

Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus*.

Von

Professor H. Strahl.

Mit 8 Tafeln.

Über die Entwicklung der Embryonalhüllen von Lemuriden liegen, so weit mir bekannt, bisher die Ergebnisse der Untersuchungen von drei Autoren vor, von Milne Edwards, von Turner und von Hubrecht.

Milne Edwards und Turner haben ihre Beobachtungen an madagassischen Lemuriden angestellt.

Was sie beschrieben, war ein der Zahl der Objekte nach relativ geringes Material, welches außerdem — zum Teil wenigstens — infolge der Schwierigkeit der Konservierung für mikroskopische Untersuchung minder brauchbar war. Unter den sachverständigen Händen eines Turner ist es trotzdem in ausgezeichneter Weise ausgenutzt und ihm entnommen, was zu entnehmen war.

Ein an Quantität schier unerschöpfliches Material der verschiedensten Entwicklungsstadien von jung bis alt hat Hubrecht unter den Objekten gehabt, die er teils in Niederländisch-Indien selbst gesammelt, teils später von dort erhalten hat. Er konnte *Nycticebus* untersuchen und zwar nicht weniger als 137 Stück Uteri verschiedensten Alters und in brauchbarer Konservierung. Er hat die Ergebnisse seiner Untersuchungen bislang in einer kürzeren Mitteilung, aber reichlich illustriert in seinen „*Spolia nemoris*“ niedergelegt. Außerdem hat er einiges auf der Naturforscher-Versammlung zu Braunschweig besprochen und demonstriert.

Das von Herrn Dr. Voeltzkow gesammelte und mir zur Bearbeitung übergebene Material von Uteris gravidis und Embryonen von Lemuriden ist, was die Zahl der Objekte anbelangt, verschwindend klein, gegenüber demjenigen, über das Hubrecht verfügt. Immerhin glaube ich, bei der Bearbeitung desselben mancherlei gesehen zu haben, was sich der Beobachtung der früheren Autoren entzogen hat. Steht ja der später Arbeitende von vornherein auf günstigerem Boden, wenn er der Beurteilung des eigenen Materiales die Untersuchungen der Vorarbeiten zu Grunde legen kann.

In meinen Händen befinden sich Uteri und Embryonen von *Galago*, von *Lemur* und *Propithecus*. In dem nachfolgenden soll zunächst das Material von *Galago* allein besprochen werden; ich hoffe dann später auch über die anderen Formen berichten zu können. *Galago* stelle ich voran, weil mir von ihm die meisten Objekte vorliegen, und weil er meines Wissens bis dahin überhaupt nicht untersucht ist.

Es handelt sich im ganzen um 17 Uteri oder einzelne Embryonen, beginnend mit Formen, bei denen die Embryonen etwa denen des Menschen aus der Mitte des 2. Monats der Gravidität entsprechen, bis zu solchen, die offenbar direkt vor der Geburt stehen. Die Präparate gingen mir in Alkohol zu und waren als *Galago agisybanus* signiert.

Die Konservierung ist, wie es die Verhältnisse der Reise mit sich bringen werden, eine verschiedene. Es ist offenbar teils Alkohol, teils Sublimat, teils Mischungen beider mit Chromsäure verwendet. Die Uteri sind zum Teil eröffnet, enthalten aber die Embryonen noch; andere sind nach der Eröffnung entleert, wieder andere nur mit einem kleinen Einschnitt versehen und dann in toto erhärtet, letztere die wertvollsten.

Der Erhaltungszustand ist nicht gleich; bei einzelnen lassen die Bilder der gefertigten mikroskopischen Präparate zu wünschen übrig, bei andern sind dieselben allen Anforderungen entsprechend. Nach Erfahrungen, wie ich sie bei anderen Gelegenheiten mit nicht ganz kritischen Kritikern gemacht habe, bemerke ich von vornherein, daß ich nur die letzteren für die Ergebnisse der mikroskopischen Betrachtung verwendet habe. Übrigens sind auch die gut konservierten Objekte ein für die üblichen histologischen Färbemethoden ziemlich sprödes Material; die meisten derselben ergeben zwar deutliche, nicht aber sehr elegante Präparate.

Ich glaube den mir vorliegenden makroskopischen und mikroskopischen Präparaten so viel entnehmen zu können, dafs ich in den allgemeinen Zügen den Entwicklungsgang der Embryonalhüllen in ihren Beziehungen zum Uterus zu verfolgen in der Lage bin. Lücken, welche spätere Bearbeiter ausfüllen mögen, bleiben stets, auch wenn die Zahl der Objekte gröfser ist, als die der meinigen.

Wie nutzbringend auch ein relativ knappes Material seltener Objekte verwendet werden kann, lehren die ausgezeichneten Untersuchungen von Turner.

Es mufste mir natürlich daran gelegen sein, mein der Zahl nach kleines Material nach Kräften auszunutzen und ich habe neben anderem gesucht, dies zu thun, indem ich möglichst viele und genaue Abbildungen lieferte. Ich habe mich hierzu, wie ich glaube mit gutem Erfolge und jedenfalls ausgiebig, der Photographie bedient. Die Abbildungen sind von Platten kopiert, die ich mit einem Objektiv von Leitz (64 mm) hergestellt habe, welches mir ganz ausgezeichnete Dienste geleistet hat. Die Kopien wurden auf mattem Celloidin-Papier gemacht, so dafs ich in der Lage gewesen wäre, zeichnerisch nachhelfen zu können. Nur bei wenigen ist es aber nötig gewesen, die meisten konnten direkt verwendet werden. Sie geben zum Teil bei $1\frac{1}{2}$ —5facher Vergröfserung Einzelheiten mit einer Genauigkeit wieder, welche auch die beste Zeichnung nicht beanspruchen (auch nicht liefern) kann.

Die Kopien halten die Vergröfserung mit der Lupe nicht nur gut aus, sondern viele zeigen dann erst noch Einzelheiten, die sich sonst der Betrachtung entziehen.

Bei Objekten, die ich zerschneiden mufste, waren mir vielfach meine Platten von grofsem Wert.

Ferner möchte ich nicht unerwähnt lassen, dafs ich verhältnismäfsig viel Arbeit auf die Untersuchung der ganzen Objekte verwendet habe. Präparationen unter der Lupe haben mir mancherlei Aufschufs gegeben, ebenso die Herstellung von Präparaten von Stücken des Chorion und der Uteruswand, die mehr oder minder aufgeheilt und dann unter das Mikroskop gebracht wurden. Dafs auch die Schnittpräparate ihre Berücksichtigung gefunden haben, lehren Text und Tafeln; aber sie prävalieren keineswegs so vollkommen, wie wir es sonst heute so häufig finden.

Wenn ich im folgenden über die Ergebnisse meiner Untersuchungen berichte, so möchte ich bei meiner Darstellung einen von dem üblichen, etwas abweichenden Weg einschlagen; ich beginne nicht mit der Schilderung der jüngsten mir vorliegenden Entwicklungs-

stadien, um von hier aus allmählich zu den älteren überzugehen, sondern will zuerst über die Befunde berichten, die ich von einem Uterus gravidus mittlerer Entwicklungszeit gewonnen habe.

In diesem liegt mir nämlich ein Objekt vor, [das ausgezeichnet — auch für mikroskopische Zwecke — konserviert ist und das bis auf einen kleinen, für das Eindringen der Konservierungsflüssigkeit gesetzten Einschnitt vollkommen in situ erhalten war.

Ich glaube, daß das Präparat einen Überblick über die Embryonalhüllen von *Galago* und über deren Beziehungen zur Uteruswand giebt, besser als es aus den jüngeren Objekten abzuleiten möglich war, die zumeist entweder Uteri ohne Embryo oder umgekehrt enthielten, oder so weit eröffnet waren, daß der ohnehin nicht sehr innige Zusammenhang zwischen Embryonalhüllen und Uteruswand gelöst oder doch gelockert erschien. Die Eigentümlichkeiten der letzteren Präparate werden besser verständlich, wenn man die der erst-erwähnten kennt.

Uterus gravidus von *Galago* mit einem Fötus von 36 mm Scheitel-Steisslänge.

Das zuerst zu beschreibende Präparat war ein Uterus gravidus, fast vollkommen intakt (Fig. 9). Nur aus einem kleinen Einschnitt an der Vorderseite, der offenbar für das bessere Eindringen der Fixierungsflüssigkeit gemacht war, sahen einige Fetzen von Embryonalhüllen heraus. Es wird hier beim Eröffnen wohl ein Teil der in den Embryonalhüllen eingeschlossenen Flüssigkeit abgeflossen sein und der Uterus sich im allgemeinen etwas kontrahiert haben. Ich habe aber keinen Anhaltspunkt dafür, daß dies etwas ungleichmäÙig geschehen, also die Form des Uterus verändert ist.

Möglicherweise ist die vorhandene Faltung der Uterinschleimhaut nach Abfluß von Fruchtwasser unter Kontraktion der Muskulatur etwas stärker geworden, als sie ursprünglich war.

Der Uterus von *Galago* läßt einen oberhalb der Scheide gelegenen unpaaren Körper und zwei an diese anschließende Hörner unterscheiden. Doch setzen sich diese Teile äußerlich nur in sehr geringem Maße gegeneinander ab.

Sie erscheinen an den vorliegenden Präparaten fast wie ein großer einfacher Sack. Dieser wird indes in seinem größten Teil durch dasjenige Horn gebildet, in welchem der Embryonalkörper liegt. Der Uteruskörper setzt sich äußerlich gegen dasselbe überhaupt nicht ab, das andere Horn setzt nur durch eine flache Furche, sodaß es vielfach wie ein kleiner seitlicher Anhang erscheint.

Die Grenze beider Hörner gegeneinander ist auf der Kante des vorliegenden Uterus durch einen Stern (*) bezeichnet; rechts (vom Beschauer) liegt das kleine, links das große Horn, die Grenze geht in flachem Bogen nach unten medianwärts.

Eine innen vorhandene Leiste, welche namentlich das große Horn gegen den Uteruskörper absetzt, markiert sich aber außen nicht.

An beiden Hörnern sind in diesem Präparat die Ovarien enthalten, die Scheide dagegen ist so gut wie vollkommen abgetrennt, ihr Strumpf in der Figur nicht sichtbar.

Ehe ich zur Besprechung der von dem Uterus gewonnenen Präparate gehe, möchte ich zur Terminologie vorausschicken, daß mir die von den Autoren gebrauchten Bezeichnungen *gravides* und *nicht gravides* Horn des Uterus nicht ganz zweckmäßig erscheinen; ich werde die beiden Teile fernerhin als *Haupthorn* und *Nebenhorn* bezeichnen.

Dem vorliegenden Uterus sah man bereits äußerlich an, daß er sich in sehr gutem Konservierungszustand befand, und bei der nicht sehr großen Gesamtzahl der Uteri mußte mir zur vollkommenen Ausnutzung des Materials daran gelegen sein, dasselbe so zu verarbeiten, daß es gleichzeitig makroskopisch und zur Untersuchung mit dem Mikroskop Verwendung finden konnte. Da ich bei Behandlung anderer Stücke die Erfahrung gemacht hatte, daß sich bisweilen Chorion und Uteruswand sehr leicht voneinander lösen, so versuchte ich, ehe ich den Uterus überhaupt weiter zerlegte, zuerst aus der Vorderwand desselben kleine Stücke durch die ganze Dicke von Uterus und Chorion herauszunehmen, die für mikroskopische Untersuchung reserviert werden sollten, falls sich auch hier bei weiterem Manipulieren Chorion und Uteruswand voneinander trennten.

Das Herausnehmen gelang nach Wunsch; die Ansicht eines der Stücke von innen her giebt Figur 15 wieder; wir kommen weiterhin auf dieselbe zurück, bemerken aber bereits jetzt, daß sich bei der ferneren Bearbeitung des Uterus zeigte, daß Chorion und Uterus auch sonst gut aneinander hafteten.

Weiter wurde dann ein Teil der Wand des Nebenhornes mit anhängendem Chorion durch einen flachen Schnitt abgetrennt, in toto durchgefärbt und für mikroskopische Untersuchung zurückgelegt.

Der Rest wurde durch einen zirkulären Schnitt bis fast auf den Embryonalkörper durchschnitten und dann nach oben und unten über dem Embryo abgehoben, so daß an letzterem das Amnion, die ziemlich große Nabelblase und ein Teil der inneren Allantoiswand haften blieben. Das Chorion haftet dabei an der Uteruswand mit einer äußeren Allantois-Lamelle, und es zeigt sich, daß in dieser Zeit ein Allantois-Hohlraum in größter Ausdehnung erhalten ist.

Nachdem auch noch die letzten Hüllen über dem Embryo gelöst waren, wurde dieser mit den anhaftenden Teilen derselben abgebildet (Fig. 16). Er ist etwa 36 mm lang (Scheitel-Steißlänge), an dem kurzen Nabelstrang hängten die Reste des Amnion; das in der Figur nicht besonders vortretende Nabelbläschen haftet am Amnion, es ist, wie erwähnt, verhältnismäßig groß, ein Umstand, den ich auch bei anderen älteren Embryonen finde.

Von den beiden Hälften des Uterus, denen das Chorion innen anhaftet, wird die untere durch einen neben dem kurzen Scheidemaß durchgeführten Sagittalschnitt nochmals in zwei Abteilungen zerlegt. Die den inneren Muttermund enthaltende giebt Figur 10 wieder. Sie läßt bereits eine Reihe bemerkenswerter Einzelheiten erkennen.

Sie zeigt von der Innenseite zunächst Streifen, welche durch die Allantoisgefäße bedingt sind. Zwischen diesen befinden sich in unregelmäßiger Verteilung eine Anzahl von Buckeln, die in sehr wechselnder Größe in das Innere des Chorionsackes hineinragen. Es handelt sich, wie wir der eingehenden Darstellung kurz vorausschicken wollen, um Gebilde ähnlich denen, welche ich schon früher an der Placenta von *Talpa* als Chorionblasen beschrieben haben; auch Turner hat sie wohl bei *Lemur* gesehen, wenigstens feststellen können, daß gegenüber den Schleimhautfeldern besonders gebaute Chorionstellen liegen, und ebenso thut Hubrecht ihrer bei *Nycticebus* Erwähnung, wo er sie Recessus benennt. Ich möchte hier bei meinem früheren Terminus bleiben, und die fraglichen Objekte weiter als Chorionblasen bezeichnen.

Sie sind unregelmäßig verstreut und von verschiedener Größe; bisweilen in Gruppen nahe nebeneinander gestellt, in anderen Fällen — und diese sind die häufigeren — einzeln gegen das Innere des Chorionsackes vorspringend. Wir kommen auf den Bau derselben alsbald zurück.

Eine stark in das Innere vorspringende Falte, die allerdings in dieser Figur in der Fläche nicht hervortritt (vergl. dagegen Figur 13), setzt das Haupthorn des Uterus gegen den nach unten gelegenen Uteruskörper ab. An den Durchschnitträndern rechts und links ist sie deutlich (bei *). Man erkennt an diesen, daß die nach oben gelegene Wand des Haupthornes sehr viel dicker ist, als die unten liegende des Uteruskörpers.

