

AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUT IN UTRECHT.

ÜBER DIE
PLACENTA DES MAULWURFS
(TALPA EUROPAEA L.).

VON

J. H. VERNHOUT

IN UTRECHT.

Hierzu die Tafeln I—VIII.

Einleitung.

Im Laufe der letzten Jahre haben viele Zoologen und Anatomen sich bemüht, durch sorgfältige Untersuchungen einen genauen Einblick zu gewinnen in die während der Schwangerschaft in der Wand der Gebärmutter auftretenden Erscheinungen. Diese Untersuchungen, bei welchen in den meisten Fällen ausgezeichnet konserviertes Material und die neuesten Hilfsmittel der Technik benutzt wurden, haben gezeigt, dass die alten Vorstellungen über die Placentation mangelhaft und teilweise falsch sind.

Es sind besonders die Ordnungen der Insectivora, der Rodentia und der Carnivora, welche in der letzten Zeit untersucht sind, und zwar von Hubrecht,¹⁾ Duval,²⁾ Strahl,³⁾ Fleischmann,⁴⁾ u. a. So hat man eine ganz neue Einsicht bekommen in verschiedene bei den untersuchten Spezies während der Schwangerschaft auftretende Erscheinungen.

Zugleich aber haben Prof. Hubrechts Untersuchungen

1) The placentation of *Erinaceus Europaeus* with remarks on the phylogeny of the Placenta, in: Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 30. The placentation of the Shrew (*Sorex vulgaris* L.), in: Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 35; auch in: Verh. der kon. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, 2^{de} sectie deel III, Nr. 6.

2) Le placenta des Rongeurs, und: le placenta des Carnassiers, in: Journal de l'Anat. et de la Physiol., 1889—1894.

3) Untersuchungen über den Bau der Placenta I—V, in: Archiv für Anat. und Physiol., Anat. Abteil. 1889 u. 1890, Sitzungsber. Ges. z. Beförd. ges. Naturw. Marburg, 1889, Anat. Hefte von Merkel und Bonnet, 1892.

4) Embryologische Untersuchungen Heft I—III.

über die Insectivora gezeigt, dass unter den, derselben Ordnung angehörenden Gattungen durchaus nicht solche Übereinstimmung in den Details des Placentations-Prozesses herrscht, wie man früher glaubte.¹⁾

Die drei bis jetzt untersuchten Spezies: *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, und *Sorex vulgaris* sind in der Art des Zustandekommens ihrer Placenta sehr verschieden von einander.

Ich wollte mich eingehender beschäftigen mit den post partum stattfindenden Prozessen bei Insectivora: Resorption der Placenta, Regeneration des Uterusepithels u. s. w., wozu mein verehrter Lehrer, Prof. Hubrecht, mir das Material aus seiner Sammlung bereitwilligst zur Verfügung stellen wollte.

Als ich anfang mit *Talpa*, und zum Vergleich einige Präparate von schwangeren Maulwurf-Uteri untersuchte, bekam ich alsbald den Eindruck, dass sich die Placenta des Maulwurfes noch auf eine andere Weise auffassen lasse, als es seitens Prof. Strahl in seiner damals gerade erschienenen Abhandlung²⁾ geschehen war.

Weil es für die Beurteilung der post partum auftretenden Erscheinungen notwendig ist, die Prozesse ante partum richtig zu verstehen, entschloss ich mich zu einer Untersuchung über den Bau der Maulwurfsplacenta. Dabei bin ich zu ganz anderen Resultaten gekommen als Strahl, wie man aus folgendem ersehen wird.

Vorliegende Arbeit ist im zoologischen Institut der Universität Utrecht ausgeführt, unter Leitung des Prof. Hubrecht, der mir auf zuvorkommendste Weise ein reiches Material zur Verfügung stellte.

Alle Maulwurfswelbchen kamen lebendig in meinen Besitz. Nachdem die Tiere in Chloroform getötet waren, wurden die Uteri direkt ausgeschnitten und in Kleinenbergs Pikrinschwefel-

1) Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 30, pag. 388.

2) Placenta von *Talpa europaea*, in Anat. Hefte, 1892.

säure gelegt. Nach 24 Stunden kamen sie in Alkohol 70 %, und nachher in Alkohol 90 %. Sodann wurden die Anschwellungen, in toto oder halbiert, durchgefärbt, wozu ich meistens Pikrokarmine benutzte. Sie blieben 4 Tage in dieser Tinktionsflüssigkeit, kamen dann in Alkohol 70 %, Alkohol 90 %, absoluten Alkohol, Terpentin, ein Gemisch von Terpentin und Paraffin, und endlich in Paraffin, worin sie eingebettet wurden. Mit de Groots Mikrotom wurden Schnitte von 10 à 15 μ angefertigt, welche mit einem Gemisch von Kollodium und Nelkenöl aufgeklebt und nach Auflösung des Paraffins in Terpentin, in Kanada-Balsam eingeschlossen wurden.

Jeder Uterus ist mit einer Folgenummer versehen und im Katalog des Utrechter zoologischen Museums eingeschrieben.¹⁾

In den folgenden Seiten werden zunächst meine eigenen Untersuchungen näher beschrieben und wird zum Schluss ein besonderes Kapitel der Abhandlung des Herrn Prof. Strahl gewidmet.

Das Wenige, was in der Litteratur über die Placenta des Maulwurfs bereits verzeichnet ist, wird ebenfalls nachher mitgeteilt werden.

I. Befestigung der Keimblase in der Eikammer.

Im jüngsten von mir untersuchten Stadium sind die Stellen, wo die Keimblase sich an die Innenwand des Uterushornes anlegen wird, äusserlich erkennbar als äusserst kleine Anschwellungen, die mit weniger umfangreichen Abschnitten des Uterushornes abwechseln. Die Anzahl dieser Anschwellungen ist sehr verschieden, und oft in beiden Hörnern ungleich. Am meisten findet man deren drei oder vier in jedem Horne. Beim Fortschreiten der Schwangerschaft werden diese Anschwellungen immer grösser und sind im Anfang kugel-, später mehr ellipsoidförmig. Sie repräsentieren die Eikammern.

¹⁾ cf. Quart. Journ. of Mic. Sc. Vol. 30, pag. 394, Anmerkung 2.

Die zwischen den Eikammern liegenden, an den während der Schwangerschaft im Uterus auftretenden Prozessen sich nicht beteiligenden Partien des Uterushornes bewahren ziemlich lang die Gestalt dünner Röhren.

Auf einem Querschnitt einer Anschwellung (Fig. 1) sieht man, dass die Keimblase, welche aus Ektoderm und Entoderm besteht, zwischen welchen sich bald Mesoderm entwickelt, ungefähr den ganzen Raum der Eikammer füllt. Die nach innen gekehrte Falte, welche in dieser Figur die Keimblase an der mesometralen Seite besitzt, muss man sich, wie ich aus anderen Präparaten schliessen darf, nach aussen gestülpt denken.

An einigen Stellen hat sich die Keimblase schon an die Innenwand des Uterus gelegt, wie man in Fig. 1 sieht.

