

Aus dem Laboratorium der Klinik von Prof. Dr. Ernst Fraenkel  
in Breslau.

---

## Vergleichende Untersuchungen des Uterus- Chorionepithels<sup>1)</sup>.

Von

**L. Fraenkel.**

(Mit 13 Abbildungen auf Tafel VI—XIII und 1 Abbildung im Text.)

---

Die Lehre von den malignen Tumoren der Placentarstelle  
in Beziehung zu obigem Thema.

Die Frage, welchen Antheil das kindliche Ektoderm, welchen das mütterliche Epithel des Gebärgorgans am Aufbau der Placenta nimmt, hatte bisher ein hauptsächlich theoretisches, anatomisches Interesse. Neuerdings hat sie ein hohes Interesse vom pathologisch-anatomischen und praktischen Standpunkte erlangt, seitdem die Kenntniss von dem Bau der malignen Tumoren der Placentarstelle, ihrer Häufigkeit und Bösartigkeit zugenommen hat. Stellen wir gegenüber dem Wust von Meinungen, der das thatsächlich Gefundene zu verdunkeln geeignet ist, den gegenwärtigen Stand der Erkenntniss dieser Tumoren fest, so ist in erster Reihe Saenger<sup>2)</sup> zu nennen, welcher das hohe Verdienst hat, auf diese Geschwülste hingewiesen und sie zuerst mit den modernen Forschungsmethoden untersucht zu haben; darauf muss besonderer Nachdruck gelegt werden, weil Saenger's damalige anatomische Anschauung, dass es sich um Deciduazellensarkome handele, heut vielen für unrichtig

---

1) Einleitung und Schlussthese wurden vorgetragen auf dem VII. Congress der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie in Leipzig.

2) Ueber Sarcoma uteri deciduo-cellulare etc. Dieses Archiv. Bd. 44.

gilt. Sodann hat Gottschalk<sup>1)</sup> als erster einen Fall beschrieben, in dem er die Geschwulst von den Chorionzotten herleitete. Er beschrieb sie als gemischt epithelialer und bindegewebiger Herkunft und behauptete, dass die ganze Zotte, Epithel + Stroma, maligne werde. Schliesslich hat Verfasser<sup>2)</sup> einen Fall beschrieben als vom Epithel der Chorionzotten ausgehendes Carcinom des Uterus. Dieser letzteren Deutung haben sich in der Folge fast alle Autoren angeschlossen, manche ihre frühere entgegengesetzte Ansicht zurückgezogen, einige haben die neue Lehre durch weitere Beweismittel gestützt, erweitert und durch ihre Autorität zur allgemeinen Anerkennung gebracht. Hier ist besonders Marchand<sup>3)</sup> zu erwähnen. Mehrere Monate nach Erscheinen meiner Arbeit bestätigte Marchand für 2 Fälle die Herkunft der Geschwülste vom Chorionepithel, erweiterte aber diese Lehre nach 3 Richtungen hin:

1. Er wies auf die Zweischichtigkeit des Chorionepithels hin und behauptete die Mitbetheiligung der tieferen Epithelschicht, der sog. Langhans'schen Zellschicht.

2. Er schloss sich denjenigen Forschern an, welche die äussere Zottenepithelschicht für Uterusepithel erklärten, und behauptete, dass die Geschwülste gemischt mütterlicher und kindlicher, epithelialer Herkunft seien.

3. Er machte den Versuch, alle bisher beschriebenen Fälle in gleicher Weise aufzufassen und deutete anders lautende Beschreibungen und Abbildungen um.

Diese drei neuen Gesichtspunkte Marchand's haben Widerspruch erfahren.

Ad 1 hat Marchand allerdings die Betheiligung der Langhans'schen Schicht für viele Fälle sehr wahrscheinlich gemacht, aber nicht einwandfrei bewiesen. Es ist erwiesen, dass sie sich nicht in allen Fällen theiligt. Auch ist diese Schicht als selbstständige Epithelschicht durchaus nicht allgemein anerkannt, viele halten sie für ein Derivat des äusseren Zottenepithels, manche für zum Stroma der Zotte gehörig.

Ad 2 muss sein Versuch, die Herkunft des äusseren Zotten-

---

1) Das Sarkom der Chorionzotten. Dieses Archiv. Bd. 46.

2) Das vom Epithel der Chorionzotten ausgehende Carcinom des Uterus. Dieses Archiv. Bd. 48.

3) Ueber die sogenannten deciduellen Geschwülste etc. Monatsschrift f. Geb. u. Gyn. Bd. I.

epithels vom mütterlichen Uterinepithel für den Menschen als entschieden anzusehen, wesentlich auf Grund der Untersuchungen anderer, und zwar nur eines Theiles der Forscher, als verfrüht bezeichnet werden. Das nachzuweisen, ist Gegenstand dieser Arbeit.

3. Ist der Versuch, alle Fälle in gleicher Weise zu deuten, zum Theil auf blossе Beschreibungen und Abbildungen hin, seither verschiedentlich mit Erfolg zurückgewiesen worden; es ist auch a priori durchaus nicht einzusehen, warum das mütterlich-deciduale Bindegewebe, Gefässendothel, Epithel, das kindliche Epithel allein oder das kindliche Bindegewebe nicht auch sollen Tumoren bilden können.

In einigen weiteren Fällen wurden einwandsfrei theils in den Tumoren selbst Chorionzotten nachgewiesen, von deren Epithel deutlich die Geschwulstelemente ausgingen [Bulius<sup>1)</sup>, Gebhard<sup>2)</sup>], theils fanden sich Chorionzotten in den Metastasen [Apfelstedt und Aschoff<sup>3)</sup>]. Damit ist das noch bis dahin fehlende wichtigste Glied in der Kette der Beweise geliefert worden, dass die Tumoren vom Epithel der Chorionzotten ausgehen können; was Gottschalk und Verf. auf Grund histologischer und anderer Thatsachen, sowie der Befunde an den Blasenmolen<sup>4)</sup> als höchst wahrscheinlich galt, ist zur Gewissheit geworden, und wenn gewaltsame Verallgemeinerungen und das Hereintragen entwicklungsgeschichtlicher Streitfragen vermieden werden, ist das thatsächliche Resultat unserer Arbeiten folgendes:

Unter vollständiger Anerkennung, dass ein kleiner Theil der Tumoren einfache Uterussarkome, Endotheliome, echte Deciduazellensarkome oder einfache (syncytiale) Uteruscarcinome nach Schwangerschaft gewesen sein mögen, ist **die Mehrzahl dieser Geschwülste ausgegangen vom äusseren Ueberzuge der Chorionzotten.**

Die einzige Frage also, die noch offen ist, ist rein entwicklungsgeschichtlich und an den Tumoren selbst noch gar nicht zu entscheiden, sie lautet:

1) Vortrag und Demonstration auf dem VII. Congress d. Deutschen Gesellschaft f. Gynäkol. zu Leipzig.

2) Ueber das sogen. Syncytioma malignum. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 37.

3) Ueber bösartige Tumoren der Chorionzotten. Dieses Archiv, Bd. 50.

4) Marchand, Ueber den Bau der Blasenmole. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 32.

Verf., Die Histologie der Blasenmolen und ihre Beziehungen zu den malignen, von den Chorionzotten (Decidua) ausgehenden Uterustumoren. Dieses Archiv. Bd. 49.

Fig. 1.

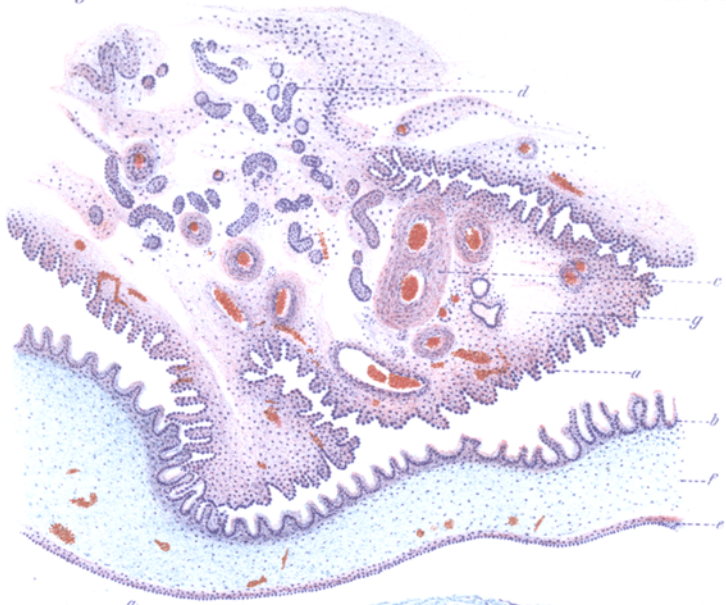
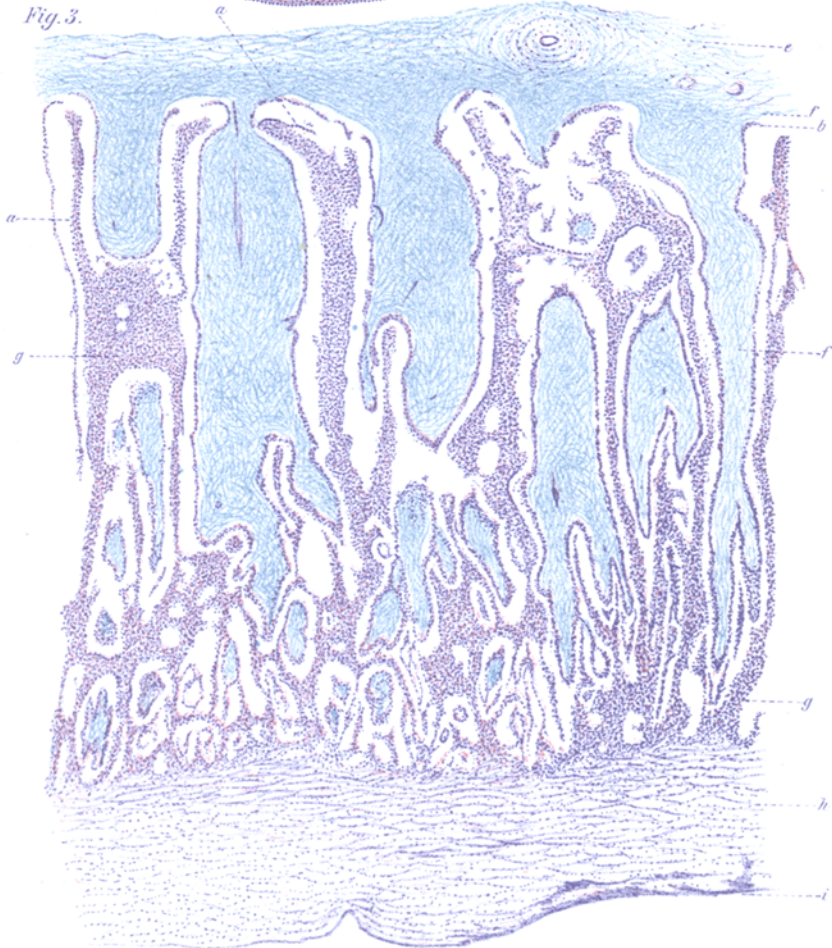


Fig. 3.





Stammt der äussere Ueberzug des Chorion primär von der Mutter oder vom Fötus? Oder, um die Frage für die Tumoren umzubilden: Sind es Carcinome rein fötaler Herkunft, die sich in die Mutter implantieren und diese tödten, oder sind es Carcinome gemischt mütterlicher und kindlicher oder ausschliesslich mütterlicher Herkunft?

Die beiden ersten Antworten wären „unerhört“ und „beispiellos in der pathologischen Anatomie“ [Kossmann<sup>1)</sup>], das ist jedoch völlig gleichgültig, da auch in der normalen Anatomie es „unerhört“ ist, dass ein Organ zu Geweben eines anderen Individuum derselben Art in so innige Beziehungen tritt, wie der mütterliche Uterus zu den Eihüllen des Embryo.

Die Beantwortung der Frage, ob das sog. äussere Chorionepithel vom mütterlichen Uterusepithel oder kindlichen Ektoderm her stammt, ist Gegenstand vorliegender Arbeit.

Ich glaube, dass einzig und allein folgende Beweisführung zulässig ist:

1. Das sog. äussere Chorionepithel stammt von der Mutter, wenn das Chorion, ehe es mit dem Uterusgewebe zusammentrifft, ein Epithel nicht besitzt, welches es nachher aufzuweisen hat.

2. Das sog. äussere Chorionepithel stammt vom Kinde, wenn das mütterliche Epithel nachweislich bereits zu Grunde gegangen ist, ehe das kindliche Ektoderm sich anlegt.

3. Die Frage ist nicht zu entscheiden, wenn Chorionepithel und Uterusepithel undifferenzierbar verschmelzen.

### **A. Untersuchungen am Menschen.**

Alle bis jetzt bekannten menschlichen Eier sind bereits allseitig von mütterlichem Gewebe fest umschlossen, es besteht an keiner Stelle der Eiperipherie die Möglichkeit zu sagen, hier hört mütterliches Gewebe auf, hier fängt kindliches Gewebe an. Um den soeben geforderten Nachweis zu bringen, fehlt ein zweifellos zu irgend einer Zeit vorhandenes Stadium, wo das kindliche Ektoderm und die Uteruswand einander an einer Stelle berühren und an anderen noch völlig getrennt sind, also nach der jetzt allgemein geltenden Auffassung der Eiimplantation etwa die Zeit di-

---

1) Das Carcinoma syncytiale uteri. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. II.

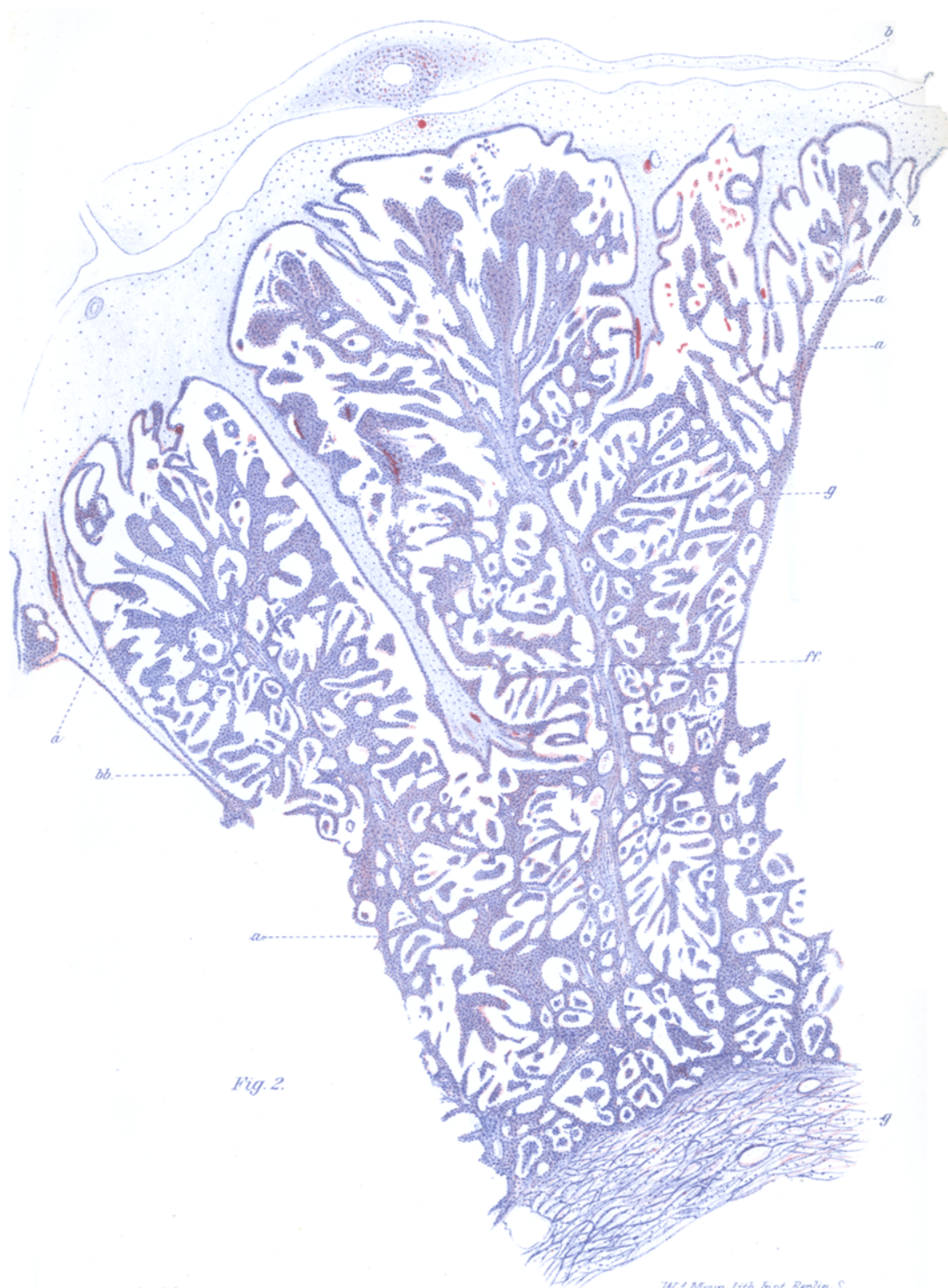
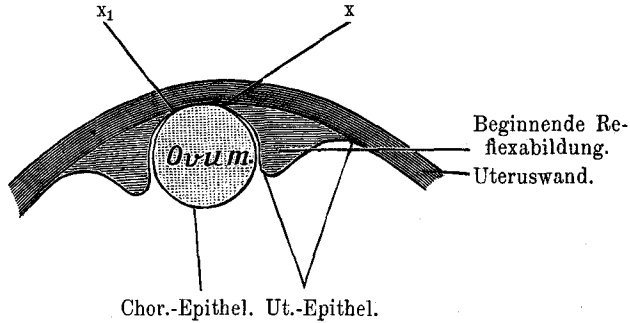


Fig. 2.

rekt vor Bildung der Decidua capsularis s. reflexa oder wenigstens vor dem völligen Verschluss derselben.

Im beifolgenden Schema, welches dieses Stadium wiedergibt, müsste sich bei Punkt  $x_1$  und  $x$  die Frage lösen lassen<sup>1)</sup>.



Ein solches Bild hat bisher Niemand gesehen, die Frage ist also einwandfrei für den Menschen bisher nicht entschieden<sup>2)</sup>. So viel man aus späteren Stadien folgern zu können geglaubt hat, hat man angeführt; bezüglich endgültiger Beweise sind wir, wie Hofmeier<sup>3)</sup> richtig sagt, auf dem todten Punkte angekommen. Ich wäre somit mit der Untersuchung der Verhältnisse beim Menschen fertig, wenn nicht die Frage manchen Forschern durch einige neuere Arbeiten in dem Sinne beantwortet erschiene, dass das äussere Chorionepithel vom Uterusepithel herstamme. Ich muss also kurz hier auf diese Arbeiten eingehen. Es werden besonders angeführt diejenigen von Merttens<sup>4)</sup>, Gunsser<sup>5)</sup> und Kossmann<sup>6)</sup>.

1) Anmerk. Sollte die von Wenigen bevorzugte Auffassung der Implantation des Eies im uterinen Bindegewebe oder in einer Drüse doch richtig sein, so ändert das nichts an den Schlussfolgerungen dieser Arbeit.