Auch im Uteruskörper sieht man die Chorionblasen, sie sind aber hier wesentlich kleiner, als im Haupthorn. Starke zirkulär verlaufende Schleimhautfalten der Uteruswand schimmern im Haupthorn durch das Chorion durch. Bei gutem Auge oder mit der Lupe findet man vielfach auf denselben kleine dunkle, hell umrandete Flecke. Es sind die Stellen, an denen die Basen der Zotten der Chorionoberfläche ansitzen, der dunkle Fleck, das bindegewebige Zentrum der Zotte, der helle Rand der Epithelüberzug.

Der innere Muttermund ist im Uteruskörper durch das Chorion hindurch als Grube zu sehen, tritt übrigens auch auf dem Durchschnittsrand hervor.

Um mich über das Verhalten der Außenfläche des Chorionsackes und über die Innenwand des Uterus zu informieren, versuchte ich nun, an einzelnen Teilen des Präparates das Chorion von der Uteruswand abzulösen.

Zuerst in der Kuppe des Haupthornes; hier folgte das Chorion in seinen mittleren Partien auch ziemlich vollkommen, blieb aber in den oberen haften. Die Figuren 11a und 11b geben die beiden so gewonnenen Stücke wieder. Figur 11a ist die Oberfläche der Uteruswand; sie zeigt konzentrisch verlaufende, grobe Falten — vielleicht, wie oben erwähnt, durch den Abfluß eines Teiles des Fruchtwassers bei Eröffnung des frischen Uterus etwas stärker vortretend als sonst — und sowohl auf diesen wie zwischen denselben die kleinen Vertiefungen, in denen die kurzen stempelförmigen Zotten gesessen haben.

Zwischen den kleinen Gruben finden sich etwas größere Felder, welche den Chorionblasen entsprechen. Sie sind vielfach fast kreisrund, von einem nach oben scharf abgeschnittenen Schleimhautwall umgrenzt. Der breite Rand des Walles begrenzt den Eingang in eine Grube, welche in der Flächenansicht nur zum Teil sichtbar ist, da sie sich mit ihren tieferen Teilen schräg unter der Oberfläche — bisweilen ziemlich weit — hinzieht. Sie ist, wie die Schnitte, die wir gleich besprechen, lehren, mit einem Gerinnsel erfüllt, welches als Uterinmilch im Sinne Bonnets und meiner früheren Untersuchungen anzusprechen ist.

Mit Lupenvergrößerung erkennt man bisweilen deutlich den Inhalt des Trichters (vergl. Fig. 14), der wie ein kleiner Pfropf inmitten des Ringwalles gelegen ist.

Die Felder sind offenbar das Gleiche, wie das, was Turner bei seinen Untersuchungen über die Embryonalhüllen der Lemuriden als „depressed smooth areas“ beschrieben hat, wahrscheinlich dasselbe, wie die Eschricht'schen areae des Schweines.

Es sind die Stellen, an denen, wie Turner für Lemuriden nachgewiesen hat, Gruppen von Uterindrüsen ihre Ausführungsgänge gegen die Oberfläche senden. Ich werde sie im folgenden als Turner'sche Felder bezeichnen.

Turner'sches Feld und Chorionsack bilden miteinander eine physiologische Einheit, das erstere den das Drüsensekret bergenden Boden, letzteres das resorbierende Dach von kleinen Kapseln, die jedenfalls für die Aufnahme des Nährmaterials des Fötus eine gewichtige Rolle spielen.

Gegen die Kuppe des Uterushornes hin werden die groben Falten der Schleimhaut niedriger.

In dem letzten Abschnitt folgte, wie gesagt, das Chorion dem Zuge nicht. Ich wollte keine stärkere Gewalt anwenden und liefs es daher in demselben an der Uterusschleimhaut sitzen. Die Figur zeigt oben den Bezirk, in welchem es noch haftet. Ich möchte vermuten, dafs es sich bei der eigentümlich in Falten gelegten Schleimhaut der Kuppe des Haupthornes um die Stelle des Tubereintrittes bei dem betreffenden Horn handelt, kann aber im Augenblick den strikten Nachweis noch nicht führen.

Der Chorionteil, der von dem genannten Uterus-Abschnitt abgelöst ist, stellt dem eben Gesagten zufolge einen Ring dar (Fig. 11 b), da die Kuppe fehlt. Man erkennt, dafs er an seiner Oberfläche von kurzen, dicken, stempelförmigen Zotten bedeckt ist, die aus den Gruben der Uterusschleimhaut herausgezogen sind. Dieselben besetzen dicht den ganzen vorliegenden Abschnitt der Chorion-Oberfläche.

Sie sind im allgemeinen, soweit sie so vorliegen, von ziemlich gleicher Gröfse und zeigen auf ihrer Spitze einen kleinen scharf umschriebenen dunklen Fleck. Dieser ist die Eingangsöffnung in eine kleine trichterförmige Vertiefung, die in diesem und den späteren Stadien sich in die Mitte der Zotte einsenkt. Ich bezeichne sie als Zottentrichter, wir kommen bei der Darstellung der Schnittpräparate auf dieselbe zurück.

Auffällig ist, wie die Chorionblasen an der Aussenfläche des Chorion verhältnismäfsig zurücktreten. Hier und da zeigt ein kleiner Ring die Eingangsöffnung in eine solche an, im allgemeinen sind sie schmal und von anliegenden Zotten der Mehrzahl nach verdeckt. Rechts und oben in der Abbildung hat sich eine derselben in ihrer Wand vorgebuchtet; sie ragt wie eine kleine Blume aus den anliegenden Zotten hervor, die Falten der Chorionwand als feine Leistchen zeigend, die in das Innere der Blase hinein vorspringen.

Am rechten Rand der Figur sieht man in einem Rifs des Chorion auch die Form der Zotten von der Seite, kleine kurze Stempel.

Etwas anders, als das eben beschriebene Bild es zeigt, finde ich die Bauverhältnisse im Uteruskörper.

Ich habe auch aus der Wand dieses ein Stück herausgenommen und Chorion und Uteruswand vorsichtig von einander getrennt. Figur 14 zeigt die letztere, Figur 12 das erstere, beide von der Innenseite her, Figur 13 das Chorion von seiner Außenfläche.

Die Uteruswand im Körper läßt die ganz groben Falten vermissen, welche man im Haupthorn findet. Der Bogen am oberen Ende ist die Falte, welche das Horn vom Uteruskörper absetzt.

Die im übrigen glatte, der Muskulatur fest anliegende Schleimhaut zeigt dann die kleinen Gruben, in denen die Zotten gesteckt haben; diese werden durch schmale, schräg verlaufende Schleimhaut-Leisten in Abteilungen angeordnet; unregelmäßig verteilt erscheinen, sowohl in diesen wie auf den Leisten, die sehr scharf hervortretenden Ränder der Turnerschen Felder. Die letzteren sind beträchtlich kleiner, als die große Mehrzahl der in dem Haupthorn belegenen ebenso wie die Zottengruben sehr viel kürzer sind.

Ich mache zugleich auf die kleinen Flecke aufmerksam, die man in den Zottengruben bemerkt; es sind, wie die weitere Untersuchung lehrte, kleine Epithelzapfen, welche in die Mündung des Zottentrichters hineinragen.

An diesem Stück konnte man, wie wir hier gleich zufügen, leichter, als an der Wand des Hornes die Beziehungen der Drüsen der Schleimhaut zum Turnerschen Feld feststellen. Ich habe das abgebildete Stück durch Xylol aufgeheilt und so ließen sich die Drüsen, welche an dem unaufgeheilt abgebildeten Präparat nicht hervortreten, leicht als Gruppen verzweigter Schläuche nachweisen, die auf weite Strecken parallel der Oberfläche laufen und deren Ausführungsgänge sich an den Rändern der Drüsenbuchten sammeln.

Das Bild weicht zwar im einzelnen nicht unbeträchtlich von dem ab, was Turner in seiner Abhandlung l. c. Fig. 9 von *Lemur rufipes* abbildet; die Unterschiede scheinen mir aber wesentlich durch die viel geringere Zahl der Drüsen gegeben zu sein, die hier bei *Galago* am Boden des Turnerschen Feldes münden; im Prinzip aber handelt es sich wohl um die gleiche Einrichtung.

Wenn auch minder deutlich, konnte man aber doch auch an ebenso behandelten Stücken der Wand des Uterushornes sehen, daß auch dort die Verhältnisse ebenso liegen: die Drüsen sind in Gruppen angeordnet, deren Ausführungsgänge gegen die Turnerschen Felder hin ihren Weg nehmen.

An der Innenfläche des Chorion finden sich (Fig. 12) zunächst die Verzweigungen der Allantoisgefäße, die sich durch den ganzen Uteruskörper hindurch verfolgen lassen; dann die hier sehr kleinen Chorionblasen, deren Korrespondieren mit den Turnerschen

Feldern an den beiden nebeneinander gelegten Figuren sich ohne weiteres verfolgen lassen; und endlich kann man bei gutem Auge auch in dieser Figur die Abgangsstellen der Zotten von der Chorionoberfläche stellenweise als kleine Ringe durchscheinen sehen.

Die Außenfläche des Chorion zeigt Figur 13. Die Fläche ist ganz mit Zotten besetzt, doch sind die letzteren ungemein kurz. Die Einbuchtungen auf ihrer Spitze, die dunklen Flecke der Figur, sind Zottentrichter; zwischen denselben liegen die Öffnungen der Chorionblasen, von denen eine in eine ziemlich lange Röhre ausgezogen ist.

Nehmen wir zu dem eben besprochenen gleich die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung hinzu.

Ich habe für diese eine Reihe von Stücken verwendet, welche von verschiedenen Teilen des Uterus hergenommen waren und immer im Zusammenhang Uteruswand und Chorion enthielten.

Eines dieser Stücke ist, ehe es dem Microtom überantwortet wurde, in Figur 15 abgebildet; die Figur giebt die Chorionfläche von innen wieder, 2 Chorionblasen auf derselben, und zeigt an den Schnittträgern die Grenzen von Chorion und Uteruswand gegeneinander; von dem betreffenden Stück wurden die Teile mit den Chorionblasen zerlegt und dient die Figur zur Orientierung für die Besprechung der Schnittbilder.

Nehmen wir einen Schnitt, der etwa der Linie a-b entsprechend durch das Stück gelegt ist, und zwar zunächst den Teil, der dem oberen Rand der Figur entspricht.

Hier finden wir das Bild so, wie es Figur 27 wiedergiebt. Die Zotten als kurze breite Stempel, welche gebildet werden von einem lockeren embryonalen Bindegewebe, in dem die Allantoisgefäße verlaufen. Dies Bindegewebe ist überzogen von einem Ectoderm, das zunächst aus hohen zylindrischen Zellen besteht, die an meinen Präparaten an vielen Stellen in unmittelbarem Zusammenhange mit den Epithelzellen stehen, welche die Oberfläche der Uterinschleimhaut überziehen; die letzteren sind niedriger, färben sich oft intensiver und haben bisweilen ein sehr eigentümlich homogenes Protoplasma.

Die Berührungsgränzen der beiden Zellenlagen erscheinen zumeist auffallend gezackt; die Seitenränder der fötalen Zellen schieben sich über Buckel herüber, die von der Kuppe der uterinen gebildet werden. Zwischen beiden Zelloberflächen läßt sich durch geeignete Farbstoffe ein ganz gleichmäßiger dunkler Saum darstellen, der im Flächenschnitt als feines Netzwerk erscheint.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß es sich hier um einen Niederschlag von Nährmaterial handelt, das von den Uterusepithelien geliefert und von den fötalen aufgenommen und für den Aufbau des Embryonalkörpers verwendet wird.

An einzelnen Stellen erscheint der Zusammenhang zwischen Ectoderm und Uterus gelockert. An manchen derselben ist diese Lockerung sicherlich künstlich. Die freien, durch einen mehr oder minder breiten Spalt voneinander getrennten Zelloberflächen passen dann in ihrer Konfiguration, mit all den kleinen Zacken und Vorsprüngen so genau aufeinander, daß man nicht im Zweifel sein kann, sie haben ursprünglich einander angelegen und sich erst in dieser oder jener Phase der Behandlung losgelöst. Auch den Sekretsraum sieht man eventuell noch zwischen ihnen, an einem oder dem anderen Rand haftend.

An zwei Stellen der Zotte finde ich aber einen Zwischenraum zwischen Ectoderm und Uterusepithel, der konstant und nicht künstlich entstanden ist, den ich vielmehr für vorgebildet halten muß.

Diese Stellen sind ganz in der Mitte und ganz am Rande der Zotte, auf der Höhe der Zottenspitze, und dort, wo die Zottenbasis an die eigentliche Chorionoberfläche anstößt oder vielmehr von dieser abgeht.

Die Zotten in Figur 27 sind etwas seitlich getroffen. Hat man einen genau medialen Durchschnitt durch dieselben, so findet man, daß die Zottenoberfläche eine tiefe Einbuchtung aufweist. Es ist der senkrechte Durchschnitt durch die Mitte eines kleinen Trichters, der in die Zotte eingelagert ist und dessen Eingangsöffnung bei geeigneter Beleuchtung schon mit Lupenvergrößerung auf der Zottenspitze erscheint. Es ist der Stelle oben bereits Erwähnung gethan. Die kleinen dunklen Flecke, die in den Figuren 11 b und 13 auf den Zottenspitzen sichtbar werden, sind nichts anderes, als die Eingangsöffnungen in die genannten Vertiefungen, die ich als Zottentrichter bezeichnet habe.

In den Trichter hinein setzt sich das Uterusepithel nicht beträchtlich fort. Es schickt nur einen kleinen Zapfen in die Mündung und hört dann auf. (Vergr. Fig. 26 u. 32).

Es handelt sich hier jedenfalls um physiologisch differenzierte Teile, denn das Zottenepithel verändert sich gegen die Tiefe des Trichters in sehr bemerkenswerter Weise (Fig. 32); die hohen zylindrischen Zellen mit ihrer regelmäßigen Kernreihe werden ersetzt durch große unregelmäßige blasige Zellen mit wandständigen abgeplatteten Kernen. Diese sind an meinen Schnitten mit einer homogenen oder körnigen Masse gefüllt, die sich auch frei im Innern des Trichters finden kann und die vielfach bei oder trotz reiner Carmin- oder Safranin-Tinktion einen intensiv gelb-grünen Farbenton aufweisen kann. Bei einem

älteren Objekte finde ich das gleiche noch viel ausgesprochener, als bei dem vorliegenden. Ich weiß nicht, wie die betreffende Stelle am frischen Objekt aussieht und ob die Färbung, die ich jetzt am konservierten vor mir habe, nicht Einwirkung der Chromsäure ist, mit der dasselbe behandelt ist. Immerhin ist die gefärbte Masse unzweifelhaft etwas besonderes, da es eben in den Präparaten nur diese ganz zirkumskripten kleinen Stellen sind, welche auf die Behandlung in genannter Weise reagieren. Im allgemeinen betrachte ich bis zur Belehrung eines besseren die ganze Einrichtung als einen Resorptionsapparat, der mit der Vergrößerung der resorbierenden Ectodermfläche die Möglichkeit vermehrter Resorptions-tätigkeit liefert. Inwieweit Eigentümlichkeiten des Baues physiologischen Besonderheiten dienen, mag vorläufig dahingestellt sein.