Bevor ich diese Verbindung zwischen dem embryonalen und dem mütterlichen Gewebe eingehender bespreche, möge des histologischen Baues der Uteruswand mit einigen Worten gedacht werden.

Schon ein Blick auf Fig. 1 zeigt den Unterschied zwischen der mesometralen und der antimesometralen Partie der Uteruswand. Im mesometralen Teile, der ungefähr ein Drittel der Wand einnimmt, finden wir eine dicke Muskelschicht und eine viel dünnere Drüsenschicht. Die Muskularis wird in der gegenüberliegenden antimesometralen Region dünner. Dagegen tritt hier unter der Drüsenschicht eine Bindegewebswucherung auf, so dass Drüsenschicht und Uterusepithel nicht wie an der mesometralen Seite, in nächster Nähe liegen (Fig. 1).

Im Bereiche dieser Bindegewebswucherung findet die erste Verbindung zwischen Keimblase und Uteruswand statt (Fig. 1).

Es muss bemerkt werden, dass beim Maulwurf, wie beim Igel und bei der Maus, sich diese Wucherung an der antimesometralen Seite entwickelt, während umgekehrt beim Kaninchen sich mesometral eine Hypertrophie zeigt.

Es liegt noch im Dunkeln, wodurch es veranlasst wird, dass

bei dieser Art gerade mesometral, bei jener gerade antimesometral Hypertrophie entsteht.

Wir sehen in Fig. 1, dass die Drüsenröhren durch die Bindegewebswucherung ihren Verlauf nehmen und in der Uterushöhle ausmünden.

Die Innenwand der Eikammer ist mit einem Cylinderepithel bekleidet.

Im jüngsten Stadium ist die Innenwand an der mesometralen Seite nicht glatt, sondern in zahlreiche Falten gelegt. Hierdurch entstehen eine Art Krypten, in welchen die Drüsen münden. Bei zunehmendem Wachstum der Keimblase und damit zunehmender Ausdehnung der Eikammer, werden diese Falten geglättet (man vergleiche Fig. 1 mit Figg. 2 und 3). Zugleich sehen wir an diesen Figuren, dass die Dicke der mesometralen und der antimesometralen Seite nicht dieselbe bleibt. Durch Dehnung der Muskularis und Ausgleichung der Falten nimmt die Dicke der mesometralen Seite ab. Die antimesometrale Seite dagegen, wo die Hypertrophie des Bindegewebes fort dauert, wird dicker. So wird der Unterschied zwischen den beiden Hälften der Uteruswand noch deutlicher, wie sich sofort an den Figg. 1, 2 und 3 zeigt.

Die durch das Mesometrium zu der Uteruswand gehenden grossen Blutgefässe verlaufen in und zwischen Muskularis und Drüsenschicht. In der Bindegewebswucherung findet man zahlreiche, äusserst feine Kapillaren, welche bis ganz in der Nähe des Uterusepithels ihren Verlauf nehmen.

Nach diesen Betrachtungen über die, die Eikammerwand zusammensetzenden Gewebe, haben wir der Frage näher zu treten, was geschieht auf den Stellen, wo die Keimblase sich an die Uteruswand legt.

Es treten hier für die richtige Auffassung der Placenta von *Talpa* äusserst wichtige Prozesse auf, deren Erklärung mich lange beschäftigt hat.

Wir fangen die Besprechung an bei einer Stelle, wo die Gewebe der Keimblase und der Uteruswand teilweise schon aneinander liegen, teilweise noch selbständig sind, wie bei schwacher Vergrösserung in Fig. 12, und bei stärkerer Vergrösserung in Fig. 13 zu sehen ist. In beiden Figuren sieht man links das Uterusepithel (*u e*) und den Epiblast der Keimblase (*tr*), beide noch unabhängig von einander mit dem Uteruslumen zwischen sich. Für denjenigen Epiblast der Keimblase, welcher keinen Anteil nimmt an dem Aufbau des Embryos, jedoch von grosser Bedeutung ist für die Ernährung desselben während der Schwangerschaft, werde ich den von Prof. Hubrecht¹⁾ herrührenden Namen, Trophoblast, benutzen.

Der Trophoblast (Figg. 12 und 13 *tr*) ist vom Pikrokarmin dunkel gefärbt und besitzt grosse, runde Kerne; das Uterusepithel ist ein wenig abgeflacht und besitzt mehr oder weniger ovale Kerne. Besonders in Fig. 13 (links) ist der Unterschied deutlich zu sehen. Wo die beiden Zellschichten sich aneinander legen, hat es den Schein als behielten sie ihre Unabhängigkeit von einander, während nur die Kerne des Uterusepithels in grosse, runde Kerne mit dunkler gefärbtem Chromatin verändert wären.

In jenem Epithel wären gleichzeitig die Zellgrenzen verschwunden, und das Protoplasma äusserst schwach gefärbt (Figg. 12 und 13). Dem Bindegewebe gegenüber sind die beiden Zellschichten deutlich abgegrenzt.

Besonders da, wo man Schnitte von Stadien, die übereinstimmen mit den in Figg. 2 und 3 abgebildeten, vor sich hat, in welchen die Verbindung zwischen Keimblase und Uteruswand sich über eine grössere Oberfläche ausgebreitet hat; und wo man, wie in Fig. 3, fast die ganze Innenwand der Binde-

¹⁾ Anat. Anzeiger, III, pag. 511.

Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 30, pag. 298.

Procesverbaal kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, 27 Mei 1893.

gewebswucherung mit zwei aneinander liegenden Zellschichten bekleidet findet, ist es sehr verführerisch, die dem Bindegewebe anliegende Schicht als modifiziertes Epithel aufzufassen. Und dennoch ist diese Auffassung ganz und gar falsch, selbst in dem allerfrühesten Stadium, wovon oben die Rede war.

Eine genaue Untersuchung verschiedener Präparate dieser jüngsten Stadien hat mich überzeugt, dass eine Zerstörung und Resorption des Epithels seitens des Trophoblastes, und eine Wucherung dieses letzten Gewebes stattfindet. Infolge dessen entsteht eine zweite Schicht von Trophoblastgewebe; es ist diese diejenige Zellschicht, welche an der Stelle des Uterusepithels gekommen ist.

In Fig. 14, welche einem sehr jungen Stadium entnommen ist, sehen wir, dass die Reihe derjenigen Zellen, welche das Uterusepithel darstellen, sich oben in der Figur ohne Unterbrechung fortsetzt, auch da, wo der Trophoblast sich dem Uterusepithel angelegt hat. Die Unterbrechung der Reihe bei x muss natürlich, als eine künstliche, nicht in Betrachtung gezogen werden. Dasselbe gilt von dem Raum y zwischen Uterusepithel und Bindegewebe, welche hier von einander gerissen sind. Die abgeflachten Kerne des Uterusepithels sind deutlich unterscheidbar von den runden Trophoblastkernen. Nach unten (in Fig. 14 bei z) ist die Epithelschicht nicht deutlich mehr zu verfolgen.