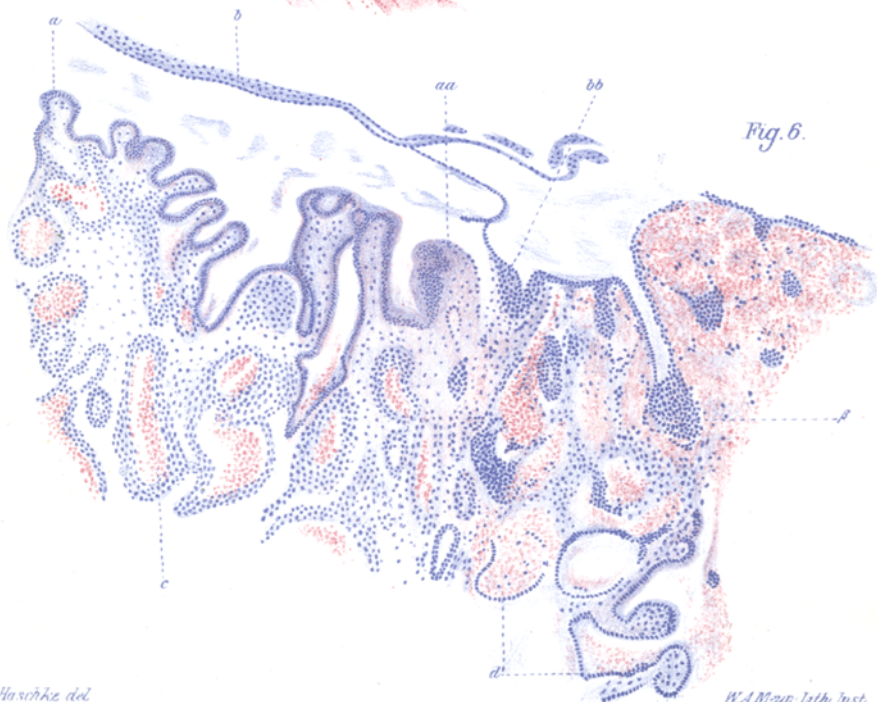
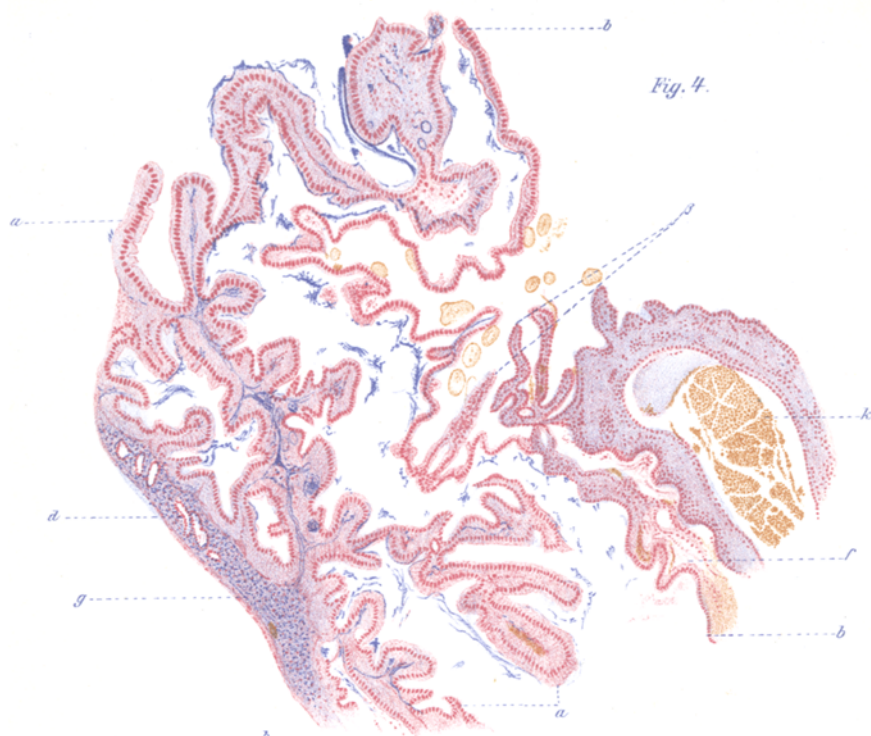
2) Anmerkung bei der Correctur: Auch die jüngst bekannt gegebenen Eier von Peters (s. Verhandl. d. VII. Congr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gyn.) und Siegenbeck van Heukelom (s. Verhandl. d. Naturf.-Versamml. zu Braunschweig 1897) zeigen bereits spätere Stadien.

3) Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Placenta. Zeitschr. f. Geb. Bd. 35.

4) Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie d. menschlichen Placenta. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 30.

5) Ueber einen Fall von Tubenschwangerschaft. Centralbl. f. allgem. Pathol. 1891. No. 6. — Anmerkung: Alles, was vom Uterusepithel gesagt wird, gilt bei Tubengravidität für das Tubenepithel.

6) Zur Histologie der Extrauterinschwangerschaft, nebst Bemerkungen über ein sehr junges, mit der uterinen Decidua gelöstes Ei. Verhandlungen d. Berl. Gesellsch. Juli 1893.



Der letztere Forscher hat überall stets betont, dass seine Ansicht Hypothese zunächst bleiben muss; thatsächlich hat Kossmann gezeigt, dass das mütterliche Epithel, soweit es vorhanden, befähigt ist, sich in ein Syncytium, d. h. in eine Protoplasamasse mit Kernen ohne Zellgrenzen zu verwandeln. Diese durchaus richtige Beobachtung kann jedoch zur Erkennung der Herkunft des äusseren, meist syncytialen Chorionepithels darum nicht verwerthet werden, weil, wie ich zeigen werde, beim Thier<sup>1)</sup> nicht nur das äussere Chorionepithel, sondern die verschiedensten Gewebe in der Schwangerschaft syncytial werden.

Die Argumente von Merttens und Gunsser gipfeln darin, dass sie ein Epithel sahen, welches sowohl die mütterliche Decidua wie das Chorion bekleidete und an den Berührungsstellen der beiden continuirlich von dem einen auf das andere überging. — Das ist kein Beweis, es braucht durchaus nicht, wie die Autoren annehmen, das Uterusepithel auf das Chorion übergegangen sein, sondern kann auch umgekehrt das Zottenepithel auf die Decidua übergegangen sein, wie dies neuerdings Webster<sup>2)</sup> thatsächlich behauptet; zur Beweisführung bedarf es, wie oben präcisirt, der Beobachtung, dass das Chorion dieses Epithel nicht hat, wo es sich noch nicht an den Uterus angelegt hat und hinter der Anlagerungsstelle besitzt; in den von den beiden Autoren untersuchten Eiern war aber das Chorion schon allseitig von Decidua umgeben, und in der ganzen Peripherie bestanden Berührungspunkte zwischen beiden. Hervorheben möchte ich, dass, wie die Kossmann'schen Arbeiten, auch die Merttens'sche ihren hohen Werth besitzt, indem sie in einwandsfreier Weise die Wucherung der Langhans'schen Zellschicht in Säulen bis in die Decidua hinein nachwies.

Weiter wird hingewiesen auf den Befund eines Borstenbesatzes an dem äusseren Chorionepithel; das spreche für die Herkunft vom Uterusepithel. Ehe hierauf überhaupt eingegangen werden kann, muss erst aufgeklärt werden, warum die Borsten dann nicht nach dem Inneren der Zotte zu flimmern.

Ferner ist zu gedenken der Argumentation von Graf Spee<sup>3)</sup>,

---

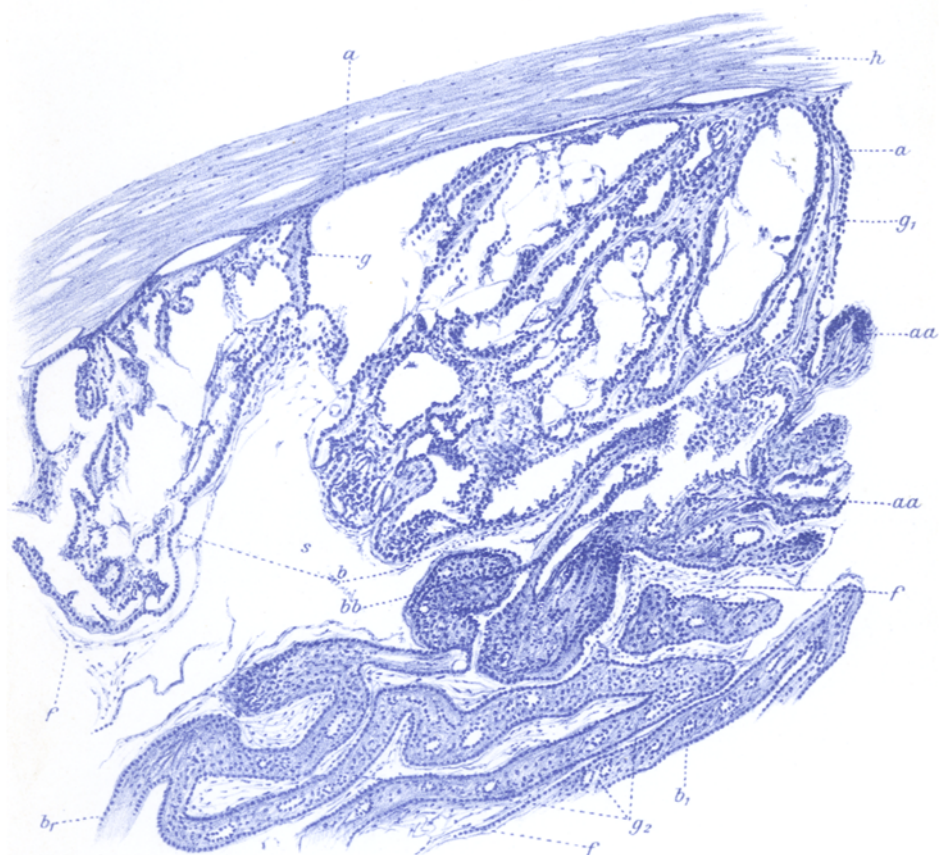
1) Anmerk. Beim Menschen lässt Keibel („Ein sehr junges menschl. Ei“, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abthl. 1890) sogar die Langhans'sche Zellschicht gleichfalls syncytial werden.

2) Die ektop. Schwangerschaft. (Uebers. von Eiermann. Berlin 1896.)

3) Neue Beobachtungen über sehr frühe Entwicklungsstufen des menschlichen Eies. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abthl. 1896.



*Fig. 5.*



*P. Haschke del.*

*W. A. Meyn, Lith. Inst. Berlin.*

die er übrigens gleichfalls selbst als hypothetisch hinstellt, wonach das sog. Chorionepithel mütterliches Bindegewebe sei. Es zeige nämlich diese Schicht weder mitotische, noch amitotische Kernvermehrung, von der Langhans'schen Zellschicht sei sie durch eine Cuticula getrennt, könne also, da sie mit dem Ei wachse, nur von dem mütterlichen Bindegewebe geliefert werden, da ein mütterliches Epithel fehle. (Graf Spee hat die Anschauung, dass vielleicht das Ei sich im mütterlichen Bindegewebe implantire.) Seine Beweisführung kann darum nicht anerkannt werden, weil nach der Ansicht fast aller Autoren eine Cuticula zwischen den beiden Schichten als scharfe Grenze zweifellos meist nicht besteht.

Eine ähnliche Ansicht hat Johannsen<sup>1)</sup>, der das Chorionepithel bis in das Endothel der mütterlichen Gefässe verfolgte, und es also für umgewandeltes mütterliches Gefässendothel hält. Die Argumentation hat dieselben und noch grössere Bedenken gegen sich wie die von Merttens und Gunsser, es kann nämlich das äussere Chorionepithel auch bis in's Lumen der mütterlichen Gefässe vorgedrungen sein und die Endothelien daselbst ersetzt haben, wie auch schon behauptet worden ist und bei vielen Thieren sicher zutrifft.

Das sind diejenigen neueren Arbeiten, auf die hin Manche das äussere Chorionepithel als entschieden mütterlich ansehen. — Denen stehen nun wieder neueste Arbeiten entgegen, die das Gegentheil wahrscheinlich machen wollen.

Hier wurde schon erwähnt Webster<sup>2)</sup>, dessen Argument des direkten Ueberganges mit den gegnerischen von Merttens, Gunsser und Johannsen zugleich fällt.

Wohl schon mit am längsten und in der geschicktesten Weise tritt für die kindliche Herkunft des äusseren Chorionepithels Hofmeier<sup>3)</sup> ein, der sich selbst wohl bewusst ist, dass die absolute Entscheidung vorläufig nicht zu bringen ist, und folgende Wahrrscheinlichkeitsgründe für die fötale Herkunft des äusseren Chorionepithels anführt:

1. Er sah Stellen, wo 3 Epithelschichten — 2 kindliche, 1 mütterliche — sich gegenüber liegen.

---

1) Ueber das Chorionepithel des Menschen. Monatschr. f. Geb. u. Gyn. 1897. Bd. V.

2) l. c.

3) l. c. findet sich seine neueste Arbeit über das Thema.



Fig. 7.

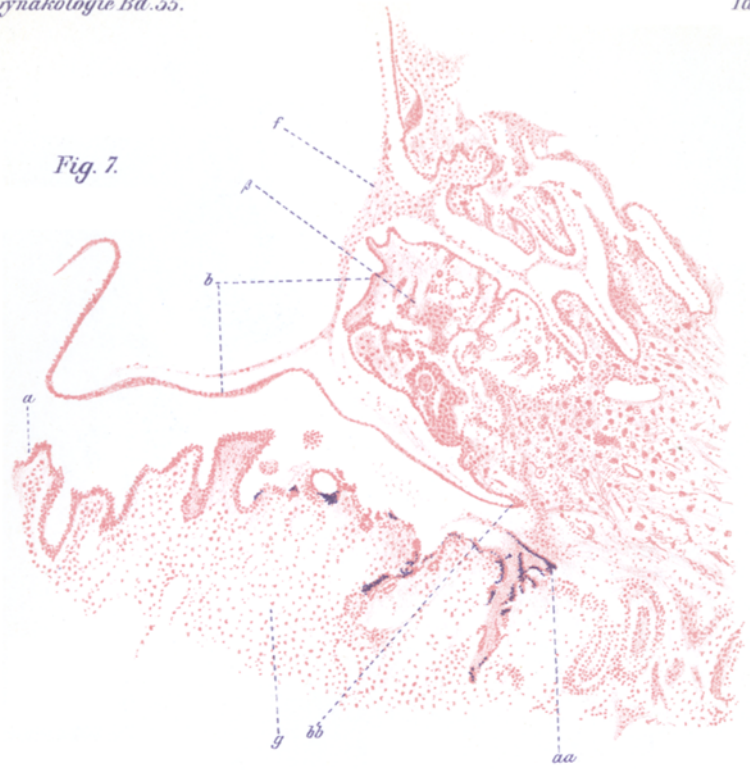
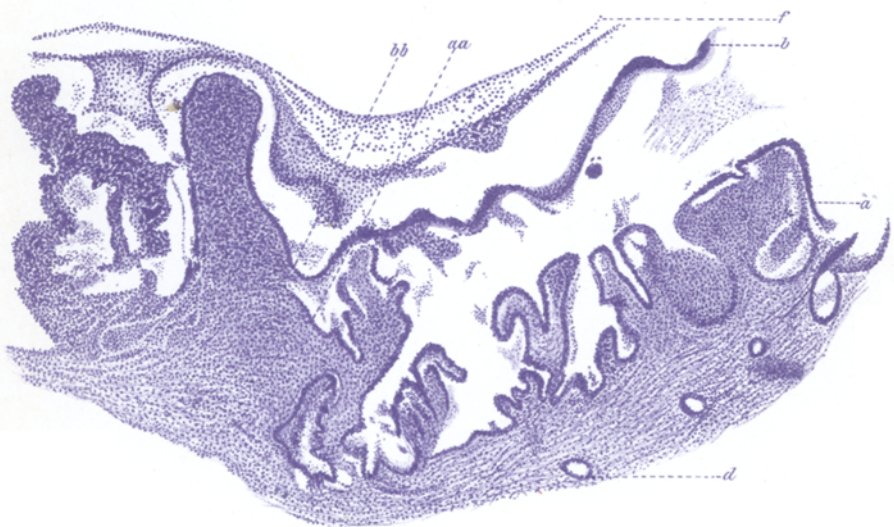


Fig. 8.



2. Die Decidua hat einen theilweisen Epithelüberzug, wo Zotten gar nicht an oder gegenüber liegen, es kann also nicht das Uterusepithel auf's Chorion übergegangen sein.

Hofmeier's Befunde sind durchaus richtig, beweisen indessen, wie er selbst gewiss auch überzeugt ist, nicht sicher die fötale Herkunft des äusseren Chorionepithels, denn das Uterusepithel könnte das Chorionepithel durch Wucherung liefern und brauchte deswegen nicht selbst ohne Rückstand an das Chorion sich anlegen; es können also sehr wohl auch bei gegnerischer Auffassung 3 Epithelschichten sich gegenüberliegen. — Bemerkenswerth ist noch Hofmeier's hypothetische Bemerkung, dass das äussere Chorionepithel möglicherweise von den Zellen der Membrana granulosa her stammt, welche als Corona radiata das Ei nach dem Follikelsprung noch umgeben.

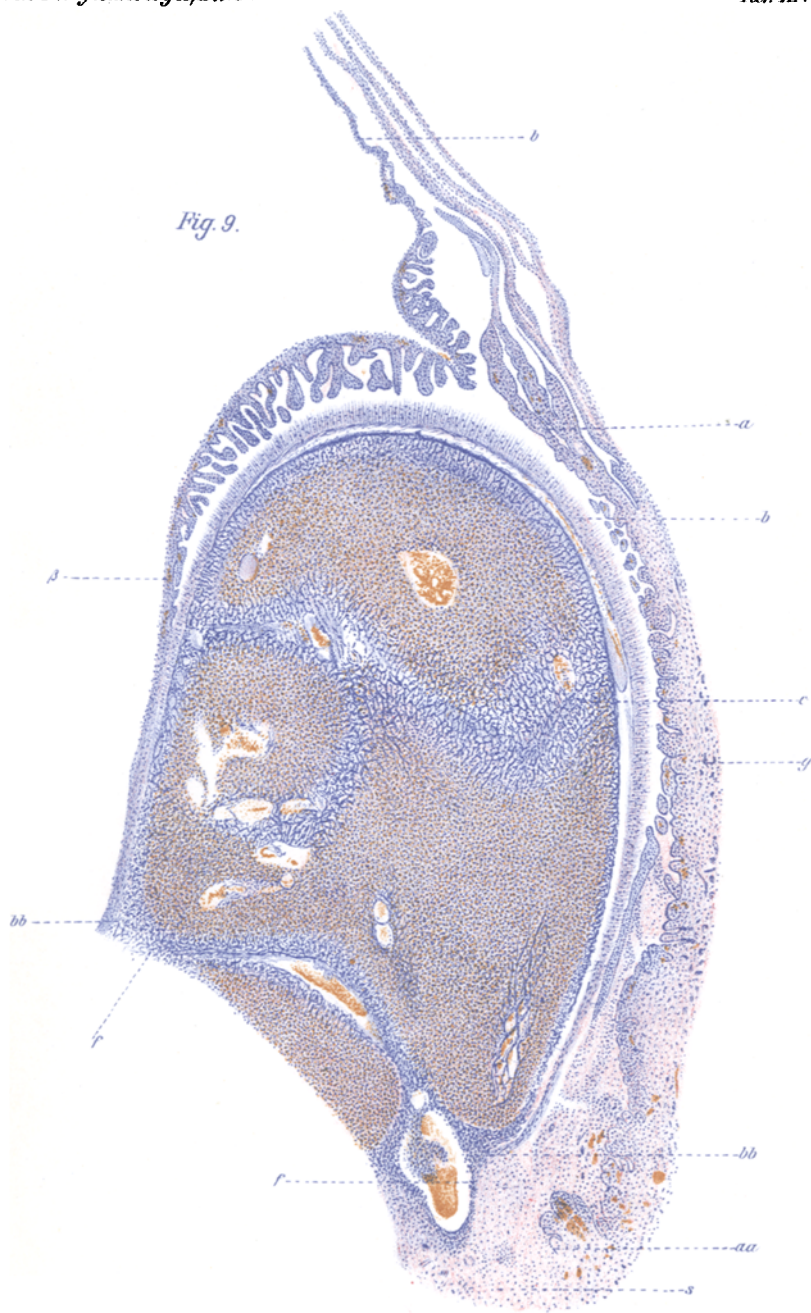
Weiter ist auch kein Argument die wiederum zweifellos richtige Beobachtung von Kastchenko<sup>1)</sup> und vielen anderen (im Gegensatz zu Spee); man sieht, nach ihnen, Uebergangsbilder zwischen dem äusseren Chorionepithel und der Langhans'schen Zellschicht, demnach müsse eines aus dem anderen hervorgehen. — Auch solche Bilder können täuschen, oder es kann sich um secundäre Verschmelzung zweier Schichten handeln, die primär ganz verschiedener Herkunft sind.

