

die Abänderung des Palissadengewebes in der Richtung gegen den isolateralen Bau hin, freilich ohne denselben zu erreichen. Der erste Schritt gegen diesen hin ist gethan, ein Schritt der den ursprünglichen Charakter des Blattbaues zwar in keiner Weise verwischt, ja in dem von uns gedeuteten Sinne kaum ausgelegt würde, wenn er für sich allein dastünde, der aber gerade als erster Schritt an Bedeutung gewinnt in Verbindung mit den übrigen bereits in den früheren Mitteilungen erwähnten Abänderungen des Blattbaues unter dem Einfluss des Wasserlebens.

Unter der Palissadenzellreihe liegen die vorherrschend isodiametrischen Zellen des Schwammparenchyms. An dem submersen Blatte ist dasselbe lockerer. Die Intercellularräume sind größer, umfangreiche Luftspeicher. [83]

## Blattumkehr im Ei der Affen.

Von Emil Selenka.

Die Blättermigration in der Keimblase einiger deciduaten Säugtiere wird, wie es scheint, dadurch hervorgerufen, dass eine zotten-

Fig. 1.

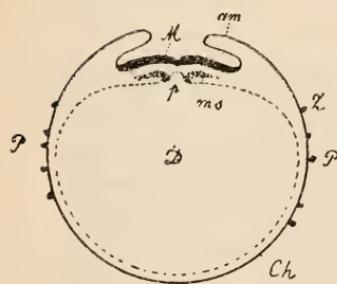


Fig. 2.

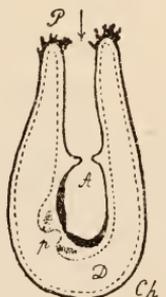


Fig. 3.



Fig. 4.

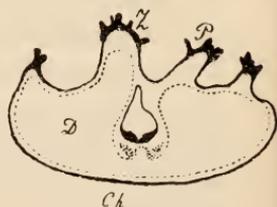


Fig. 1—4, schematische Schnitte durch Fruchtblasen; der Embryo ist überall im Querschnitt getroffen und zwar im Gebiete der Primitivplatte.

Fig. 1. Normale Form der Keimblase und des Embryonalschildes.

Fig. 2. Feldmaus (*Arvicola arvalis*). Die Keimscheibe nebst Umgebung ist nach Innen eingestülpt.

Fig. 3. Meerschweinchen (*Cavia cobaya*). Das Chorion ist zum größten Teil nicht mehr vorhanden.

Fig. 4. Affe und Mensch.

A = Amnionhöhle.

am = Amnionfalte.

Ch = Chorionektoderm.

D = Dottersackhöhle.

M = Medullarwülste.

P = Placenta.

ms = Mesodermklappen (Fig. 1).

tr = Träger (Trophoblast nach Hubrecht).

Z = Zotten.

p = Primitivplatte.

bildende Region der Keimblase schon während der Gastrulation mit dem Uterusepithel verwächst. Alle weiteren Sonderbildungen lassen sich wenigstens ungezwungen als Folgen dieser frühzeitigen Festhaltung erklären.

Bei den meisten deciduaten Säugetieren bleibt die Keimblase tagelang frei in der Weitung der Gebärmutter liegen. Sie dehnt sich zu einer größeren Hohlkugel aus, an deren Peripherie dem Embryo Zeit gelassen wird zur Schildform auszuwachsen und das Amnion anzulegen: dann erst verklebt die Blase außerhalb des Bereichs der Amnionfalten mit der Uteruswand und treibt Chorionzotten (Fig. 1).

Dagegen solche Keimblasen, in denen Blattinversion auftritt, verwachsen schon während der Gastrulation mit der Uteruswand. Der Zellenbezirk, aus welchem Embryonalkörper plus Amnion (die sogenannten formativen Zellen) hervorgehen sollen, ist zu dieser Zeit noch winzig klein und er kann sich nicht zur Keimscheibe ausdehnen, weil die umgebende festgewachsene Chorionpartie die flächige Ausbreitung verhindert!

Im einfacheren Falle geschieht nun die Verwachsung der Gastrula in einer ringförmigen Zone, welche den Embryonalbezirk umschließt: letzterer ist daher, sobald Zellenvermehrung eintritt, gezwungen sich in den einzig verfügbaren Raum, nämlich ins Innere der Keimblase, einzustülpen (Fig. 2), wobei das Entoderm zur kappenartigen Hülle ausgeweitet wird; die Keimblätter sind daher an dieser Stelle (dem zukünftigen Fruchthofe) umgelagert, umgekehrt, invertiert. Erst wenn im Laufe der Weiterentwicklung die Keimblasenwand sich vergrößert hat, kann die fingerhutförmige Keimanlage sich allmählich zur Schildform ausdehnen und die typische Gestalt einer Keimscheibe annehmen. — So vollzieht sich die Blätterumkehr bei der Feldmaus (*Arvicola arvalis*).

