist nicht weiter entwickelt. Urethra nur am Ende des Penis offen. Das Geschlecht ist noch nicht zu bestim- men.	Herzanlage beschädigt.
17. Nr. 35 Kat. H. L.	Stimmritze ganz ge- schlossen.	Anus offen? Enddarm und Sinus urogeni- talis ganz getrennt.	Noch Vornierenreste. Metanephros mehr ent- wickelt. Die sekundä- ren Ureteren mün- den noch nicht un- abhängig aus. Noch keine Müllerschen Gänge. Urethralpalte weiter geöffnet.	Herzanlage beschädigt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen
In den Achseln Gewe- beverdichtung der Haut: ein Teil der Milchlinie.	Wirbelbogen ent- standen, noch vor- knorpelig.	Die Gewebeverdich- tung in den Extre- mitäten mehr abgegrenzt. Gewebeverdichtung an der Stelle des Schul- tergürtels.	Solider Dotterstiel.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung, Fär- bung: Hämalaun Ehr- lich und Eosin.
Die Haut hat hier u. da zwei Schichten.	Knorpel in den Wirbelbogen.	Humerus gebildet. Schulterblatt entsteht. In der hinteren Extre- mität nur Verdichtung. Becken durch Verdich- tung angedeutet.		Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.
Keine weitere Ent- wicklung der Haut.	Erster Anfang der Querfortsätze. Rippen angelegt, noch nicht an 2 Stellen Verbindung mit der Wirbelsäu- le. Wirbelbogen noch nicht voll- kommen knorpelig, noch keine Dorn- fortsätze.	Andeutung des Schul- tergelenkes. Humerus + Diaphyse. Schulter- blattanlage vorhanden. Getrennte Anlagen von Radius und Ulna. Fibula und Tibia noch nicht vorhanden. Femurandeutung? An- deutung des Hüftge- lenkes durch Vorknor- pelsammlung.		Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.



Stadium	Vorderdarm u. Derivate, Respirati- onstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapparat (einschl. Neben- niere).	Gefäßsystem.
15. Nr. 30 Kat. H. L.	Die paarige Thyreoid- anlage hat keine Ver- bindung mehr mit dem Mundepithel. Larynx offen.	Anus geschlossen, Ver- bindung mit dem Hau- tepithel. Leber ent- hält schon mehr Ge- webe. Sinus urogeni- talis und Rectum völ- lig getrennt.	Noch Vornierenreste. Sekundäre Ureteren, die in die primären münden. Metanephros angedeutet durch ne- phrogenes Gewebe. Urethra geschlossen.	2 Atria und 1 Ventrikel. Truncus Aortae gespal- ten.
17. Nr. 110 Kat. H. L.	Thyreoidanlage nur größer geworden. Stimmritze teils ge- schlossen. Deutliche Lungen.	Erste Anlage der Milz.	Das Nierensystem ist nicht weiter entwickelt. Urethra nur am Ende des Penis offen. Das Geschlecht ist noch nicht zu bestim- men.	Herzanlage beschädigt.
17. Nr. 35 Kat. H. L.	Stimmritze ganz ge- schlossen.	Anus offen? Enddarm und Sinus urogeni- talis ganz getrennt.	Noch Vornierenreste. Metanephros mehr ent- wickelt. Die sekundä- ren Ureteren mün- den noch nicht un- abhängig aus. Noch keine Müllerschen Gänge. Urethralpalte weiter geöffnet.	Herzanlage beschädigt.

Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Amnion und Allantois.	Bemerkungen
In den Achseln Gewe- beverdichtung der Haut: ein Teil der Milchlinie.	Wirbelbogen ent- standen, noch vor- knorpelig.	Die Gewebeverdich- tung in den Extre- mitäten mehr abgegrenzt. Gewebeverdichtung an der Stelle des Schul- tergürtels.	Solider Dotterstiel.	Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung, Fär- bung: Hämalaun Ehr- lich und Eosin.
Die Haut hat hier u. da zwei Schichten.	Knorpel in den Wirbelbogen.	Humerus gebildet. Schulterblatt entsteht. In der hinteren Extre- mität nur Verdichtung. Becken durch Verdich- tung angedeutet.		Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.
Keine weitere Ent- wicklung der Haut.	Erster Anfang der Querfortsätze. Rippen angelegt, noch nicht an 2 Stellen Verbindung mit der Wirbelsäule. Wirbelbogen noch nicht voll- kommen knorpelig, noch keine Dorn- fortsätze.	Andeutung des Schul- tergelenkes. Humerus + Diaphyse. Schulter- blattanlage vorhanden. Getrennte Anlagen von Radius und Ulna. Fibula und Tibia noch nicht vorhanden. Femurandeutung? An- deutung des Hüftge- lenkes durch Vorknor- pelsammlung.		Querschnitte von 10 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinen- bergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich und Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
18. Nr. 23 Kat. H.L.	Länge 11½ mm	Embryo stark gekrümmt.	Noch keine Verbindung zwischen den Hemisphären. Raphe. Epiphyse vorhanden. Die 3 Hirnhäute ersichtlich. Corpus striatum. Faserverbindung zwischen Hemisphären und Diencephalon. Plexus choroideus.	D. 3 Augenlider vorhanden. Linse fast ganz gefüllt. Augentiel solide. N. opticus tritt in das Auge. Chiasma ersichtlich.	Nur ein Rest des Ductus endolymphaticus. Anfang des äußeren Gehörganges.	Nasenkapsel gebildet. Nasenscheidewand. 2 Nasenmuscheln. Primäre Choanen. Sekundärer Gaumen entsteht. Jacobson'sches Organ hat Epithelverbindung mit der Nasenhöhle. Nasenlöcher verschlossen.	Kein Rest mehr des Hypophysenstiels.
19. Nr. 21 Kat. H. L.	Länge 14 mm.	Embryo stark gekrümmt.	Hemisphären noch nicht verwachsen. Epiphysessanlage?	Noch etwas Lumen im Augentiel. Art. centralis retinae. Noch keine Tränendrüse.	Incus u. Malleus angedeutet. Tuba Eustachii angedeutet.	Jacobs. Organ Ohne offene Verbindung mit der Nasenhöhle. Nasenlöcher fast geschlossen.	Hypophyse nur größer geworden.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Stimmritze geschlossen. Thyreoidanlage größer geworden.	Anus offen. Viszerale Spalten verschwunden. Darmwand noch glatt. Enddarm nicht mehr in Verbindung mit dem Sinus urogenitalis.	Müllersche Gänge vorhanden. Epididymis sichtbar. Metanephros mit Nierenbecken und Bowmanschen Kapseln. Primäre und sekundäre Ureteren mit getrennter Ausmündung? Geschlechtsfalten mit Urgeschlechtszellen. Noch Vornierenreste. Corpus cavernosum vorhanden.	Blutgefäße treten aus d. Peripherie in d. Gehirn. Herzanlage beschädigt.		Sternum vorhanden.	Handwurzel sichtbar. Fußwurzel, Zehen und Finger. Schien- u. Wadenbein. Foramen obturatum.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin?
Thyreoid nur größer geworden. Lungen stark verzweigt. Stimmritze geschlossen. Knorpelringe um die Trachea.	Anus offen. Die 3 Arten Speicheldrüsen vorhanden. Septum transversum deutlich. Nur beim Magen Andeutung einer Faltenbildung	Noch Vornierenreste. Primäre und sekundäre Ureteren münden getrennt. Müllersche Gänge erreichen den Sinus urogenitalis noch nicht. M. G. öffnet sich wie Ostium tubae. Kreuzung v.W.G. und Ureteren. Nebenniere angelegt. Harnblase angelegt. Solide Urethra. Follikel vorhanden?	Das Herz liegt quer. Truncus Aortae gespalten. Aorta und Art. pulmonalis. Perikard geschlossen.	Haut fast nicht weiter entwickelt.	Etwas Knorpel um d. Gehirn.	Humerus. Ulna. Radius. Alle Os sa Carpi. Metacarpalen u. Phalangen noch continu. Tarsus noch undeutlich. Gewebeverdichtung zwischen den Schambeinen. Becken wächst nach der Wirbelsäule aus.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
18. Nr. 23 Kat. H.L.	Länge 11½ mm	Embryo stark gekrümmt.	Noch keine Verbindung zwischen den Hemisphären. Raphé. Epiphyse vorhanden. Die 3 Hirnhäute ersichtlich. Corpus striatum. Faserverbindung zwischen Hemisphären und Dienzephalon. Plexus choroideus.	D. 3 Augenlider vorhanden. Linse fast ganz gefüllt. Augestiel solide. N. opticus tritt in das Auge. Chiasma ersichtlich.	Nur ein Rest des Ductus endolymphaticus. Anfang des äußeren Gehörganges.	Nasenkapsel gebildet. Nasenscheidewand. 2 Nasenmuscheln. Primäre Choanen. Sekundärer Gaumen entsteht. Jacobson'sches Organ hat Epithelverbindung mit der Nasenhöhle. Nasenlöcher verschlossen.	Kein Rest mehr des Hypophysenstiels.
19. Nr. 21 Kat. H. L.	Länge 14 mm.	Embryo stark gekrümmt.	Hemisphären noch nicht verwachsen. Epiphysessanlage?	Noch etwas Lumen im Augestiel. Art. centralis retinae. Noch keine Tränendrüse.	Incus u. Malleus angedeutet. Tuba Eustachii angedeutet.	Jacobs. Organ Ohne offene Verbindung mit der Nasenhöhle. Nasenlöcher fast geschlossen.	Hypophyse nur größer geworden.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber u. Pankreas.	Urogenitalapparat. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Stimmritze geschlossen. Thyreoidanlage größer geworden.	Anus offen. Viszerale Spalten verschwunden. Darmwand noch glatt. Enddarm nicht mehr in Verbindung mit dem Sinus urogenitalis.	Müllersche Gänge vorhanden. Epididymis sichtbar. Metanephros mit Nierenbecken und Bowmanschen Kapseln. Primäre und sekundäre Ureteren mit getrennter Ausmündung? Geschlechtsfalten mit Urgeschlechtszellen. Noch Vornierenreste. Corpus cavernosum vorhanden.	Blutgefäße treten aus d. Peripherie in d. Gehirn. Herzanlage beschädigt.		Sternum vorhanden.	Handwurzel sichtbar. Fußwurzel, Zehen und Finger. Schien- u. Wadenbein. Foramen obturatum.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin?