Schliesslich fehlt häufig schon an den jüngsten Eiern, sicherlich aber an den der Reife nahen Placenten oft jede Spur der Langhans'schen Zellschicht; mithin wäre, wenn das äussere Epithel mütterlich ist, das ganze fötale Ektoderm in Bereich der Placenta verloren gegangen, was unwahrscheinlich ist. — Auch dieses von vielen angeführte Argument giebt zu denken, beweist aber trotzdem nichts, denn es ist nicht einzusehen, warum das fötale Epithel nicht ebenso soll zu Grunde gehen können, wie nach Ansicht der Gegenpartei das mütterliche.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen die Befunde, die Leopold an zwei ganz jungen Eiern erhoben und neuerdings in seinem Atlaswerke „Uterus und Kind“ (Leipzig 1897) beschrieben hat. Aber selbst das jüngere der beiden in Zusammenhang mit dem Uterus untersuchten Eier — wohl das jüngste bis jetzt beschriebene — ist schon allseitig von Decidua umwachsen

---

1) Das menschliche Chorionepithel und dessen Rolle bei der Histogenese der Placenta. Arch. f. Anat. u. Phys., Anatom. Abthl. 1885.



und kann darum die Epithelfrage auch nicht lösen. Und wenn Leopold als Beweis für die kindliche Herkunft des Chorionepithels angiebt, dass der klare einschichtige Epithelmantel der Zotten mit den nächstliegenden epithellosen Deciduazellen verklebt, mithin ein zweiter etwaiger Epithelmantel nicht vom uterinen Oberflächenepithel gebildet werden könne, so können ihm Gegner unserer Ansicht mit Recht vorhalten, dass der „klare einschichtige Epithelmantel“ ebenso wie das Epithel des gesamten Chorionringes Uterinepithel ist, und das kindlich ektodermale Chorionepithel fehlt.

Was meine eigenen Untersuchungen an menschlichen Eiern betrifft, so beziehen sich dieselben auf sehr viele Abortiveier<sup>1)</sup>, darunter eines von 1 cm Durchmesser der Amnionhöhle, ferner auf ein ca. dreimonatliches Ei in Verbindung mit dem Uterus, der wegen Portiocarcinom exstirpiert wurde; dass ich dasselbe untersuchen konnte, danke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Born. Ich konnte an allen diesen die erwähnten Beobachtungen von Kossmann, Merttens und besonders Hofmeier voll bestätigen, sah ferner niemals Flimmerhaare oder einen Borstenbesatz auf dem äusseren Chorionepithel, dagegen wie Kastschenko und viele späteren Untersucher, Uebergänge zwischen äusserem Zottenepithel und Langhans'scher Schicht. Andererseits habe ich schon für die Blasenmolen darauf hingewiesen, dass in den Zellwucherungen der Langhans'schen Schicht ein feines Bindegewebe zwischen den Langhans'schen Zellen liegt; und finde bei Abortiveiern, an denen die Langhans'sche Zellschicht vielfach auch wuchert, ebenso wie v. Franqué<sup>2)</sup> dies angiebt, mitunter Bindegewebe zwischen den Langhans'schen Zellen. Ich muss diesem Autor und Leopold<sup>3)</sup> auch durchaus bestätigen, dass es vielfach scheint, als ob Uebergangsbilder zwischen den Langhans'schen Zellen und denen des Zottenstroma bestehen, so dass mir die Frage nach dem Wesen der Langhans'schen Schicht auch durchaus noch nicht hinreichend geklärt scheint, vielmehr noch weiterer Untersuchungen bedarf. Es ist nicht unmöglich, dass sowohl Zellen des Zottenstromas, wie solche des äusseren Chorionepithels mit beitragen,

---

1) Anmerk. Solche halte ich übrigens mit anderen Autoren als wenig geeignet zum Studium der normalen Anatomie der Placenta; wirklich einwandfreies Material gelangt beim Menschen sehr selten zur Untersuchung.

2) Ueber eine bösartige Geschwulst des Chorion etc. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 34.

3) l. c.



Fig. 10.

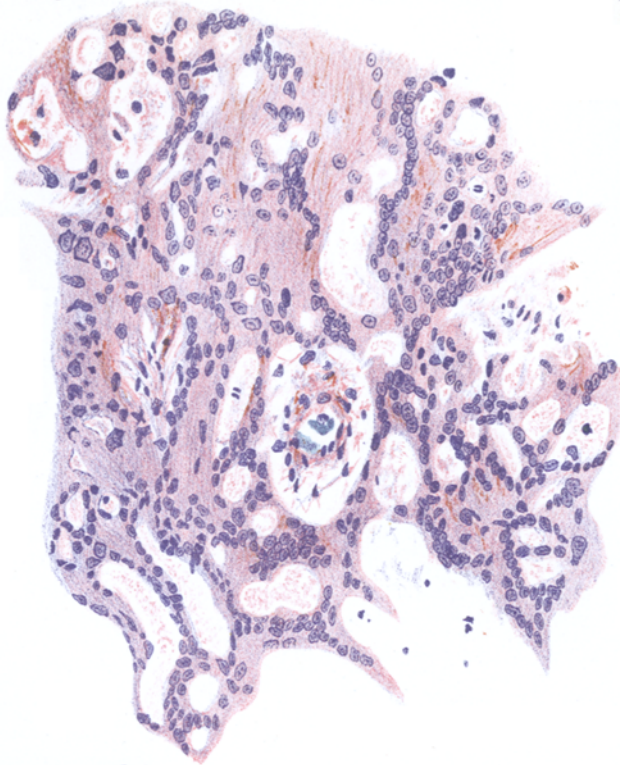
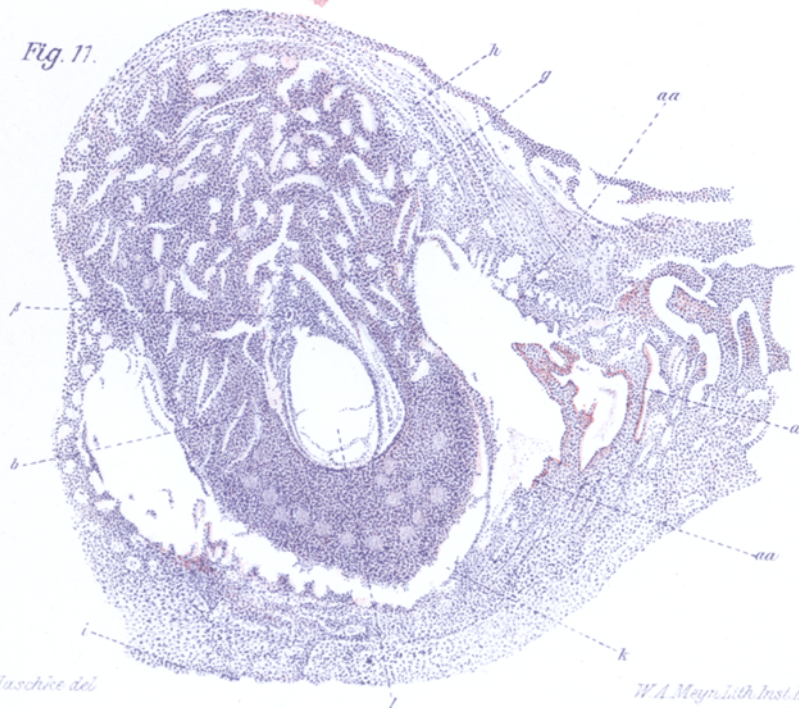


Fig. 11.



diese, immerhin inconstante, Schicht zu bilden, die wir die Langhans'sche nennen.

Wir sehen also, für den Menschen halten sich Argumente und Gegenargumente das Gleichgewicht, und die Frage ist nicht zu lösen, bis nicht die frühesten Anlagerungsstadien des Eies bekannt sind.

## B. Thieruntersuchungen.

Für diejenigen Thiere hingegen, welche eine Placenta besitzen, muss nothwendiger Weise die Untersuchung sichere Ergebnisse liefern; man hat es in der Hand, von dem allerersten Tage der Eianlagerung an die Tragsäcke zu untersuchen, und ferner besitzt ein Theil der Placentalia-Säugethiere keine Decidua capsularis um das Ei, so dass das Chorion nur an einer Stelle (Placenta discoides und zonaria) oder an mehreren auseinanderliegenden Bezirken (Cotyledonenplacenta) sich mit dem Uterus verbindet. Man kann also feststellen, wie sich das Chorion- und Uterusepithel verhalten vor ihrem Zusammentreffen in der Placenta und nachher.

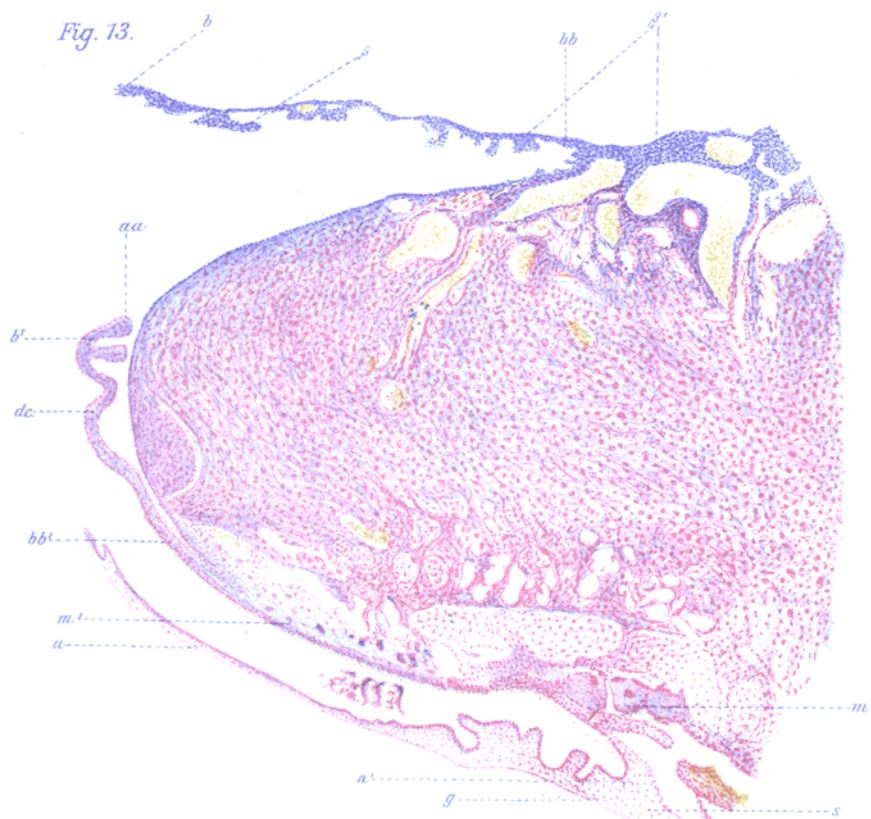
Ich habe an 49 Thieren aus 11 Species, die am leichtesten zu erlangen waren und deren gefüllte Tragsäcke ich meist im allerfrischesten Zustande erhielt — zum Theil durch die Exstirpation selbst gewann — über die Herkunft des äusseren Chorionepithels Untersuchungen angestellt. Es lagen mir die verschiedensten Stadien der Trächtigkeit vor. Sämmtliche Stadien bei einem einzelnen Thier konnte ich bisher nicht erlangen; das war jedoch auch nicht nöthig, ich hatte gemäss den von mir geforderten Bedingungen für die Beweisführung die Untersuchung nur bis zu dem Stadium fortzuführen, in welchem das Uterusepithel oder Chorionepithel zu Grunde ging, auf das andere überging oder mit dem anderen verschmolz. Ich habe auch mein ganzes Augenmerk bisher nur auf diese Epithelien gerichtet und lasse die wichtige Frage der intervillösen Räume und manche andere noch umstrittene hier ausser Betracht.

Meine Untersuchungsmethoden waren die allgemein üblichen. Ich fixirte und härtete in den meisten der beliebten Flüssigkeiten und fand am bewährtesten das 4proc. Formalin; dasselbe erhält mütterliche und kindliche Theile, die sich besonders bei Huf- und Raubthieren leicht von einander lösen, am besten in situ, fixirt und härtet ausgezeichnet, selbst wenn man den Tragsack zur

Fig. 12.



Fig. 13.





besseren Erhaltung des Situs zunächst uneröffnet lässt. — Ich schnitt und färbte meist mit Hilfe der Heidenhain'schen Methode, wonach die Paraffinschnitte (5—10  $\mu$  dick) auf dem mit Wasser beschickten Objectträger nach Verdunstung des Wassers fest antrocknen und auf ihm weiter behandelt werden; so wurden ganz dünne Schnitte ermöglicht und trotzdem ein Ausfallen von Gewebs-elementen möglichst vermieden. Die Beschaffung des Materials war nicht ganz leicht und bei jedem Thier war jedesmal von Neuem ein langwieriges Hineinarbeiten in die Materie nöthig; es mussten auch stets viele Hunderte von Schnitten gemacht werden, ehe man sicher beweisende Stellen fand.

Das Material an Thieren bezog ich zum Theil aus dem städtischen Schlachtviehhofe und den verschiedenen wissenschaftlichen Instituten, deren Leitern und Assistenten ich zum wärmsten Danke verpflichtet bin, ganz besonders Herrn Professor Born, dem Leiter der embryologischen Abtheilung der hiesigen Königl. Anatomie. — Herzlich danke ich vor Allem meinem Chef, Herrn Professor Ernst Fraenkel, der mich durch Errichtung eines Laboratoriums in Stand setzte, die Arbeit zu unternehmen, und mir stets mit gutem Rathe zur Seite stand. Die Zeichnungen wurden von Herrn Universitätszeichner Haschke in sehr dankenswerther Weise ausgeführt.

Um Wiederholungen bei den einzelnen Thieren zu vermeiden, will ich vorweg bemerken, dass die Glycogenreaction niemals bestimmte Anhaltspunkte für die Herkunft der Zellen ergab und in ihren Resultaten überhaupt ziemlich schwankend war; ferner fand ich unzweideutige Flimmerhaare oder einen sicheren Borstenbesatz bei keinem der graviden Thieruteri, weder am Uterus- noch am Chorionepithel.

### 1. Schwein.

Bei diesem Thiere ist über Uterus- und Chorionepithel am leichtesten Klarheit zu gewinnen; ich konnte mich also mit dem Tragsacke eines einzigen Thieres begnügen. Der, wie in der ganzen von mir untersuchten Thierreihe, zweihörnige Uterus sitzt auf einer 20 cm langen Cervix; jedes Horn hat Mannsarmlänge und Vorderarmdicke; die je 7 Eikammern heben sich nur wenig in dem dickdarmähnlichen Organe ab. In jeder Eikammer findet sich ein Embryo, von Liquor Amnii, Amnion und Chorion umgeben. Das letztere löst sich ausserordentlich leicht vom Uterus ab. Deshalb

wird ein Theil des Tragsackes abgebunden und unaufgeschnitten in Formalin gehärtet, ein anderer Theil abgebunden, unter Formalin punktirt, ein dritter unter Formalin breit incidirt, der Rest anderweitig behandelt. Die Dicke der Uteruswand beträgt durchschnittlich 1 cm; die des Chorion 3—5 mm; das Amnion ist so dünn wie beim Menschen. Die Embryonen entsprechen menschlichen vom dritten Monat an Grösse. Das Chorion und die Uterusschleimhaut sind im Allgemeinen glatt, nur zeigen beide niedrige Rinnen und Buchten, in die tiefe und flache Erhebungen des anderen lose eingelassen sind, wodurch die Placenta diffusa entsteht, die diesen Thieren eigen ist.

Mikroskopisch (s. Fig. 1) liegt dem einschichtigen, hochcylindrischen Chorionepithel ein mehr cubisches Uterusepithel gegenüber. Auf beiden Seiten bilden sich niedrige, unverzweigte, papilläre Vorsprünge, die in Einbuchtungen der anderen Seite passen. Das Protoplasma beider Epithelreihen nimmt den sauren Farbstoff gut an, helle Zellkörper (wie die Langhans'schen des Menschen) fehlen ebenso wie irgend welche Syncytiumbildung, nirgends geht das eine Epithel auf das andere über, nirgends geht eines von beiden zu Grunde oder verschmilzt mit dem anderen. Amitotische Kernvermehrung fand ich nicht, dagegen Mitosen, wenn auch sehr spärlich, in beiden Epithelreihen. Histologische Einzelheiten über das Chorion- und Uterusbindegewebe mitzutheilen, unterlasse ich mit Rücksicht auf das Ziel der Arbeit und um dieselbe nicht ungebührlich zu verlängern. Dieselben sind auch aus der Figur ersichtlich. Die Uterindrüsen treten zum Chorionepithel in keinerlei Beziehung.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel bleibt bestehen.
2. Das Chorionepithel desgleichen.
3. Keines der beiden wuchert, verschmilzt mit dem anderen oder bildet ein Syncytium.