Verwickelter wird der Prozess, wenn die Verwachsung der mit der Zottenbildung betrauten Gastrulazellen schon anhebt, bevor noch die lokale Scheidung der Zottenregion von den formativen Zellen geschehen war. Dann verklebt die Gastrula flächenhaft mit dem Uterus und die formativen Zellen werden als solider Zellenzapfen, welcher sich aus einer Ektodermkugel und dem kappenartig überlagernden Entoderm zusammensetzt, ins Keimblasenlumen vorgeschoben. Die Ektodermkugel erhält aber alsbald eine innere Höhlung, die Amnionhöhle (Fig. 3), und die Streckung der invertierten Keimanlage zur Scheibenform geht dann in gleicher Weise vor sich, wie im ersteren Falle. — Diesen Modus der Inversion trifft man z. B. beim Kalong oder fliegenden Hunde (*Pteropus edulis*) und beim Meerschweinchen (*Cavia cobaya*) an.

Erkennbar bleibt die letztere Art der Blattinversion etliche Tage lang an der sonderbaren Gestalt des formativen Ektoderms; denn dieses

bewahrt längere Zeit die Form eines winzigen Bläschen, dessen dünnerer gegen die Placenta gewendeter Teil das Amnionektoderm, dessen verdickter Abschnitt das gesamte Ektoderm des zukünftigen Embryos darstellt. Und dieses Ektodermbläschen ist schwebend in situ gehalten im blinden Ende eines fingerhutförmigen Entodermsackes (Fig. 3).

Eine solch eigenartige Anlage des Fruchthofs konnte allein dadurch zu Stande kommen, dass schon in einer frühen Entwicklungsperiode die formativen Ektodermzellen ins Innere der Keimblase geschoben wurden. Relativ langsam schreitet das Wachstum dieser Keimanlage vorwärts, während die Zotten des Chorion in der Uteruswand sich rasch ausbreiten und dessen Gewebe zerstören, um schon nach Ablauf weniger Tage die mütterlichen Lymphräume, darauf die Blutbahnen zu erreichen. Bleibt auch die Ausbildung des Fruchthofs anfänglich zurück, so wird dessen Ernährung für die Zukunft um so besser gesichert durch die frühzeitige und vollkommene Ausgestaltung der Nährwurzeln, der Zotten.

Fig. 5.

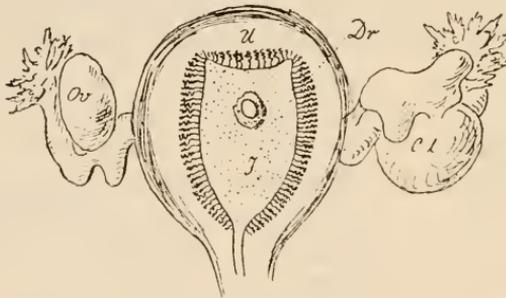


Fig. 6.



Fig. 5. Halbierter Uterus eines Nasenaffen (*Semnopithecus nasicus*), in natürlicher Größe.

Cl = Corpus luteum,

Dr = Drüsenwand der Uteruswand,

J = Binnenraum, in welchen eine wulstartige Erhebung der Uterusschleimhaut mit dem Ei vorspringt. Das Ei selbst ist ca. 2 mm lang und ca.  $1\frac{1}{2}$  mm breit.

Ov = Ovarium.

Fig. 6. Das Ei E zeigt auf der freien Fläche eine scheibenförmige Verdickung des Chorionektoderms, welche der Anlage der Ventroplacenta entspricht. — W = der ringförmige Wulst. — Die Punkte bezeichnen die Mündungen der Uterindrüsen. — Schwache Vergrößerung.

Die für die Blattumkehr charakteristische Form der Fruchtanlage, wie sie in Fig. 3 schematisch abgebildet ist, finde ich nun auch in der Keimblase des Nasenaffen (*Semnopithecus nasicus*) und des Gibbon (*Hylobates concolor*), und es ist gar nicht zu bezweifeln, dass die Eier anderer Affen und, wie Graf Spee schon scharfsinnig vermutete, auch

des Menschen die gleiche Phase der „Umstülpung der Keimscheibenanlage“ durchlaufen. Die Lage des jungen Embryos, die Gestalt des Amnion, die Bildung der Allantois stimmen bei den Affen und dem Menschen mit den Bildern, welche die Blattinversion bei anderen Deciduaten hervorruft, so vollständig überein, dass es sich jetzt nur noch um Beantwortung der Frage handeln kann, wie dieser Prozess bei den einzelnen Arten oder Familien sich abspielt.