Thyreoid nur größer geworden. Lungen stark verzweigt. Stimmritze geschlossen. Knorpelringe um die Trachea.	Anus offen. Die 3 Arten Speicheldrüsen vorhanden. Septum transversum deutlich. Nur beim Magen Andeutung einer Faltenbildung	Noch Vornierenreste. Primäre und sekundäre Ureteren münden getrennt. Müllersche Gänge erreichen den Sinus urogenitalis noch nicht. M. G. öffnet sich wie Ostium tubae. Kreuzung v.W.G. und Ureteren. Nebenniere angelegt. Harnblase angelegt. Solide Urethra. Follikel vorhanden?	Das Herz liegt quer. Truncus Aortae gespalten. Aorta und Art. pulmonalis. Perikard geschlossen.	Haut fast nicht weiter entwickelt.	Etwas Knorpel um d. Gehirn.	Humerus. Ulna. Radius. Alle Os sa Carpi. Metacarpalen u. Phalangen noch continu. Tarsus noch undeutlich. Gewebeverdichtung zwischen den Schambeinen. Becken wächst nach der Wirbelsäule aus.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
20. Nr. 26 Kat. H. L.	Länge 18½ mm	Schuppenfelder äußerlich ersichtlich.	Hemisphären haben sich genähert, zeigen jedoch noch keine Verbindung. Kleine Epiphyse. Paraphyse. Faserbahnen im Dienzephalon.	Augenlider offen. Chiasma. Solider Augenstiel. Erste Anlage von Tränendrüsen.	Perilymphatischer Raum mit Füllgewebe. Noch keine Paukenhöhle. Trommelfell u. Fenestra ovalis. Äußerer Gehörgang offen. Christae acusticae. Windungen in der Cochlea.	Nasenlöcher verschlossen. Sekundärer Gaumen beginnt sich zu schließen.	Die Hypophyse bildet Hörner um das Infundibulum.
21. Nr. 34 Kat. H. L.	Länge 21½ mm		Hemisphären noch nicht verwachsen. Plexusbildung im Rhombenzephalon. Paraphyse. Epiphyse.	Augenlider geschlossen.	Äußerer Gehörgang geschlossen. Anfang der Ohrmuschel.	Sekund. Gaumen fertig. Die Nase öffnet sich.	Noch keine Follikelbildung in der Hypophyse.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationsstractus.	Darmtractus Leber u. Pankreas.	Urogenitalapp. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Thyreoid mit Andeutung von Follikelbildung. Lungen noch ganz frei von der Brustwand.	Anus offen. Pankreas u. Gallenblase mit teilw. gemeinsamen Abfuhrgang. Darm nicht mehr glatt. Noch keine Magendrüsen.	Mesonephros beschränkt auf das Geschlechtsorgan. Andeutung einer Verbindung von Samenkanälchen u. Epididymis. Tunica albuginea bildet sich. Müllersche Gänge vereinigen sich.	Ventrikel getrennt.	Gewebeverdichtung im Corium als erste Andeutung von Schuppenbildung. Anlage von Tasthaaren am Oberkiefer.	Knorpel an der Basis und an den Seiten des Gehirns. Brustbein. Meckelsche Knorpelvereinigt. Rippen an 2 Stellen mit den Wirbeln in Berührung.	Phalangen abgetrennt v. den Metacarpalia. Schambeine verwachsen. Drei Sakralwirbel.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierg.: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin.
Follikelbildung im Thyreoid. Knorpelringe um die Trachea. Lungen liegen asymmetrisch.	Leber mit dichter Struktur. Noch keine Magendrüsen.	Mesonephros vorhanden als Epididymis. Sehr großer Metanephros. Die paarigen Teile der Müllerschen Gänge sind kurz. Urethra zum größeren Teile geschlossen.	Atria haben noch Verbindung. Ductus Botalli vorhanden. Die 2 dünnen Art. pulm. sind im Begriff in die Lungen vorzudringen.		Dornfortsätze gebildet. Schädelbasis verknöchert. Noch kein Knorpel am Dach des Gehirns.	Hornbildung. Merkwürdige Gelenke zwischen Metacarpalia und Phalangen angedeutet. Becken fest verbunden mit der Wirbelsäule.	Querschn. von 10 µ Dicke. Fixierg.: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalaun Ehrlich u. Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkmale.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
20. Nr. 26 Kat. H. L.	Länge 18½ mm	Schuppenfelder äußerlich ersichtlich.	Hemisphären haben sich genähert, zeigen jedoch noch keine Verbindung. Kleine Epiphyse. Paraphyse. Faserbahnen im Dienzephalon.	Augenlider offen. Chiasma. Solider Augenstiel. Erste Anlage von Tränendrüsen.	Perilymphatischer Raum mit Füllgewebe. Noch keine Paukenhöhle. Trommelfell u. Fenestra ovalis. Äußerer Gehörgang offen. Christae acusticae. Windungen in der Cochlea.	Nasenlöcher verschlossen. Sekundärer Gaumen beginnt sich zu schließen.	Die Hypophyse bildet Hörner um das Infundibulum.
21. Nr. 34 Kat. H. L.	Länge 21½ mm		Hemisphären noch nicht verwachsen. Plexusbildung im Rhombenzephalon. Paraphyse. Epiphyse.	Augenlider geschlossen.	Äußerer Gehörgang geschlossen. Anfang der Ohrmuschel.	Sekund. Gaumen fertig. Die Nase öffnet sich.	Noch keine Follikelbildung in der Hypophyse.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationsstractus.	Darmtractus Leber u. Pankreas.	Urogenitalapp. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Thyreoid mit Andeutung von Follikelbildung. Lungen noch ganz frei von der Brustwand.	Anus offen. Pankreas u. Gallenblase mit teilw. gemeinsamen Abfuhrgang. Darm nicht mehr glatt. Noch keine Magendrüsen.	Mesonephros beschränkt auf das Geschlechtsorgan. Andeutung einer Verbindung von Samenkanälchen u. Epididymis. Tunica albuginea bildet sich. Müllersche Gänge vereinigen sich.	Ventrikel getrennt.	Gewebeverdichtung im Corium als erste Andeutung von Schuppenbildung. Anlage von Tastaaren am Oberkiefer.	Knorpel an der Basis und an den Seiten des Gehirns. Brustbein. Meckelsche Knorpelvereinigt. Rippen an 2 Stellen mit den Wirbeln in Berührung.	Phalangen abgetrennt v. den Metacarpalia. Schambeine verwachsen. Drei Sakralwirbel.	Querschnitte von 10 µ Dicke. Fixierg.: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalun Ehrlich u. Eosin.
Follikelbildung im Thyreoid. Knorpelringe um die Trachea. Lungen liegen asymmetrisch.	Leber mit dichter Struktur. Noch keine Magendrüsen.	Mesonephros vorhanden als Epididymis. Sehr großer Metanephros. Die paarigen Teile der Müllerschen Gänge sind kurz. Urethra zum größeren Teile geschlossen.	Atria haben noch Verbindung. Ductus Botalli vorhanden. Die 2 dünnen Art. pulm. sind im Begriff in die Lungen vorzudringen.		Dornfortsätze gebildet. Schädelbasis verknöchert. Noch kein Knorpel am Dach des Gehirns.	Hornbildung. Merkwürdige Gelenke zwischen Metacarpalia und Phalangen angedeutet. Becken fest verbunden mit der Wirbelsäule.	Querschn. von 10 µ Dicke. Fixierg.: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Hämalun Ehrlich u. Eosin.