Der Zottentrichter besitzt auch Beziehungen zum Gefäßsystem der Zotte. An durchsichtig gemachten Zotten tritt er bei mittlerer Vergrößerung mit dem Mikroskop uns so entgegen, wie es Fig. 25 wiedergibt. In derselben ist der bindegewebige Grundstock einer ihres Epithelüberzuges beraubten Zotte dargestellt, wie er in der Ansicht von oben, von der Kopfseite der Zotte her erscheint. Das Bindegewebe der Zotte ist an seiner Oberfläche von einem engmaschigen Capillarnetz überzogen, den grauen Strafsen der Figur, die bei verschiedener Einstellung aufsen auf der Zotte alle scharf gezeichnet sind, am Präparat natürlich nicht alle gleichzeitig vortreten. Diese hängen zusammen mit einem capillaren Gefäß-ring, der die Eingangsöffnung in den Trichter umzieht. Letzterer geht wieder in einen Gefäßstamm über, der als zentrales Zottengefäß neben dem Trichter zunächst bis an dessen Spitze und von da aus weiter mitten durch die Zotte an die Zottenbasis zieht. Es ist, da in der Tiefe gelegen, im rechten unteren Quadranten der Figur als dunkler Schatten angegeben. Es ist dies ein Bild der Gefäßanordnung, das z. B. von dem einer jungen Zotte des menschlichen Chorion, welches ja sonst mancherlei Ähnlichkeit mit dem eben beschriebenen hat, total abweicht, eher Anklänge an die Anordnung der Capillaren in manchen Raub-tierzotten aufweist.

Außer den Zottentrichtern finde ich noch eine zweite eigentümlich gebaute Stelle, deren Eigentümlichkeit vielleicht auch mit den Resorptionsverhältnissen in Zusammenhang steht, wenn ich auch gleich zufüge, daß die Eigenarten des Baues hier viel weniger augen-fällig sind.

Neben den basalen Zottenrändern auf den Schnittbildern an den Septen zwischen zwei Zotten — vergl. z. B. Fig. 27 gegenüber a, b und c — sind kleine Hohlräume vor-handen, die auf der einen Seite von Ectoderm, auf der anderen von Uterusepithel begrenzt

werden. In Figur 33 ist bei stärkerer Vergrößerung eine Stelle abgebildet, welche etwa einer solchen entspricht, wie sie Figur 27 gegenüber a zeigt.

Ich möchte diese Räume für vorgebildet halten; einmal weil ich ähnliche Erscheinungen von anderen diffusen Placenten her kenne, dann, weil an dem vorliegenden Objekt die genannten Stellen in der That einen ganz anderen Bau aufweisen, als diejenigen auf der Spitze oder an den Seitenrändern der Zotten, wo etwa das Ectoderm künstlich gelockert ist. Wenn der Schnitt senkrecht durch das Ectoderm eines solchen Raumes geht, so erscheint dasselbe von sehr gleichmäßig angeordneten Cylinderzellen gebildet, deren freie Fläche gegen den Binnenraum glatt und gleichmäßig abgeschnitten ist.

Sobald die durchgeschnittene Fläche schräg gestellt war, wie z. B. Fig. 27 gegenüber d und e, wird das Bild unregelmäßig und undeutlich.

Thatsächlich sind die Räume natürlich die Schnittbilder von Straßen, die dem Netzwerk entsprechend verlaufen, das die Begrenzungsränder der Zottengruben bilden; als Resorptionsstraßen des Chorion werden sie wohl aufzufassen sein, trotzdem das zu resorbierende Material hier nicht wie an den Zottentrichtern als etwas Besonderes im mikroskopischen Bilde erscheint.

Anders als die eben beschriebenen verhält sich die dritte der hier vorhandenen Resorptions-Vorrichtung. Diese ist gegeben in den Chorionblasen.

Ich gebe in Fig. 28 einen mittleren Durchschnitt durch eine der beiden Chorionblasen von Fig. 15. Derselbe entspricht dem unteren Rande der Linie a—b jener Figur.

Man sieht, wie die Blase mit zwei seitlich vorspringenden Rändern (bei *) *) eingesetzt ist in die nach oben sich erhebenden Seitenwände des Turner'schen Feldes. Die Blase verjüngt sich dabei nach unten ziemlich beträchtlich.

Ihre Wandung besteht außen aus dem lockeren Bindegewebe, welches die Grundlage für das Chorion bildet. Dann folgt eine in der Abbildung dunkler gehaltene aus straffen Zellen aufgebaute Schicht, die im mikroskopischen Bilde die allergrößte Ähnlichkeit mit glatter Muskulatur besitzt. Jedenfalls besteht sie aus langen spindelförmigen Zellen mit langen Kernen, die ganz das Bild von Muskelzellen darbieten.

Auf diese Zellschicht nach innen sind dann kleine schmale Zotten aufgesetzt. Diese unterscheiden sich von den bisher beschriebenen sehr wesentlich. Sie besitzen im Schnitt eine feine bindegewebige Achse, die sich selten etwas verbreitert und auf diese aufgelagert sind hohe zylindrische Zellen. Letztere zeigen zum Teil noch Differenzierungen derart, daß einzelne von ihnen bei starker Vergrößerung in ihrem Protoplasma der großen Masse gegen-

über auffällig hell erscheinen. Namentlich an solchen Stellen, an welchen die Zottenepithelien zufällig im Flächenschnitt erscheinen, bekommt man bisweilen ein Bild, das ganz an Becherzellen erinnert. Dafs es sich um solche aber nicht handeln kann, beweist neben anderem die Lagerung der runden Kerne, die vielfach oberhalb des hellen Bechers liegen. Es sei dies hier erwähnt, da im Chorionepithel auffällig helle Zellen auch sonst an Stellen gefunden werden, von denen wir annehmen müssen, dafs sie besonders für Resorption thätig sind.

Die kleinen Zotten, die übrigens im ganzen mehr blatt- als fingerförmig gestaltet sind, sitzen der Innenwand der Chorionblase nicht unmittelbar auf, sondern erst durch Vermittelung eines feinen Netzwerkes oder Leistensystemes, das man in den Flächenschnitten der Blasenwand nachweisen kann (vergl. Fig. 30), dessen einzelne Teile wieder im Bau wesentlich mit den Zotten übereinstimmen.

Eine besondere Erwähnung verdient aber doch noch derjenige Teil der Blasenwand, mit welchem das ganze Gebilde in die Ränder des Turnerschen Feldes eingelassen ist; hier kommen Unterschiede im Bau der Epithelien an der Aussen- und Innenseite der Blasenwand vor, die möglicherweise auch mit verschiedener physiologischer Thätigkeit des Wandbelages der beiden Seiten zusammenhängen.

Die bei schwacher Vergröfserung gezeichnete Figur läfst erkennen, wie in dem Schnitt am basalen Teil der Blase diese oberhalb ihres freien Randes auf eine ziemlich lange Strecke dem Durchschnitt der Wand des Turnerschen Feldes gegenüber liegt (an jeder Seite von * bis †). Ich gebe in Figur 35 den oberhalb des Sternes gelegenen Teil einer solchen Stelle bei starker Vergröfserung, aber nach einem anderen Schnitt als Figur 28 gezeichnet, wieder. Der Stern bezeichnet dabei auch hier die Spitze des unteren Endes der Blase, und ist der ihr gegenüber liegende Teil die Wand des Turnerschen Feldes. Die Chorionblase besitzt an äufserer und innerer Fläche zwei in ihrer Färbbarkeit sehr verschiedene Epithelformen. Die in der Zeichnung rechts, d. h. im Präparat nach innen gegen die Blase sehende Fläche, ist mit niedrigeren und stärker färbbaren Zellen überkleidet, die links liegende besteht aus höheren, helleren. Hat man die Unterschiede an dieser Figur gesehen, so findet man sie auch an der mit schwächerer Vergröfserung gezeichneten wieder.

Der Unterschied ist ein so auffälliger, dafs er an den Schnittpräparaten durchgängig feststellbar ist. Mit Rücksicht auf das Verhalten der Epithelien an anderen Stellen möchte ich der Möglichkeit Erwähnung thun, dafs die an dem Aussenrande der Blase liegenden Zellen am frischen Objekt den Uterusepithelien näher anliegen als es so am Schnittpräparat

erscheint bezw. sich mit jenen berühren. Dafür sprechen würden Übereinstimmungen in der Form der beiderseitigen Grenzkontouren und namentlich eine Ecke in dem freien Rande des Uterusepithels gerade gegenüber der Spitze der Chorionblase. Ich finde beides an anderen Schnitten deutlicher als an dem abgebildeten, möchte aber selbst noch weitere Beobachtungen in dieser Richtung wünschen. Bestätigt sich diese meine Annahme, so würden die Vorgänge der Resorption an den Epithelbekleidungen der beiden Seiten der Wand der Blase in verschiedener Weise vor sich gehen müssen; auf der einen von Zelle zu Zelle, auf der anderen von Lichtung zu Zelle. Und das verschiedene Aussehen der Zellen könnte durch die Verschiedenheit der Arbeitsform bedingt sein.

Bereits oben wurde erwähnt, daß das Turner'sche Feld sich nach der Tiefe der Schleimhaut hin in einen Trichter fortsetzt, in dessen unteren Abschnitt die Uterindrüsen münden. Im Schnitt tritt diese Erscheinung insofern zu Tage, als man an solchen Schnitten, die sich in weiterem Verlauf seitlich an die eben beschriebenen anschließen, einen nach allen Seiten — auch oben — von Uterinschleimhaut umschlossenen Raum zu sehen bekommt (Fig. 29), in den, wie hier, noch die Spitzen von Zotten hineinhängen können, die dann aber im Grunde der Grube ebenfalls schwinden.

Man kann also im Turner'schen Feld einen nach Abnahme des Chorion nach oben offenen, und einen trotz Wegnahme des Chorion nach oben stets geschlossenen, einen freien und einen gedeckten Teil unterscheiden. Figur 28 giebt — allerdings mit Chorion — den freien, Figur 29 den gedeckten Teil wieder. Bei geeigneter Schnittrichtung, Längsschnitt des Trichters, kann man im Schnitt den gedeckten Teil als seitlichen Anhang des freien zu sehen bekommen.

Der gesamte Hohlraum der Chorionblase, des Turner'schen Feldes und dessen trichterförmige Fortsetzung in die Tiefe, also des freien und des gedeckten Teiles, wird mehr oder minder dicht angefüllt von einer im Schnittbild feinkörnigen Masse, die als Uterinmilch anzusprechen ist. Zum Teil handelt es sich um strukturlöse, feinkörnige Niederschläge, offenbar geronnene Eiweißlösungen, zum Teil aber auch um zellige Elemente. Letztere befinden sich vielfach im Zustande des Zerfalles; man erkennt von denselben nur noch den Kontour und einen leicht körnigen Inhalt, in einzelnen Fällen aber auch noch die Kerne.

Über die Herkunft der Zellen habe ich mich nicht vergewissern können. Nach dem, was ich von anderen Placenten kenne, wird es sich voraussichtlich um Leukocyten handeln, doch muß ich sagen, daß ich von den Erscheinungen des Durchwanderns dieser durch das Epithel, wie man sie sonst sieht, nichts beobachtet habe. Eher hier und da Bilder,

die auf das Ablösen von Teilen der mütterlichen Epithelien hinweisen. Vielleicht kommt beides nebeneinander vor.

Im vorliegenden Entwicklungsstadium lassen sich, im Gegensatz zu den noch zu besprechenden jüngeren Stadien, die Zotten auch im Chorion des Nebenhornes nachweisen. Ich habe dieselben zwar an dem einen Objekt, welches mir für dies Stadium zur Verfügung steht, nicht makroskopisch beobachtet, kann aber aus den Schnitten entnehmen, dafs auch hier solche vorkommen.

Am Schnittpräparat (Fig. 31) durch das Nebenhorn erscheinen feine Vorsprünge des Chorion, im Bau annähernd so, wie die bisher beschriebenen Zotten, nur dünner; ein hohes zylindrisches Epithel überdeckt schmalere Bindegewebsstraßen. Ich lasse dabei offen, ob die im Schnitt erscheinenden Vorsprünge fingerförmig gestaltet oder ob es Leisten sind. Hervorgehoben sei, dafs auch hier im Epithel des Chorion zwei Formen von Zellen sich finden: höhere, zylindrische, die sich mit Carmin dunkel färben; sie bilden die grofse Masse und bekleiden fast die ganze Oberfläche; zwischen ihnen liegen hellere, niedrigere — Fig. 31 unter a — in der freien Fläche oder in Gestalt von Ringen (bei b und c), also wohl Einbuchtungen des Epithels in die Tiefe. Die letztere Form hat eine gewisse Ähnlichkeit mit denjenigen Zellen, die in der Spitze des Zottentrichters liegen. Erscheinungen, die auf besondere Vorgänge bei der Resorption schliessen lassen, habe ich aber hier nicht beobachten können.

Dafs in der allgemeinen Konfiguration des mikroskopischen Bildes Unterschiede zwischen Uteruskörper und Haupthorn und in dem letzteren wieder zwischen mittlerem Teil und der Kuppe vorhanden sein werden, ergibt sich aus dem, was über die mikroskopischen Bilder gesagt ist. Prinzipielle Verschiedenheiten habe ich nicht gefunden. Die Lumina der Uterindrüsen sind in den mittleren Abschnitten des Haupthornes weiter als in der Kuppe desselben oder im Uteruskörper.

In den Drüsenzellen finde ich durchgängig eine eigentümliche gelbbraune Körnelung im Protoplasma. Die Schnittbilder (vergl. Fig. 34, in der die Körner schwarz angegeben sind) haben ziemlich Ähnlichkeit mit dem, was man in den Epithelien der Ceruminaldrüsen an geeigneten Schnitten sieht. Im Bindegewebe der Uterusschleimhaut sind weit verbreitet Zellen, die ebenfalls mit bräunlichen oder grünlichen, gröfseren und kleineren Körnern und Schollen gefüllt sind. Es kann sich bei der letzteren Zellform nur um Blutkörperchen haltende Wanderzellen handeln. Hier und da finde ich die Körnchengruppen im Bindegewebe, auscheinend frei, dicht an das Drüsenepithel angelagert. Es liegt nahe, an einen

ursächlichen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Körnern, zu denken. (Vergl. Nachtrag Anm. 2).

Ich glaube aus dem bis dahin Angeführten eine Übersicht über den Bau der Embryonalhüllen und deren Beziehungen zur Uteruswand geben zu können, wie wir sie bei *Galago* in mittlerer Entwicklungszeit finden. Sie möge vorausgeschickt werden, ehe wir an die Darstellung früherer und späterer Stadien gehen.

Wir würden bei *Galago* in der eben beschriebenen Entwicklungszeit eine diffuse Placenta allergrößter Ausdehnung finden.

Das Chorion ist in seiner ganzen Oberfläche mit Zotten besetzt, die als kurze plumpe Fortsätze sich in entsprechend geformte Gruben der Uterus-Schleimhaut einsenken. Die Allantois, deren Hohlraum in größter Ausdehnung erhalten ist, kleidet mit ihren Gefäßen die Innenfläche des ganzen Chorionsackes aus. Eine Nabelblase ist gut nachweisbar.