In Fig. 13 bildet das Uterusepithel auf der Berührungsstelle keine zusammengeschlossene Lage mehr. Die Grenzen der Zellen sind weder untereinander noch der anliegenden Trophoblastschicht gegenüber, deutlich zu erkennen. Nur an den nebeneinander liegenden, bald äusserst schwach wahrnehmbaren Kernumrissen kann man noch eine kurze Weile das echte Uterusepithel erkennen. Im Trophoblast aber findet man an diesen Stellen verschiedene Kerne, welche Teilungsfiguren zeigen derart, dass eine Kernteilung parallel der Trophoblastebene folgen

muss (Fig. 14). Auf diese Weise wird eine zweite Reihe von Trophoblastzellen centrifugal von der ersten gebildet.

Diese neu gebildeten Trophoblastzellen lagern sich zwischen die Zellen des Uterusepithels, wie wir in Fig. 13 sehen, wo die scharf umgrenzten Kerne des Trophoblastes deutlich zu unterscheiden sind von den hell gefärbten Kernen mit schwachem Umriss, welche zum Uterusepithel gehören.

Hier gehen die mütterlichen Epithelzellen zu Grunde und werden resorbiert vom Trophoblast, während ihre Stelle von den neu gebildeten Trophoblastzellen eingenommen wird.

In den Figg. 14, 13 und 15 sehen wir diesen Prozess in seinen rasch aufeinander folgenden Stadien. In Fig. 15 ist das Uterusepithel auf der Berührungsstelle ganz zu Grunde gegangen. Zwischen den grossen Trophoblastkernen, in dem sie umgebenden, schwach gefärbten Plasma, liegen noch Reste von Epithelkernen und Chromatinhäuflein (*r*). Wo der Trophoblast die Uteruswand noch nicht berührt hat, ist das Uterusepithel noch nicht angegriffen (Fig. 15). Es geht also überall, wo sich die Keimblase an die Uteruswand legt, das Epithel der letzteren zu Grunde.

Im Trophoblast herrscht grosse Aktivität, wie die vielen Kernteilungsfiguren zeigen. Fortwährend entstehen neue Zellen, welche sich zwischen den schon früher gebildeten fügen an der Stelle, welche vorher das Uterusepithel eingenommen hatte. So entsteht eine zweite Reihe von Trophoblastzellen (Fig. 16), die im Anfang noch scharf abgegrenzt ist vom Bindegewebe der Uteruswand. Besonders an diesem Schnitt sieht man wie die unmittelbar gegen das Bindegewebe liegende Zellschicht scheinbar ein etwas modifiziertes Uterusepithel darstellt. Strahl, dem die Übergangsstadien entgangen sind, huldigt dieser unrichtigen Auffassung (siehe Kapitel IV).

Ausgehend von den Stellen, wo die erste Berührung von Trophoblast und Uteruswand stattfand, breitet sich die Keimblase in medialer und lateraler Richtung an die Uteruswand aus (Figg. 1, 2, 3 und 4). Dabei geht überall, wo die Berührung zu stande gekommen, das Uterusepithel zu Grunde. In den Figg. 1—11 ist das Uterusepithel mit rot, der Trophoblast mit schwarz angedeutet.

Weil die Anheftung der Keimblase an der Uteruswand in medialer Richtung, von der ersten Berührungszone ausgehend, in Zusammenhang steht mit der Bildung des Amnions, ist es hier die richtige Stelle um einen Augenblick bei diesem Prozess zu verweilen.

In Fig. 2 sehen wir mit *a* die Amnionfalte angedeutet. Das Aussenblatt dieser Falte wird gebildet vom Trophoblast und einer dünnen Schicht somatischen Mesoblastes, das Innenblatt von einer dünnen Schicht Epiblastes und Mesoblastes. Der Punkt, wo die beiden Blätter der Falte ineinander umbiegen, liegt ein wenig mehr medialwärts als die mediale Grenze des oben beschriebenen Resorptionsprozesses (Fig. 2). Also folgt nach der doppelten Trophoblastschicht noch eine kurze Reihe von nicht dem Uterusepithel anliegenden Trophoblastzellen. Diese hört auf an der Stelle, wo das Aussenblatt des Amnions in das Innenblatt umbiegt. Die Grössenzunahme der Amnionfalte, wobei deren Spitze mehr und mehr medialwärts zu liegen kommt, wird begleitet von weiterer Ausbreitung des Trophoblastes an das Uterusepithel und Resorption des letzteren vom ersteren. Dabei ist zu beachten, dass das Aussenblatt der Amnionfalte immer von Trophoblast + somatischem Mesoblast, das Innenblatt von Epiblast + somatischem Mesoblast gebildet wird. Endlich kommt es zur Schliessung des Amnions, wobei der Trophoblast von beiden Seiten zusammenwächst. Im Stadium der Fig. 3 hat der Trophoblast die grösste Partie des Epithels der antimesometralen Eikammerwand zu Grunde gerichtet. Nur wo die Schliessung der

Amnionfalte zu stande gekommen ist, findet man kleine Bezirke von noch nicht angegriffenem Epithel. Im folgenden Stadium (Fig. 4) ist auch dieses zu Grunde gegangen.

Während also der Trophoblast fortfährt in medialer Richtung zu wachsen, sich über dem Embryo schliesst, und das Uterusepithel zerstört, legt es sich in lateraler Richtung an die Uteruswand und richtet auch da das Epithel zu Grunde. Auf dem Stadium der Fig. 3 ist dieser Prozess bis an den Rand der antimesometralen Partie der Uteruswand fortgeschritten. Infolge der Bindegewebswucherung in dieser Partie springt die Innenwand des Uterus an der antimesometralen Seite vor, und ist durch eine Furche von der mesometralen Partie geschieden (Fig. 4). Weil nur die antimesometrale Partie der Eikammerwand den Boden bildet, wo die Placenta sich ausbilden wird, so kann sie die Placentarregion genannt werden.

Es giebt noch einen Vorgang in dieser Placentarregion, der beachtet werden muss. Wenn wir in Figg. 2, 3 und 4 die Stellen, wo Drüsen münden (rot angedeutet), beobachten, so sehen wir, dass der Trophoblast sich nicht in einer straffen Ebene über die Drüsenmündungen legt, sondern daselbst eine kleine, nach innen gerichtete Ausbiegung zeigt. Wenn man die Eikammer an der mesometralen Seite öffnet und, nach Entfernung des Embryos gegen die antimesometrale Wand blickt, nehmen diese Ausbiegungen sich aus wie kleine kuppelförmige Erhebungen. Strahl nennt sie „Chorionblasen“. In der Höhlung zwischen Drüsenepithel und Trophoblast fand ich oftmals eine vom Färbstoff schwach tingierte Substanz, welche als Drüsensekret aufgefasst werden muss (Fig. 17 *k s.*).