#### 2. Kuh.

Tragsäcke von Kühen untersuchte ich 8, die ich mir, ebenso wie von Schaf und Schwein, am Tage der Tödtung vom Schlachthofe bringen liess; sämmtliche waren im frischesten Zustande; die Kerntheilungsfiguren indessen waren meist schon abgelaufen. Die Tragsäcke der Kühe enthielten je einen Foetus, welcher in einem

der beiden Hörner lag; dasselbe war gegen das andere in allen Durchmesser etwa um das dreifache vergrößert. Seine Länge schwankte zwischen 20—40 cm, die Höhe zwischen 10—20 cm, die Dicke 7—16 cm. Die Eihöhle mit Fruchtwasser, Amnion und Chorion ging durch beide Hörner ohne Scheidewand hindurch. Die Länge der Föten betrug zwischen 12—32 cm. In beiden Hörnern fanden sich die bekannten Cotyledonen, welche in ihrer Gesamtheit die Placenta der Kühe und Schafe bilden. Im Horn, in dem der Foetus lag, waren sie bedeutend grösser; sie schwankten hier zwischen der Grösse einer Haselnuss und der eines halben Borsdorfer Apfels, glatte Kugelsegmente, die in grosser Zahl, aber jedes in einem Abstände von mehreren Centimetern in jedem Horn sich fanden. Sie bestehen aus einem grösseren mütterlichen und einem kleineren kindlichen Theile; zieht man das Chorion von der Uterusschleimhaut ab, so sieht man, dass es ihr nur adhaerirt an den Cotyledonen und auch von diesen leicht sich löst. Dann bilden der uterine und choriale Theil des Cotyledo je eine flache, papilläre Warze, deren einzelne Papillen in einander gegriffen haben. Schneidet man beide in situ, so sieht man im Mikroskop folgendes:

Ausserhalb des Bezirks des Cotyledo liegen sich Uterusepithel und Chorionepithel genau so glatt gegenüber wie beim Schwein. Im Cotyledo (Fig. 2) fällt auf eine enorme Oberflächenvergrößerung des mütterlichen Theiles durch astförmige Gabelung und Verzweigung von langen, schlanken Papillen der Uterusschleimhaut. Dieser liegt gegenüber das Chorion, welches gleichfalls schlanke Zotten, aber in geringerer Zahl und Verästelung tief zwischen die mütterlichen Papillen hineinsendet. Das kindliche und mütterliche Epithel verhält sich im Allgemeinen wie beim Schwein, doch ist das mütterliche noch niedriger als dort und vielfach auf den Papillen sehr defect, während das kindliche Chorionepithel nirgends die mindeste Discontinuität erfährt; auch sonst finden sich an den Präparaten keine Zeichen von artificiellern Zellverlust; dagegen zeigen die noch vorhandenen mütterlichen Epithelzellen vielfach Zeichen von Degeneration in Zerklüftung und Schwinden des Zellleibes, mangelnder Kernfärbung etc. Es besteht also zweifellos bei der Kuh Neigung zum Schwunde des mütterlichen Uterusepithels im Placentar-Cotyledo. Mitosen finden sich nur, meist ziemlich abgelaufen, im Chorionepithel, directe Zelltheilung habe ich nicht beobachtet. Jedes von beiden Epithelien

ist einschichtig und verschmilzt nirgends mit dem anderen, zwischen beiden ist überall ein deutlicher Zwischenraum. Beide Epithelzellenarten färben sich tiefroth mit Eosin, helle Zellen fehlen ganz, Syncytienbildung nur andeutungsweise im Chorionepithel. Wie weit das fein verzweigte mütterliche Papillengeäst die Folge von enormer Vermehrung und Verlängerung der Uterindrüsen ist, will ich hier dahingestellt sein lassen, jedenfalls hängt das niedrige, vielfach defecte Epithel der Papillen mit dem mütterlichen Oberflächenepithel ausserhalb des Cotyledo direct und continuirlich zusammen.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel ist vielfach in Degeneration oder ganz geschwunden.
2. Das Chorionepithel ist überall wohl erhalten.
3. Wucherung, Verschmelzung oder Syncytienbildung im grösseren Umfang findet bei keiner der beiden Epithelarten statt.

#### 3. Schaf.

Es standen mir 3 Tragsäcke zur Verfügung, die sich makroskopisch denen der Kühe analog verhielten. Das Horn, in welchem der Fötus lag, hatte Kinder- bis Mannsfaustgrösse; die Föten 4 bis 8 cm lang. Die Cotyledonen im Horn, das den Fötus barg, haselnuss- bis pflaumengross, im anderen erbsen- bis kirschgross. Die Cotyledonen sind kreisrund wie bei der Kuh, aber keine Kugel-segmente, weil sie an der Oberfläche gedellt sind; in dieser Delle geht das Chorion in den Cotyledo ein und haftet hier in sehr leicht löslicher Verbindung; ausserhalb der Cotyledonen hat es mit der Gebärmutter keine Verbindung, sondern zieht glatt über sie hinweg.

Mikroskopisch (Fig. 3) ist festzustellen, dass das sonst wohl erhaltene Uterusepithel am Rande des Cotyledo fast vollständig verschwindet, sodass nur spärliche Reste im Cotyledo hier und da nachzuweisen sind. Das Schleimhautbindegewebe bildet wieder hohe Papillen, doch sind diese weniger zierlich und weniger verästelt als bei der Kuh; sie tragen, wie gesagt, nur an wenigen Stellen Epithel mit den Zeichen deutlicher Degeneration. Das Chorion hat in und ausserhalb des Placentarcotyledo überall sein wohl erhaltenes, einschichtiges, cylindrisches Epithel, welches hier und da Neigung zur Syncytiumbildung, aber Degenerationszeichen nicht aufweist; es geht nirgends auf die Uterusschleimhaut über

und verschmilzt nicht mit den Resten des Uterusepithels. Zeichen dafür, dass artefiziell vielleicht das Uterusepithel verloren gegangen sei, waren nicht zu finden; in dem Spalt zwischen mütterlichem und kindlichem Gewebe im Cotyledo waren wohlerhaltene Epithelien gleichfalls nicht zu finden, so dass anzunehmen ist, dass beim Schaf das Uterusepithel eine hohe Neigung zu Degeneration und Schwund besitzt. Den Langhansschen Zellen des Menschen ähnliche finden sich in keinem der beiden Epithelien. Chromatinfiguren nur in den Kernen des Chorionepithels, nirgends direkte Zelltheilung.

Das Chorionstroma ist sehr kernarm und nimmt den Kernfarbstoff stark an; es ist viel breiter als bei der Kuh, auch die Chorionzotten sind plumper und breiter, so dass beim Schaf ungefähr die Hälfte der Placenta kindliches Gewebe ist.

#### Zusammenstellung:

1. Das Uterusepithel ist innerhalb der Placenta vollständig in Degeneration begriffen.
2. Das Chorionepithel ist überall wohl erhalten, aber einschichtig.
3. Uebergänge zwischen beiden finden nicht statt.

#### 4. Hund.

Unter den Raubthieren habe ich nur 5 Uteri von Hunden und einen Katzenfruchtsack, leider sämmtlich aus fortgeschrittener Graviditätszeit, untersuchen können, alle übrigen Hunde wie Katzen, die ich, weil angeblich gravid, opferte, erwiesen sich als nicht tragend. Die graviden Hörner des Uterus sind auf der Aussenseite denen des Schweines ähnlich, langgestreckte Hohlorgane, wie stark geblähter menschlicher Dickdarm. Den Haustriks derselben entsprechen die wenig markirten, tragenden Abschnitte, die Eikammern. Solcher fanden sich in jedem Horn 3—5 zwischen Hühnerei- bis Faustgrösse, je einen Fötus zwischen 4—11 cm Länge enthaltend. Das Innere einer jeden Eikammer ähnelt wiederum den Verhältnissen beim Schweine. Doch ist die Placenta viel dicker und nicht ganz diffus, sondern lässt an jedem Pole einen kleinen Bezirk frei, ist also tonnenförmig, geht aber wie ein Gürtel um die ganze Uterusperipherie, in sich selbst zurücklaufend, herum (Placenta zonaria) und hat nur freie Ränder nach den beiden

Polen; hier ist der bekannte grüne Saum der Hundeplacenta, welcher etwas aufgeworfen ist. Die Placenta löst sich ausserordentlich leicht vom Uterus ab; das zu verhindern, erwies sich Härtung in situ in 4proc. Formalin am wirksamsten. Die Dicke der Placenta betrug 0,3—1,0 cm.

Mikroskopisch ist folgender Befund aufzunehmen: Die stark muskulöse Uteruswand besitzt ausserhalb der Placentarstelle einen nur schmalen Schleimhautüberzug, der am freien Rande von niedrigen Papillen besetzt ist; alles überzieht ein hohes Cylinder-epithel, dessen Zellprotoplasma sich intensiv tingirt. Ihm liegt gegenüber, räumlich getrennt, das Chorion, das gleichfalls ein hohes einschichtiges Cyliinderepithel besitzt; doch sind seine Zellen bläsig, heller, der Kern kleiner, basalwärts gestellt. Vom Rande der Placenta an verdickt sich die Uterusschleimhaut mächtig und ist von langen, theilweise verzweigten papillären Aesten bedeckt, die alle dasselbe, oben beschriebene Epithel in einfacher Schicht tragen (Fig. 4). — Ob es sich, wie die meisten Autoren angeben, hier um enormes Drüsenwachsthum handelt, nach Zugrundegehen des Oberflächenepithels und Schleimbautbindegewebes, ist in diesem Stadium nicht mehr sicher zu sagen, jedenfalls hängt, wie bei der Kuh, das Epithel dieser langen zierlichen Papillen continuirlich mit dem vorhin erwähnten Schleimhautoberflächenepithel ausserhalb der Placenta zusammen. — Noch mehr als die Uterusschleimhaut verdickt sich am Rande der Placenta das Chorion. Der sog. grüne Saum besteht aus einem zierlichen Geflecht von Chorionzotten, zwischen welchen freies Blut in grösserer Menge liegt; dasselbe, in regressiver Metamorphose, ist meist bei der Bildung des grünen Farbstoffs, des Biliverdins, angekommen. — Mehr nach dem Inneren der Gürtelplacenta zu liegt das Chorion den grossen mütterlichen Papillen oder Drüsensepten ohne Berührung gegenüber, bildet hier kurze Zotten und besitzt dasselbe Epithel wie ausserhalb der Placenta (Figur 4); dieses überzieht das Chorion an der der Mutter zugewandten Seite stets als einfache Schicht; dagegen wuchert es in das sehr verbreiterte Chorionstroma hinein und bildet hier ein complicirtes Gewebe, welches vielfach, besonders um Gefässe herum, ein typisches Syncytium darstellt (Fig. 4), wobei jedoch hier nicht näher darauf eingegangen werden soll, ob sich auch andere Gewebe, z. B. Gefässendothel, daran betheiligen. Mitosen finden sich in den Zellen sowohl des Uterus- wie des Chorion-epithels. In dem Spalt zwischen Uterus- und Chorionepithel inner-

halb der Placenta finden sich Gewebstrümmer und krümeliges Material.

Die von uns untersuchten Stadien der Hundeplacenta geben somit keinen Aufschluss über die erste Anlagerung des Eies an die Uteruswand, lassen speciell die Frage offen, ob das Oberflächenepithel zu Grunde geht oder nicht, und ob innerhalb des kindlichen Ektoderms noch mütterliche Bestandtheile, besonders vom Ektoderm etwa umwucherte Blutgefässe liegen. Dagegen zeigen sie mit Sicherheit folgendes:

1. Dem einschichtigen Chorionektoderm liegt ein ebensolches mütterliches Epithel ohne Berührung gegenüber.
2. Das Chorion-, nicht aber das Uterusepithel besitzt Neigung zu Wucherungen.
3. Das Chorion-, nicht aber das Uterusepithel bildet in ausgedehnterem Maasse syncytiales Gewebe.

#### 5. Katze.

Der Tragsack der Katze, operativ vorsichtig entfernt und sogleich in Formalin aufbewahrt, besteht aus sechs Eikammern von Grösse und Gestalt des Hühnereies, die ohne Zwischenstück auf einander folgen. Die platte,  $\frac{1}{3}$  cm hohe Placenta geht wie beim Hunde gürtelartig um das Endometrium in einer Breite von  $2\frac{1}{2}$  cm herum und lässt nur an den Polen je ein 2 cm langes Stück frei. An den polaren Rändern der Placenta findet sich ein braunschwarzer, etwas unregelmässiger und diffuser Saum. Die Föten sind je 3 cm lang.

Mikroskopische Schnitte senkrecht durch die Eikammer und in ihrer Längsrichtung geführt, ergeben folgendes leicht zu entwirrendes Bild (s. Fig. 5, wobei es sich empfiehlt, immer zuerst die Verhältnisse vor dem Rande der Placenta zu betrachten): An den Polen des Eiraumes, also ausserhalb der Placenta, liegen sich Uterus- und Chorionepithel je einschichtig gegenüber; in dem schmalen, sie trennenden Spalt findet sich ausser Schleim freies Blut in verschiedenen Stadien regressiver Metamorphose; so entsteht das makroskopische Bild des braunen Saumes am Rande der Placenta.

Das Uterusepithel sitzt auf mässig hohen, schlanken Papillen der Uterusschleimhaut, ist niedrig-cylindrisch oder syncytial, mit Eosin das Zellprotoplasma dunkelgefärbt. Das Chorionepithel ist sehr hoch-cylindrisch, nimmt das Eosin gleichfalls stark an, die



Kerne stehen basal; beide Epithelarten sind durchaus einschichtig, vermehren sich durch indirecte Kerntheilung. — Am Rande der Placenta entsteht wieder ein einspringender Winkel (s. Fig. 5) wie beim Hunde durch Ueberhängen der Placenta. In diesem Winkel verliert sich das Uterusepithel des höher gelegenen Abschnittes der Papillen und deren schlanke, bindegewebige Grundstöcke mit reichlichsten grossen Gefässen (mit ausgesprochen syncytialer Wand) und massenhaft Capillaren steigen senkrecht als parallel dicht stehende Säulen durch die ganze Dicke der Placenta in die Höhe, um erst in der Nähe des Amnion blind zu endigen oder umzubiegen und irgend wo in einer tieferen Schicht der Placenta ihr Ende zu finden. Auf dieser ganzen Strecke sind sie nirgends mehr vom mütterlichen Epithel bekleidet; nur in der Tiefe im Niveau der mütterlichen Schleimhaut selbst finden sich noch Reste derselben.

Das Chorion, welches vor dem Rande der Placenta ohne Bildung erheblicher Zotten glatt vom einschichtigen Chorionectoderm bezogen ist, bildet von dem Winkel an gleichfalls hohe Zotten, die den gefässführenden, mütterlichen Bindegewebspapillen genau entsprechen und so in diese eingeführt sind, wie die in einander geschobenen, gestreckten Finger der beiden Hände, so dass nirgends der mindeste Zwischenraum bleibt. Man könnte demnach das Chorionepithel, welches sich jetzt in ein ganz niedriges Cylinderepithel umgewandelt hat, auch für das Epithel der mütterlichen Schleimhautpapillen oder für ein aus der Verschmelzung beider Epithelien hervorgegangenes Produkt halten, da es zwischen mütterliches und kindliches Bindegewebe als einzig trennende Schicht ohne Zwischenspalt eingeschoben ist, wenn man nicht, wie schon angegeben, am Rande der Placenta aufs deutlichste erkennen könnte, dass das mütterliche Epithel aufhört, das Chorionepithel dagegen continuirlich die Zotten des Chorion ebenso weiter über zieht, wie vorher das Chorion laeve und dabei nirgends Bilder liefert, die man auf ein Verschmelzen mit dem Uterusepithel zurückführen könnte. Ich lasse es auch hier unerörtert, in wie weit das Chorionepithel noch das mütterliche Bindegewebe der Papillen invadirt und die mütterlichen Gefässe mit umhüllen hilft. Es kann in diesem Stadium ferner auch nicht angegeben werden, ob die schlanken mütterlichen Gefässpapillen Drüsensepten sind oder Oberflächenvergrösserung, bezw. ob also die Chorionzotten in epithelentblösten Uterindrüsen liegen oder nicht; aus der Literatur

über frühere Stadien der Placentation der Katze wird das Erstere wahrscheinlich. Immerhin haben wir hier bei der Katze dasjenige Stadium, das bei der nahe verwandten Hundeplocenta uns fehlte. Dort war bereits durch Resorption derjenigen mütterlichen Schicht, in welcher bei der Geburt die Ablösung stattfindet, die Entscheidung unmöglich, ob das intrachorial gelegene gefässreiche Bindegewebe mütterlich oder kindlich sei und ob das oberflächliche mütterliche Epithel erhalten bleibt oder nicht. Alles das liess sich hier entscheiden, und wir gelangen somit zur Aufstellung folgender

#### Zusammenfassung:

1. Das oberflächliche Uterusepithel verliert sich am Rande der Placenta.
2. Das Chorionepithel bekleidet überall einschichtig das Chorion und die Chorionzotten.
3. Syncytien bildet das mütterliche Epithel, noch ausgesprochener jedoch das mütterliche, gefässführende Bindegewebe; eine Betheiligung des Chorionepithels an diesem Syncytium ist wahrscheinlich, eine solche des Uterusepithels ausgeschlossen.

#### 6. Kaninchen.

Nachdem wir einige Vertreter der Ordnungen der Huf- und Raubthiere in Bezug auf ihr Uterus- und Chorionepithel studirt haben, wenden wir uns jetzt zur Placenta der Nager, die makroskopisch sich der menschlichen Placenta ausserordentlich nähert und wie diese eine einfache Scheibenplacenta, Placenta discoides, darstellt.

Beim Kaninchen habe ich 12 Uteri untersuchen können, die ich zum Theil durch Operation entfernte und sogleich in geeigneter Weise fixirte. Formalin erwies sich auch hier sehr vorthellhaft, mehr als das sog. Formol-Müller (nach Orth<sup>1)</sup>: 100 Theile Müller'sche Flüssigkeit zu 10 Theilen Formol), doch sitzt bei den Nagern überall die Placenta so fest, dass auch die übrigen Fixierungsmethoden, besonders das Flemming'sche Gemisch, 7,5 pCt. Sublimat- und  $\frac{1}{3}$  pCt. heisse Chromsäurelösung, gute Präparate lieferten. Beim Kaninchen lagen mir ziemlich alle

---

1) Ueber die Verwendung des Formaldehyds im pathologischen Institut in Göttingen. Berl. klin. Wochenschr. 1896. No. 13.

Stadien der Gravidität vor. Der nicht tragende Uterus ist je nach der Grösse des Thieres, im Mittel von der Dicke der menschlichen Tube, und überall gleichmässig drehrund. In frühester Schwangerschaftszeit zeigen kaum merkliche Anschwellungen von Strecke zu Strecke die Eieinnistungsstellen an. Diese vergrössern sich immer mehr, während die Zwischenstücke nur mässig an Dicke zunehmen. Solcher Eikammern fanden sich mit je einem Fötus in jedem Horn durchschnittlich fünf. Die Uterusschleimhaut ist im ungeschwängerten Zustande, wie die menschliche Tubenschleimhaut, stark gefältelt und mit zierlichen Papillen besetzt; sie zeigt überall ein hohes, einschichtiges, schönes Cylinderepithel. In der Schwangerschaft springen besonders zwei Längsfalten an der mesometralen Seite hervor, welche die anderen an Höhe und Dicke weit überragen. An diesen, der Stelle der späteren Placentarbildung, findet die Anheftung des Chorion statt, welches in der übrigen Peripherie ohne Verschmelzung über die Schleimhautfalten hinwegzieht. Ich will über die übrigen makroskopischen Details, die schon oft beschrieben sind und unser Thema nicht direct betreffen, hinweggehen, nur bezüglich der fertigen Placenta angeben, dass sie makroskopisch der menschlichen sehr ähnlich und wie diese scheibenförmig und rund ist; sie sitzt dem Uterus fest auf. — Ich habe Stadien untersucht, in denen sich die Placenta noch nicht gebildet hat, sondern nur das kindliche Ectoderm an die Falten der Uterusschleimhaut an einer kurzen Strecke anlegt und der Embryo sich erst zu formiren beginnt; ferner erbsen-, kirsch-, haselnuss- etc. -grosse Placenten, bis zur Fünfmarkstückgrösse der Placenta und 7 cm Fötuslänge; bezüglich der sogleich zu schildernden mikroskopischen Verhältnisse der Epithelien habe ich überall im Wesentlichen die gleichen Befunde erhoben (Fig. 6 u. 7).