Die Uterus-Schleimhaut ist auf ihrer ganzen Oberfläche mit Epithel bedeckt. Die Drüsen münden auf besonderen Turner'schen Feldern aus. (Vergl. Anm. 3).

Im Bereich der Zottenoberfläche haften Zottenepithel und Uterusepithel fest aneinander. Eine Ausnahme macht hiervon nur die als Zottentrichter bezeichnete Grube, welche von der Mitte der vorderen Zottenfläche sich in das Bindegewebe der Zotte einsenkt, in ihr findet keine unmittelbare Berührung von Uterus- und Zottenepithel statt.

Die eigentliche, nicht zottentragende Oberfläche des Chorion verschmilzt ebenfalls nicht Fläche an Fläche mit der Uteruswand, sondern liegt derselben frei gegenüber. Sie wird sogar vollkommen und auf weite Strecken abgehoben gegenüber dem Turner'schen Feld, indem sie hier die Chorionblase bildet. Auf der Innenfläche der letzteren erheben sich kleine sekundäre, blattförmige Zotten, die dem Gesagten zufolge nicht mit der Uteruswand verschmelzen können, sondern frei in der Uterinmilch flottieren, welche das Innere der Chorionblase erfüllt.

Jüngere Uteri gravidi und Embryonen von *Galago* von 10–28 mm Scheitel-Steisslänge.

Dem Bilde, das sich uns über den Aufbau der Placenta von *Galago* aus dem eben beschriebenen, mittleren Stadium ergibt, würden wir jetzt zuerst anschliessen eine Besprechung der vorliegenden jüngeren Objekte. Weiterhin sollen die älteren folgen. Das Material ist insofern günstig, als die jüngsten Embryonen in ihren Hüllen die erste Entwicklung der Zotten zeigen, die ältesten offenbar der Reife nahe sind.

Von den jüngeren Objekten, die mir vorliegen, schildere ich hier fünf, von deren Embryonen drei eine Grösse von 10 mm und zwei eine solche von etwa 28 mm besitzen.

Galago von 10 mm Nacken-Steisslänge.

Die jüngsten der mir vorliegenden Embryonen mit zugehörigem Uterus und Embryonalhüllen sind etwa 10 mm lang. Es ist ein Zwillingsspaar, welches ich in Figur 1 in situ abbilde. Der Uterus bicornis war, wie ich ihn erhielt, an seiner Oberseite in beiden Hörnern eröffnet, ebenso die äusseren Embryonalhüllen, das Chorion und die Allantois. Die Embryonen waren dagegen noch vom Amnion umhüllt. Ich habe letzteres ebenfalls vorsichtig auseinander gezogen und dann Embryonen und Uterus von oben her abgebildet. Die Orientierung des Präparates ist so, dass man thunlichst viel von beiden Embryonen sieht. Die Embryonen waren gut erhalten, Gesichtskopfbeuge und Nackenbeuge sind vollendet; an der Seitenwand des Stammes, auf der die Milchpunkte (vergl. Fig. 2) bereits kenntlich sind, sitzen kleine schaufelförmige Extremitäten.

Der Embryo entspricht in seiner Entwicklung etwa einem menschlichen Embryo von 5½ Wochen.

Ich habe zunächst einen der beiden Embryonen mit seinen Hüllen aus dem Uterus herausgenommen. Figur 2 giebt ihn mit seinem Chorionsack wieder, übrigens kaum stärker vergrößert als in Figur 1, nur freier zu übersehen. Man erkennt, dass auf der Chorionoberfläche eben die ersten Zotten sprossen; es sind kleine kurze Buckelchen, die sich gerade über die freie Fläche erheben. Das spitze Ende des Sackes läuft in ein Feld aus, das zottenfrei ist. Es safs nach unten im Uteruskörper.

Die entsprechende Abschnitte der Uteruswand erscheinen unregelmäßig rauh, aber nicht so rein in ihren Formen erhalten, daß ich daraus besondere Schlüsse ziehen könnte.

Ich habe auch von diesem Präparat ähnlich wie bei dem vorigen ein Stück Chorion mit anhaftenden Zotten durchsichtig gemacht, um die Zotten mit starker Vergrößerung untersuchen zu können. Hier zeigt (Fig. 24) die ebenfalls des Epithels beraubte Zotte ein anderes Bild in der Anordnung der Capillaren, als bei dem oben beschriebenen Embryo. Die Capillaren bilden auch hier ein mit Blutkörperchen, die in der Figur dunkel gehalten sind, gefülltes Netz. Die einzelnen Gefäße sind breiter, das ganze Netz plumper. Aber es fehlt der Zottentrichter und mit ihm der Gefäßring, der seine Öffnung umzieht. Wie sich das zentrale Zottengefäß verhält habe ich nicht feststellen können.

Galago von 10 mm Nacken-Steisslänge.

Ein dritter recht gut konservierter Embryo ist ungefähr von gleicher Länge, wie die eben beschriebenen, in der Entwicklung aber namentlich des Kopfes etwas weiter, als das Zwillingspaar. Er wird bei der Behandlung sich etwas mehr verkleinert haben als jenes. Der Embryo (Fig. 3) hing, als ich das Präparat erhielt, an den Embryonalhüllen, ein Uterus fand sich nicht dabei. Ich habe den Embryo, um ihn in seinen Formen beurteilen zu können, losgetrennt. Die Figur ist erst später so hergestellt, daß Embryo und Embryonalhüllen wieder zusammengelegt wurden ungefähr so, wie sie ursprünglich gelegen hatten.

Auch die Embryonalhüllen sind hier dem erst beschriebenen in der Entwicklung voraus. Das Chorion ist auf seiner Oberfläche dicht besetzt mit kleinen rundlichen Zotten. Dieselben sind entschieden bereits etwas länger, als die der Gemelli, zwischen ihnen treten mit großer Deutlichkeit die Eingangsöffnungen in einzelne der Chorionblasen als scharf umschriebene Ringe hervor.

An den beiden Rändern der Figur finde ich zottenfreie Chorion-Oberfläche vor. Nach dem, was ich an älteren Stadien gesehen habe, halte ich das am linken Rande gelegene Feld für denjenigen Teil, der im Nebenhorn gelegen hat; die Form stimmt vollkommen damit.

Der andere Rand könnte dann etwa in der Kuppe des Haupthornes gesessen haben, doch vermag ich etwas sicheres hierüber dem Präparat nicht zu entnehmen.

Mehr als diese beiden jugendlichen Embryonen ergab die Bearbeitung eines älteren, der gewissermaßen ein Mittelstadium zwischen diesen und dem oben beschriebenen von 36 mm darstellt.

Galago von 28 mm.

Das außerordentlich wohl konservierte Objekt, das sich dem Alter nach jetzt anschließt, konnte in Uterus und Embryonalhüllen wieder vollkommen ausgenutzt werden, da beide Teile im Zusammenhang und auch für histologische Verhältnisse ausreichend konserviert waren.

Es handelt sich um ein Präparat, bei welchem, als ich es erhielt, der Uterus nur von der Scheide aus eröffnet war. Aus dieser hing die eine untere Extremität des Embryo heraus, im übrigen war der Uterus und waren die Embryonalhüllen vollkommen geschlossen.

Ich habe den Uterus durch einen etwas schräg gelegten Schnitt in Vorder- und Hinterhälfte zerlegt, und den dabei ebenfalls schräg durchschnittenen Embryo alsdann am Nabelstrang abgetrennt. Die leeren Embryonalhüllen haften leidlich an der Innenwand des Uterus und deshalb erschien es mir gut, die eine Hälfte des Präparates für mikroskopische Untersuchung zu reservieren. Ich habe an dieser weitere Manipulationen vermieden, durch welche der Zusammenhang der Teile gelockert wäre und mich darauf beschränkt, für die Untersuchung mit freiem Auge und der Lupe die andere Hälfte zu verwenden.

Bei dem guten Erhaltungszustand des Objektes habe ich, ebenso wie bei dem Uterus des Fötus von 36 mm versucht, von der einen Hälfte des Präparates eine gröfsere Zahl von Abbildungen zu gewinnen, die hier unter thunlichst gleichen äufseren Verhältnissen, besonders bei gleicher Vergröfserung aufgenommen wurden und sich so unmittelbar aufeinander beziehen lassen. Die Figuren 4—7 geben die erwähnte Uterushälfte von außen, dieselbe von innen, den Chorionsack von außen und den Embryo wieder.

Figur 4 zeigt den Uterus von außen; das Haupthorn bildet den gröfsten Teil des Stückes; an seiner Seitenwand — in der Figur vorn — hängt wie ein kleiner Anhang das Nebenhorn mit seinem zugehörigen Eierstock. Eine flache Furche trennt es von dem Haupthorn; nach unten gehen beide ohne äufsere Grenze in den gemeinsamen Uteruskörper über; eine kurze ringförmig verlaufende, nicht eben tiefe Rinne scheidet den letzteren weiter nach unten von der anhaftenden Vagina.

Nach Fertigstellung dieser Figur wurde nun durch leichten Zug mit der Pinzette der fötale Teil des Stückes ohne Schwierigkeit von dem mütterlichen getrennt. Die beiden hafteten viel weniger fest aneinander, als die entsprechenden von dem zuerst beschriebenen Objekt. Möglich ist immerhin, daß hier durch das Manipulieren am frischen Uterus schon eine geringe Lockerung eingetreten ist. Sehr wesentlich kann sie aber nicht sein, denn die Formen scheinen mir gut erhalten, einige Veränderungen mögen aber doch vorgegangen sein; wir kommen auf dieselben zurück.

Die Innenfläche der Uteruschleimhaut (Fig. 5) zeigt zunächst einmal wesentliche Unterschiede in der Beschaffenheit des Haupthornes gegenüber Uteruskörper und Nebenhorn. In dem letzteren, dessen Eingang in den Körper links noch gerade sichtbar ist, verlaufen relativ grobe Schleimhautwülste, die anscheinend ziemlich zirkulär oder spiralig die Wand des Hornes umkreisen; zwischen denselben liegen, als schon bei Lupenvergrößerung kenntliche kleine Trichter, die Ausmündungsstellen von Uterindrüsen, die ersten Anlagen der Turner'schen Felder. Sie treten wie kleine Krater an der Oberfläche der Schleimhaut hervor. Daß zu ihnen die Uterindrüsen zugehören, liefs sich nachweisen, indem das ganze Präparat durchsichtig gemacht wurde; dann konnte man im mikroskopischen Bilde Gruppen von tubulösen Drüsen unterscheiden, die sich je an die Turner'schen Felder anschlossen.

Die Schleimhaut des Haupthornes läßt im Präparat nur spärliche (in der Figur gar keine) Turner'schen Felder hervortreten. Sie müßten aber doch vorhanden sein; vermutlich wird ihr Fehlen oder vielmehr ihr Erscheinen in so geringer Zahl doch der Behandlung zuzuschreiben sein.

Die Leistensysteme des Haupthornes, welche in der Figur sichtbar sind, begrenzen die Gruben, aus denen die Zotten herausgezogen sind. Sie sind unregelmäßig angeordnet, gröbere und feinere wechseln ab; auffälliger Weise sind sie durch grubenfreie Schleimhautabschnitte, die in mehreren Strafsen zirkulär durch das Horn verlaufen, in Gruppen getrennt. Ich vermag den Grund für die Verschiedenheit nicht anzugeben; möglicherweise verbinden sich in der That die einzelnen Abschnitte des Chorionsackes ungleichmäßig mit der Uterinschleimhaut, vielleicht ist aber auch die Behandlung schuld.

Der Uteruskörper setzt sich — innen anders als außen — durch einen breit in das Innere vorspringenden Wulst nach oben gegen das Haupthorn, durch einen etwas anders gebauten, den Muttermund umgrenzenden, nach unten gegen die Scheide ab.

Die Außenfläche des Chorion (Fig. 6) stellt so ziemlich das Positiv dar, dem das Negativ der inneren Uterusoberfläche entspricht.

Derjenige Teil, welcher im Haupthorn gelegen ist, unterscheidet sich wesentlich von demjenigen, der dem Nebenhorn angehört.

Der letztere, ein kurzer, spitzer Trichter, ist im ganzen glatt, d. h. von Zotten nicht bekleidet; nur unregelmäßige Rinnen laufen ziemlich zirkulär über ihn herüber. Dieselben entsprechen vollkommen den Falten, welche die Uterusschleimhaut an den korrespondierenden Stellen aufweist.

Zwischen den Falten liegen kleine, rundliche Flecke, die Eingangsöffnungen in Chorionblasen. Besser als viele andere makroskopische Präparate zeigt hier die Übereinstimmung in der Anordnung mit den Turner'schen Feldern der Schleimhaut, dafs und wie beide Teile zusammengehören. Das ursächliche Moment für den Aufbau der kleinen Resorptions-Apparate, welche Turner'sches Feld mit den zugehörigen Drüsen und Chorionblase miteinander bilden, ist jedenfalls in der Art und Weise der Anordnung der Drüsen der Uterusschleimhaut gegeben. Die Drüsen stehen in Gruppen, sie secernieren während der Gravidität weiter, und wo sie ausmünden, verbindet sich das Chorion nicht nur nicht mit der Uteruswand, sondern hebt sich vielmehr — je älter das Objekt ist, um so mehr, übrigens aber auch an verschiedenen Stellen des gleichen Uterus in verschiedenem Mafse, vielleicht auch unter und durch den Druck des Sekretes — ab, und damit sind die wesentlichen Teile der Einrichtung gegeben. Er ist hier wie bei *Talpa*, nur mit graduellen Unterschieden.

Der Chorionsack, soweit er im Haupthorn gesessen hat, ist in der vorliegenden Hälfte auf seiner ganzen Oberfläche (auch an den Stellen, welchen gegenüber Schleimhautgruben des Uterus im Präparat, bzw. in der Figur nicht sichtbar sind) mit kurzen, ziemlich gedrungenen Zotten dicht besetzt. Dieselben sitzen mit relativ breiter Basis wie kleine Pilze der Aussenfläche des Chorion auf und sind nicht in allen Teilen desselben ganz gleich entwickelt; kleine und grofse wechseln miteinander ab oder sind in gleichartigen Gruppen zusammengestellt. Am unscheinbarsten sind sie an den Stellen, welche den glatteren Flächen der Uteruswand entsprechen, vorhanden sind sie aber auch an diesen, wenn sie auch in der Figur weniger hervortreten.

Ein unterer gröfserer Teil des Chorionsackes, der wohl über dem inneren Muttermund im Uteruskörper gesessen hat, ist noch zottenfrei. Der letzte, untere, zottenfreie Zipfel, der in der Scheide lag, gehört den inneren Teilen der Embryonalhüllen zu.

Bemerkenswert ist, dafs trotzdem, wie die Besichtigung des Embryonalkörpers er giebt, dieser im Alter nicht gar soweit hinter dem zuerst beschriebenen zurücksteht, die Zotten hier doch noch keine Zottentrichter aufweisen. Die Betrachtung des ganzen Chorion-

sackes lehrt es; es zeigen dasselbe ganze durchsichtig gemachte Stücke unter dem Mikroskop und zeigen es die Schnittpräparate.