Überall wo sich solche Drüsenmündungen mit ihren von Trophoblastkuppeln gebildeten Kappen, in der Placentarregion vorfinden, zeigt es sich, dass das Epithel der Drüsenröhre sich nicht verändert, und zugleich, dass ein kleiner Bezirk des, die Drüsenmündung umgebenden Uterusepithels nicht vom Tropho-

blast angegriffen wird (Fig. 17). Dieser Epithelbezirk bildet die eine Wand der eben genannten „Chorionblasen“; das Lumen dieser Blasen ist ein Rest des Uteruslumens, welcher an der Drüsenmündung zeitweilig persistiert. Wo die Höhlung der Blase aufhört, und der Trophoblast an die Uteruswand anschliesst, hört auch jener Epithelbezirk auf. Er endet hier plötzlich und an seiner Stelle finden wir die schwach gefärbte Trophoblastschicht, deren Bildung wir oben verfolgt haben.

Schon hier will ich bemerken, dass man diesen Vorgang nicht nur in diesen frühen Stadien, sondern sogar bis in der letzten Schwangerschaftsperiode vorfindet: unter der Trophoblastkuppel bleibt das Epithel unangegriffen.

Die hier beschriebenen Verhältnisse möchten, wenn man sie nicht Schritt vor Schritt verfolgt hat, der Auffassung Stütze zu verleihen scheinen, welche die in Fig. 17 dem Bindegewebe anliegende Trophoblastschicht als modifiziertes Uterusepithel betrachtet. Es hat doch den Schein, als sei die unmittelbar der Mukosa anliegende Zellschicht die Fortsetzung des den Boden der Kuppel bildenden Uterusepithels (*u e*). Bei der Besprechung der Strahlschen Abhandlung in Kapitel IV werde ich näher hierauf eingehen.

Weil es wünschenswert ist, die beiden Trophoblastschichten terminologisch voneinander zu unterscheiden, so schlage ich vor, die dunkelgefärbte Schicht, in welcher die Zellgrenzen noch unterscheidbar sind, Cytotrophoblast, die dem Bindegewebe anliegende, viel schwächer gefärbte Schicht, deren Zellstruktur nicht mehr zu erkennen ist, Plasmoditrophoblast zu nennen (Figg. 16 u. 17). Mit einer kleinen Abänderung sind diese Namen Ed. van Beneden¹⁾ entnommen. Die Abänderung bezweckt deutlich hervortreten zu lassen, dass der Trophoblast den Mutterboden dieser zwei so wie so nicht immer scharf unterscheidbaren Gewebspartien darstellt.

¹⁾ Comptes rendus de la Société de Biologie, 8^e série, t. V, 1888.

Noch ehe der oben beschriebene Resorptionsprozess des Uterusepithels durch den Trophoblast sich über die ganze anti-mesometrale Uteruswand ausgebreitet hat, sind an den Stellen, wo die erste Verbindung zwischen Trophoblast und Uterusepithel zu stande kam, schon neue Prozesse in Gang gesetzt. Die anfänglich deutliche Grenze (Fig. 16) zwischen Plasmoditrophoblast und Bindegewebe verschwindet hier, während Kerne der erstgenannten Schicht in das Bindegewebe hineindringen (Fig. 18, *k*). In dem Cytotrophoblast herrscht noch immerfort grosse Aktivität, wie die zahlreichen karyokinetischen Figuren in den Zellkernen dieser Schicht zeigen. Von diesen neugebildeten Zellen bleiben einige im Cytotrophoblast liegen, während andere sich zwischen den Plasmoditrophoblastzellen fügen. In der letztgenannten Schicht habe ich keine Vermehrung infolge indirekter Kernteilung wahrnehmen können; ich fand jedoch häufig viele Kerne in Gruppen vereinigt, welche mich an direkter Kernteilung erinnerten. Dieses würde übereinstimmen mit den von Duval in der „couche plasmodiale“ der Placenta des Kaninchens beschriebenen Verhältnissen.

Das Hineindringen des Plasmoditrophoblastes in das Mukosagewebe geschieht nicht überall gleichmässig, sondern an einigen Stellen in viel bedeutenderem Masse wie an anderen (Figg. 19, 20 und 21). Wie die Betrachtung der Figuren zeigt, häufen sich die Kerne an einigen Stellen zusammen, während sie sich von anderen Stellen zurückziehen, sodass hier die Bindegewebszellen dem Cytotrophoblast anliegen¹⁾. Gruppen grosser,

1) Selbstverständlich ist diese Ausdrucksweise des Zusammenhäufens und Zurückziehens *cum grano salis* zu verstehen. In den Bildern sehen wir nur, dass an einigen Stellen der Plasmoditrophoblast den Cytotrophoblast nicht bedeckt. Die Möglichkeit, dass an diesen Stellen ein schnelleres Flächenwachstum des Cytotrophoblastes, die Bildung neuer Plasmoditrophoblastelemente voraneilt, ist eben nicht auszuschliessen, wenn wir diesen Prozess in seinen Ursachen nachspüren wollen.

in einem schwach gefärbten Plasma gelegenen Plasmoditrophoblastkerne alternieren also mit kleineren, dunkler gefärbten Bindegewebszellen (Fig. 19). Zwischen diesen Bindegewebszellen verlaufen Kapillargefäße, wie in den Figg. 20 und 21 mit *cap* angedeutet ist. Der hier beschriebene Vorgang ist die allererste Andeutung jener Stellen, wo später die Allantoiszotten von mütterlichem Blut umspült werden sollen. In einem folgenden Kapitel werden wir bei diesem Vorgang verweilen; jetzt wünsche ich nur die Aufmerksamkeit auf das zu richten, was an denjenigen Stellen, wo der Plasmoditrophoblast in das Bindegewebe hineindringt, geschieht.

In Fig. 21 kann man sehen, dass auch der Cytotrophoblast an jenen Stellen Veränderungen zeigt, und zwar in der Gestalt kleiner, centrifugalwärts gerichteter Auswüchse. Während der Plasmoditrophoblast fortwährend tiefer in das Mukosagewebe hineindringt, wird es vom Cytotrophoblast gefolgt. Es bilden sich auf diese Weise kleine knotenförmige von einer Kappe Plasmoditrophoblastes umgebene Vorsprünge des Cytotrophoblastes im Bindegewebe der Uteruswand (Figg. 22 und 37). In der Fig. 3, wo die Trophoblastknoten mit schwarzen Linien angedeutet sind, welche an den Stellen, wo das (mit rot angedeutete) Uterusepithel schon verschwunden ist, in die Uteruswand hineindringen, zeigt es sich, dass dieser Prozess schon anfängt noch ehe der Trophoblast sich über der ganzen Placentarregion ausgebreitet und das Uterusepithel zerstört hat.

Zugleich zeigt es sich in dieser Figur, dass auch an der mesometralen, bis jetzt nicht in Betracht gezogenen Seite der Uteruswand Veränderungen stattgefunden haben. Es wird auch hier das Epithel vom Trophoblast angegriffen und es kommt an Stelle des Epithels eine zweite Trophoblastschicht. Da sich jedoch der Prozess etwas anders ausnimmt als in der Placentarregion, muss derselbe besonders besprochen werden.