Fig. 7.

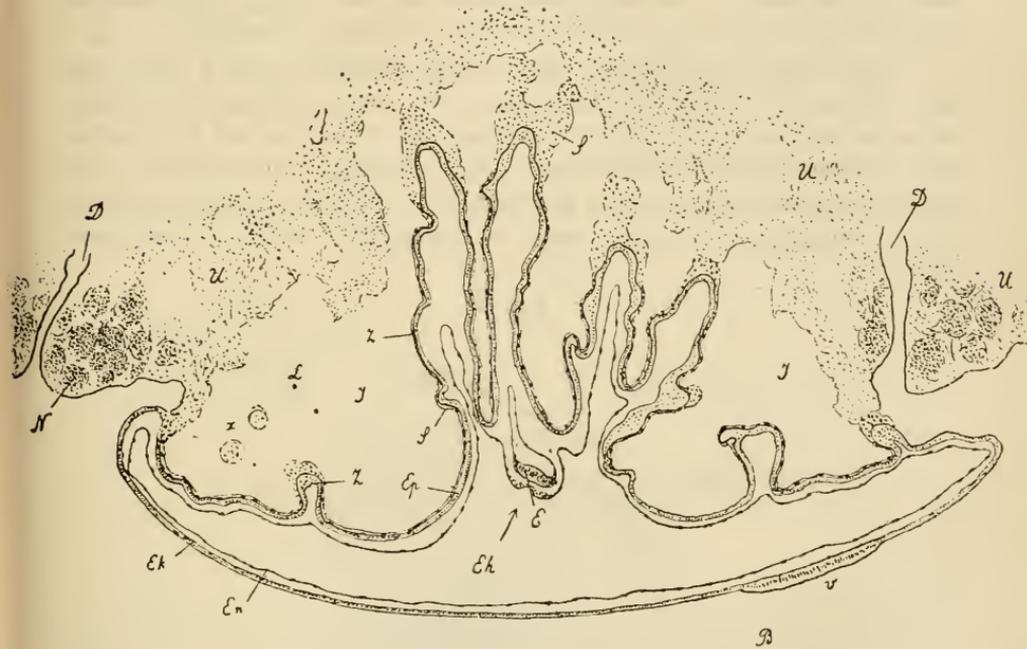


Fig. 7. Die ganze Keimblase des Nasenaffen im Querschnitt. Vergr. 75/1.

- |  |   |
|--|---|
| <i>B</i> = Binnenraum des Uterus, mit wässrigem Schleim erfüllt.                   | <i>L</i> = Lymphkörperchen.                         |
| <i>D</i> = Drüsengänge des Uterus.   | <i>N</i> = Zellennester, von Gefäßen umgeben.       |
| <i>E</i> = der Keimling.   | <i>S</i> = Syncytium.                               |
| <i>Eh</i> = Entodermhöhle.   | <i>S'</i> = Syncytium, an den Zottenenden wuchernd. |
| <i>Ek</i> = Ektoderm des Chorion.  | <i>U</i> = Uteringewebe.                            |
| <i>En</i> = Entoderm; dasselbe zieht sich später zum kugligen Dottersack zusammen. | <i>V</i> = Anlage der Ventroplacenta.               |
| <i>Ep</i> = Zottenepithel.   | <i>X</i> = zerfallende Mutterzellen.                |
| <i>J</i> = Intervillöser Raum des Uterus.  | <i>Z</i> = Zotten.                                  |

Es war mir nicht vergönnt, bei einem Affen den Moment der Inversion selbst zu ertappen; doch genügen die hier beigelegten Skizzen der Keimblase des Nasenaffen zum Nachweise, dass wirkliche Blätterumkehr in der Fruchthof-Anlage vorliegt. Weiter berechtigen die Abbildungen zu dem Schlusse, dass das Ei schon in frühen Stadien seiner

Entwicklung mit dem Uterus verwachsen musste und dass die formativen Zellen in Gestalt eines Zellenhäufchens ins Innere der Keimblase gedrängt wurden.

Die gleichen Bilder weist eine etwas ältere Keimblase des Gibbon auf, und Schritt für Schritt vermag ich an dem mir vorliegenden Material von Affenembryonen zu verfolgen, wie die Keimanlage nach und nach in die normale Schildform übergeführt wird. Die jüngsten bisher bekannten menschlichen Keimblasen decken sich vollständig mit den entsprechenden Entwicklungsphasen bei den Affen; die Identität der Embryonalanlage in beiden Gruppen ist damit erbracht.

Die genaue Beschreibung und exakte Darstellung der hier skizzierten Befunde sowie die Darlegung der sich ergebenden Schlussfolgerungen werde ich in der zweiten Lieferung meiner Publikation über „Menschenaffen“ niederlegen. Hier begnüge ich mich mit der Erläuterung der beigegebenen Abbildungen. Auch von der Besprechung der einschlägigen Litteratur muss an diesem Orte Abstand genommen werden.