An der Innenseite des Chorionsackes kann man die Ausdehnung der Allantois konstatieren, die ungefähr mit dem übereinstimmt, was wir von dem etwas älteren Stadium, p. 160, beschrieben haben, also das ganze Innere des Chorionsackes einnimmt; überall ist ihr Hohlraum erhalten.

Den zugehörigen Embryonalkörper giebt Figur 7 wieder. Er ist beträchtlich aus seinen Lageverhältnissen herausgekommen; die linke hintere Extremität und der Schwanz steckten, wie erwähnt, in der Scheide, woraus sich die eigentümliche Haltung erklärt. Kopfsteifslänge beträgt ungefähr 28 mm.

Noch ein anderer Uterus liegt mir vor, der einen etwa gleich großen Embryo enthält. Der Uterus und die Embryonalhüllen waren von der Vorderseite des Haupthornes her eröffnet und da die einzelnen Teile des Objektes sehr gut in der Lage erhalten waren, so gebe ich noch eine Abbildung des Präparates (Fig. 8).

An den Rändern des Schnittes, mit dem der Uterus eröffnet ist, drängen sich die Zotten des Chorion vor. Dieselben gleichen in ihren Formen durchaus denen des eben beschriebenen Embryo; viel deutlicher, als bei jenem, sind hier die Chorionblasen vorhanden, sie treten also wohl bei ersterem nur infolge anderer Behandlung weniger hervor. Ebenso, wie dort kann ich auf den Zotten aber Trichter finden.

Was die Uterusschleimhaut anlangt, so zeigt nach Freilegung auch sie die beschriebenen Falten, die ähnlich wie bei dem Präparat von 36 mm gegen die Kuppe des Haupthornes hin an Stärke allmählich abnehmen. Soweit das Chorion, das vorsichtig aber leicht aus dem Uterus losgelöst wurde, zu übersehen ist, ist es mit Zotten dicht besetzt.

Im allgemeinen sind sonst die Verhältnisse den obigen so ähnlich, daß eine weitere Schilderung derselben überflüssig sein dürfte.

Ältere Uteri gravidi und Embryonen von *Galago* von 37 mm Scheitel-Steißlänge bis zur Reife.

Von älteren Embryonen liegt mir ebenfalls eine Anzahl vor, teils mit dem zugehörigen Uterus, teils ohne diesen und in etwas verschiedener Weise konserviert und ausnutzbar.

Galago von 37 mm.

Zwei Uteri, deren Darstellung ich hier zuerst anschliese, sind topographisch weniger zu verwenden, so daß ich auf ihre Abbildung im ganzen verzichtet habe; sie sind aber wieder histologisch so gut erhalten, daß wir dieselben an dieser Stelle anreihen wollen.

Der eine Uterus war zur Hälfte eröffnet, halb umgestülpt und enthielt einen etwa 37 mm langen Fötus über dessen einem Körperende die Reste der Embryonalhüllen mitsamt dem Uterus festsafsen. Zum zweiten Uterus fehlte der Embryo, die Größenverhältnisse stimmten aber so mit dem eben beschriebenen überein, daß ich nicht zweifle, daß dieselben annähernd im gleichen Alter stehen; ich fasse die beiden deshalb hier zusammen. Der letzte Uterus war mit einem Schnitt durch Uteruswand und alle Embryonalhüllen eröffnet und offenbar frisch umgestülpt und dann erhärtet. Er ist in seinen histologischen Verhältnissen sehr wohl erhalten und konnte vortrefflich verwendet werden.

Der Uterus ist offenbar eröffnet als die Muskulatur noch kontraktionsfähig war; dieselbe hat sich unter der Einwirkung des Reagens zusammengezogen und erscheint ebenso wie die darüber gelegene Schleimhaut stark verdickt; es sind aber hierbei Chorion und Schleimhaut gut in Zusammenhang geblieben.

Schnitte etwa aus der Mitte des Haupthornes zeigen dementsprechend ein Bild, welches von den bisher beschriebenen etwas abweicht. Die dicke Uterusschleimhaut ist stark in Falten gelegt; baumförmig verzweigte Bindegewebtsbalken bilden, von unten nach oben aufsteigend die Gruben für die Zotten. Die letzteren erscheinen in umgekehrter Richtung ebenfalls baumförmig verästelt. Ebenso, wie für die jüngeren Stadien beschrieben, ist auch hier sowohl auf der Zotte, wie in den Schleimhautgruben eine wohlerhaltene Epithelschicht vorhanden.

Während die des Uterus im wesentlichen mit der aus früherer Entwicklungszeit übereinstimmt, ist für diejenige der Zotten zu bemerken, daß sie sich oberhalb des sehr

reichlichen Capillarnetzes, welches auf der Oberfläche des Zottenbindegewebes liegt, beträchtlich verdünnt. Die mit Blut gefüllten Capillaren drängen sich gewissermaßen in das Epithel hinein, so daß sie dicht unter dessen Oberfläche gerückt erscheinen.

Ganz besonders gut entwickelt finde ich die Zottentrichter. Sie zeigen im Längsschnitt die gleichen Epithelverhältnisse, wie wir sie oben für das jüngere Stadium beschrieben haben, aber noch etwas schärfer und ausgesprochener in der Form. Auch hier sind das obere blinde Ende des Trichterlumens und die demselben anliegenden Teile der Wand gefüllt mit einer Masse, die unter der Einwirkung der Behandlung den gelbgrünen Farbenton, dessen wir oben für den ersten Uterus Erwähnung gethan, angenommen und denselben bei all' den Manipulationen der langen Konservierung, der Paraffin-Einbettung und einer Cochenille-Stückfärbung bewahrt hat.

Die Färbung ist hier noch viel intensiver und distinkter, als bei dem oben beschriebenen Präparat; und es mag die Färbung des betreffenden Materiales frisch gewesen sein wie sie will, jedenfalls zeigen die Bilder hier, daß es sich um etwas besonderes handelt.

Es liegt ja natürlich nahe, einen Vergleich zu ziehen mit den verschiedenartig gefärbten Stellen, wie man sie seit langem aus den Placenten und Embryonalhüllen von Insektivoren und Raubtieren kennt — auch bei Nagern (*Cricetus*) kommt ähnliches vor —, doch fördert das zunächst nicht viel, so lange man nicht weiß, wie die Stellen frisch aussehen. Zudem fehlt uns auch für einzelne der gefärbten Stellen der Insektivoren- und Nagerhüllen noch die Erklärung. Bei den bisher untersuchten Raubtieren — Hund, Fuchs, Katze, Marder, Wiesel, Dachs, Frett — sind es durchweg Blutextravasate, die zu den Färbungen führen, zum Teil die Blutkrystalle selbst.

Hier bei *Galago* ist die Färbung im mikroskopischen Präparat allerdings auch so wie man sie bisweilen in veränderten roten Blutkörpern findet. Ich glaube aber trotzdem nicht, daß es sich um Blut handelt. Denn es ist an dieser Stelle unmöglich, die Struktur von Blutkörpern oder die Extravasate zu finden. (Anm. 4).

Es liegt die Auffassung viel näher, daß es sich nur um spezifisches Sekret des Uterus handelt, welches von den Zellen desselben abgesondert wird, die in die Mündung des Trichters hineinragen.

Daß wir es bei dem Trichter in der That mit einer Zellenröhre zu thun haben, lehren außer dem Bilde der ganzen Zotte und Serienlängsschnitten am einfachsten und raschesten Zottenquerschnitte, in welchen der Trichter wie ein quer durchschnittener Tubulus

inmitten des Zottenbindegewebes erscheint. Figur 36 giebt einen solchen Zottenquerschnitt wieder; derselbe zeigt außerdem, daß, wie auch Hubrecht bei älteren Zotten von *Nycticebus* bereits bemerkt hat, die Zottenoberfläche jetzt buchtig erscheint. Da sie ursprünglich vollkommen glatt war und noch zur Zeit der Entwicklung des Zottentrichters abgesehen von diesem glatt erscheint, so haben wir es hier wohl mit einer Erscheinung zu thun, die zur Vergrößerung der resorbierenden Epithelfläche führt.

Man sieht die eigentümliche Formveränderung der Zottenoberfläche auch leicht an ganzen durchsichtig gemachten Zotten.

Im allgemeinen kann man aber sagen, daß die Veränderungen im mikroskopischen Bild gegenüber den jugendlichen Stadien nicht gerade sehr wesentliche sind. Sie sind auf eine Reihe untergeordneter Punkte beschränkt.

Dem eben beschriebenen Embryo steht im Alter ein anderer nahe, den ich zweckmäßig hier anreihe; er war mit seinem zugehörigen Chorionsack im Zusammenhang erhärtet, ohne Uterus. Er war gut aber etwas kräftig fixiert und ein wenig geschrumpft; außerdem ziemlich stark gekrümmt und daher in seinen Maßverhältnissen kleiner als es seinem Alter entsprechen würde, da dieselben eben an dem gekrümmten Fötus genommen werden mußten.

Die weitest voneinander entfernten Punkte des Fötus (Fig. 17) standen nur 30 mm voneinander ab.

Der zugehörige Chorionsack ist sehr gut erhalten, die Zotten, die allerdings ohne Chromsäure-Zusatz konserviert sind, erscheinen auch an diesem Präparat nicht mehr so rundlich, kolbig als diejenigen der früheren Stadien; für den Vergleich der Figuren ist zu bemerken, daß die vorliegende schwächer vergrößert ist, als die der jüngeren Stadien.

Der Art und Weise der Erhärtung mag es zuzuschreiben sein, wenn man auf den Spitzen der Zotten mit der Lupe die Zottentrichter nicht erkennt; mit dem Mikroskop sind dieselben sichtbar.

Galago 40 mm.

Ein für die Beurteilung der mikroskopischen Verhältnisse sehr wohl geeignetes Objekt liegt mir in einem eröffneten Uterus vor, welcher einen Fötus enthält, der in dem zusammengebogenen Zustand, wie er im Uterus liegt, etwa 40 mm mißt.

Der Uterus war an der Vorderseite eröffnet, ebenso die Embryonalhüllen, so daß der Fötus frei sichtbar war; ich habe die Öffnung etwas vergrößert und dann Fötus und Uterus in situ abgebildet (Fig. 18).

Der Bequemlichkeit für den Beschauer halber ist die Zeichnung so orientiert, daß der Embryonalkörper aufgerichtet dargestellt ist. Der Uterus steht dabei auf dem Kopf; der gebogene Rand rechts oben ist der Stumpf der Scheide, die Kuppe oben das eine Ovarium, das nach unten links anschließende Feld das Nebenhorn, dessen plattgedrücktes Lumen im Durchschnitt sichtbar ist.

An den Schnittändern heben sich an einzelnen Stellen (links unten u. a.) Uteruswand und Embryonalhüllen voneinander ab.

Der durch das gesetzte Fenster sichtbare Embryo ist stark zusammen gekrümmt, übrigens in seinen Teilen soweit deutlich, daß er einer weiteren Erläuterung wohl nicht bedarf.

Ich habe vor weiterer Verarbeitung des Präparates einige Stücke für mikroskopische Zwecke reserviert und dann das Chorion und den Uterus voneinander getrennt. Sie lösten sich relativ leicht.

Die Innenwand des Uterus zeigt die bekannten Falten und die Gruben für die Zotten. Das Objekt ist offenbar nicht mit Chromsaure behandelt und es treten die Turner'schen Felder infolgedessen nicht sehr deutlich hervor.

Die Falten und Gruben sind durch den ganzen Uterus verteilt, aber in ungleichem Grade. An dem der Bauchseite des Embryonalkörpers anliegenden Abschnitt sind die Falten, die hier zirkulär in der Wand des Haupthornes verlaufen, am stärksten. Nach oben und unten, sowie nach der Dorsalseite laufen sie mehr oder minder flach aus.

Durch Mangel an Falten und flachen Zottengruben sind in dem Haupthorn zwei Stellen charakterisiert, eine in der Kuppe, dem entsprechend, was jüngere Stadien gezeigt haben, und eine in der Seitenwand.

Gegen den Uteruskörper setzt sich das Haupthorn hier nicht durch eine deutliche Falte ab; entweder verstreicht dieselbe mit dem weiteren Wachstum des Uterus überhaupt, oder aber ist im vorliegenden Fall mit der Eröffnung des Uterus die normale Faltenbildung gestört. In dem unteren Teil des Uterus ebenso in dem Nebenhorn sind ebenfalls Faltungen der Schleimhaut vorhanden, doch treten dieselben etwas zurück. Zottengruben sind sichtbar.

Die Außenfläche des Chorionsackes (Fig. 19) ist in ihrer Gesamtheit, soweit sie erhalten, mit Zotten bedeckt. Dieselben zeigen bei Lupenvergrößerung auch an einigen Stellen der ganz schwach vergrößerten Figur, sonst bei Untersuchungen mit dem Mikroskop

nicht die rundlichen Formen, wie an den jüngeren Exemplaren, sondern die buchtigen der zuletzt beschriebenen.

So wie die Uterusfläche in der Anordnung der Falten Unterschiede aufweist, so finde ich solche auch in dem Aufbau und in der Gruppierung der Zotten. Im Haupthorn stehen sie in den mittleren Abschnitten des Chorion sehr dicht und sind groß und voluminös, fassen allerdings anscheinend auch kleinere zwischen sich. Den flachen Uterusfeldern entsprechend sind auch am Chorion an zwei Feldern die Zotten kürzer und dünner gestellt, aber an dem erhaltenen Stück überall — auch in der Kuppe — vorhanden. Auch in dem tieferen Abschnitt, dem Uteruskörper entsprechend, sind sie spärlicher, in dem Nebenhorn zwischen den spiraligen Falten zusammen mit sehr zahlreichen Chorionblasen ziemlich reichlich aber klein.

Vielfach treten zwischen den Zotten auf der Chorionoberfläche die Mündungen der Chorionblasen hervor, am Präparat mehr als an der Figur, die, wie gesagt, nur schwach vergrößert ist, was wir beim Vergleich mit stärker vergrößerten jüngeren Stadien zu berücksichtigen bitten.

An der Innenfläche des Chorion läßt sich der noch sehr große Hohlraum der Allantois nachweisen. In dem Innern desselben finde ich Stränge von Gefäßen, die wohl in ähnlicher Weise wie ich es früher für *Lacerta* beschrieben habe, in jungen Entwicklungsstadien auf Falten der Wand, den Allantoissepten, von der Innenwand direkt zur äußeren treten.

Die mikroskopische Untersuchung der Schnitte lehrte, daß die beiden Epithellager von Zotte und Uterus noch vorhanden sind. In dem ersteren finde ich an einzelnen Stellen gröbere gelbgrüne Körner auch im Oberflächenepithel, wohl in der Resorption begriffenes, grob verteiltes Nährmaterial; sonst im ganzen nichts, was von dem bis dahin beschriebenen abwich.

Galago 52 mm.

Ein Fötus von 52 mm Kopf-Steißlänge, ist dem eben geschilderten, trotz der großen Längendifferenz in der Entwicklung nicht übermäßig voraus. Die Differenz der Länge ist nur eine relative, da der vorliegende Fötus sehr gerade liegt, also für die Messung anders ansgenutzt werden kann.

Der zugehörige Uterus war ziemlich intakt, nur an seiner einen Seite war ein Fenster bis auf das Chorion ausgeschnitten, an dieser Stelle wohl auch der Chorionsack eröffnet.