In den Figg. 3 und 4 zeigt die rote Linie in der an der vorspringenden Placentarregion grenzenden Partie der Uterus-

wand, dass hier noch eine ringförmige Zone ist, deren Epithel nicht angegriffen ist. Wenn wir diese Zone nach unten, mesometralwärts verfolgen und betrachten, was mit dem Uterusepithel geschieht, so sehen wir, dass sich dieses ziemlich plötzlich ausserordentlich abflacht, noch auf eine kleine Strecke die Mukosa bekleidet, und dann ganz aufhört (Fig. 23). Weder das Protoplasma, noch die Kerne zeigen Degenerationerscheinungen.

In Fig. 25 (einem etwas älteren Stadium entnommen) legt sich der Trophoblast mesometralwärts von der Zone, wo das sehr abgeflachte Uterusepithel aufhört, an das Mukosagewebe der Uteruswand. Hier besteht der Trophoblast ursprünglich aus einer Zellschicht, welche aber schon anfängt, an ihrer Aussen-seite eine zweite Zellschicht zu bilden. Bald sehen wir auch, dass eine zweite, die nackte Uteruswand bekleidende Trophoblastschicht aufgetreten ist. Die neugebildeten Zellen in der mesometralen Region des Trophoblastes haben, verschieden von dem in der Placentarregion Gefundenen, dasselbe Aussehen wie jene des ursprünglichen, aus einer Zellschicht bestehenden Trophoblastes.

Eine zweite Eigentümlichkeit des Trophoblastes der mesometralen Region frappiert uns, wenn wir die beiden Trophoblastschichten mesometralwärts verfolgen. Wir sehen hier nämlich, dass sie nicht überall unmittelbar aneinander schliessen, sondern durch Gewebebrücken mit einander in Verbindung stehen (Fig. 24). Die Zellgrenzen in den beiden Schichten sind nahezu verschwunden, sodass sich uns das Bild zweier plasmodialen Schichten mit in zwei Reihen gestellten Kernen zeigt.

Weil an der mesometralen Seite der Trophoblast sich nicht gleichmässig an die Uteruswand legt, so findet man noch verschiedene Stellen, wo Reste des ursprünglichen Uteruslumens eingeschlossen sind zwischen Trophoblast und Uterusepithel (Fig. 3). In Fig. 24 findet man rechts eine solche Stelle, wo die vom Hypoblast (*hyp*) und Trophoblast (*tr*) gebildete Wand des Dotter-

sackes die Uteruswand noch nicht berührt, und diese letzte noch vom Uterusepithel (*u e*) bekleidet ist. In der linken Seite der Figur aber ist das Epithel verschwunden, und die Uteruswand mit den beiden, oben genannten, plasmodialen Schichten bekleidet.

In einem folgenden Stadium (Fig. 4) sind die kleinen Bezirke von Uterusepithel verschwunden, und ist die ganze mesometrale Wand (mit Ausnahme der gerade unter der Placentarregion gelegenen Zone) von der doppelten Trophoblastschicht bekleidet, welche dasselbe Aussehen hat wie die in Fig. 24 links dargestellte.

Bei diesem Prozesse (die Verdrängung des Uterusepithels durch Trophoblast in der mesometralen Uteruswand) habe ich nur schwache Spuren bemerkt von Vorgängen, welche als direkte Zerstörung des Uterusepithels vom Trophoblast, wie bei der Placentarregion gedeutet werden können (Fig. 15).

Obwohl ich die Möglichkeit, dass auch hier das Uterusepithel vom Trophoblast angegriffen und zerstört wird, nicht leugnen will, so setze ich doch voraus, dass in der mesometralen Wand das Uterusepithel zu Grunde geht, ehe sich der Trophoblast an dieses legt. In Fig. 24 hört das Epithel plötzlich auf, und zeigt also Übereinstimmung mit dem oben beschriebenen Vorgang (Fig. 23 und 25).

Wie dem auch sei, jedenfalls finden wir im Stadium der Figur 4 das Uterusepithel überall, mit Ausnahme der oben genannten Zone (wo es aber später auch zu Grunde geht), durch den Trophoblast vertreten.

An der mesometralen Uteruswand hat jedoch der Trophoblast ein anderes Aussehen wie in der Placentarregion, wie bei Vergleichung der Figg. 24 und 16 deutlich ins Auge fällt.

Obwohl die Grenze zwischen Trophoblast und Mukosa auch in der mesometralen Region der Uteruswand auf einigen Stellen undeutlich wird, habe ich keine Andeutung eines Hineindringens seitens der Trophoblastzellen in das Bindegewebe gefunden.

Während des weiteren Verlaufs der Schwangerschaft sehen wir in der mesometralen Wand keine nennenswerte Veränderungen. Die beiden plasmodialen Schichten werden nur bedeutend dicker, während sie übrigens denselben Charakter behalten. Bei der Besprechung der Strahlschen Abhandlung werden wir noch dabei verweilen.

Am Ende dieses Kapitels wünsche ich nur noch zu sagen, dass die Bindegewebszellen der Placentarregion in der Nähe der hineindringenden Trophoblastknoten anfänglich ihre spulenförmige Gestalt beibehalten, sich aber später mehr abrunden.

II. Bildung von Blutgefäßen aus dem Trophoblast.

Ein zweiter wichtiger Prozess bei der Bildung der Placenta ist die Entstehung von Gefäßen für mütterliches Blut aus von der Keimblase herrührenden Elementen.

Im vorhergehenden Abschnitt ist schon angedeutet, dass, wenn knotenförmige Auswüchse des Trophoblastes in das Bindegewebe hineindringen, die Stellen, wo die Knoten von einer Kappe des Plasmoditrophoblastes umgeben sind, sich anders verhalten als die dazwischen liegenden Stellen (Fig. 22). Damals ist auch bemerkt, dass es eben jene dazwischen liegenden Stellen sind, welche bei der Gefäßbildung eine Rolle zu spielen berufen sind.

In einem Stadium wie in Figg. 4 und 38 dargestellt ist, finden wir an jenen Stellen, zwischen den hineindringenden Trophoblastknoten, kleine von dunkel gefärbten Zellen eingeschlossene Lumina (Fig. 38 1). Sie scheinen beim ersten Anblick eher zum Bindegewebe als zum Trophoblast zu gehören, obwohl die Kerne ziemlich übereinstimmen mit jenen des Cytotrophoblastes, meistens aber kleiner wie diese sind.

Dasselbe Stadium (Fig. 4) zeigte sich überaus günstig zum Verfolgen des Entstehens dieser Lumina, und zur Erhaltung einer Reihe aufeinander folgender Entwicklungsstadien. So ist

es mir zweifelsohne klar, dass wir es hier mit Lumina zu thun haben, deren Wand von trophoblastischer Herkunft ist. Es sind nicht etwa im mütterlichen Bindegewebe eingeschlossene und von mütterlichem Gewebe begrenzte Lakunen.

Ich betone das letzte ausdrücklich, weil ich selbst anfänglich solcher Meinung war, und einige Bilder, wie z. B. Fig. 33 zu einer solchen Auslegung Anlass geben.