In der Nähe derjenigen Stelle, an der das Chorion sich an die Schleimhautfalten anlegt, also unweit vom Rande der Placenta, werden die zierlichen, schlanken Papillen der Uterusschleimhaut niedriger, breiter und minder verzweigt; das Uterusepithel wandelt sich allmählich in ein typisches, breites Syncytium um, welches sich überall findet, wo das kindliche Ectoderm ihm gegenüber liegt (Fig. 6). Auch im uterinen Bindegewebe vollziehen sich an dieser Stelle beträchtliche Veränderungen; die Bindegewebszellen vergrössern sich und werden den menschlichen Deciduazellen sehr ähnlich; die Capillaren erweitern sich, ihre Wand verdickt sich; durch diese geschilderten Umwandlungen be-

ginnt die künftige Placentarstelle bereits etwas zu prominiren. Die Drüsen spielen im Placentarbezirk eine sehr untergeordnete Rolle, degeneriren meist und liegen jedenfalls nirgends in der Nähe der Oberfläche (Fig. 6 u. 7, d). Es muss erwähnt werden, dass tief in den untersten Schichten der Muscularis uteri in der Nähe des Peritonealüberzugs, erweiterte Capillaren sich fanden, deren Endothel ebenfalls durch ein deutliches, breites Syncytium gebildet war, und an Serienschnitten liess sich nirgends ein Zusammenhang mit anderen Geweben, etwa z. B. dem uterinen Epithel nachweisen. Ein drittes, deutliches Syncytium bildete, wenigstens an manchen Stellen, das noch frei dem Uterusepithel gegenüber liegende und räumlich völlig getrennte kindliche Ectoderm, welches im übrigen ein cubisches, dunkelroth (mit Eosin) sich färbendes Epithel darstellte.

Gehen wir nun an den Rand der Placenta selbst, in der mütterliche und kindliche Gewebe verschmelzen, so fand ich hier in allen Stadien Folgendes: Kurz vor der Stelle, an der das kindliche Ectoderm mit dem Uterus in Berührung tritt, hört das syncytiale Uterusepithel scharf auf, das kindliche Ectoderm legt sich eine kurze Strecke weiter nach der Mitte der Placenta zu nun fest an das mütterliche Bindegewebe an (Fig. 6 u. 7), es ersetzt also vollkommen das Uterinepithel und bildet eine so continuirliche Fortsetzung desselben, dass man leicht den grössten Irrthümern ausgesetzt ist, wenn z. B. auf einem oder mehreren Schnitten arteficiell das kindliche zarte Ectoderm gerade an dieser Stelle eine Unterbrechung zeigt. Das Ectoderm des Kindes beginnt schon in frühen Stadien nach der Anlagerung an den Uterus sich stellenweise zu verdicken und solide Sprossen in die Uterusschleimhaut zu senden (Fig. 6  $\beta$ ); in älteren Stadien bildet es dann mehr oder weniger tief eindringende hohle Zottenmäntel, die bereits von der nachrückenden Allantois theilweise ausgefüllt sind (Fig. 7); mit Drüsenräumen kommen diese Zotten in der Placenta in gar keine Berührung. Wie weit nun in noch späteren Stadien die Placenta sich hauptsächlich aus Wucherungen des kindlichen Ectoderms oder solchen der mütterlichen Bindegewebszellen zusammensetzt, will ich als wiederum nicht mehr zum Thema gehörig und zwischen den besten Autoren noch strittig, ebensowenig erörtern, wie die Frage nach der Herkunft der „Monstre cells“, die man

grade in der ausgebildeten Kaninchenplacenta in so grosser Zahl sieht. — Mir genügt hier der, wie ich glaube, einwandfreie Nachweis, dass das Uterusepithel am Aufbau der Placenta nicht theiligt ist und auf Chorion und Chorionzotten schon darum nicht übergehen kann, weil es bereits am Rande der Placenta, vor Anlagerung des Chorions als continuirliche Deckschicht zu existiren aufgehört hat.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel geht im Bereich der Anlagerung des Ectoderms zu Grunde.
2. Das Ectoderm des Kindes legt sich als einschichtiges Epithel an einer Stelle an die Uterusschleimhaut fest an, an der das Uterusepithel bereits fehlt.
3. Das kindliche Ectoderm wuchert in das mütterliche Bindegewebe hinein.
4. Syncytiumbildung wurde beobachtet a) aus dem Uterusepithel, b) aus dem Chorionepithel, c) aus dem Endothel mütterlicher Gefässe.

#### 7. Eichhörnchen.

Von *Sciurus vulgaris* verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Born einen Uterus aus früher Schwangerschaftszeit. Die Befunde an diesem in concentrirtem Sublimat fixirten und sehr gut conservirten Organ sind darum vielleicht besonders wichtig, weil die Literaturübersicht zum Schluss zeigen wird, dass bei diesem Thier genaue Angaben über Chorion- und Uterusepithel in der Schwangerschaft noch nicht vorliegen. Es waren an dem zweihörnigen Uterus 4 Eikammern von der Grösse einer grossen Bohne, die drehrunden Zwischenstücke 2 mm im Durchmesser. In den Eikammern war das Ei — eine echte Placenta bestand noch nicht — wieder an der mesometralen Seite befestigt, d. i. also an der Stelle, wo aussen das Mesenterium des Uterus sich ansetzt. Die Länge der Embryonen war 3,5 mm. Der Querschnitt der Zwischenstücke zwischen den Eikammern bietet im Mikroskop ein ganz ähnliches Bild wie die menschliche Tube: Eine dicke Muskelwand und stark gefältete Schleimhaut mit schönem Cylinderepithel. In der Eikammer hat die Muskelschicht nur wenig zugenommen, dagegen ist die Uterushöhle stark erweitert, und die sonst zierlichen Papillen der Uterushörner sind in der Eikammer

verbreitert und viel kernreicher. Mesometral springen zwei Längswülste hervor, zwischen denen eine thalartige Einbuchtung sich findet. An den beiden Wülsten befestigt sich das kindliche Ektoderm, über die Einbuchtung und die übrige Peripherie der Eikammer zieht es ohne Berührung hinweg. Die Allantois liegt fötalwärts bereits dem Ektoderm an. Die Figur 7 zeigt links die eine der beiden vorspringenden Wülste, welche das nach rechts folgende Thal begrenzen. Das Uterusepithel ist in der Eikammer sonst überall wohl erhalten, hört aber am Fusse der beiden Wülste scharf auf (bei aa in Fig. 8), und sogleich hinter dieser Stelle legt sich das Ektoderm fest an den Uterus an (bei bb), ohne von der Anheftungsstelle an seine histologische Beschaffenheit im mindesten zu ändern. Dieses Verhalten ist auf Serienschnitten durch die ganze Eikammer zu verfolgen. Das Uterusepithel bildet in der Eikammer ein schönes Syncytium, ebenso das Epithel der Drüsen, die in den beiden Placentarwülsten übrigens fehlen und auch sonst spärlich sind. Ebenso bildet ein deutliches Syncytium das kindliche Ektoderm, namentlich wo es sich den Uteruswülsten nähert oder schon an ihnen befestigt ist; im übrigen verhält es sich morphologisch wie das des Kaninchens. Nirgends finden sich Zellen vom Charakter der Langhans'schen. Weitere histologische Einzelheiten, besonders die Frage, ob die Placentarwülste mehr aus kindlich ektodermalen Wucherungen bestehen oder aus mütterlichem Bindegewebe, will ich hier nicht entscheiden; doch geht aus den lückenlosen Serienschnitten durch die Eikammer hervor, dass das Uterusepithel sich zweifellos nicht dabei betheiligt, wie bereits geschildert, sondern genau wie beim Kaninchen mit scharfer Grenze abschneidet, ehe das Ektoderm auf die Placentarstelle übertritt. Auch hier bedarf es genauesten Zusehens und einer vollständigen Serie von Schnitten, um nicht in den Irrthum zu verfallen, eine Fortsetzung des Uterinepithels oder eine Verschmelzung mit dem Chorionektoderm da sehen zu wollen, wo das erstere völlig zu Grunde geht, ehe das letztere sich anlegt.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel geht am Rande der Placenta zu Grunde.
2. Das Chorionepithel legt sich erst dort an die Uterus-

wand, wo diese bereits von ihrem Epithel entblösst ist; vor und hinter dieser Stelle ist es einschichtig.

3. Uterus- und Chorionepithel sind befähigt, Syncytien zu bilden.

### 8. Meerschweinchen.

Die nun folgenden Nager unterscheiden sich von den beiden bisher beschriebenen durch Bildung einer Decidua capsularis. Vom Meerschweinchen wurden 4 Uteri untersucht, zwei davon dem lebenden Thiere entnommen. (Die Thiere überstehen, ebenso wie Kaninchen und Hunde, den Eingriff sehr gut.) Die Schwangerschaften waren sämmtlich im fortgeschrittenen Stadium. Jedes Horn enthielt einen oder zwei Föten — jeder in einem besonderen Ei — und war von Kirschen- bis Gänseeigrösse; die Föten waren  $3\frac{1}{2}$ —10 cm lang. Die Uteruswand des graviden Horns ist papierdünn und umschliesst dicht den Fötus, es fehlen also grössere Fruchtwassermengen ganz. Die Placenta ist rund, heller- bis thalergross und  $\frac{1}{3}$ —1 cm dick; sie sieht makroskopisch der menschlichen Placenta sehr ähnlich; sie sitzt aber nur mit ihrem mittleren Theil der Uteruswand auf, wie an einem breiten kurzen Stiel (s. Fig. 9); mit ihren peripheren Theilen liegt sie dem Uterus nur lose an; der Durchschnitt der Placenta ist glatt und hochroth.

Mikroskopisch sind, wenigstens in den nicht mehr ganz frühen Stadien, die Verhältnisse etwas complicirt; die (nicht schematische) Figur 9 erläutert dieselben besser als Beschreibungen. Der oben erwähnte Stiel der Placenta besteht aus uterinem Schleimhautbindegewebe, das an dieser Stelle sehr kernarm ist, während sonst seine fixen Bindegewebszellen in ähnlicher Weise hypertrophiren wie die menschlichen Deciduazellen. Die Uterusschleimhaut trägt abseits der Placenta lange zierliche Papillen, die im Placentarbezirk breiter und niedriger werden und von Epithel überzogen sind. Uterindrüsen fehlen hier vollständig. Das Uterusepithel ist cubisch oder niedrig cylindrisch; es zeigt, besonders in der Nähe der Placenta, syncytiale Verschmelzung. Das Uterusepithel (a) verliert sich am Stiel der Placenta vollständig. — Das Chorion liegt ausserhalb der Placenta der Uterusschleimhaut an und gegenüber, doch ohne jede Verschmelzung und Berührung. Vom Rande der Placenta an steigt es an ihrer Seitenwand, doch auch von dieser räumlich getrennt, in die Höhe, bildet hier und über der oberen Fläche der Placenta frei flottirende Zotten



und legt sich erst an den medialen Theil der Oberfläche, rings um die Nabelschnurinsetzungsstelle herum, an die Placenta an. Das Chorionepithel (b) bekleidet es auf diesem Wege überall in einfacher Schicht; es ist etwas höher cylindrisch als das Uterusepithel, vermehrt sich, wie dieses, auf mitotische Weise; die Zelleiher färben sich, wie dort, mit Eosin dunkelroth, helle Zellkörper, nach Art der Langhans'schen menschlichen, fehlen. Das Chorionepithel tritt nun von zwei Stellen aus in die Placenta ein; erstens dort, wo das Chorion sich an diese anlegt (zwischen  $\beta$  und  $bb$ , Fig. 9), aber ausserdem sendet es von dieser Stelle aus noch eine einfache Schicht hoher, pallisadenartiger Zellen um die ganze freie Fläche der Placenta herum, derselben dicht anliegend bis zum Stiel, und in diesem (bei  $bb_1$ ) tritt das Chorionepithel wiederum in die Placenta ein, der ersten Stelle ( $bb$ ) gerade gegenüber. Zwischen  $bb$  und  $\beta$  (Fig. 9) kann man in der That bei stärkerer Vergrößerung genau beobachten, wie das bis dahin niedrig cylindrische Chorionepithel sich umschlägt und unter allmäliger Aenderung seines Charakters in die beschriebenen sehr hohen und hellen Pallisadenzellen übergeht, die die Placenta umziehen und auf ihrer Ober- und Seitenfläche zunächst dem Chorionepithel, an der Basis dem Uterusepithel und weiterhin dem epithellosen, uterinen Bindegewebe überall ohne Berührung gegenüberliegen und bei  $bb_1$ , wie erwähnt, in die Placenta eintreten. Innerhalb der Placenta nimmt das Chorionepithel in einer hier nicht weiter zu verfolgenden Weise Theil an der Bildung grosser syncytialer Balkenzüge (x, Fig. 9), welche die grossen Bluträume, aus denen die Hauptmasse der Placenta besteht, durchqueren und umziehen. (Das Bild ähnelt bei schwacher Vergrößerung ausserordentlich dem Lebergewebe.) Die Balkenzüge, in Figur 10 stärker vergrössert, stellen ein ausserordentlich schönes, typisches Syncytium dar, welches wiederum Bluträume in sich enthält und zierliche Balken um dieselben bildet und so ein Bild erzeugt, welches denjenigen ausserordentlich ähnlich ist, die man in den Choriocarcinomen des Menschen und in den syncytialen Blasenmolenwucherungen so häufig sieht. Ich will hier wieder ganz unerörtert lassen, wie weit die Bluträume der Placenta und ihre Wandungen mütterlich oder kindlich sind, und wie weit die letzteren an den syncytialen Balken theilnehmen; ich begnüge mich damit, hier festzustellen, dass das Chorionepithel sich sicherlich gleichfalls an denselben betheiligt, und dass dieses schönste Syncytium, das ich im Thierkörper bisher sah, mütterliches Uterus-

epithel keinesfalls ist, da dieses bereits vorher zu Grunde gegangen ist.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel nimmt nicht Theil am Aufbau der Placenta; es geht am Stiel derselben zu Grunde.
2. Das Chorionepithel umzieht die Placenta und tritt von mehreren Stellen aus in sie ein; es nimmt grossen Antheil an dem Aufbau derselben; es tritt nirgends in Berührung oder Verschmelzung mit dem Uterusepithel.
3. Syncytiumbildung findet sich am Uterusepithel, viel schöner jedoch innerhalb der Placenta, sicher ohne Betheiligung des Uterusepithels, wahrscheinlich auf Kosten des Chorionepithels.

#### 9. Ratte.

Fünf Rattentragsäcke standen mir zur Verfügung, sämmtlich aus früher Schwangerschaftszeit. Gleich hinter der Gabelung des Uterus in die zwei Hörner reihte sich wie eine Perlenschnur eine Eikammer an die andere, selten lag ein etwas längeres Zwischenstück zwischen zwei Anschwellungen. Die runden Zwischenstücke haben ca. 2 mm im Durchmesser, die Eikammern schwanken zwischen Kleinlinsen- und Erbsengrösse. Die Embryonen befinden sich noch in dem Gastrulastadium oder wenig weiter, die weiteren makro- und mikroskopischen Einzelheiten erläutert besser als alle Beschreibungen die Fig. 11, welche bei 30facher Vergrösserung rechts das Ende eines Zwischenstückes zeigt, das nach links in eine Eikammer übergeht. Im Zwischenstück ist die Muskelschicht relativ viel breiter als in der Eikammer, sein Lumen wird stark eingengt durch vorspringende Falten der Schleimhaut. Diese trägt ein niedriges, dunkel gefärbtes Cylinderepithel, welches da scharf aufhört, wo das Lumen des Zwischenstückes in das weite der Eikammer übergeht (Fig. 11 bei aa); das Lumen der Eikammer ist also ohne Epithel und wird direct vom Bindegewebe der Uterusschleimhaut begrenzt, höchstens sieht man ihr hie und da einige degenerirte Zellen aufliegen, die vielleicht Epithelreste sind. Während die Eikammer-Aussenfläche ziemlich kuglig ist, wird ihre Höhle eingengt durch einen von der mesometralen Seite her quer durch das Lumen bis fast zur gegenüberliegenden Uteruswand vorspringenden steilen Hügel, der aus uterinem Bindegewebe besteht (s. Fig. 11).

Dieser Hügel besitzt in seinem Inneren wieder ein Lumen, welches ebenfalls nicht von Epithel, sondern direct von demselben mütterlichen Schleimhautbindegewebe begrenzt wird, aus welchem der ganze Hügel besteht. Es ist zu bemerken, dass die Bindegewebszellen der Schleimhaut innerhalb der Eikammer bedeutend vergrössert sind und je näher dem inneren Lumen des Hügels zu, desto mehr sich in ein ganz ausgesprochenes Syncytium verwandeln, dessen Kerne wie bei den Einzelzellen deutliche Mitosen zeigen. In dem inneren Lumen des Hügels selbst liegt nun das Ei, und zwar mit seinem Ektoderm dem mütterlichen Syncytium dicht an, ohne jedoch irgend wo mit ihm zu verschmelzen. Das kindliche Ektoderm besteht aus niedrigen, dunkelgefärbten Cylinderzellen, die sich auch mitotisch vermehren. Es besteht aus einer einzigen Lage Zellen, ausser an der mesometralen Seite, wo es zu einem, dem Ei aufsitzenden Conus sich verdickt (s. Fig. 11). Auch die Zellen des kindlichen Ektoderms, besonders in dem Conus, haben Neigung zur syncytialen Verschmelzung. Langhans'sche Zellen fehlen.

Wir sehen also, dass auch bei der Ratte zwar die Anatomie der Eianheftung eine wesentlich andere ist, als z. B. bei Kaninchen und Eichhörnchen, indem sich hier eine dicke Decidua reflexa s. capsularis um das Ei findet, vielleicht auch das Ei primär im mütterlichen Bindegewebe sich eingebettet hat. Aber das bei den anderen Nagern constatirte Verhalten des Uterus- und Chorionepithels ist auch hier in unzweideutiger Weise vorhanden.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel geht weit vor der Stelle zu Grunde, an der das kindliche Ektoderm an mütterliche Gewebe sich anheftet.
2. Syncytium bildet ausser dem kindlichen Ektoderm besonders schön das mütterliche uterine Schleimhautbindegewebe.

#### 10. Maus.

Es wurden acht gefüllte Tragsäcke untersucht, die sämmtlich dem mit Chloroform getödteten Thiere sofort entnommen wurden; die Fixirung und Härtung gelang vorzüglich in sämmtlichen gebräuchlichen Medien. Ein Uterus enthielt Eier aus sehr früher Graviditätszeit, die anderen Graviditäten waren weiter fortgeschritten,

die Eikammern schwankten bei diesen zwischen Erbsen- und Bohnengrösse. Das Ei sitzt auf der mesometralen Seite, d. h. entsprechend der Stelle, wo sich auf der Peritonealseite das Mesenterium des Uterus ansetzt. Das nicht gravide Uterushorn ist kaum mehr als stecknadeldick, und die Anschwellungen in dem Uterus aus früher Graviditätszeit sind von der Grösse eines Stecknadelskopfes oder wenig darüber. In diesem Uterus ist das makroskopische Verhalten ganz wie bei der Ratte, bei den weiter fortgeschrittenen gerade so wie beim Meerschweinchen im stark verkleinerten Maassstabe. Die scheibenförmige Placenta ist wie dort kreisrund, hochroth und der Uterusform entsprechend, nach aussen leicht convex, sie sitzt fest dem Uterus auf. Ihr Durchmesser schwankte zwischen  $\frac{1}{2}$ —1 cm, die Dicke betrug 1—3 mm.