Stadium	Maße.	Äußere Merkm.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
22. Nr. 13 Kat. H. L.	Länge 8,4 mc			Vordere Augenkammer ersichtlich. Deutliche Pupillen.		Nase offen. Rest vom Stenonschen Kanal, doch ohne offene Verbindung mit der Mundhöhle. Jacobs. Organ in offener Verbindung mit dem Stenonschen Kanal.	Zentrale Höhle in der Hypophyse. Scharfe Abgrenzung des Gehirnteiles vom Mundteil.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapp. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Im Thyreoid Follikelbildung. Lungen noch frei von der Brustwand. Schmelzorgan ersichtlich. Lippen verwachsen.	3 Papillae circumvallatae. Vallecula epiglottica. Grosse Magendrüse vorhanden, mündet in das Magenlumen. Leberläppchen angedeutet. Pankreas u. Gallenblase münden getrennt. Der Enddarm enthält embryonale Fäces. Anus teils von Schleimpfropfen verschlossen. Analdrüse.	Dickwandige Harnblase. Sekundäre Ureteren münden in die Harnblase. Wolffsche Gänge münden in den Sinus urogenitalis. Müllersche Gänge bilden einen Uterus masculinus. Urethraldrüsen.	Herz fast ganz fertig. Grosse Aurikeln. Atria noch verbunden. Sehr deutlicher Ductus Botalli.	Haut mehrschichtig, noch immer keine deutliche Schuppenbildung, nur äußerlich angedeutet.	Knochengewebe im Wirbelkörper.	Kleine Krallen entstanden. Humerus verknöchert. Ein Sacrum entstanden. Phalangen gespalten.	Querschnitte von 15 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Delafield.