Die Figg. 26–33 und 36 geben einen Überblick von der Entstehung der Lumina. In Fig. 26 liegen im Cytotrophoblast zwei grosse Zellen, umgeben von kleineren. Jene bilden Centra, um welche sich andere Cytotrophoblastzellen gruppieren, derart, dass die letzteren die grossen Zellen fast ganz umgeben, wobei das Plasma der grossen Zellen Veränderungen zeigt, welche auf ihre Auflösung deuten. Denkt man sich, dass die centrale Zelle unter Wirkung der umgebenden Zellen zu Grunde geht, so würde man ein von Cytotrophoblastzellen eingeschlossenes und im Cytotrophoblast gelegenes Lumen erhalten. Wirklich bekommen wir in Fig. 27 ein Bild, das ich keinen Anstand nehme auf diese Weise zu erklären. Sodann erhält dieses Lumen mit seiner von Trophoblastzellen gebildeten Wand eine gewisse Unabhängigkeit vom Cytotrophoblast (Figg. 28 und 36), dessen Zellen sich unter der Wand des Lumens wieder vereinigen. So schnürt sich das letztgenannte gewissermassen vom Cytotrophoblast ab (Figg. 29 und 30), und kommt im Plasmoditrophoblast (Fig. 32) oder im Bindegewebe (Fig. 33) zu liegen. Bei diesem Vorgang ist zu berücksichtigen, dass die Kerne der das Lumen einschliessenden Zellen bedeutend kleiner und zahlreicher werden, was wahrscheinlich den schnell auf einander folgenden Teilungen in diesen Zellen zugeschrieben werden muss. Durch diese Grössenabnahme der Kerne bekommen diese Zellen eine grosse Übereinstimmung mit den Mukosazellen (Fig. 31), welche, wie schon oben bemerkt ist, ihre charakteristische, spulenförmige Gestalt in der Nähe des Trophoblastes verlieren, und

eine mehr abgerundete Gestalt bekommen. Aus der Entstehungsweise der Lumina ist es aber klar, dass jene Zellen nicht der mütterlichen Mukosa, sondern der Keimblase angehören.

Ausser diesen Lumina, welche alsbald mit daneben liegenden in Verbindung treten und welche wir trophoblastische Gefässbahnen nennen werden, finden wir in der unmittelbaren Nähe des Trophoblastes die mütterlichen Kapillaren (Figg. 28, 34 und 35).

Die Voraussetzung, dass die beiden Systeme sich mit einander verbinden, wird zu einer Thatsache, wenn wir, wie in Fig. 30, mütterliche Blutkörperchen in einer trophoblastischen Gefässbahn finden, und wie in Figg. 39 und 40 sehen, dass ein Kapillargefäss sich fortsetzt in die hier gebildeten aus dem Cytotrophoblast entstandenen Bahnen.

Der Unterschied zwischen der endothelialen Bekleidung des Kapillargefässes und den die neugebildeten Gefässe bekleidenden Trophoblastzellen ist in den Figuren deutlich zu sehen.

Also finden wir auch beim Maulwurf die Bildung der „*Lacunes sangui-maternelles*“, wie sie von Hubrecht beim Igel und der Spitzmaus, von Duval beim Kaninchen und der Maus wahrgenommen und mit diesem Namen belegt wurden und welche ausschliesslich von embryonalem Gewebe begrenzt sind.

Während auf der oben erörterten Weise die neuen Blutgefässe sich *in loco* im Cytotrophoblast bilden, und nachher aus dem Zusammenhang dieser Schicht treten, finden wir auch, dass Zellen gruppenweise den Cytotrophoblast verlassen und erst nachher im Plasmoditrophoblast oder im Mukosagewebe sich um ein Lumen herum anordnen (Figg. 41 und 43 *l*), um eine derartige Gefässbahn zu bilden.

Ich brauche nicht zu sagen, dass kein prinzipieller Unterschied besteht zwischen diesen beiden Entstehungsweisen der trophoblastischen Gefässbahnen.

Noch muss ich eines Vorganges gedenken, der oft in den

Stadien gleichen Alters erscheint, welche in Figg. 4 und 5 abgebildet sind. Das ist nämlich die Erscheinung eigentümlich gebildeter, einseitig gelegener Vakuolen im Cytotrophoblast (Figg. 33, 42, 43 und 44). Ich muss auch diesen Vakuolen eine Rolle bei der Bildung der trophoblastischen Gefässbahnen zuschreiben. Es ist durchaus nicht unmöglich, dass ein Bild, wie das in Fig. 42 dargestellte, wo wir im über der Cytotrophoblastschicht gelegenen Gewebe, verschiedene Lakunen vorfinden, von welchen einige auf eigentümliche Weise von einem Kern bekleitet sind, derart ausgelegt werden muss, dass einige der oben genannten Vakuolen, mit anliegendem Kern und Protoplasma, aus dem Cytotrophoblast herausgetreten sind. Bilder wie Fig. 44 l geben einer derartigen Annahme einige Begründung. In jener Figur hätten wir also ein Zwischenstadium zu sehen, in welchem die vakuolisierte Zelle im Begriff ist, aus dem Cytotrophoblast zu treten.

Man kann sich leicht vorstellen, dass durch das Zusammenfliessen der Lakunen der Fig. 42 grössere Räume entstehen, welche eine vollständige Wand von Cytotrophoblastzellen besitzen. Wenn diese auch eine äusserst dünne Wand darstellen, so ist weiterer Zutritt von Trophoblastzellen auf der oben beschriebenen Weise hier am wenigsten ausgeschlossen; und erhalten also auch diese Räume ganz denselben Charakter wie die obengenannten trophoblastischen Gefässbahnen.

Im Vorhergegangenen sind zwei, in der Bildung der Maulwurfsplacenta höchst wichtige Prozesse beschrieben worden:

1. die Resorption des Uterusepithels, überall wo es die placentare Eikammerwand bekleidet, und seine Verdrängung durch das Trophoblast.

2. Das Auftreten von Blutbahnen trophoblastischer Herkunft, welche mit den mütterlichen Kapillargefässen der Mukosa in ununterbrochenem Zusammenhang treten.

III. Weitere Vorgänge in der Placentarregion.

Die im weiteren Verlauf der Schwangerschaft in der Placentarregion stattfindenden Vorgänge bezwecken die feste Verbindung der embryonalen und mütterlichen Gewebe, und die Möglichkeit eines Austausches nährenden Substanzen zwischen mütterlichem und embryonalem Blut.

Während Auswüchse des Plasmoditrophoblastes, vom Cytotrophoblaste gefolgt, sich bildeten, und in die Mukosa hineindringen, und die trophoblastischen Gefässe entstanden, sind noch andere Vorgänge in den embryonalen Geweben aufgetreten.

Wir zeigten schon, dass sich das Amnion schliesst, und der Trophoblast sich überall an die Uteruswand legt, mit Ausnahme einer ringförmigen Zone auf der Grenze der Placentarregion und der mesometralen Partie der Wand (Figg. 3 und 4).

Das mittlere Keimblatt ist weiter fortgeschritten und der Sinus terminalis der Area vasculosa hat beinahe den Rand der Placentarregion erreicht (Figg. 3 und 4).