Mikroskopisch (Fig. 12) bot der Uterus aus früher Graviditätszeit wiederum ganz das Bild der Ratte. Wie dort eine dicke, aus syncytial verschmolzenen Deciduazellen bestehende Reflexa um die embryonale Blastula (bl), zwischen beiden kein Uterusepithel. Die Uterushöhle (k) davon fernab mit einfachem, theilweise syncytialem Cyliinderepithel, kaum vergrössert. In den fortgeschrittenen Stadien (Fig. 13) entspricht das Bild im Ganzen der Meerschweinchenplacenta, doch mit folgenden Modificationen: Die Placenta sitzt dem Uterus mit etwas breiterem Stiele auf. Um sie herum geht noch ein Stück weit die Decidua reflexa, aber durchaus nicht mehr als geschlossener Sack. Das Uterusepithel geht als wohlerhaltenes Cyliinderepithel nicht nur bis an den Stiel heran, sondern schlägt sich von da aus herum auf die materne Seite der Decidua capsularis, wird auf dieser immer niedriger und verliert sich in der Nähe des freien Endes derselben gänzlich — hier wird auch ihr bindegewebiger Grundstock schollig und nekrotisch.

Nun das Chorion mit seinem Epithel. Dieses liegt wie beim Meerschweinchen in der Peripherie der Eikammer dem Uterusepithel gegenüber, bildet dann, wieder wie beim Meerschweinchen, über dem lateralen Theil der Placenta frei flottirende Wucherungen, geht erst, wie dort, nahe der Mitte, um die Nabelschnurinstitutionsstelle herum, auf die Placenta über, und sein Epithel geht ausserdem, gleichfalls niedriger werdend, um die Placenta bis zum Stiel herum, ja schlägt sich noch auf die fötale Seite der Decidua reflexa und bekleidet diese bis nahe der Spitze, tritt jedoch weder an dieser — noch sonst irgendwo — in Berührung mit dem Uterusepithel.

Was den histologischen Charakter des Chorionepithels betrifft, so ist derselbe sehr verschieden. Im Allgemeinen ist es ein hohes, sich wie das Uterusepithel mit Eosin dunkel tingirendes Cylinderepithel, doch noch höher wie dieses; doch finden sich auch blasige, helle Cylinderepithelzellen und ferner, besonders auf den frei flottirenden papillären Wucherungen, typisches, einschichtiges Syncytium; ferner wird es, ebenso wie das Uterusepithel, wo es sich auf die Placenta und auf die Capsularis umschlägt, niedrig und endothelartig. Mitosen finden sich spärlich im Uterusepithel, reichlich im Chorionepithel, auch in den syncytialen Theilen desselben. Glycogenreaction fand ich im Chorionepithel weder wo die Zellen blasig sind, noch wo sie dunkel oder syncytial sind (an dem sofort in Alkohol absolutus gehärteten Tragsack). — Wie weit die Wucherungen des Chorionepithels die Hauptmasse der Placenta ausmachen, will ich auch bei der Maus nicht weiter verfolgen; das Uterusepithel betheiligt sich keinesfalls daran, wie aus der Beschreibung hervorgeht. Die mütterliche, bindegewebige Schleimhaut scheint nur an dem Aufbau des am meisten uterinwärts gelegenen Theiles der Placenta sich zu betheiligen durch Lieferung von sehr grossen Deciduazellen (Fig. 13 m), die wie in dem frühen Stadium, theilweise syncytial verschmolzen sind (Fig. 13 m<sub>1</sub>).

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel reicht nicht bis zum Rande der Placenta.
2. Das Chorionepithel ist einschichtig, überzieht die Placenta und tritt in dieselbe ein; mit dem Uterusepithel tritt es in keine Berührung.
3. Syncytien bildet das kindlich ektodermale Chorionepithel und die mütterliche Decidua.

#### 11. Maulwurf.

Als Vertreter der Insectivoren habe ich einen tragenden Maulwurfuterus untersucht. Im nicht graviden Zustande sind die Uterushörner im Verhältniss zu dem ungetheilten Anfangsstück kürzer als bei den bisher beschriebenen Thieren; letzteres hat 2, ersteres 1 mm im Durchmesser. Bei dem trächtigen Maulwurf war jedes Horn taubeneigross und barg einen 3 cm langen Fötus. Die Placenta sass mesometral und verhielt sich makroskopisch wie die der Meerschweinchen und Mäuse, sie war jedoch sehr flach und elliptisch; längster Durchmesser 2, kürzester 1 cm.

Mikroskopisch war das Verhalten wieder ganz ähnlich der Meerschweinchen- und Mäuseplacenta. Die Placenta sitzt gestielt der Uterusschleimhaut auf: ausserhalb derselben liegen sich Uterus und Chorionepithel gegenüber und dicht an. Beide sind niedrige Cylinderepithelien, die Zelleiber nehmen den Protoplasmafarbstoff intensiv an; am Rande der Placenta trennen sie sich; das Uterusepithel geht niedriger, endothelartig werdend bis an den Stiel heran, schlägt sich noch um die Oberfläche der Placenta herum, bekleidet dieselbe nur eine ganz kurze Strecke und verliert sich dann, ohne an ihrem Aufbau theilzunehmen. Das Chorionepithel steigt vom Rande der Placenta, wo es sich vom Uterusepithel getrennt hat, frei nach oben, setzt sich in der Nähe des oberen Randes an die Placenta an und geht in sie über, Allantois und Amnion hat es dabei stets hinter sich; zwischen der Stelle der Placenta, wo das Uterusepithel sich verliert, und der, an welcher das Chorionepithel sich anlegt, ist ein ziemlich breiter, epithelloser Zwischenraum, so dass die beiden Epithelien in der Placenta in keine Berührung treten; dieselben sind vor und nach der Anlagerung an die Placenta einschichtig; ihre Zellen vermehren sich mitotisch. Besonders typische Syncytiumbildung fand ich in der Maulwurfsplacenta nicht.

#### Zusammenfassung:

1. Das Uterusepithel geht in der Nähe des Placentarrandes zu Grunde.
2. Eine Strecke weit davon entfernt tritt das Chorionepithel in die Placenta ein.
3. Beide sind einschichtig und gehen nirgends in einander über.

#### 12. Literaturübersicht.

##### a) Ungulata.

Erst nach völligem Abschluss der eigenen Thieruntersuchungen habe ich mit den Literaturstudien begonnen und bitte bei dem beträchtlichen Umfange derselben (ebenso wie für die Literaturangaben beim Menschen) um Nachsicht, wenn ich eine wichtige Arbeit übersehen haben sollte. — Neuere Literatur über die Placentarverhältnisse von Schwein, Kuh und Schaf, die Hauptvertreter der Ordnung der Ungulata, insbesondere über das Uterus- und Chorionepithel, fehlt eigentlich völlig; das mag zum Theil wohl daran liegen, dass hier die Verhältnisse sehr einfach sind, und Meinungsverschiedenheiten über principiell wichtige Fragen kaum entstehen können.

Turner<sup>1)</sup>, der schon in den 70er Jahren umfangreiche, vergleichende Placentauntersuchungen angestellt hat, entwirft von der Kuhplacenta ein richtiges Schema, nur zeichnet er das foetale Epithel viel niedriger als das mütterliche, als echtes Endothel, das letztere hingegen lässt er nirgends defect die Uterusoberfläche bekleiden; doch handelt es sich, wie gesagt, um ein Schema.

Bonnet<sup>2)</sup> erwähnt, dass beim Schaf vom 2. Monat ab grössere durch Zellverschmelzung aus dem Uterusepithel hervorgegangene Eiweissklumpen in der Uterinmilch zu finden sind. Das Epithel der Uterindrüsen wuchert, seine Zellgrenzen schwinden, grosse Vakuolen entstehen, endlich wird der Inhalt in eine Flüssigkeit verwandelt, in der noch einzelne grosse Klumpen von Syncytium schwimmen.

Strahl<sup>3)</sup> erwähnt nur gelegentlich anderer Untersuchungen, dass beim Schaf das Einwachsen des Chorion in Drüsen schon deshalb ausgeschlossen sei, weil die Carunkeln der Uterusschleimhaut, an welche später die Zotten sich anlegen, drüsenlos seien.

#### b) Carnivora.

Beim Hunde liegen Untersuchungen vor von:

Strahl<sup>4)</sup>, Uterusepithel und kindliches Ektoderm liegen sich anfangs gegenüber, später schmiegt sich das Ektoderm dem sich abplattenden mütterlichen Epithel so an, dass es schwer ist, beide zu unterscheiden. Anfangs wachsen die Chorionzotten meist in das mütterliche Bindegewebe neben den Drüsen ein, erst später, nach Zerstörung des Zwischengewebes, liegen sie in den erweiterten Drüsenräumen. Das Syncytium stammt vom Epithel der Uterindrüsen und legt sich zum Theil fest an das kindliche Ektoderm an, theils wird es von diesem aufgenommen. Der grüne Saum ist eine Hämorrhagie zwischen uterinem und fötalem Epithel.

Lüsebrink<sup>5)</sup>, ein Schüler Strahl's, untersuchte noch genauer das Verhalten der Chorionzotten gegenüber den Drüsen, schliesst sich aber in den für uns wichtigen Punkten seinem Lehrer vollkommen an: Das Uterusepithel ist gegenüber allen einwachsenden Zotten nachweisbar und liefert für alle, wenn auch ein Theil des Drüsenepithels zu Grunde geht, eine bleibende Scheide.

Turner<sup>6)</sup> zeichnet die Katzenplacenta so: die Chorionzotten haben

1) Some general observations on the placenta with especial reference to the theory of evolution. The Journ. Anat. and Physiol. 1877.

2) Beiträge zur Embryologie der Wiederkäuer. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abthl. 1889.

3) Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abthl. 1889.

4) Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. l. c. — III. Der Bau der Hundeplacenta. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abthl. 1890. — IV. Die histologischen Veränderungen der Uterusepithelien in der Raubthierplacenta. Ebendas. Suppl.-Heft.

5) Die erste Entwicklung der Zotten in der Hundeplacenta. Anat. Hefte von Merkel und Bonnet. Bd. 1.

6) l. c.

wiederum, wie bei der Kuh, ein sehr flaches Epithel, das Uterusepithel ist einschichtig cylindrisch und überzieht das Endothel der sehr stark erweiterten mütterlichen Bluträume; zwischen dem Chorionepithel dagegen und dem fötalen Gefässendothel ist noch reichliches fötales Bindegewebe. Uebrigens ist auch diese Zeichnung rein schematisch.

Noch weiter als die Schule Strahl's geht Tafani<sup>1)</sup>. Dieser Autor hat vergleichende Untersuchungen über den Bau der Placenta angestellt, besonders jedoch an reifen, injicirten Placenten in Rücksicht auf die Ernährung des Fötus. Bei Hund und Katze lässt er sogar das ganze kindliche Ektoderm zu Grunde gehen und hält Alles für uterin, was mütterwärts der kindlichen Capillaren liegt.

Fleischmann<sup>2)</sup> hat in seinen beiden ersten Arbeiten mit grosser Bestimmtheit behauptet, dass bei Katze und Fuchs die Chorionzotten direct in die Uterindrüsen hineinwachsen; diese, wie die Uterusoberfläche verlieren ihr Epithel völlig, höchstens bleiben grosse Syncytialklumpen als Ueberbleibsel hie und da liegen. Das Chorionepithel stösst direct an die bindegewebige Grundlage der Schleimhaut. In einer dritten Arbeit<sup>3)</sup> macht er bezüglich des Uterusepithels pater peccavi gegenüber Strahl, mit dem er in eine ziemlich heftige Discussion gerathen war. Bei der Katzenplacenta bleibe das Uterusepithel allerdings anfangs erhalten, später verschwinde es ganz. Die Chorionzotten wachsen primär nur zum kleinen Theil in die Drüsen. Ebenso findet er es beim Marder.

Heinz<sup>3)</sup> hat an Hunde- und Katzenplacenten nur wenige Untersuchungen angestellt; er sagt über die beiden Epithelien nichts, da er nur spätere Stadien untersuchte, er hält das Zottensyncytium für Chorionepithel.

Heinricius<sup>4)</sup> hat unter Waldeyer Hund- und Katzenplacenta untersucht und findet: Wo das kindliche Epithel an die Gebärmutter herantritt, verliert diese ihr Epithel. Die Chorionzotten wachsen anfangs nicht in die Uterindrüsen, sondern in das verdickte Bindegewebe der Uterusschleimhaut, welches sich in ein Syncytium verwandelt hat; erst später, nach dessen Resorption, liegen die Chorionzotten in den erweiterten Drüsenhöhlen.

Der pariser Embryologe Duval hat wohl neben Strahl an dem geeignetsten und grössten Material die Placenta sehr vieler Säuger systematisch und ausserordentlich genau studirt. Von den Hausthieren

1) Sulle condizione utero-placentari della vita foetale. Firenze 1886.

2) Ueber die erste Anlage der Placenta bei den Raubthieren. Sitzungsberichte d. phys. med. Societät zu Erlangen. 1887. H. 19. — Entwicklung und Struktur der Placenta bei Raubthieren. Sitzungsber. d. preuss. Acad. d. Wissenschaften in Berlin. 1891. — Embryologische Untersuchungen. H. III. Die Morphologie der Placenta bei Nagern und Raubthieren. Wiesbaden 1893.

3) Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der menschlichen Placenta. Dieses Archiv. Bd. 33.

4) Ueber die Entwicklung und Struktur der Placenta beim Hunde. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 33. — Ueber die Entwicklung und Struktur der Placenta bei der Katze. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 37.



hat er Hund und Katze bezüglich ihrer Placenta untersucht<sup>1)</sup>. Duval beklagt sich, wie schwer, besonders in frühen Monaten, das Material zu erlangen ist, und wie ungemein zart die Verbindung der Placenta mit der Uteruswand ist. (Das kann auch ich bestätigen; man opfert eine grosse Zahl Thiere, besonders Katzen, die man als gravid erhält, vergebens, in anderen Fällen löst sich gleich bei der Eröffnung des Uterus die Placenta vollständig ab, was jedoch durch die Formalinhärtung in situ am ehesten zu vermeiden ist.)

Duval beschreibt weiterhin beim Hunde genau, dass gegen den 18. Tag das Uterusepithel zu atrophiren beginnt, am meisten, wo das Ektoderm anliegt, es plattet sich ab und verschmilzt syncytial und schliesslich findet man nur noch hie und da einige platte Kerne. Das Ektoderm verdickt sich und dringt in hohlen Zotten in das mütterliche Bindegewebe (nicht in die Drüsen). Der grüne Saum ist eine vom Ektoderm eingeschlossene Hämorrhagie. — Bei der Katze beschreibt er es ganz analog. Doch zeichnet er hier auch das kindliche Ektoderm syncytial und die Zottenbildung desselben viel geringer als beim Hunde. Die Schilderung der Einzelheiten im weiteren Aufbau der Placenta zum Zwecke der Blutcirculation wollen wir als nicht zum Thema gehörig übergehen; in einem allgemeinen Theil stellt er vergleichende Schlussbetrachtungen an: Die Carnivoren stehen in der Mitte zwischen den Dickhäutern und Wiederkäuern einerseits und den Nagern andererseits. Bei ersteren werden mütterliches und kindliches Blut geschieden durch 4 Schichten: Mütterliches und kindliches Epithel und das beiderseitige Capillarendothel. Bei den Raubthieren finden sich, wie bei den Nagern, bereits kindlich ektodermale Wucherungen bis tief in das mütterliche Gewebe hinein und diese bilden die Hauptmasse der Placenta; sie ersetzen und zerstören nicht nur das mütterliche Epithel, sondern auch zum grössten Theil das Endothel der mütterlichen Gefässe, sie bilden ein „angioplasmode“ um das mütterliche Blut; dieses ist also vom kindlichen Blute nur durch 2 Schichten getrennt: kindliches Endothel und kindliches Ektoderm. Das Verhalten bei den Nagern soll dort zur Besprechung kommen.

Von seltener untersuchten Raubthieren sind Fleischmann's Befunde bei Fuchs und Marder schon erwähnt.

Von Strahl<sup>2)</sup> liegen noch Befunde vor bei Dachs und Fuchs: Kindliches Ektoderm und Uterusepithel (Syncytium) liegen sich gegenüber, letzteres verdickt sich, so dass die Drüsen in einer tieferen Schicht liegen.

In einer neueren Arbeit<sup>3)</sup> schildert er schliesslich noch das Verhalten beim Frettchen. Er habe in einer Reihe von Arbeiten, welche die erste Anlagerung des Eies an die Uteruswand bei verschiedenen Thierformen behandeln, den Nachweis zu bringen versucht, dass die dabei auftretende Syncytienbildung aus Umwandlung des Uterusepithels

1) Le placenta des Carnassiers. Journal de l'anat. et de la physiol. 1893 u. ff. — Comptes-rendus de la Société de Biologie. p. 1059.

2) Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. l. c.

3) Ueber den Bau der Placenta von Putorius furo. Anat. Anz. 1889. No. 12. — Zur Kenntniss der Frettchenplacenta (Putorius furo). Anat. Anz. 1896. No. 23.

hervorgehe; ein Theil des letzteren wird zum Aufbau der Placenta verwendet, ein anderer Theil geht zu Grunde, und seine letzten Zerfallsproducte können als Nährmaterial für den wachsenden Embryo dienen. — Beim Frettchen beginnt in den Drüsenhälsen und an der Oberfläche der Schleimhaut die Umwandlung des Epithels zu Syncytium, nachdem die Uterusschleimhaut sich beträchtlich verdickt hat. Gegen diese Syncytiallage, die bei anderen Raubthieren in diesem Grade nicht beobachtet wird, ist das Ektoderm scharf und klar abgesetzt. Zum Schlusse betont er noch, dass für ihn die Annahme der Verwendung des Uterusepithels bei dem Aufbau der Placenta keineswegs ein Dogma, sondern nur das Ergebniss einer grossen Zahl von Beobachtungen ist.

### c. Rodentia.

Die Placenta der Nager ähnelt makroskopisch sehr der menschlichen; das Material ist leicht zu beschaffen; die Deutung der Bilder ist zum Theil schwierig; so erklärt sich die grosse Literatur über die Nagerplacenta.

Beim Kaninchen treffen wir wieder zunächst die Untersuchungen von

Strahl<sup>1)</sup>: Es liegen sich 2 Schichten gegenüber; Uterusepithel (Syncytium) und kindliches Ektoderm; letzteres wächst nicht in die mütterlichen Drüsen, weil das Syncytium sich sehr bedeutend verdickt.

Masquelin und Swaen<sup>2)</sup>: Das kindliche Ektoderm bleibt erhalten, das mütterliche Oberflächen- und Drüsenepithel spielt insofern eine wichtige Rolle, indem die „globules haemoglobiques“ auf Kosten dieses Epithels entstehen.

Clivio<sup>3)</sup> hält das Syncytium für ektodermal und steht in Einzelheiten auf dem Duval'schen Standpunkte (s. u.).

Ulesco-Stroganowa<sup>4)</sup> hat Kaninchen- und Menschenplacenten untersucht und kommt zum Schlusse: Das Syncytium ist eine Bildung fötalen Ursprungs, es geht aus der Langhans'schen Zellschicht zunächst hervor; die in ihm entstehenden Riesenzellen verschlingen die Zerfallsproducte uterinen und fötalen Ursprungs, auf deren Kosten sie sich vermehren. Man kann unzweifelhaft Uebergänge zwischen dem Syncytium und der Langhans'schen Schicht feststellen. Dadurch, dass das gemeinsame Zottenepithel im Stande ist, die Gefässwände zu durchbrechen, kommen die intervillösen Räume zu Stande, indem zwischen das Syncytium sich das Blut ergiesst.

Masius<sup>5)</sup> (Schule van Beneden): Ehe das kindliche Ektoderm

1) Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. 1. c.

2) Premières phases du développement du placenta maternel chez le Lapin. Bull. Acad. roy. Belg. 1879.

3) Contributo al conoscenza dei primi stadii di sviluppo della placenta in alcuni mammiferi. Milano 1890.

4) Beiträge zur Lehre vom mikroskopischen Bau der Placenta. Monatschrift f. Geb. u. Gyn. III. 3.