Stadium	Maße.	Äußere Merkm.	Nervensystem.	Auge.	Ohr.	Nase.	Mund und Hypophyse.
22. Nr. 13 Kat. H. L.	Länge 8,4 mc			Vordere Augenkammer ersichtlich. Deutliche Pupillen.		Nase offen. Rest vom Stenonschen Kanal, doch ohne offene Verbindung mit der Mundhöhle. Jacobs. Organ in offener Verbindung mit dem Stenonschen Kanal.	Zentrale Höhle in der Hypophyse. Scharfe Abgrenzung des Gehirnteiles vom Mundteil.

Vorderdarm u. Derivate. Respirationstractus.	Darmtractus, Leber und Pankreas.	Urogenitalapp. (einschl. Nebenniere).	Gefäßsystem.	Integument.	Skelett.	Extremitäten.	Bemerkungen.
Im Thyreoid Follikelbildung. Lungen noch frei von der Brustwand. Schmelzorgan ersichtlich. Lippen verwachsen.	3 Papillae circumvallatae. Vallecula epiglottica. Große Magendrüse vorhanden, mündet in das Magenumen. Leberläppchen angedeutet. Pankreas u. Gallenblase münden getrennt. Der Enddarm enthält embryonale Fäces. Anus teils von Schleimpfropfen verschlossen. Analdrüse.	Dickwandige Harnblase. Sekundäre Ureteren münden in die Harnblase. Wolffsche Gänge münden in den Sinus urogenitalis. Müllersche Gänge bilden einen Uterus masculinus. Urethraldrüsen.	Herz fast ganz fertig. Große Aurikeln. Atria noch verbunden. Sehr deutlicher Ductus Botalli.	Haut mehrschichtig, noch immer keine deutliche Schuppenbildung, nur äußerlich angedeutet.	Knochengewebe im Wirbelkörper.	Kleine Krallen entstanden. Humerus verknöchert. Ein Sacrum entstanden. Phalangen gespalten.	Querschnitte von 15 $\mu$ Dicke. Fixierung: Kleinenbergs Mischung. Färbung: Delafield.