Im Anfang liegt die Area vasculosa des Dottersackes einer ziemlich grossen Strecke der Placentarregion, dem Trophoblast der Keimblase an (Fig. 4). Die dünne zwischen den gefässreichen Splanchnopleura und dem Trophoblast liegende Schicht somatischen Mesoblastes (Fig. 41 *sm*) ist bald nicht mehr als gesonderte Schicht zu unterscheiden.

Indessen hat der Plasmoditrophoblast auf den Stellen, wo es in die Mukosa hineinzudringen angefangen, damit fortgefahren (Figg. 33, 38 und 41), und sind in Zusammenhang damit die Cytotrophoblastknoten grösser geworden. Diese letzten welche nicht mehr massiv, sondern hohl sind, nehmen sich aus wie Krypten (Fig. 38); ich werde sie daher Trophoblastkrypten nennen (*cr*).

In Fig. 4 finden wir, dass kleine Auswüchse der Area vasculosa gegen die Öffnungen der Trophoblastkrypten gerichtet

sind, und einige selbst in sie hineindringen (z. B. bei der Ziffer 29). Es bildet sich aber keine Dottersackplacenta. Bald trennt sich die Area vasculosa wieder vom Trophoblast, und zwischen die beiden dringt die Allantois, welche sodann definitiv mit dem Trophoblast im Zusammenhang bleibend dort einen Allantodiplotrophoblast zu stande bringt (Figg. 5 und 6). Bald ist die ganze Area vasculosa aus dem Gebiete der Placentarregion verdrängt, und wird in der Richtung des Mesometriums im Dottersack hinein zurückgedrängt (Figg. 5 und 6). Die Trophoblastkrypten bekommen einen Kern von Allantoisgewebe mit begleitenden Blutgefässen (Fig. 47 *all*).

Die Allantois breitet sich an die ganze Oberfläche der Placentarregion aus, und legt sich selbst in späteren Stadien noch über einen kleinen unter der vorspringenden Placentarregion liegenden Teil der mesometralen Region der Uteruswand (Figg. 7, 8, 9, 10 und 11). In der früher genannten ringförmigen Zone (Figg. 4, 5 und 6), wo sich das Uterusepithel noch erhalten hatte, hat sich jetzt, wie sonstwo überall, der Trophoblast an die Uteruswand gelegt, und das Epithel zerstört. Wir finden dieses jetzt nur noch in den Kuppeln bei den Drüsenmündungen.

Der Cytotrophoblast ist deutlich wie eine gesonderte aus einer Zellenreihe bestehende Schicht zu unterscheiden, nicht nur wo es die Innenwand des Uterus, sondern auch wo es die äussere Wand der Krypten bekleidet. Um die dunkelgefärbten Zellen der Krypten ist eine sehr schwach gefärbte Kappe von Plasmoditrophoblast deutlich wahrzunehmen, besonders an der Spitze der Krypten. Im hellen Protoplasma liegen die grossen, saftigen Kerne mit ihrem dunklen Nukleolus. Oft liegen die Kerne in Nestern zusammen. Von den Kappen an den Spitzen der Krypten dringen Bahnen von Plasmoditrophoblast mit in Reihen und Nestern zusammenliegenden Kernen tiefer ins Mukosagewebe hinein (Fig. 49 *pl*). So bilden sich überall zwischen den Mukosazellen schwach gefärbte Partien von Plasmoditrophoblast, welche

ausser durch ihre Entstehungsweise auch noch gerade durch ihr abweichendes Verhalten dem Färbstoff gegenüber, von dem sie umgebenden Gewebe deutlich zu unterscheiden sind (Figg. 46 und 49). Die Kerne vermehren sich durch direkte Teilung, von welcher ich verschiedene Stadien gefunden, und einige in Fig. 45 abgebildet habe. An den Stellen, wo der Plasmoditrophoblast zwischen den Elementen der Mukosa hineindringt, findet man Chromatinhäuflein und angegriffene Zellkerne. Dieses deutet auf eine zerstörende Wirkung des Plasmoditrophoblastes auf das umgebende Gewebe. In Fig. 46 findet man zwei Bindegewebszellen, deren linke Hälfte noch nicht angegriffen, deren rechte Hälfte aber schon ganz vom Plasmoditrophoblast (*pl*) zerstört ist.

Es ist klar, dass infolge dieser Prozesse, wodurch sich der Trophoblast in der Mukosa wie festankert, eine besonders feste Verbindung zwischen embryonalem und mütterlichem Gewebe zu stande kommt. Diese wird womöglich noch vermehrt durch stempel- und zweigförmige Sprossen der Krypten (Fig. 47).

In der zwischen den Krypten liegenden Region bildet sich inzwischen ein sich immerfort ausbreitendes Gebiet trophoblastischer Gefässe (vergl. Fig. 38 mit Figg. 49 und 50). Durch den Austritt von Zellen aus dem Cytotrophoblast in die interkryptale Region, wo sich neue, mit den mütterlichen Kapillaren der Mukosa sich verbindende Gefässbahnen aus ihnen entwickeln, wird dieses Gebiet von grosser Bedeutung dafür, dass die Krypten von mütterlichem Blut umspült sind.

Der Cytotrophoblast der Krypten bildet auf derselben Weise wie der die hohle Innenfläche der Placentarregion bekleidende Cytotrophoblast neue Gefässe. Auch hier verlassen kleine Zellgruppen die Kryptenwand (Fig. 53), ordnen sich um ein Lumen und verbinden sich mit den Kapillaren der Mukosa oder mit schon früher gebildeten trophoblastischen Gefässbahnen (Fig. 54). Wir sehen, dass auf diese Weise, in der Region zwischen den

Krypten allmählich trophoblastische Blutlakunen an die Stelle der mütterlichen Kapillaren treten, und die Krypten wie umspinnen.

Es dünkt mir nämlich wahrscheinlich, dass, wenn der Durchbruch zwischen kapillaren und trophoblastischen Gefässen zustande gekommen ist, das neu gebildete System der Blutgefässe trophoblastischer Herkunft sich auf Kosten der Kapillaren ausbreitet. Das kann so geschehen, dass die Trophoblastzellen in dem Kapillargefäss fortwuchern, das Endothel verdrängen und dasselbe vertreten. Obwohl einige meiner Schnitte eine solche Erklärung zulassen, habe ich keinen überzeugenden Beweis aus meinen Bildern gewonnen.

Auch bleibt die Möglichkeit offen, dass Trophoblastzellen sich an die Aussenwand eines Kapillargefässes legen und das Endothel zu Grunde richten. Fig. 56 würde eine solche Auslegung zulassen.

Wie dem auch sei, Thatsache ist, dass zwischen den Krypten immer neue trophoblastische Gefässe entstehen (Figg. 50, 51 und 55). Die Wand der Placentarregion ist inzwischen bedeutend dicker geworden, wie sich bei einem Vergleich der Figuren von Tafel I/II und der Figg. 12, 37, 38, 48, 49, 50 und 51 zeigt. Die anfänglich kleinen Auswüchse des Cytotrophoblastes sind zu Trophoblastkrypten geworden, die sich bedeutend verlängert haben. In den Figuren habe ich, der Deutlichkeit wegen die den Kern der Krypten bildenden Allantoiszotten fortgelassen; nur in Fig. 47 sind zwei Krypten mit Allantoiszotten abgebildet.