5) De la genèse du placenta chez le Lapin. Arch. de Biologie. Tome IX. 1889.

(Blastocyth-Epiblast) sich anlegt, hypertrophirt die Mucosa uteri und bekommt grosse, epithel-überzogene Papillen, zwischen denen Krypten liegen, in welche die Uterindrüsen münden. Weder Epithel noch Drüsen nehmen an der Placentarbildung theil, ersteres verschwindet völlig. Das Gefässendothel der Mutter geht zu Grunde, so dass das Blut frei in der Serotina liegt, diese wird schliesslich hauptsächlich gebildet von der äusseren Schicht des Epiblast, welche enorm wuchert, und in sie hinein die Allantoiszotten, umgeben von der inneren Schicht des Epiblast.

Minot<sup>1)</sup> findet, dass das Uterusepithel zu Grunde geht. Er macht besonders aufmerksam auf die „monstre cells“, welche in der Mucosa, ja bis tief in der Muscularis in regelmässigen Abständen liegen und von ihm, im Gegensatz zu fast allen anderen Autoren, als Abkömmlinge des Uterusepithels angesehen werden.

Duval's<sup>2)</sup> grosse Arbeit ist wohl das beste, was über die Nagerplacenta geschrieben worden ist. Die ersten 5 Fortsetzungen handeln vom Kaninchen. Schon ehe das Ei sich auf der Mucosa fixirt, also etwa am 7. Tag, bilden sich zwei „lobes cotyledonaires“, auf deren Höhe sich das Epithel in eine homogene Schicht umwandelt, und die mütterlichen Capillaren werden zu grossen Sinus, welche durch mehrere Schichten von „cellules globuleuses“ begrenzt werden. Das kindliche Epithel verdickt sich zu mehreren Schichten, von denen die oberflächlichen plasmodisch werden, die tieferen zellig bleiben, in der ersten besteht directe, in der zweiten indirecte Zelltheilung. Die Plasmodiumschicht dringt in die beiden mütterlichen Cotyledonen ein und am Ende des 9. Tages umhüllt sie mehr oder weniger die oberflächlichen mütterlichen Capillaren. Zu dieser Zeit ist in dieser „formation ectoplacentaire“ das mütterliche Epithel ganz geschwunden und findet sich nur noch in den Drüsensinus. Noch etwas später verlieren die mütterlichen Capillarsinus ganz ihr Endothel, werden von der Plasmodium-Schicht umhüllt, wodurch die „lacunes sangui-maternelles de l'ectoplacenta“ entstehen. Gegen Ende der Tragzeit resorbirt sich die plasmodiale Wand der „canalicules ectoplacentaires“ immer mehr, so dass schliesslich die kindlichen Gefässe nackt im mütterlichen Blute baden.

Bezüglich des Eichhörnchens fand ich nur eine kurze Beschreibung in Fleischmann's dritter Arbeit (a. a. O.), jedoch nichts über das Uterus- und Chorionepithel. Dagegen berichtet er daselbst vom Ziesel, welches auch zur Familie der Eichhörnchen gehört, dass das Uterusepithel nach Anlagerung des Allantochorions zu Grunde geht; die Chorionzotten ragen in Epithelschläuche, deren Wandbelag syncytial ist.

Gleichfalls spärlich sind die Mittheilungen beim Meerschweinchen. Graf Spee<sup>3)</sup>: Die mütterliche Fruchthöhle besitzt niemals eine continuirliche Epithelbekleidung, weil das Ei das Uterusepithel durchbricht und ins uterine Bindegewebe gelangt.

1) Uterus and embryo. I. Rabbit. Journ. of Morpholog. Vol. II. 1889.

2) Le placenta des Rongeurs. Journal de l'anat. et de la physiol. 1889—1892. (10 Fortsetzungen.)

3) Vorgänge bei Bildung der Fruchthöhle u. s. w. Mittheil. d. Vereins Schleswig-Holstein'scher Aerzte. 1891. H. 12.

Duval<sup>1)</sup> beschreibt die Verhältnisse des Uterus- und Chorion-epithels entsprechend denen des Kaninchens.

Tafari<sup>2)</sup> hat die Maus, besonders *mus decumanus* und *mus musculus*, untersucht. Er glaubt, ähnlich wie bei den Raubthieren, dass der Uterus sein Epithel behält, dagegen das Chorion keines hat; dasselbe bildet um den Nabelstrang herum nur wenige Zotten, die nur aus Bindegewebe, ohne Epithelüberzug, bestehen. Ebenso findet er es bei der Ratte.

Nussbaum<sup>3)</sup>: Kurz nach Befestigung des Eies geht das Epithel sammt den Drüsen in der Höhle, in welcher das Ei liegt, zu Grunde.

Fleischmann<sup>4)</sup> lässt gleichfalls das Uterusepithel bei Bildung der Placenta schwinden.

Klebs<sup>5)</sup> berichtet von der weissen Ratte: Das Ei setzt sich in oder auf einer Uterindrüse fest. Mütterliches und kindliches Epithel bleiben erhalten und liegen sich gegenüber. Ersteres verschmälert, letzteres verdickt sich und überzieht allein die Chorionzotten. (Doch giebt er zu, dass seine Anschauungen weiterer Nachprüfungen bedürfen.) Im Uebrigen beschäftigt er sich mehr mit den Circulationsverhältnissen in der Placenta.

Duval<sup>6)</sup> berichtet von Ratte und Maus: Das Ei sinkt tief ein in eine Bucht zwischen zwei vorspringenden Falten der Uterusschleimhaut, daselbst geht deren Epithel zu Grunde. Die Bucht schliesst sich über der Eihöhle, und diese ist nun ganz von der Uterushöhle, welche über ihr liegt, getrennt; das Ei liegt ganz in der Tiefe der mütterlichen epithellosen Mucosa eingeschlossen, die Uterushöhle obliterirt. Die mütterlichen Gefässe werden zu Sinus. Der obere Theil des kindlichen Ektoderms wird durch Verdickung und enorme Vermehrung der Ektodermzellen zu einem Conus. Das Ei sitzt antimesometral. Die Mucosa verdünnt sich hier und verdickt sich auf der mesometralen Seite, zuletzt taucht wieder zwischen ihr und dem Ei eine Uterushöhle auf, die aber nun entgegengesetzt wie früher, also antimesometral sitzt. Die weiteren Einzelheiten, die Wucherung des Ektoderms in einer plasmodialen und einer zelligen Schicht bis um das mütterliche Blut herum sind wieder entsprechend den Verhältnissen beim Kaninchen, nur ist die „formation plasmodiale endovasculaire“ viel beträchtlicher als beim Kaninchen. Zum Schluss stellt er einen Rückblick auf die Nagerplacenta an. Sie ist eine kindlich ektodermale Bildung; während bei Dickhäutern und Wiederkäuern 4 Zwischenwände zwischen mütterlichem und kindlichem Blute sich finden, bei Raubthieren 2, muss man bei den Nagern unterscheiden zwischen den beiden Hälften der Schwangerschaft. In der ersten Hälfte fliesst das mütterliche Blut in Höhlen des kindlichen Ektoderms, also zwei Zwischenwände: kindliches Ektoderm und kindliches Endothel, ganz wie bei den Raubthieren. In der

1) Rongeurs, l. c.

2) l. c.

3) Zur Entwicklungsgeschichte der Placenta der Maus (weisse Varietät). Anat. Anz. 1890.

4) l. c.

5) Zur vergleichenden Anatomie der Placenta. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 37.

6) l. c., Forts. 6.

2. Hälfte der Schwangerschaft geht auch das Ektoderm in Atrophie und nur geschrumpfte Kerne an der äusseren Oberfläche der kindlichen Capillaren bleiben zurück, die jedoch keine vollkommene Schicht mehr bilden. Dann ist nur eine Zwischenwand zwischen beiden Blutarten, nämlich das kindliche Endothel. Es liegen dann die kindlichen Capillaren frei in der mütterlichen Blutflüssigkeit<sup>1)</sup>.

Selenka<sup>2)</sup> hat im Gegensatz zu allen anderen einen Unterschied im Verhalten des Uterus- und Chorionepithels bei den einzelnen Nagern beobachtet; bei Meerschweinchen, Maus und Ratte soll das Uterusepithel schwinden, beim Kaninchen dagegen nicht.

#### d) Insectivora.

Beim Igel beschreibt Hubrecht<sup>3)</sup> (Utrecht) die Placenta: Er glaubt, dass diese der menschlichen am nächsten steht. Das mütterliche Epithel geht zu Grunde, der fötale Epiblast persistirt und tritt in Verbindung mit dem enorm proliferirten Endothel der mütterlichen Sinus, welches eine vollständige Schicht, die sog. Trophospongia, bildet.

Derselbe Autor hat die Placenta der Spitzmaus<sup>4)</sup> studirt. Zuerst wuchert das Uterusepithel, dann legt das kindliche Ektoderm (Tropho- oder Epiblast) sich an; sodann scheidet sich dasselbe in einen mütterwärts gelegenen syncytialen und einen zelligen Theil (Plasmodo- und Cytotrophoblast), dann wird das Uterusepithel zerstört, der Plasmodotrophoblast wuchert nun, immer gefolgt vom Cytotrophoblast, in die Krypten der Uterusschleimhaut, nicht in die echten Drüsen. In den Trophoblast dringen alsdann die Allantoiszotten hinein und in dem Syncytium vereinigen sich mütterliche und kindliche Blutgefässe. Die Placenta ist somit eine hauptsächlich kindliche Bildung.

Ueber die Maulwurfplacenta hat Vernhout<sup>5)</sup>, ein Schüler Hubrecht's, gearbeitet: Ueberall, wo sich die Keimblase an die Uteruswand anlegt, geht das Uterusepithel zu Grunde. Der Ekto- oder Trophoblast wuchert stark und kommt in mehreren Schichten an die Stelle des ehemaligen Uterusepithels, so erkläre sich der Irrthum von Strahl (s. u.). Nun wird wieder unterschieden zwischen Plasmodi- und Cytotrophoblast; zuerst dringt ersterer, dann auch Knospen des letzteren in die Uterusschleimhaut ein; die Knospen werden hohl, und Allantois-Bindegewebe und Gefässe wuchern hinein. Schliesslich wird fast das ganze mütterliche Gewebe inclusive der Drüsen durch kindlich ektodermale Wucherungen substituiert. Bei der Geburt werden die Allantoiszotten aus ihren trophoblastischen Krypten gezogen, die Hauptmasse der Placenta bleibt also im Uterus und wird resorbiert.

Strahl<sup>6)</sup> kommt auch beim Maulwurf zu einem von den anderen

1) Anm.: Die gleichen Ansichten wie Duval bez. der Carnivoren und Rodentia entwickelt Young: Development and structure of the placenta. Med. Chron. Nov. 1896.

2) Studien über die Entwicklungsgeschichte. Wiesbaden 1891.

3) The placentation of Erinaceus europaeus etc. Quart. Journ. mikr. Sciences. London 1889.

4) The placentation of the shrew. Ibid. Vol. XXXV. part 4. 1894.

5) Ueber die Placenta des Maulwurfs. Anatom. Hefte von Merckel und Bonnet. I. Abthl. H. XIV.

6) Ueber den Bau der Placenta. I. II. III. Sitzungsab. d. Gesellsch. zur

Autoren abweichenden Resultate: Der Ektoblast legt sich an das verdünnte mütterliche Epithel an, und es kommt zu einer Verlegung aller oder nahezu aller mütterlicher Drüsenöffnungen durch mütterliches Bindegewebe, welches schon frühzeitig mächtig wuchert, aber von Uterusepithel überzogen bleibt; das kindliche Ektoderm und seine Zotten kann also keinesfalls in die Drüsen primär hineinwachsen.

#### e) Fledermäuse und Affen.

Die erste hier zu erwähnende, sehr schöne Arbeit über die Fledermausplacenta rührt von Frommel<sup>1)</sup> her. Sobald sich das kindliche Ektoderm an den Uterus anlegt, geht das Uterusepithel zu Grunde, das Syncytium, welches dem zelligen Ektoderm anliegt, stammt von dem Bindegewebe der Uterusschleimhaut. Eine Reflexa fehlt.

Van Beneden<sup>2)</sup>: Das Uterusepithel geht zu Grunde, ehe der Blastocyth (das kindliche Ektoderm) sich anlegt. Dieser theilt sich wieder in einen plasmodialen und einen zelligen Theil, ersterer bildet das Syncytium, welches die Hauptmasse der Placenta ausmacht; in ihm liegen die mütterlichen Blutgefäße. Die Drüsen betheiligen sich nicht an der Placentarbildung.

Nolf<sup>3)</sup>, ein Schüler von van Beneden, hat eine Untersuchungsreihe erst vor Kurzem publicirt, wonach das Uterusepithel der Oberfläche wie der Drüsen im ganzen Uterus zu Grunde geht; die epitheloiden Bindegewebszellen der Uterusschleimhaut wuchern in der ersten Zeit sehr stark, dann gehen auch sie zu Grunde. Weiterhin beschäftigt sich die Arbeit mehr mit physiologischen Fragen nach der Blutcirculation und der Wegschaffung der Excreta des Fötus.

Duval<sup>4)</sup> hat auch auf dem Gebiet der Chiroptera die umfassendsten Untersuchungen angestellt. Das Ei implantirt sich im oberen Theil des Uterus; hier plattet sich das Uterusepithel zu einem ganz dünnen Häutchen ab und schwindet in späterer Zeit ganz. Im unteren, freien Theil des Uterus bleibt das Epithel bestehen, aber der Flimmerbesatz geht zu Grunde. Die mütterlichen Capillaren nehmen sehr stark zu und werden von dem wuchernden kindlichen Ektoderm eingehüllt. Das Endothel der mütterlichen Gefäße schwindet nicht, sodass nicht wie bei den Nagern „lacunes sanguinato-maternelles“ entstehen, sondern ein

---

Erforschung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg 1889/90. — Ueber den Bau der Placenta von *Talpa europaea* und über Placentardrüsen. Anat. Anz. 1890. No. 13 u. 14. — Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. u. V. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abthl., 1889, u. Anat. Hefte von Merckel u. Bonnet. 1892.

1) Ueber die Entwicklung der Placenta von *Myotis murinus*. Wiesbaden 1888.

2) De la fixation du blastocyte à la muqueuse utérine chez le murin. Bull. de l'Acad. royale Belgique. Janv. 1888. — De la formation et de la constitution du placenta chez le murin. Ibid. Fevr.

3) Etude des modifications de la muqueuse utérine pendant la gestation chez le murin (*Vespertilio murinus*). Arch. de Biologie, Tome XIV, u. Bull. de l'Acad. roy. Belgique, Tome 38.

4) Etudes sur l'embryologie des Chéiroptères. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1895—1897. Noch nicht abgeschlossen.

„Angioplasmode“, also zwischen mütterlichem und kindlichem Blute 3 Zwischenschichten sich finden. In späterer Zeit bildet wieder die „Ektoplacentä“ ein Plasmodium oberhalb des Restes der Uterusmucosa.

Göhre<sup>1)</sup>, aus der Schule Selenka's, hat die Placenta von *Pteropus edulus* (fliegender Hund) untersucht. Die scheibenförmige Placenta liegt mesometral; eine Reflexa ist vorhanden. Uterusepithel und Drüsen schwinden, die Schleimhaut producirt grosse Bindegewebszellen, dieser sind kindliche Ektodermwucherungen aufgelagert.

Beim Affen (*Macacus*) hat Turner<sup>2)</sup> zwar sehr genau die Verbindung der uterinen Arterien und Venen mit den interplacentaren Räumen dargethan, er sah auch, dass das Endothel von den Venenmündungen aus sich noch eine Strecke weit auf die Placentaroberfläche fortsetzt; über die Epithelverhältnisse urtheilt er, freilich ohne seine Ansicht beweisen zu können, in dem Sinne, dass das kindliche Ektoderm vollständig schwinde, und dass das Zelllager auf den Zotten nur mütterlich sei.

Ihm steht entgegen die Ansicht von Waldeyer<sup>3)</sup>, gewonnen an einem anthropoiden Affen, *Inuus nemestrinus*: Die Placenta war im Zusammenhang mit dem Uterus. Das Präparat stammte aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft; die Gefässe wurden injicirt. In den intervillösen Räumen strömt mütterliches Blut. Das Endothel der mütterlichen Arterien und Venen breitet sich auf der freien Oberfläche der Serotina aus, die Endothelzellen werden dabei plasmareicher und epithelähnlich, so dass es aussieht, wie wenn das Uterusepithel, freilich in der Form stark verändert, erhalten wäre. „Dieses ist nun meiner Meinung nach nicht der Fall, indem ich, gestützt auf frühere eigene, bislang nicht veröffentlichte Untersuchungen über die menschliche, Carnivoren- und Nagerplacenta, sowie auf die neueren Arbeiten von Fleischmann, Frommel, van Beneden, Heinrichius und Klatsch (bei Kaninchen, ebenfalls noch nicht veröffentlicht) annehmen muss, dass das mütterliche Epithel im Bereich der Placenta spurlos zu Grunde geht. Kupfer sah es auch so. Strahl freilich sah es bei Kaninchen und Hunden in der ersten Zeit erhalten bleiben, für spätere Zustände liegen Angaben nicht vor.“ Die Zotten sind von ihrem fötalen Epithel dauernd bekleidet, und durchbrechen nicht die mütterlichen erweiterten Capillargefässe, sondern stülpen deren Endothel ein, trotzdem wagt Waldeyer nicht zu entscheiden, ob die äussere Schicht auf den Zotten mütterliches Gefässendothel oder äussere, fötale Epithelschicht sei, da das Gefässendothel der Mutter später zu Grunde gegangen sein könnte.

Die grösste Erfahrung über Affenplacenten hat zweifellos Selenka<sup>4)</sup>.

1) Selenka, Studien über die Entwicklungsgeschichte l. c.

2) On the placentation of the apes with a comparison of the structure of their placenta with that of the human female. London. Philosoph. Transact. 1878.

3) Bemerkungen über den Bau der Menschen- und Affenplacenta. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 35.

4) Studien über die Entwicklungsgeschichte. Bd. V. Wiesbaden. — Zur Entstehung der Placenta des Menschen. Biolog. Centralbl. 1890. No. 10.

Er beobachtete bei *Cercocebus cynomolgus* den Uebergang des Epithels der Uterusoberfläche auf das vorher nur mit einschichtigem Epithel bedeckte Chorion; dieses hat von da an zwei Epithelschichten. Das Uterusepithel bleibt bis zum Ende der Schwangerschaft erhalten. Die Chorionzotten wachsen in die Uterindrüsen, deren Epithel überzieht die Zotte und wird mit ausgestossen. Er glaubt, dass im Allgemeinen die Thierplacenta entweder so gebaut ist, dass das Uterusoberflächen- und Drüsenepithel entweder durch die Zellen des Chorionektoderms zerstört wird, wie er selbst bei Meerschwein, Ratte und Maus zeigte, wie Fleischmann bei Raubthieren, Frommel bei der Fledermaus nachwies, oder aber das Uterusepithel verflacht sich zu einem mit dem Chorionektoderm innig verschmolzenen Epithelmantel (Kaninchen, Affe, Mensch).