An der uneröffneten Seite des Uterus ließen sich die beiden Hörner unterscheiden, deren Spitzen die Ovarien anhängen; die Uteruswand ist nicht unbeträchtlich geschrumpft.

Ich habe von diesem Präparat einen Teil von Uteruswand und Chorion abgenommen, so daß man den Fötus in seinen Formen und Größenverhältnissen beurteilen konnte und gebe in Figur 20 eine Abbildung von Fötus und halbem Uterus. Dann habe ich den Chorionsack aus dem Uterus [Körper und Nebenhorn] herausgezogen. Das Relief der Uteruswand war verwaschen, am Chorion bemerkenswert, daß im Nebenhorn und im Körper die Zotten jetzt spärlicher sind. Vermutlich hat sich die Chorionoberfläche hier vergrößert, ohne daß neue Zotten sich gebildet hätten. In den mittleren Partien ist das Chorion reichlich und dicht mit Zotten bedeckt. Da im Haupthorn Chorion und Uterusoberfläche ziemlich fest hafteten, so habe ich von Versuchen, sie voneinander zu lösen, abgesehen.

Galago von 60 mm

Zwei ältere Embryonen, von denen der eine wohl der Reife nahe steht, bilden den Abschluß der Reihe.

Sie waren beide mit Stücken des Uterus zusammen erhärtet. Der jüngere in situ etwa mit einem halben Uterus (Fig. 21); die Erhaltung von Uterus und Hüllen ist aber weder für die Topographie noch für mikroskopische Zwecke besonders günstig. Ich habe, nachdem ich mich hiervon überzeugt, den Embryo mit den anhängenden Hüllen aus dem Chorion herausgenommen und kann feststellen (Fig. 22), daß das erhaltene Stück der Chorion, auch im Nebenhorn, das ganz vorhanden, mit Zotten bedeckt ist (vergl. Figur, linker Rand); wie aus der Figur ersichtlich, stehen die Zotten in den meisten Teilen des Chorion noch sehr dicht, in anderen erscheinen sie schon weiter voneinander getrennt. Macht man sie durchsichtig und betrachtet sie bei stärkerer Vergrößerung, so erkennt man besser als mit der Lupe, daß die Oberfläche auch hier, abgesehen von dem Zottentrichter, nicht glatt, sondern faltig erscheint.

Im wesentlichen die gleichen Verhältnisse, vielleicht noch etwas mehr zottenfreie Felder, finde ich bei dem Chorion des ältesten Embryo (Fig. 23), den ich lediglich der Vollständigkeit halber hier anfüge. Es steht seinem Äußeren nach zu urteilen wohl unmittelbar vor dem Wurf.

Versuchen wir nach den gegebenen Darstellungen der Präparate nunmehr den Entwicklungsgang im ganzen zu skizzieren, den die diffuse Placenta von *Galago* nimmt.

Wir finden, daß die Entwicklung von kleinen kurzen fingerförmigen Zotten auf der freien Fläche des Chorion bei Embryonen von 10 mm Nacken-Steifslänge zwar in vollem Gange aber doch keineswegs besonders weit vorgeschritten ist. Das Chorion ist in dieser Zeit durch die Allantoisgefäße vaskularisiert und die Gefäße sind auch bereits in den Zotten in sehr gleichmäßiger Weise verteilt. Sie bilden auf dem lockeren Bindegewebe der Zotte ein Netzwerk von Capillaren, das, unmittelbar unter der Oberfläche gelegen, in seinen Schlingen in direkte Berührung mit dem Epithel tritt.

Die Zotten entwickeln sich nicht alle gleichzeitig. Sie lassen in erster Zeit das Chorion des Nebenhornes, ebenso vorerst noch mindestens eine im Uteruskörper gelegene Stelle frei.

Sie stecken in grubenförmigen Vertiefungen der Schleimhaut, die mit Epithel ausgekleidet sind und dies Epithel anscheinend während der ganzen Graviditätszeit bewahren. Unter demselben befindet sich dann ein entsprechender mütterlicher Capillarplexus. An den Spitzen und an den Seitenrändern der Zotten verbinden sich Chorionectoderm und Uterusepithel fest miteinander, während eine solche Verbindung mit dem Uterus an den zwischen den Zotten gelegenen Teilen der Chorionoberfläche jedenfalls in großen Abschnitten der Schleimhaut ausbleibt und hier die genannten Teile nur locker aneinander gelagert sind.

Die Drüsen der Uterusschleimhaut sind mindestens zum Teil in Gruppen angeordnet und münden in kleinen Feldern, welchen gegenüber das Chorion dauernd von Zotten frei bleibt, den Turner'schen Feldern; der obere offene Abschnitt der letzteren setzt sich nach unten in einen mehr oder minder ausgeprägten trichterförmig gestalteten Raum, den gedeckten Teil des Turner'schen Feldes, fort. Über dem freien Teil des Feldes verbindet sich das Chorion nicht unmittelbar mit der Schleimhautoberfläche, es wird vielmehr gegen das Innere der Embryonalhüllen vorgetrieben — wohl durch das Drüsensekret — und so entsteht die Chorionblase. In dieser erheben sich das Chorionbindegewebe und -Epithel zu basalen Netzen, auf denen Falten sitzen, welche in das Innere der Blase vorspringen und in den Inhalt eintauchend die ganze Blase durchsetzen.

Die Uterindrüsen enthalten in ihrem Protoplasma mehr oder minder früh eine eigentümliche gelbgrüne grobe Körnelung, über deren physiologische Bedeutung ich in den Anmerkungen noch einige Beobachtungsergebnisse mitteile.

Abgesehen von den Änderungen in den Größenverhältnissen erhält sich diese Anordnung bis in die Mitte der Gravidität hinein; bei den Hüllen des einen Embryo von 28 mm Scheitel-Steißlänge finde ich im Prinzip die gleiche Anordnung.

Von der Mitte der Gravidität an machen sich eine Reihe von Veränderungen bemerkbar. Am Chorion bilden sich Zotten auch dort, wo sie bis dahin fehlten. Bei dem Fötus von 36 mm Scheitel-Steißlänge ist der ganze Chorionsack, Haupthorn, Uteruskörper und Nebenhorn mit Zotten besetzt; die Allantois, deren großer Hohlraum erhalten bleibt, ist dem entsprechend in alle diese Teile vorgedrungen. Allerdings sind die Zotten in dieser Zeit sehr verschieden stark entwickelt. In der Mitte des Haupthornes sind sie stark, lang und kräftig, vielleicht zu mehreren wie Knospen auf einem Stiel aufsitzend. Im cavum uteri sind sie kürzer und stehen nicht so dicht, ebenso in dem Nebenhorn, wo sie wohl im einzelnen noch feiner, dünner, blattförmiger sein können, als im cavum uteri.

Zugleich machen sich auf der einzelnen Zotte Veränderungen bemerkbar. Von der freien Fläche der Zotte hat sich gegen das Innere derselben eine Vertiefung eingesenkt, der Zottentrichter. Dieselbe ist von Epithel ausgekleidet, welches in den tieferen Teilen des Trichters nicht in unmittelbarer Berührung mit dem Uterusepithel steht; es zeigt in diesen an der Spitze des Trichters gelegenen Abschnitten Modifikationen, insofern die Epithelzellen, die sonst an der Zottenoberfläche hoch zylindrisch sind mit ovalen langgestellten Kernen, hier unregelmäßig und blasig werden; ihre Kerne liegen ohne bestimmt erkennbare Anordnung an den Seitenrändern des Zellkörpers an. Eine kurze Erhebung des Uterusepithels ragt in die Eingangsöffnung des Zottentrichters hinein.

Dieser ersten Umänderung der äußeren Form der Zotte folgen auch die Blutgefäße mit ihren Anordnungen; die Capillaren der Zotte, die nach wie vor auf der Oberfläche des Bindegewebes ein dichtes Netz bilden, enden jetzt an einem Gefäßring, der den Eingang in den Zottentrichter umkreist und selbst wieder mit einem einfachen Stamm zusammenhängt, der an der Seite des Zottentrichters entlang zieht und in ein zentrales Zottengefäß übergeht, das den ganzen Zottenstamm durchsetzt.

Damit hätten wir die Placenta auf der Höhe ihrer Ausbildung. Vieles von den so beschriebenen Formen erhält sich in der eben geschilderten Weise bis zum Ende der Gravidität; anderes geht nochmals Veränderungen ein, im allgemeinen kann man aber sagen, daß diese nicht sehr bedeutend sind, daß vielmehr das typische der vorliegenden Placentarform sich sehr früh ausbildet und sich dann während der Dauer der Gravidität erhält. Von Veränderungen heben wir für die Zotten hervor, daß die größeren derselben wahrscheinlich

physiologisch ihre Keulenform insofern etwas einbüßen, als die Oberfläche anfängt sich einzubuchten und in kleine Lappchen zu legen, wobei wir es dahin gestellt sein lassen, inwiefern die Behandlung des Objektes diese etwa verstärkt. Es verändern sich ferner die Beziehungen der Gefäße der Zotte zum Epithel, insofern sich dieselben gewissermaßen mit ihren Capillarschlingen gegen das Epithel vordrängen und sich der freien Fläche mehr und mehr nähern unter gleichzeitiger Verdünnung des überlagernden Epithels. In etwas ändert sich außerdem die gesamte Anordnung der Zotten auf dem Chorionsack, als die Zotten an einzelnen Stellen später wieder weniger dicht auf der Chorionoberfläche stehen, als vorher, vermutlich eine Folge ungleichmäßigen Wachstumes.

Das wäre das morphologische Verhalten der Teile des Uterus und der Embryonalhüllen während des Entwicklungsganges der *Galago*-Placenta, soweit wir dasselbe unseren Präparaten entnehmen können.

Es ist am Ende selbstverständlich, wenn wir nunmehr versuchen, aus dem Vorgeführten einiges über die physiologischen Vorgänge abzuleiten, die bei dem Aufbau und der Ernährung des Embryo in Uteruswand und Zotte ablaufen. Wenn wir es aber thun, so geschieht es mit demselben ausdrücklichen Vorbehalt, den wir bei allen unter ähnlichen Bedingungen anzustellenden Untersuchungen machen müssen. Wir haben eine Reihe von Bildern vor uns, die zeitlich hintereinander folgenden Stadien angehören. Eine Erörterung anstellen über die physiologischen Vorgänge, heißt eigentlich doch nur den Versuch machen, eine Form der Darstellung zu finden, auf welche sich die verschiedenen Bilder der aufeinander folgenden Entwicklungsstadien für jetzt ungezwungen beziehen lassen. Dafs spätere Untersuchungen mit besseren Hilfsmitteln — vielleicht auch ohne solche — Änderungen in den Anschauungen ergeben können, dagegen haben wir nichts einzuwenden.

Es kann sich dabei außerdem natürlich nur um soche Erscheinungen der Ernährung bezw. des Stoffwechsels handeln, welche Besonderheiten im mikroskopischen Bilde hervorrufen. Solche und Unterschiede in den Bildern, die sich auf physiologische Veränderungen beziehen lassen, sehen wir nun aber in der That an verschiedensten Stellen unserer Präparate.

So finden wir in mittleren Entwicklungsstadien an der Zottenkuppe und an einem Teil der Seitenränder der Zotte eigentümliche Beziehungen der beiden Epithelschichten zueinander; die in ihren Formen genau ineinander gepaßten Oberflächen von Uterus- und Chorionepithel sind getrennt durch einen Streifen strukturloser Substanz, der sich in einer

Anzahl unserer gebräuchlichen Farbstoffe stärker färbt, als die Zellkörper selbst; wir müssen denselben wohl als eine Schicht geronnener Flüssigkeit ansehen und können uns vorstellen, daß wir in diesem Nährmaterial — Uterinmilch im Sinne der Autoren — vor uns haben, das von den Uterusepithelien abgesondert und vom Chorion aufgenommen wird. Zu den gleichen Ergebnissen, daß die Schleimhautgrube secerniert und daß die Zotte das Sekret aufnimmt, ist auch Turner auf Grund seiner Beobachtungen an Lemuriden gekommen. Ich glaube aber, in der Beschaffenheit materieller Unterlagen für diese Annahme durch die mitgeteilten Untersuchungen weiter gekommen zu sein, als Turner.

Eine zweite Stelle besonderen Baues ist gegeben in dem Zottentrichter. Hier sehen wir sehr auffällige Eigentümlichkeiten in der Anordnung der Epithelien der Zotte und sehen weiter, daß in dem Hohlraum des Trichters sich eine Substanz findet, die durch ihre eigenartige Färbung sich vor allen anderen Teilen der Schnittpräparate absetzt; nehmen wir hinzu, daß die gleiche Farbenreaktion in dem Zellkörper der Zellen in der Kuppe des Choriontrichters festzustellen ist, so erscheint die Annahme berechtigt, daß es sich auch hier um ein Material handelt, welches von dem Uterus ausgeschieden und von den Chorionepithelien aufgenommen wird. Welcher Natur dieses ist, läßt sich für jetzt nicht feststellen, umsoweniger, als sich an der dem Zottentrichter gegenüberliegenden Epithelkuppe keine besondere Struktur nachweisen läßt.

Einen Zusammenhang dieser Stellen mit den oben beschriebenen eigentümlichen ebenfalls gelbgrün gefärbten Körnern in den Drüsen des Uterus vermag ich bis dahin nicht nachzuweisen. Falls diese eine besondere Vorstufe des Sekretes darstellen, müßte man die Verarbeitung desselben auch eher in den Chorionblasen erwarten, in welche die Drüsen ihr Ablagerungsprodukt ergießen. Hier sehe ich aber wieder keine der charakteristischen Farbenerscheinungen. (Vergl. Anm. 2).

Als dritte Stelle, an welcher voraussichtlich ein nicht unbeträchtlicher Teil des Nährmaterials für den Fötus nutzbar gemacht wird, würden die Chorionblasen anzusehen sein.

Hier kommen eine Reihe von Momenten zusammen, die sicherlich für die Ernährungsverhältnisse eine gewichtige Rolle spielen. In dem Turner'schen Feld sammeln sich die Ausführungsgänge von Drüsengruppen, welche hier frei an der nicht von Chorion gedeckten Fläche ausmünden. Daß die Drüsen auch während der Gravidität weiter secernieren, dürfen wir annehmen, und wir können die feinkörnigen Massen, die auf dem Turner'schen Feld und in der Chorionblase liegen, jedenfalls teilweise als Drüsensekret ansehen. Hierzu kommen, wie wir das ja auch von anderen Tierformen kennen, zellige Elemente, die auch in die Chorionblase hineingelangen und zerfallen. Und in das Material von Uterinmilch, welches

so geliefert und in der Chorionblase aufgesammelt wird, tauchen Vorsprünge der Chorionwand, Septen und Blätter, deren epitheliale Überkleidung eigenartige Strukturverhältnisse aufweist und jedenfalls in der Lage ist, das gebotene Material aufzunehmen. Wir dürfen also wohl ohne Zwang annehmen, dafs das auch geschieht.

Ob zu alledem noch diejenigen Teile der freien Chorionoberfläche gerechnet werden dürfen, welche neben und zwischen den Basen der Zotten liegen, bleibe dahingestellt. Die Möglichkeit sei erwähnt, zugleich aber auch, dafs in der Struktur der Zellen hier gerade kein deutlicher Hinweis gegeben ist.