- Fig. 8.

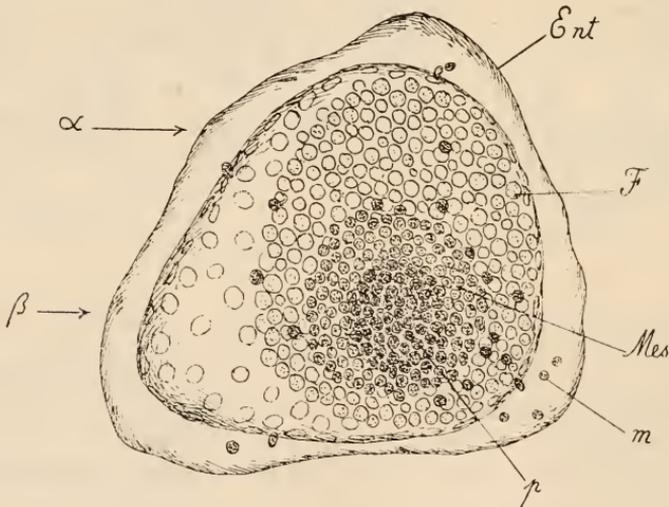


Fig. 8. Der Keimling bei 280facher Vergrößerung. Siehe Text.

*Ent* = Entoderm (Kerne weggelassen). *F* = formative Ektodermzellen.  
*Mes* = Mesoderm. *m* = losgelöste Mesodermzellen. *p* = Primitivplatte.

Alle Figuren 5—10 beziehen sich auf die Keimblase eines Nasenaffen von Borneo.

Abbildung 5 und 6 sind durch die beigelegte Erläuterung verständlich.

Zu Figur 7 ist zu bemerken, dass die Ausbreitung des Syncytium *S'* aus einem einzigen Schnitte nicht zu erkennen ist; jede Zotte

endet in einem starken soliden Zapfen, der im Uteringewebe verstreicht. Die Abbildung ist mittels der Camera gezeichnet.

Figuren 9 u. 10.

Fig. 9.

Querschnitt durch den in Fig. 8 dargestellten Keimling in der Richtung des Pfeiles  $\alpha$ .

$A$  = Amnionhöhle.

$F$  = formative Zellen.

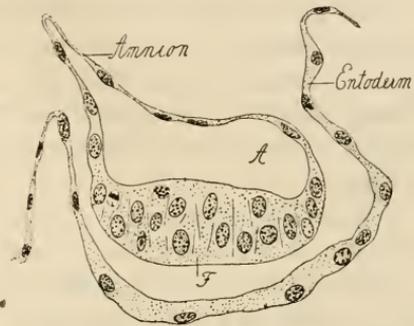
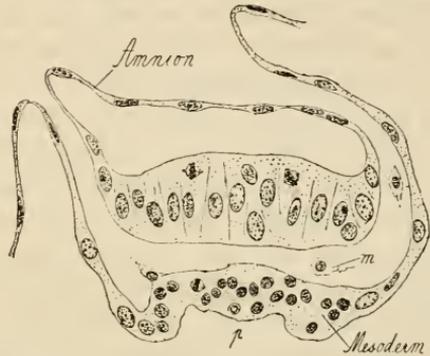


Fig. 10.

Querschnitt in der Richtung  $\beta$ .

$m$  = losgelöste Mesodermzelle.

$p$  = Primitivplatte.



Figur 8 gibt ein Rekonstruktionsbild, das auf Millimeterpapier eingetragen wurde. Die Keimscheibe ist in der Richtung des Pfeiles der Figur 7 gesehen, also von der Bauchseite. Die Kerne der Ektodermzellen sind hell, die des Mesoderms dunkler gehalten. Man vergleiche zum besseren Verständnis die beiden mit der Camera gezeichneten Figuren 9 und 10, welche Querschnitte der Fig. 8 in den Richtungen  $\alpha$  und  $\beta$  darstellen. Der Amnionzipfel ist, der Raumersparnis halber, in den letzten zwei Abbildungen etwas zu klein wiedergegeben. [98]

Zur Entwicklungsgeschichte des Mesoderms bei den parasitischen Isopoden.

Von Prof. Dr. Józef Nusbaum in Lemberg.

Während meines letzten Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel habe ich ein Studium über die Entwicklungsgeschichte der Cymothoiden vorgenommen. Das an der Station selbst angesammelte und später mir noch aus derselben gesandte Material erwies sich etwas

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Selenka Emil

Artikel/Article: [Blattumkehr im Ei der Affen. 552-557](#)