Schliessen wir an dieses Urtheil noch die allgemeinen Folgerungen über die gesammte Placentalia-Säugethierreihe, die Minot<sup>1)</sup> aus seinen Untersuchungen zieht, so unterscheidet er zwischen den Ungulata (z. B. Schwein, Kuh, Schaf), bei denen die mütterliche Schleimhaut erhalten bleibt, und den Unguiculata im weitesten Sinne. Bei diesen geht bei Anlagerung des kindlichen Ektoblasts das Uterusepithel überall zu Grunde, höchstens bleiben tiefliegende Drüsenreste erhalten. Die mütterlichen Capillaren der Submucosa werden stark erweitert, ihr „Epithel“ degenerirt. Die Bindegewebszellen der Submucosa verwandeln sich in Deciduazellen. Fötale Zellen wachsen an Stelle der verschwundenen Drüsen hinein und, indem sie sich verzweigen und vergrössern, verdrängen sie das mütterliche Gewebe, bis kaum mehr Platz für die mütterlichen Blutbahnen in den intervillösen Räumen übrig bleibt. Dieses Schema entspreche möglicherweise auch den menschlichen Verhältnissen.

Das ist die Uebersicht über die wichtigsten Arbeiten, die ich über die Thierplacenten habe finden können. Wenn wir diese in Vergleich mit den Ergebnissen vorliegender Untersuchungen setzen, so ergibt sich für die von mir untersuchten Thiere eine völlige Uebereinstimmung mit den meisten Autoren über unsere Hauptfrage nach dem Verbleib und Verhalten des Uterus- und Chorionepithels. Ausser Tafani, der mit seiner Ansicht von dem Zugrundegehen des gesammten, fötalen Chorionepithels einzig dasteht und dieselbe auch durchaus ungenügend stützt, ist es nur Strahl und seine Schule, die selbst noch bei den Nagern und Insectenfressern finden, dass das Uterusepithel persistirt und mit dem Chorionektoderm verschmilzt. Dem aber stehen entgegen die ganz exacten Angaben der besten Autoren aller Länder, wie Waldeyer, van Beneden, Duval, Minot, Hubrecht und ihrer Schüler; ebenso glaube ich aus den mir vorliegenden Präparaten mit Sicherheit das Gegen-

---

1) Placenta des Kaninchens. Biol. Centralbl. Bd. 10. — A theorie of the structure of the placenta. Anat. Anzeiger. 1891.



theil folgern zu können wie Strahl<sup>1)</sup>. Ein Autor, Selenka, nimmt noch insofern eine Sonderstellung ein, als er, wie schon angeführt, Zugrundegehen des Uterusepithels unter den Nagern findet bei Maus, Ratte, Meerschwein, dagegen nicht beim Kaninchen. Hierauf komme ich sogleich zurück. — Leider konnte ich trotz vieler Bemühungen in meine Untersuchungen die Placenta der Fledermäuse und Affen nicht mit einbeziehen; das war um so bedauerlicher, als diese Ordnungen bekanntlich die höchsten unter den Säugethieren sind und dem Menschen am nächsten stehen. Wie die Literaturangaben bei den Fledermäusen ergeben, herrscht indessen Einigkeit, dass hier das Uterusepithel gleichfalls zu Grunde geht. Anders bei den Affen. Während Waldeyer auf Grund seiner Untersuchungen an dieser Thierordnung, wie an vielen anderen, zu demselben Resultate kommt, wie wir, hat Selenka, wie er ausdrücklich angiebt und zeichnet, deutlich den Uebergang des Uterusepithels auf das Chorion und das Einwachsen der Chorionzotten in Uterindrüsen gesehen, Turner lässt sogar das gesammte Zottenepithel mütterlich sein. Obwohl man gewiss geneigt sein muss, Selenka's ausdrücklichen Angaben grosses Gewicht beizulegen, zumal er das grösste Material an Affenplacenten besessen hat, so glaube ich doch, bezüglich der Affenplacenten lässt sich nur sagen: „non liquet“, zum mindesten kann man aus Selenka's Angaben über die Affen noch keinen Schluss auf die menschliche Placenta ziehen, und zwar glaube ich das aus folgenden Gründen. Erstens ist auffallend, dass alle drei guten Beobachter zu verschiedenen Ergebnissen bezüglich der Epithelfrage kommen. Zweitens würde ein solches Verhalten, wie es Selenka angiebt, dem der ganzen übrigen Säugethierreihe widersprechen. Drittens hat Selenka sicher unrecht und nirgends eine Bestätigung gefunden mit seinen oben erwähnten, differirenden Angaben über die Placenta der Kaninchen und der übrigen Nager. Und viertens, wenn Selenka für den Affen doch Recht haben sollte, so ist noch sehr die Frage, ob dann die Affenplacenta der menschlichen wirklich am nächsten steht; denn ein Einwuchern der Chorionzotten in

---

1) Anm. In diesem Sinne hat sich auch O. Schultze ausgesprochen in seinem vor Kurzem erschienenen: Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere, worin er die Placenta mit ganz besonderer Sorgfalt abhandelt, ebenso in einem Vortrage in der phys.-med. Ges. zu Würzburg (Sitzungsber. 1896): Ueber Embryonalhüllen und die Placenta der Säuger und des Menschen.

Drüsen ist nach Kupfer<sup>1)</sup>, Keibel<sup>2)</sup>, Graf Spee<sup>3)</sup> und den meisten Untersuchungen beim Menschen (ganz neuerdings auch wieder Leopold in seinem Atlaswerke) ganz unwahrscheinlich, weil man nirgends Drüsen nahe der Oberfläche der Decidua basalis beobachtet. Ebenso spielen bei den höheren der von mir untersuchten Thierklassen Drüsen nirgends eine Rolle bei der Placentation, fehlen vielmehr im Placentarbezirk fast völlig. Aus diesen Gründen muss ich ablehnen, die bis jetzt angeführten Thatsachen über Affenplacenten als erwiesen anzusehen und besonders sie zum Vergleich mit den Verhältnissen der menschlichen Placenta heranzuziehen. Ich will meine bisher fruchtlosen Bemühungen, gravide Affenuteri zu erhalten, fortsetzen und, wenn möglich, später hierüber berichten.

### Schlussbetrachtungen und Thesen.

Ziehen wir schliesslich das Facit aus unseren Untersuchungen der Thierplacenten, so sind dieselben nach zwei Richtungen hin unternommen worden. Einmal waren sie Selbstzweck, es interessirte, zu wissen, wie beim Thier das beim Menschen so hochcomplicirte Organ, die Placenta, aufgebaut ist, insbesondere, wie das Uterus- und Chorionepithel sich verhalten. Zweitens sollte untersucht werden, ob und welche Homologien sich zwischen Menschen- und Thierplacenta ziehen lassen. Es musste zum Zweck der weiteren Erforschung der menschlichen Placenta der Versuch der vergleichenden Thieruntersuchungen gemacht werden, weil die directe Beobachtung am Menschen, wie oben angeführt, bisher nicht zum Ziel kommen konnte. Dass die Homologisirung mit der grössten Vorsicht stattfinden musste, darüber bestand bei den grossen Differenzen im Bau der Placenta der Thiere kein Zweifel; andererseits musste aber erwartet werden, dass die sich auf Uterus- und Chorionepithel beschränkenden Untersuchungen auch beim Thier auf dieselben Schichten stossen würden, und dass diese sich wie beim Menschen würden sicher von anderen Geweben unterscheiden lassen. Die zum Schluss unternommene Umschau in der Literatur dieser Frage hat dann ergeben, dass bereits reichliche

---

1) Decidua und Ei des Menschen am Ende des ersten Monats. Münch. med. Wochenschr. 1888.

2) Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Placenta. Anat. Anz. 1889. — Ein sehr junges menschliches Ei. Arch. f. Anat. u. Phys. Anatom. Abthl. 1890.

3) l. c.

Angaben über die meisten, wenn auch nicht über alle von mir untersuchten Thiere vorlagen, zum Theil an einem viel umfangreicheren Material und von weit fachmännischerer Seite<sup>1)</sup>. Das hat mich trotzdem nicht abgeschreckt, die ganz selbstständig gefundenen Thatsachen zu veröffentlichen; der Werth der Untersuchungen schien mir darin zu liegen, dass ich im Gegensatz zu allen anderen Untersuchern mich streng auf Uterus- und Chorionepithel beschränkte und diesen daher mehr Aufmerksamkeit zu Theil werden liess, als seitens vieler anderer Autoren geschehen ist; ferner dass ich mit menschlichen Verhältnissen ziemlich vertraut, aber ohne bestimmte vorgefasste Meinung<sup>2)</sup> an die Thieruntersuchungen herantrat und specielle histologische Fragen, z. B. nach den Langhans'schen Zellen und syncytialen Gewebsformationen, besonders berücksichtigte; schliesslich ist eine gegenüber den meisten anderen Untersuchern relativ grosse Zahl von Thierfamilien bezüglich des Uterus- und Chorionepithels untersucht worden.

Die Untersuchungen haben zu den Ergebnissen geführt, die ausführlich geschildert und am Ende eines jeden Capitels nochmals zusammengefasst sind. Wenn wir jetzt diese zum Schluss mit einander vergleichen, so ergibt sich die Möglichkeit, bezüglich des Uterus- und Chorionepithels allgemeine, für die gesammte von mir untersuchte Thierreihe gültige Grundgesetze aufzustellen, die in den Thesen 3—9 niedergelegt sind; die übrigen Thesen stellen dann nochmals die Ergebnisse beim Menschen sowie die Folgerungen fest, welche für das menschliche Uterus- und Chorionepithel und weiterhin für die malignen Tumoren der Placentarstelle aus unseren Untersuchungen zu ziehen sind.

1. Es ist einwandsfrei nachgewiesen, dass die malignen Tumoren der Placentarstelle des Menschen in ihrer Mehrzahl herkommen von dem äusseren Ueberzuge der Chorionzotten.

2. Beim Menschen ist auf Grund des bisher vorhandenen Materials die Frage, ob das sog. äussere Epithel

---

1) Anm. 1. Es kommt mir also durchaus nicht ein, für die unten folgenden Thesen irgend welche Priorität zu beanspruchen, mit Ausnahme der letzten.

2) Anm. 2. Ich habe in meinen früheren Arbeiten über das choriogene Uteruscarcinom und die Histologie der Blasenmolen streng vermieden, zur Frage der Herkunft des Zottenepithels Stellung zu nehmen.

des Chorion und der Chorionzotten kindlicher oder mütterlicher Herkunft ist, nicht zu entscheiden.

3. Bei keinem der von mir untersuchten Thiere hat das Chorion oder die Chorionzotten ein von der Mutter stammendes Epithel.

4. Das Epithel des Uterus zeigt nirgends Neigung zur fortschreitenden Wucherung.

5. Es lässt sich vielmehr zeigen, dass, je höher die Placenta organisirt bez. je fester die Verbindung zwischen mütterlichen und kindlichen Theilen derselben ist, in um so ausgedehnter Weise das mütterliche Epithel schwindet. — Bei den Nagern und Insectenfressern, deren Placenta von den von mir untersuchten Thieren der menschlichen am nächsten kommt, schwindet durchgehends das Uterusepithel am Rande der Placenta, ohne mit dem Chorionepithel in irgend eine Berührung zu treten.

6. Das Chorionepithel schwindet nirgends und zu keiner Zeit bei der gesammten, von mir untersuchten Thierreihe; es wuchert hingegen vielfach in ausgedehnter Weise in das mütterliche, epithelberaubte Bindegewebe hinein und zwar um so mehr, je höher das betreffende Thier in der Thierreihe steht.

7. Eine ausgesprochen regelmässige Zweischichtigkeit des Chorion- oder Zottenepithels besteht dagegen nirgends bei den Thieren; wo die Allantois (das Chorionstroma) von mehrschichtigem Epithel bedeckt ist, lässt sich zeigen, dass es sich in den oberflächlichen und tieferen Schichten ausschliesslich um Wucherung des foetalen Chorionepithels handelt.

8. Histologisch hat das Chorionepithel der Thiere meist denselben Charakter wie die sog. äussere Epithelschicht des Menschen. Doch kommen auch den Langhans'schen Zellen ähnliche vor, die dann sicher von dem allgemeinen Chorionepithel abzuleiten sind.

9. In der Schwangerschaft haben Gewebe von ganz verschiedener Herkunft die Neigung, Syncytien zu bilden, es muss also die Bezeichnung „Syncytium“ für ein bestimmtes Gewebe ganz fallen gelassen werden.

10. Es ist somit für den Menschen nicht nur keineswegs bewiesen, dass das sog. äussere Chorionepithel

von der Mutter stammt, sondern sogar auf Grund der vergleichenden Thieruntersuchungen durchaus unwahrscheinlich.

11. Mithin sind die malignen Tumoren der Placentarstelle des Menschen in ihrer Mehrzahl auch nach Heranziehung der Frage der Herkunft des äusseren Chorionepithels weiter anzusehen, wie ich dies 1894 zuerst beschrieb, als „vom Epithel der Chorionzotten ausgehende Uteruscarcinome“.

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI—XIII<sup>1)</sup>.

#### Gemeinsame Bezeichnungen.

- a = Uterusepithel.
- b = Chorionepithel (kindliches Ektoderm).
- f = Chorionbindegewebe (Allantois).
- e = Amnion.
- g = Uterusschleimhautbindegewebe.
- d = Uterindrüsen.
- c = Verdickte uterine Gefässe.
- h = Muskelschicht des Uterus.
- i = Peritonealüberzug des Uterus.

Figur 1. Schnitt durch die Placenta des Schweines. Uterus- und Chorionepithel liegen sich ohne Berührung gegenüber; keines von beiden wuchert, keines geht zu Grunde.

Zeiss, Obj.  $a_3$ , Ocul. II, 30fache Vergrösserung.

Figur 2. Schnitt durch einen Cotyledo der Kuhplacenta. Das Epithel des Chorion und der Chorionzotten (bb; ff = Chorionzottenstroma) dringt tief zwischen das mütterliche Papillengeäst, welches die Hauptmasse der Placenta bildet, ein. Das Uterusepithel ist vielfach defekt.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrösserung.

1) Anmerkung bei der Correctur: Folgende Fehler in den Tafeln konnten leider nicht mehr corrigirt werden.

Figur 2: Das Amnion ist fälschlich mit b statt e bezeichnet.

Figur 9: Die syncytialen Wucherungen x sind statt dessen mit f, f und c bezeichnet; die Bezeichnung bb auf der rechten Seite des Bildes ist in  $bb_1$  zu ändern.

Figur 11: Der Strich, welcher auf das Chorionepithel b hinweist, erreicht dasselbe nicht.

Figur 13: Die linke der beiden von  $\beta_1$  ausgehenden, hinweisenden Linien verläuft um  $1\frac{1}{2}$  cm zu weit nach links; zwischen aa und  $b_1$  fehlt im Original jede epitheliale Contour.

- Figur 3. Placentarcotyledo vom Schaf. Papillen der Uterusschleimhaut (rother Grundton) und Chorionzotten (blau) fassen ineinander und bilden ziemlich zu gleichen Theilen die Placenta. Das Chorion hat ein wohlerhaltenes einschichtiges Epithel, die Mucosa uteri wenig (bei a) oder gar nicht.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrößerung.

- Figur 4. Placenta vom Hunde. Papillär verzweigte Mucosa uteri mit Cylinderepithel und Chorionepithel liegen sich einschichtig und ohne Berührung gegenüber. — Letzteres wuchert bei  $\beta$  nach dem Chorionstroma zu und betheilt sich an dem Aufbau der syncytialen Gefäßwand (k).

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrößerung.

- Figur 5. Längsschnitt durch den Rand der Katzenplacenta. Das Uterusepithel (a) überzieht die ausserhalb der Placenta niedrigen (g), innerhalb der Placenta höher werdenden bindegewebigen Papillen der Uterusschleimhaut ( $g_1$ ) und verliert sich bei aa, während der gefässreiche bindegewebige Grundstock der Papillen in vielen Windungen ( $g_2$ ) die Hauptmasse der Placenta bildet. — Das Chorionepithel (b), ausserhalb der Placenta dem Uterusepithel einschichtig gegenüberliegend, legt sich bei bb an den hier bereits epithellosen bindegewebigen Grundstock der Uteruspapillen und überzieht dieselben von da ab in der Placenta als einschichtiges, niedriges Cylinderepithel ( $b_1$ ), überall vom Chorionbindegewebe (f) gefolgt. s = der einspringende Winkel am Rande der Placenta.

Zeiss, achromat. Obj. AA, Ocul. IV, Vergrößerung 90fach.

- Figur 6. Rand der Kaninchenplacenta (frühes Stadium). Das Uterusepithel schneidet bei aa ab; das Chorionepithel legt sich bei bb an die epithellose Uterusschleimhaut an; bei  $\beta$  Wucherungen des Chorionektoderms in das Uterusbindegewebe.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrößerung.

- Figur 7. Rand der Kaninchenplacenta (vorgerücktes Stadium). Uterus- und Chorionepithel verhalten sich wie in Fig. 6. Die Allantois (f) dringt in die hohlen Wucherungen des kindlichen Ektoderms ein; so entstehen die Chorionzotten.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrößerung.

- Figur 8. Rand der Eichhörnchenplacenta. Uterus- und Chorionepithel verhalten sich wie in Fig. 6 und 7 (dieselben Bezeichnungen).

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrößerung.

- Figur 9. Querschnitt durch die halbe Placenta des Meerschweinchens (vorgerücktes Stadium). Das Uterusepithel (a) verliert sich bei aa, das Chorionepithel tritt bei bb und  $bb_1$  in die Placenta ein, schlägt sich bei  $\beta$  um dieselbe bis an ihren Stiel (s) herum und nimmt im Inneren derselben Theil an den syncytialen Wucherungen (x).

15fache Vergrößerung.

Figur 10. Die syncytialen Wucherungen der Meerschweinchenplacenta (vorige Fig. x) stark vergrössert.

Zeiss, Apochrom. 4 mm, Ocul. II, 252fache Vergrösserung.

Figur 11. Längsschnitt durch eine Eikammer und ein Zwischenstück des Rattentragsackes (aus früher Trächtigkeitszeit). Das Uterusepithel hört an der Grenze zwischen Eikammer (links) und Zwischenstück (rechts) auf (bei aa). — Die Uterusschleimhaut (g) bildet eine Kapsel um das Ei. Bei  $\beta$  wuchert das kindliche Ektoderm in Form eines Conus. k = Uterushöhle. l = Eihöhle.

Zeiss, Obj.  $a_8$ , Ocul. II, 30fache Vergrösserung.

Figur 12. Querschnitt durch den schwangeren Mausuterus aus frühester Zeit der Gravidität. (Peritoneum und Muscularis uteri weggelassen.) k = Uterushöhle mit nicht ganz intaktem Epithelbelag (a). Das äusserst verdickte Schleimhautbindegewebe (g) besteht aus grossen Zellen, meist mit syncytialer Verschmelzung; es liefert eine Kapsel um die Blastula (bl), die fernab von der epithelbekleideten Uterushöhle frei im mütterlichen Bindegewebe liegt.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrösserung.

Figur 13. Längsschnitt durch die halbe Mausplacenta (vorgesprochenes Stadium). Das Uterusepithel (a) schlägt sich am Rande der Placenta (bei  $a_1$ ) auf das Rudiment der Decidua capsularis (d. c.) um, bekleidet ihre dem Uterus zugekehrte Fläche und hört an dem freien Ende derselben auf (bei aa). — Das Chorionepithel (b) tritt bei bb theils in die Placenta ein, theils umkleidet es ihre Oberfläche, bildet zuvor bei  $\beta$  freie und bei  $\beta_1$  Wucherungen innerhalb der Placenta und schlägt sich bei  $bb_1$  gleichfalls auf den Rest der Decidua capsularis um, diese auf der placentaren Seite bis  $b_1$  bekleidend. Bei m „Monstre cells“, bei  $m_1$  syncytial verschmolzen, s = der Stiel der Placenta.

Zeiss, Apochrom. 16 mm, Ocul. II, 62fache Vergrösserung.