Wie eingangs angegeben, ist die vorhandene Litteratur über die Entwicklung der Embryonalhüllen der Lemuriden und ihre Beziehungen zum Uterus nicht gerade sehr reichlich.

Die ersten Mitteilungen rühren von Milne Edwards (*Observations sur quelques points de l'embryologie des Lémuriens et sur les affinités zoologiques de ces animaux. Annales des sciences naturelles V. Ser., Tom. XV, Paris 1872*) her. Milne Edwards hat Exemplare von *Propithecus*, von *Haptemur* und *Lepilemur*, sowie von *Chirogaleus* untersuchen können. Seine Mitteilungen sind kurz und nicht überall verständlich; jedenfalls hat er die grofse Ausbreitung des Zottenbesatzes des Chorion richtig beobachtet, giebt aber über dessen Entstehung Angaben, die nicht mit dem übereinstimmen, was die späteren Beobachter gesehen haben. Einem Passus bei Turner entnehme ich, dafs er später selbst seine ersten Angaben modifiziert hat.

Grandidier's *Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar*, Paris 1875, (Vol. VI, Tome 1, Texte I, p. 278, Vol. IX, Tome IV, Atlas I, Taf. 113—121), die Turner zitiert, konnte ich bis jetzt nicht nachsehen, hoffe das aber bei der Fortsetzung meiner Arbeit nachholen zu können. (Vergl. Anm. 5).

Turner (*On the Placentation of the Lemurs*, Trans. Royal Soc. 1876) beschreibt in erster Linie makroskopische Verhältnisse, da leider der Konservierungszustand des Materials für feinere Untersuchungen nicht überall ausreichend gewesen ist. Turner hat *Indris brevicaudatus*, *Propithecus diadema* und *Lemur rufipes* untersucht; später hat er noch ein Exemplar von *Lemur xanthomystax* beschrieben (*An additional contribution to the placentation of the Lemurs. Proceedings of the Royal Society of London*, Vol. 44, 1888).

Turner beschreibt die Placenta als diffuse in Form und Struktur. Das Chorion ist an seiner Oberfläche in breitester Ausdehnung mit kurzen Zotten bedeckt, die in seichten Gruben stecken, aus welchen sie leicht herausgezogen werden können; einzelne Teile des

Chorion in etwas wechselnder Anordnung sind frei von Zotten; diesen Stellen gegenüber liegt die glatte Uterusschleimhaut.

Zwischen den Vertiefungen, in denen die Zotten*stecken — Turner's Krypten — liegen glatte Felder, ich habe sie oben als Turner'sche Felder bezeichnet, auf denen die Uterindrüsen münden, die konzentrisch gegen die Felder zusammenlaufen. Unter dem Epithel des Uterus liegt ein dichtes Netz von Kapillaren, das sich noch injizieren liefs.

Im allgemeinen stimmen die von mir an *Galago* gemachten Beobachtungen mit denen von Turner überein; im einzelnen sind Abweichungen vorhanden, von denen ich es dahingestellt sein lasse, ob sie in einem verschiedenen Entwicklungsgang bei den verschiedenen Arten bedingt sind, welche uns vorgelegen haben, oder ob vielleicht die ungleiche Behandlung verantwortlich zu machen ist.

Das letztere könnte z. B. der Fall sein bei den Unterschieden, die sich in der Auffassung der Drüsen ergeben. Auch Turner hat bei *Lemur xanthomystax* gesehen, dafs die Drüsen gelb gefärbt erscheinen; er ist aber geneigt, dies als eine Art Degenerationserscheinung aufzufassen, da in seinen Präparaten die Drüsenzellen unregelmäfsig und schlecht begrenzt erscheinen. Ich mufs dem für meine Objekte widersprechen, da die Drüsen in vielen meiner Präparate sehr wohl erhalten sind und die gelben Granula als ganz scharf abgegrenzte Körper in den ebenfalls gut begrenzten Zellen erkennen lassen. Ausserdem finde ich die Erscheinung so verbreitet, dafs ich dieselbe nur für physiologisch halten kann. (Vergl. Anm. 2).

Dasselbe gilt für die Unterschiede, die sich bei einem Vergleich unserer Abbildungen vom Bau der Zotten ergeben. Gerade bei den besser konservierten der mir vorliegenden Exemplare sind diese und dem entsprechend auch die Schleimhautgruben, in denen sie stecken, anders geformt als sie Turner für seine Objekte abbildet. Auch die Turner'schen Felder sind rundlicher und schärfer abgeschnitten; ihre Fortsetzung in die Tiefe wird bei den Exemplaren von Turner, wenn sie vorhanden war, nicht gut erhalten gewesen sein.

Dafs ich über den Entwicklungsgang und über histologische Verhältnisse Mitteilungen machen konnte, die bei Turner fehlen, also seine Untersuchungen nach dieser Richtung fortsetzen und erweitern konnte, ist wohl ebenfalls in der verschiedenen Beschaffenheit unserer Materialien gegeben. Dagegen glaube ich, dafs dasjenige, was in der Anordnung — nicht im Bau — der Drüsen sich bei *Galago* an Abweichungen von dem von Turner l. c. Fig. 5 abgebildeten findet, in der That in einer Verschiedenheit der Organisation begründet ist.

Hubrecht (*Spolia memoris*, Quarterly Journ. of micr. science, Vol. 36, p. 1) hat Beobachtungen über *Nycticebus* mitgeteilt. Wir haben oben bereits bemerkt, wie umfang-

reich das Material ist, welches Hubrecht zur Verfügung steht. Die Uteri gravidi von *Nycticebus*, die er beschreibt, bilden nur einen Teil eines großen Materiales aller möglichen Säuger, über deren Placentarbildung Hubrecht in den letzten Jahren berichtet hat.

Bei der großen Breite dieses Materiales hat offenbar das Einzelne vorläufig vielfach kurz abgehandelt werden müssen, und auch die Mitteilungen über *Nycticebus* bilden nur einen Teil des Inhaltes der oben zitierten Arbeit. Viele der Angaben über die allgemeinen Bauverhältnisse der Embryonalhüllen decken sich mit denen von Turner; auch die meinigen würden sich jetzt also denen von Hubrecht angliedern. Auch hier glaube ich aber in manchen Sachen weiter gekommen zu sein, die ich nicht alle nochmals namhaft zu machen brauche. Nur einige Punkte sollen kurz erörtert sein.

Da wäre zunächst zu bemerken, daß Hubrecht geneigt ist, auf Grund eines Vergleiches seiner Präparate mit den Angaben von Turner anzunehmen, daß zwischen den madagassischen Lemuriden und *Nycticebus* Unterschiede in dem Aufbau der Zotten vorkämen. Dem kann ich mich in dieser Allgemeinheit nicht anschließen, da meine Präparate von *Galago*, was die Form der Zotten anbelangt, viel mehr mit den von Hubrecht für *Nycticebus* abgebildeten übereinstimmen, als mit den madagassischen Formen von Turner. Das gleiche ist entsprechend der Fall mit der Modellierung der Oberfläche der Uterusschleimhaut.

Ferner führt Hubrecht an, daß die Anordnung der Uterindrüsen eine andere bei *Nycticebus* sei, als sie Turner beschrieben hat. Ich setze selbstverständlich voraus, daß die Beobachtung von Hubrecht richtig ist und dann würde allerdings hier eine Besonderheit von *Nycticebus* gegenüber allen bisher auf genannten Punkt untersuchten madagassischen Lemuriden vorliegen, denn hier stimmt *Galago* trotz der eben erwähnten Unterschiede wieder viel mehr überein mit *Propithecus* etc. Ausmündung einzelner Uterindrüsen in der Schleimhaut zwischen den Feldern, wie sie Hubrecht beschreibt, finde ich bis dahin bei *Galago* nur sehr spärlich. Als Möglichkeit sei aber doch erwähnt, daß vielleicht in den verschiedenen Abschnitten des Uterus noch Unterschiede vorkommen, durch welche die Differenzen der Angaben bedingt sind. (Vergl. Anm. 3).

Auch der Bau der Chorionblasen, Hubrecht's Recessus, differiert vielleicht, wenn wir wenigstens nach den Abbildungen gehen; bei *Galago* sind sie voluminöser und besitzen im Innern viel mehr Zotten, als Hubrecht zeichnet. Hier könnte aber auch der Unterschied auf der Verschiedenheit der Stadien und auf derjenigen der Stellen beruhen, die für die Zeichnungen gewählt sind.

So viel möge für jetzt von der einschlägigen Litteratur bemerkt sein; ich hoffe, an dem noch vorliegenden Material die Untersuchungen über die Placentation der Lemuriden fortsetzen zu können und werde alsdann, wenn nötig, nochmals auf die über unseren speziellen Gegenstand vorliegenden älteren Arbeiten zurückkommen.

Es wird sich dann auch Gelegenheit bieten, einen Vergleich zwischen der diffusen Placenta der Lemuriden und den bisher untersuchten Formen diffuser Placenten bei anderen Tieren anstellen zu können.

Immerhin kann man aus den vorstehend mitgeteilten Beobachtungen bereits entnehmen, daß die scheinbar einfachen Bauverhältnisse der diffusen Placenta bei genauerer Untersuchung Differenzierungen in ihrem Zellenmaterial erkennen lassen, die uns darauf hinweisen, daß wohl auch in Bezug auf die physiologischen Vorgänge, welche Wachstum und Ernährung des Embryo vermitteln, eine beträchtliche Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Abschnitten der Placenta vorhanden sein wird.

Fasse ich kurz die Ergebnisse der vorausgehenden Untersuchungen zusammen, so läßt sich feststellen:

1. *Galago agisymbanus* entwickelt, wie die bisher untersuchten Lemuriden (vergl. Milne Edwards, Turner, Hubrecht) eine diffuse Placenta.
 2. Diese diffuse Placenta ist in mittlerer Graviditäts-Zeit eine totale, aber in den verschiedenen Abschnitten des Uterus verschieden stark ausgebildet.
 3. Die Zotten treten auf den einzelnen Abschnitten des Chorionsackes nicht gleichzeitig auf.
 4. Die Resorptions-Einrichtungen der *Galago*-Placenta sind keine einheitlichen, sondern es sind mindestens drei, vielleicht vier verschiedene Formen derselben zu unterscheiden.
 5. Dieselben differenzieren sich zum Teil erst in späterer Zeit der Entwicklung; sie sind gegeben in Unterschieden und Eigentümlichkeiten in Form und Anordnung der Chorionepithelien, mit denen Umwandlungen in der Anordnung der Zottengefäße Hand in Hand gehen.
 6. Die Verarbeitung des extravasierten mütterlichen Blutes, das man in der Schleimhaut findet, wird von den Epithelzellen der Uterindrüsen übernommen. (Vergl. Anm. 2).
-

Nachträge.

A n m. 1. Der Lemurid, dessen Placentar-Entwicklung wir im Vorstehenden gegeben haben, ist von Dr. L. v. Lorenz-Liburnau (vergl. Abhandlungen der Senckenb. Gesellschaft, Bd. XXI, H. 3, p. 444) als *Otolemur agisymbanus* — (Komba) bestimmt; *Galago agisymbanus* Matschie findet sich neben *Otolycus agisymbanus* Noack und ? *Galago garnetti* Forbes unter den Synonymen.

A u m. 2. Während des Druckes der vorstehenden Arbeit habe ich versucht, durch neue Präparate der Frage nach der Natur der eigentümlichen Körner in den Uterindrüsen näher zu treten und glaube jetzt eine Erklärung des Befundes geben zu können.

Im voraus bemerke ich, dafs ich bei Turner eine Angabe gefunden habe, nach welcher auch er in Lemuriden-Uteris eine Braunfärbung von Uterindrüsen beobachtet hat. Turner sieht auf Grund seiner Präparate die Erscheinung als einen Zerfall des Gewebes an.

Ich glaube, dafs ich die gleichen Dinge, die er früher gesehen hat, auch hier bei *Galago* vor mir habe. Jedenfalls aber ist für meine Präparate eine andere Erklärung zu geben.

Von einer Zerfalls-Erscheinung kann bei den sehr gut erhaltenen Präparaten keine Rede sein.

Nach dem, was ich an meinen Schnitten sehe, mufs ich vielmehr annehmen, dafs es sich um eine eigenartige Form handelt, in welcher extravasiertes Blut der Mutter für den Aufbau des Fötus nutzbar gemacht wird, indem sich die Uterindrüsen in ihren Epithelien an der Verarbeitung des Extravasates unmittelbar beteiligen.

Wie oben beschrieben, finde ich das extravasierte Blut im Bindegewebe der Uterinschleimhaut in bekannten Formen vor; es liegt in gröberen Schollen unregelmäfsig verteilt, kleinere Körner nicht selten in unmittelbarer Umgebung der Uterindrüsen. Sodann finde ich in den Epithelien der Uterindrüsen in wechselnder Menge und Gröfse vielfach Granula, welche in Form und Farbe durchaus mit den Extravasatkörnern übereinstimmen.

Es war nach den Bildern der Schnitte von vorn herein der Gedanke nahe gelegt, daß die Körner in den Epithelien Teile des Extravasates seien, die von außen in die Epithelzellen hineingelangen; diese Annahme findet eine gewichtige Stütze durch die Beobachtung, daß dieselben ebenso wie die Extravasate mit gelbem Blutlaugensalz und Salzsäure eine ganz exquisite Eisenreaktion zeigen. Es giebt für diese Erscheinung wohl keine bessere Erklärung, als die Annahme, daß auch die Körner in den Drüsenepithelien Reste zerfallener Blutkörper darstellen.

Nun wissen wir ja bereits für eine Reihe von Placenten, daß in denselben mütterliches Blut extravasirt und von den Chorionepithelien aufgenommen und für die Ernährung des Embryo verwendet wird.

Hier hätten wir gewissermaßen ein für den Embryo abgekürztes Verfahren, insofern von der Mutter nicht nur das extravasirte Blut geliefert, sondern auch dessen Verarbeitung sogleich übernommen wird. Wir können uns den ganzen Vorgang, der hier abläuft, so vorstellen, daß zunächst das Blut aus den mütterlichen Gefäßen extravasirt, daß es dann im Bindegewebe der Uterusschleimhaut zu zerfallen beginnt, und daß die Zerfallsprodukte aus dem Bindegewebe in die Epithelien der Uterindrüsen hineingelangen. In diesen werden sie weiter verarbeitet und ihr Material würde für die Lieferung des Drüsensekretes mit verwendet werden.

Gegenüber den bisher bekannten Formen, in welchen extravasirtes Blut der Mutter für den Fötus nutzbar gemacht wird, ist ein wesentlicher Unterschied festzustellen; was wir — namentlich bei Raubtieren, auch bei Insectivoren — sehen, ist, daß das Blut zwischen Uterus und Chorion extravasirt und dann von den Chorionepithelien in Substanz aufgenommen wird. Hier geschieht das nicht, sondern es übernehmen die Epithelien der Uterindrüsen die Auflösung der Blutkörper, so daß die Zerfallsprodukte derselben, unter denen namentlich das Eisen zu nennen wäre, dem Fötus schon in gelöster Form als Drüsensekret zugeführt werden; es ist also eine Art Entlastung der Chorionepithelien, ein für den Fötus abgekürztes Verfahren.