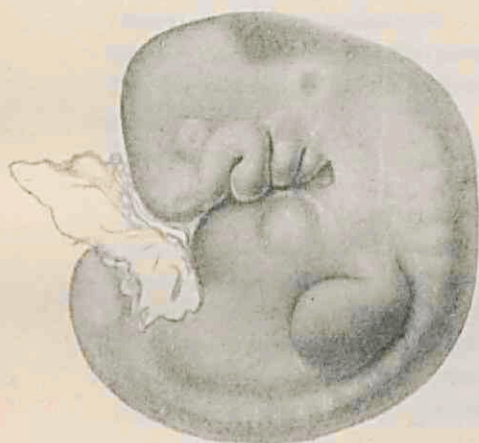




I



IV



II



V



VI



III



VII



VIII



## BESPRECHUNG DER AUF DER TAFEL ABGEBILDETEN EMBRYONEN.

Fig. I. Embryo Nr. 172 (Stad. IX der Tabelle);  $\times 10$  ( $\frac{1}{1}$ ).

Vordere Hälfte des Embryos in der geöffneten Dotterhöhle.

(Ansicht von der linken Seite).

Augen- und Ohrenbläschen sind bemerkbar, sowie 2 Viszeralpalten.

Die in der Schnittserie vorhandenen Extremitätenanlagen waren äußerlich fast nicht wahrnehmbar.

Fig. II. Embryo Nr. 69 (Stad. XI der Tabelle);  $\times 10$  ( $\frac{1}{1}$ ).

Deutliche Anlage der vorderen Extremitäten, mit Handplatte.

(Ansicht von der linken Seite).

Hintere Extremität eben angedeutet.

3 Viszeralpalten vorhanden.

Riechplakode, Augen- und Ohrenbläschen ersichtlich.

Oberkieferfortsatz vorhanden.

Starke Vorwölbung der Herzgegend.

Die Schwanzspitze hat die Schnauzenspitze noch nicht erreicht (wie sich aus den Schnittserien ergibt).

Rautengrube äußerlich wahrnehmbar.

Fig. III. Embryo Nr. 110 (Stad. XVI der Tabelle);  $\times 10$  ( $\frac{1}{2}$ ).