Histologisch verdient, wie mir scheint, hervorgehoben zu werden, daß den Uterusdrüsen das Material, das sie verarbeiten sollen, nicht, wie wir das sonst bei Drüsen sehen, in gelöster Form zugeführt wird, sondern in Gestalt von immerhin nicht ganz kleinen Körnern.

Anm. 3. An neuen Schnittpräparaten finde ich, daß in der Kuppe des Haupthornes auch Drüsenmündungen an der Oberfläche der Schleimhaut vorkommen, die einzeln liegen,

nicht auf Turner'schen Feldern zusammen mit anderen ausmünden und von Chorionblasen nicht überdeckt sind.

Anm. 4. Auch für die grünen Kuppen der Zottentrichter habe ich die Eisenreaktion versucht, bis dahin aber vollkommen ohne Erfolg.

Anm. 5. Ich habe erst neuerdings Gelegenheit gehabt, das Werk von A. Milne Edwards und Grandidier über die madagassischen Lemuriden einzusehen. Die Autoren haben eine größere Anzahl gravider Uteri von *Propithecus*, *Avahis* und *Indris* untersucht und abgebildet. Es handelt sich aber fast durchgängig um ganz vorgeschrittene Entwicklungsstadien.

Sie betonen im Text, der übrigens Turner, welcher den Atlas zitiert, nicht vorgelegen zu haben scheint, daß die Placenta eine diffuse ist, haben die große Allantois beobachtet und gesehen, daß sich keine eigentliche Decidua anlegt.

Für *Propithecus* bilden sie glatte Felder in der Uteruswand ab und haben das Zusammenlaufen der Uterindrüsen nach denselben gesehen. Auch daß das Chorion gegenüber diesen Stellen der Uteruswand einen besonderen Bau zeigt, erwähnen sie; doch scheinen, wenn die Schilderung richtig ist, die Chorionblasen doch wesentlich anders gebaut zu sein, als bei *Galago*. Oberhalb des inneren Muttermundes fehlen bei einzelnen Formen die Zotten.

Eigentümlich sind die Zipfel an der großen Allantois, die sie durch Aufblasen unter Wasser dargestellt haben; ob bei *Galago* ähnliches vorkommt, konnte ich mit Hilfe der für mich möglichen Untersuchungsmethoden nicht feststellen.

Avahis verhält sich ähnlich wie *Propithecus*, die Zotten sind vielleicht weniger entwickelt; ebenso bei *Indris*, wo auch die Allantois minder ausgedehnt zu sein scheint.

Die Abbildungen sind in mancher Beziehung instruktiv, in anderer weniger; die Form der Zotten ist aus denselben schlecht abzulesen. In 5 Figuren nach Injektionspräparaten wird das enge Netzwerk der Capillaren in Uterusschleimhaut und Zotte abgebildet, doch ist auch aus diesen die Zottenform nicht zu entnehmen.

Figurenerklärung.

Der Übersichtlichkeit halber, stelle ich zuerst die Abbildungen der Uteri, Embryonen, Embryonalhüllen etc. im ganzen zusammen und lasse dann die Zeichnungen der Schnittpreparate folgen.

Die erstere Serie habe ich selbst photographiert, wobei ich mich eines ausgezeichneten Objectives 64 mm von Leitz bedienen konnte.

Für alle Figuren gelten die gemeinsamen Bezeichnungen:

Ch.-Ep. = Chorion-Epithel.

Ut.-Ep. = Uterus-Epithel.

Ut.-W. = Uterus-Wand.

M. = Muscularis uteri.

Fig. 1. Uterus von *Galago*. Beide Hörner gravid, von oben eröffnet; Embryonalhüllen ebenfalls durchtrennt, sodafs die beiden Embryonen frei liegen.

„ 2. Der linke der beiden Embryonen mit seinen Hüllen aus dem Uterus herausgenommen. Derselbe misst etwa 10 mm Nacken-Steifslänge. An dem Chorion sind auf der Außenfläche die ersten Zotten sichtbar. Der zottenfreie Zipfel safs im Uteruskörper.

„ 3. Embryo von *Galago* von 10 mm Nacken-Steifslänge nebst zugehörigem Chorionsack. Zotten etwas gröfser, als beim vorhergehenden Embryo; zwischen denselben treten die Eingänge in die vom Uterus losgelösten Chorionblasen als kleine Ringe hervor. Rechts und links eine zottenfreie Stelle, von der die rechts gelegene vermutlich dem Chorion entspricht, das im Nebenhorn des Uterus gelegen hat.

„ 4—7. Vier bei gleicher Vergröfserung photographierte Teile desselben Präparates, eines halben Uterus mit Embryonalhüllen und Embryo von 28 mm.

- Fig. 4. Uterus von außen mit einem großen Haupt- und einem kleinen, diesem in der Figur vorgelagerten Nebenhorn, an dessen Spitze der Eierstock ansitzt. Die Furche unterhalb desselben trennt äußerlich den Uteruskörper von der demselben anhaftenden Scheide.
- „ 5. Dasselbe Stück von Schleimhautseite nach Entfernung von Embryo und Embryonalhüllen aus demselben. Das Haupthorn zeigt in größter Ausdehnung Gruben, in denen Zotten gesessen haben, dazwischen allerdings einige glatte Streifen; eine scharfe Falte grenzt das Horn gegen den Uteruskörper ab; hinter dem linken Rand derselben befindet sich der Eingang in das Nebenhorn. Im Uteruskörper liegen vorspringende Schleimhautfalten und zwischen diesen als kleine Flecke sehr kleine Turner'sche Felder, die Ausmündungsstellen von Uterindrüsen.
- „ 6. Chorionsack, welcher in der in voriger Figur abgebildeten Uterushälfte gesessen hat. Das Haupthorn ist auf seiner Oberfläche, soweit sie hier vorliegt, von Zotten bedeckt, die ziemlich ungleich entwickelt sind. Das Nebenhorn und der Uteruskörper sind noch frei von Zotten. Auf dem Nebenhorn sind die Eingangsöffnungen in die hier schon vorhandenen Chorionblasen sichtbar.
- „ 7. Der zu den Präparaten von Fig. 4, 5, 6 gehörige Fötus.
- Fig. 8. Uterus gravidus mit einem Fötus von 28 mm Scheitel-Steißlänge in situ. Uterus von vorn eröffnet, sodass man die Zotten des teilweise freigelegten Chorion erkennt.
- „ 9. Uterus gravidus mit einem Fötus von 36 mm, nur durch einen feinen Schnitt an der Vorderseite eröffnet, aus dem ein Zipfel der Embryonalhüllen herausieht. Rechts und links die beiden Ovarien. Das Nebenhorn (rechts vom Beschauer) ist durch eine ganz flache Furche vom Haupthorn äußerlich geschieden, die bei * auf dem Rand einschneidet.
- „ 10—15. Innenansichten von Teilen des gleichen Uterus nach dessen Eröffnung; meist etwas stärker vergrößert.
- Fig. 10. Rechter unterer Quadrant des Uterus mit anhaftendem Chorion und äußerer Wand der Allantois mit den Gefäßen der letzteren. Oben das Haupthorn, durch die dickere Wand kenntlich gegenüber dem dünnwandigeren Uteruskörper. Bei ** Grenze beider gegeneinander. Im Haupthorn schimmern die Falten der Uterusschleimhaut durch das Chorion durch; in den Binnenraum wölben sich die Chorionblasen. Mit gutem Auge oder mit der Lupe

erkennt man die Abgangsstellen der Zotten als kleine Ringe. Im Uteruskörper kleine Chorionblasen; ein trichterförmig gestalteter unterer Abschnitt mit dem inneren Muttermund bildet den Abschluß gegen die Scheide.

Fig. 11 a. Oberer Abschnitt des Haupthornes von innen nach Abnahme des Chorion, von dem nur in der Kuppe noch ein kleines Feld haftet. Falten der Schleimhaut, die gegen die Kuppe niedriger werden. Zottengruben und Turner'sche Felder.

„ 11 b. Chorionsack, der in dem in voriger Figur abgebildeten Stück des Uterus gesessen hat, von außen. Form der Zotten, auf deren Kuppe man bei der Mehrzahl den Eingang in den Zottentrichter als kleinen Fleck sieht. Zwischen den Zotten die zu den Turner'schen Feldern gehörigen Chorionblasen, von denen eine rechts oben soweit offen ist, daß man die kleinen Chorionblätter im Inneren erkennt.

„ 12, 13, 14. Stücke der Uteruswand und des Chorion von der Übergangsstelle des Haupthornes in den Uteruskörper. Drei Ansichten der zu einander gehörigen Stücke.

„ 12. Chorion von innen. Chorionblasen. Allantoisgefäße. Mit der Lupe sind die Abgangsstellen der Chorionzotten sichtbar.

„ 13. Dasselbe Stück des Chorion von außen; kurze Zotten mit den Zottentrichtern. Die Eingangsöffnungen der Chorionblasen, an einer Stelle wie in ein Rohr ausgezogen.

„ 14. Das Stück der Uteruswand, auf dem das in Fig. 13 abgebildete Chorion lag, nach Abnahme des letzteren. Grenzfalte zwischen Haupthorn und Uteruskörper; in letzterem Turner'sche Felder, in denen man zum Teil die geronnene Uterinmilch als kleinen Pfropf erkennt. Die Gruben, in denen die Chorionzotten saßen, lassen in ihrer Mitte die winzigen Epithelzapfen erkennen, die in die Öffnung des Zottentrichters hineinreichen.

„ 15. Ein Stück Uteruswand (Körper) und Chorion, von welchem die Präparate gewonnen wurden, die weiterhin als Durchschnitte abgebildet sind. 2 Chorionblasen.

Fig. 16. Fötus von 36 mm aus dem in Fig. 9 abgebildeten Uterus mit anhängenden Amnionresten.

„ 17. Fötus von knapp 30 mm größter Länge, an dem stark gekrümmten Fötus gemessen. An dem Fötus der Nabelstrang und das Chorion; letzteres von außen sichtbar.

Fig. 18. Fötus von 40 mm in situ in dem von vorn eröffneten Uterus.

- „ 19. Chorionsack desselben Präparates nach Herausnahme aus dem Uterus von außen abgebildet.
- „ 20. Halber Uterus mit Fötus von 52 mm. Fötus ein wenig aus dem Uterus vorgezogen, ist in gestrecktem Zustand gehärtet und gemessen.
- „ 21. Uterus gravidus mit stark gekrümmtem Fötus von knapp 60 mm in situ, halber Uterus entfernt.
- „ 22. Chorionsack, aus dem Uterus der vorigen Figur herausgenommen, Ansicht von außen. Vom Fötus noch ein Stückchen des Kopfes sichtbar.
- „ 23. Der Reife naher Fötus mit zugehörigem Chorion.
- „ 24. Eine Zotte des Chorion, von dem in Figur 2 abgebildeten jüngsten Embryo, von oben gesehen, stark vergrößert. Ohne Epithel. Das oberflächliche Capillarnetz der Zotte, enge Maschen aber weites Kaliber, liegt frei; die grauen Flecke in den Capillaren sind die roten Blutkörper.
- „ 25. Eine Zotte in mittlerer Graviditätszeit, von dem in Figur 12 abgebildeten Chorionsack. Stark vergrößert; Ansicht von oben nach Entfernung des Epithels. Eingang in den Choriontrichter, umrandet von einem Gefäß, in das die Capillaren der Zottenoberfläche münden und mit dem zusammenhängt ein in die Tiefe führender Gefäßstamm, der in der Figur als rechts unten gelegener Schatten wiedergegeben ist. Blutkörper als Ringe in den Gefäßen.
- „ 26. Senkrechter Durchschnitt durch Uteruswand und Chorion aus dem Uteruskörper von dem in Figur 15 abgebildeten Präparat, gegenüber a mittlerer, gegenüber b seitlicher Durchschnitt durch eine Chorionzotte.
- „ 27. Schnitt ebendaher, Zotten seitlich getroffen. Über den Leisten, welche im Schnitt die Zottengruben voneinander trennen, ist — gegenüber a, b, c, die freie Chorionoberfläche nicht mit der Uteruswand verklebt.
- „ 28. Chorionblase und Turner'sches Feld, offener Teil, entsprechend der Linie a-b der Figur 15 senkrecht durchschnitten. Die feinkörnige Masse im Inneren der Blase besteht aus Drüsensekret und zerfallenden Zellen, Uterinmilch.
- „ 29. Turner'sches Feld, gedeckter Teil, im senkrechten Durchschnitt.
- „ 30. Chorionblase; Schnitt durch den äußersten Seitenrand, welcher zeigt, daß hier ein netzartig angeordnetes Balkenwerk die Grundlage für die Chorionblätter in dem Inneren der Blase bildet.

Fig. 31. Nebenhorn von Uterus Fig. 9. Senkrechter Durchschnitt durch Uteruswand und Chorion.

- „ 32. Chorionzotte aus der gleichen Serie, von der die Präparate von Fig. 26, 27, 28 herühren; corpus uteri. Mittlerer Teil der Zotte, stärkere Vergrößerung. Auf der Vorderfläche und an einem Teil der Seitenränder der Zotte liegen Ectoderm und Uterusepithel einander an. Zwischen beiden hier ein dunkel gefärbter Sekretstreifen. In der Mitte des Zottendurchschnittes der Zottentrichter mit den eigentümlich geformten Epithelzellen in der Kuppe. An letztere anschließend der Durchschnitt des zentralen Zottengefäßes. Gegenüber dem Eingang in den Trichter ein vom Uterusepithel gebildeter Verschlusskegel.
- „ 33. Teil des oberen Randes einer Zottengrube mit angelagertem Chorionbogen. Stelle etwa wie gegenüber a der Figur 27. Rechts und links Zottenränder, an denen sich Ectoderm und Uterusepithel berühren; in der Mitte ein Zwischenraum zwischen beiden. Starke Vergrößerung.
- „ 34. Uterindrüse im Durchschnitte, starke Vergrößerung. Aus einem Schnittpräparat der Kuppe des Haupthornes vom Uterus von Fig. 9. Die schwarzen Körnchen sind in den Präparaten grüngelb.
- „ 35. Teile einer Chorionblase und eines Turner'schen Feldes. Starke Vergr. Links das Randseptum des offenen Teiles vom Turner'schen Feld, rechts Durchschnitt durch den untersten Saum der Chorionblase. Die Stelle * entspricht der gleich bezeichneten der Fig. 28, doch ist die vorliegende Figur nach einem anderen Schnitt gezeichnet als Fig. 28. Verschieden gefärbtes Epithel auf der Innen- und Außenfläche der Chorionblase.
- „ 36. Chorionzotte älteren Stadiums, Querschnitt; Einbuchtungen der Außenfläche. In der Mitte der Zottentrichter, in welchem der Inhalt als schwarzer Fleck angegeben ist. Der Inhalt erscheint an den mit Chromsäure, Sublimat, Alkohollmischung fixierten und mit Cochenille gefärbten Präparaten saftgrün.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899-1902

Band/Volume: [26 1899-1902](#)

Autor(en)/Author(s): Strahl Hans

Artikel/Article: [Der Uterus gravidus von Galago agisymbanus. 155-190](#)