(Ansicht von der linken Seite).

Vordere Extremität mit Andeutung von Handradialen.

Hintere Extremität mit Fußplatte.

Die Schwanzspitze hat den Scheitel erreicht. Andeutung der äußeren Ohranlage.

Die Hervorwölbung der Herzgegend hat abgenommen.

Rautengrube noch immer ersichtlich.

Fig. IV. Embryo Nr. 112 (nicht in der Tabelle aufgenommen);  $\times 5$  ( $\frac{1}{1}$ ).

Dieser Embryo stimmt mit Nr. 21 (Stad. XIX) überein.

Finger und Zehen deutlich entwickelt.

Auf der Schnauze und oberhalb des Auges sind Tasthaare vorhanden.

Anfang der Verwachsung der Lippen.

Äußere Ohranlage etwas weiter entwickelt als in Nr. 110.

Fig. V. Embryo Nr. 86 (nicht in der Tabelle aufgenommen);  $\times 2\frac{1}{2}$  ( $\frac{1}{1}$ ).

Dieser Embryo ist etwas jünger als Nr. 26, Stadium XX.

Ansicht von der Ventralseite.

Finger und Zehen deutlich gespalten.

Die Zunge ragt 4 mm aus dem Munde hervor.

Die Schuppenfelder sind eben angedeutet, und zwar auf den Rückenseiten von Rumpf und Schwanz.



Fig. VI. Embryo Nr. 26 (Stadium XX);  $\times 5 \frac{1}{2}$ .

Ansicht von der linken Seite.

Schuppenfelder auch auf der Ventralseite von Rumpf und Schwanz ersichtlich.

Zahlreiche Tasthaare auf der Schnauze vorhanden.

Fig. VII. Embryo Nr. 78 (nicht in der Tabelle aufgenommen);  $\times 5 \frac{1}{2}$ .

Dieser Embryo stimmt mit Nr. 34, (Stadium 21) überein.

Ansicht von der linken Seite.

Die Schuppenfelder haben sich an der dorsalen Seite des Kopfes und an den Extremitäten gebildet.

Die Ohrmuschel hat schon die definitive Form.

Fig. VIII. Embryo No. 111 (nicht in der Tabelle aufgenommen);  $\times 2 \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ .

Dieser Embryo (40 mm Länge) liegt zwischen Stadium XXI und XXII.

Die Schnauze ist stark nach vorn ausgewachsen, dadurch ragt die Zunge nicht mehr so weit aus dem Munde hervor.

Dieser Embryo ist ausgetragen, hat jedoch noch nicht die Maximalgröße erreicht.



# STELLINGEN.

---

## I.

Bij *Manis javanica* DESM. komen tandrudimenten voor; het is echter niet mogelijk een tandformule op te geven.

## II.

De *Mollusken* zijn van diphyletischen oorsprong.

## III.

De opvatting, waarbij de bloeiwijze van *Narcissus Pseudonarcissus* L. als terminaal en de hoofdknop als een zijknop wordt beschouwd, is onjuist.

(E. Huisman en A. Hartsema, Wageningen 1933).

## IV.

Het is onwaarschijnlijk, dat alle laciniate *Chelidoniums* afkomstig zijn van Sprenger's exemplaar.

## V.

De proeven van K. BORESCH bewijzen het phenomeen van Gaidukov.

(Archiv für Protistenkunde Bd. 44).

## VI.

Het uitsterven van oude, plantaardige landrassen moet voorkomen worden.

## VII.

Het is onjuist te meenen, dat Svalöf het eerst gebruik maakte van pedigreeteelt.

## VIII.

Het is te betreuren, dat de Vries in zijn Mutatietheorie niet meer aandacht heeft geschonken aan het werk van Mansholt.

## IX.

De toeloop tot de Universiteit worde niet op administratief kunstmatige wijze (collegegeldverhoging etc.) geremd, maar op de eenige natuurlijke: verhoging (niet uitbreiding) van de eischen der eindexamens.



























U

1