Die Längenzunahme der Krypten würde vielleicht einem immer centrifugalwärts gerichteten Fortwachsen des Trophoblastes zugeschrieben werden können. Wenn man aber den Abstand zwischen der Spitze der Trophoblastkrypten und der Drüsen-schicht in Fig. 38 ins Auge fasst und diesen mit demselben Abstand in Figg. 48, 49 und 50 vergleicht, dann zeigt es sich, dass jener ziemlich konstant bleibt und also keine Rede mehr sein

kann von einer Längenzunahme der Krypten infolge eines Wachstums in der Richtung der Drüsenschicht.

Wie bei der Spitzmaus muss also auch beim Maulwurf die Längenzunahme der Krypten (Trophoblastknoten bei *Sorex*) einem Prozesse zugeschrieben werden, wobei das, die hohle Innenfläche der Placenta bekleidende, Cytotrophoblast in centripetaler Richtung wuchert. So kann z. B. ein im Stadium der Fig. 48 an der hohlen Innenfläche der Placentarregion liegender Punkt, in einem folgenden Stadium in der Wand einer Trophoblastkrypte zu liegen kommen, und also scheinbar centrifugalwärts an eine andere Stelle rücken.

Durch diese grosse Aktivität des Cytotrophoblastes bildet sich eine immer dicker werdende interkryptale Region. Bei der Besprechung der Ausbreitung des Netzes der trophoblastischen Gefässe (pag. 24) haben wir diese Region schon kennen gelernt (Figg. 49, 50 und 51). Sie besteht aus einem plasmodialen Gewebe, in welchem keine Zellgrenzen zu unterscheiden sind, mit zahlreichen, kleinen Kernen, welche vom Färbstoff weniger dunkel gefärbt sind als die ursprünglichen Cytotrophoblastkerne. Zahlreiche Gefässe entstehen in dieser Region, wie wir oben schon gesehen haben.

Dieses gefässführende interkryptale Gebiet bildet jetzt den Boden, in welchem neue, ebenso mit einem Kern blutführenden Allantoisgewebes versehene Krypten auftreten. Diese neuen Krypten, welche wir zum Unterschied der früher gebildeten, anfänglich wie Trophoblastknoten in die Mukosa hineindringenden, primären Krypten, sekundäre¹⁾ nennen wollen, werden von Auswüchsen der die hohle Innenwand der Placenta bekleidenden Cytotrophoblastschicht, in Gewebe ausschliesslich trophoblastischer Herkunft gebildet. Sie vermissen die Kappe von Plasmoditropho-

1) Vergl. für diese Namen: Hubrecht, *Plac. Spitsmuis* l. c. pag. 34.

blast der primären Krypten. Auch für die sekundären Krypten ist die weitere Längenzunahme in centripetaler Richtung zu suchen.

Haben wir im Vorhergehenden gesehen, dass kein bedeutendes Wachstum der Krypten in centrifugaler Richtung stattfindet, so ist dies wohl der Fall mit dem Plasmoditrophoblast. Nehmen wir wieder dieselben Figuren (38, 48, 49, 50 und 51) zum Vergleich, so sehen wir, dass schon in Fig. 48 einige Kerne des Plasmoditrophoblastes bis ganz in die Nähe der Drüsenschicht gedrungen sind. Dasselbe finden wir in den folgenden Figuren, wo wir wahrnehmen, dass der Plasmoditrophoblast zwischen den Mukosazellen dringt, diese zu Grunde richtet (vergl. Fig. 46) und selbst zwischen den Drüsenröhren gefunden wird (Fig. 51). Dieses plasmodiale Gewebe hat gewiss die Bedeutung von Deciduofrakten¹⁾.

In den Mukosazellen fand ich in Stadien, welche in Figg. 7 und 8 angedeutet sind, öfters karyokinetische Figuren. Der dadurch verursachten Zellenvermehrung schreibe ich eine Rolle beim Flächenwachstum der Placenta zu. In späteren Stadien ist fast alles zwischen den Kryptenspitzen und der Drüsenschicht liegende Mukosagewebe zu Grunde gegangen, und der Plasmoditrophoblast ganz an seine Stelle getreten (Figg. 9 u. 57).

Es scheint, wenn man Fig. 57 mit Figg. 50 und 51 vergleicht, als sei die Krypte in centrifugaler Richtung fortgewachsen. Dennoch muss auch hier die Längenzunahme und die scheinbare Ortsveränderung der Kryptenspitzen (wodurch diese in der Drüsenschicht zu liegen kommen) nicht einem aktiven Wachstum in der Richtung der Muskularis, sondern einer starken Ausdehnung der Uteruswand zugeschrieben werden. Die Folge davon ist, dass der Abstand zwischen Krypten und Drüsenschicht

¹⁾ Siehe: Hubrecht, Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. XXX, pag. 325. Bei Talpa sind diese Deciduofrakten trophoblastischer Herkunft.

bedeutend vermindert, ja selbst die ersteren zwischen der letzteren gedrängt werden können.

Aus den Figg. 50, 51 und 57 (in welchen man sich die weiss gelassenen Räume in den Trophoblastkrypten mit Allantoiszotten aufgefüllt zu denken hat) ist es deutlich, dass beim Maulwurf nicht ein so inniges Durcheinanderflechten des Trophoblast- und des Allantoisgewebes stattfindet, wie z. B. beim Kaninchen, beim Igel und bei der Spitzmaus. Bei *Talpa* findet man ziemlich massive Allantoiszotten, in welchen die Blutgefässe von zelligen Elementen begleitet und umgeben sind. Auf diese Weise wird die Placentarregion von breiten Bahnen Allantoisgewebes durchgraben (vergl. Figg. 9, 10 und 11 mit Fig. 58), welche immer von der aus einer Zellenreihe bestehenden, stark gefärbten Cytotrophoblastschicht begrenzt sind (Figg. 57 und 58).

Das interkryptale Gewebe, dessen Entstehen wir auf pag. 26 verfolgt haben, und zu welchem sich fortwährend neue Elemente fügen, welche das Dickenwachstum der Placenta verursachen (Figg. 9, 10 und 11), wird mehr und mehr zu einem gefässbildenden und -führenden Gewebe reduziert. Durch die Bildung sekundärer und tertiärer Krypten, das Auftreten neuen, kleinkernigen Trophoblastgewebes in centripetaler Richtung, und das Entstehen neuer trophoblastischer Gefässe, welche mit früher gebildeten zusammenfliessen, entsteht schliesslich ein Zustand, wie in Fig. 58 abgebildet, welcher einem Stadium kurz vor dem Partus entnommen ist. Zwischen den Krypten finden wir hier ein Netzwerk von Blutbahnen (?) ausgesponnen, deren Wand einen endothelialen Charakter hat, welche aber nichts anders als die trophoblastischen Gefässe mit stark gedehnter Wand darstellen. Die Genesis dieser Gefässe, welche wir oben Schritt vor Schritt verfolgt haben, gestattet uns den prinzipiellen Unterschied zwischen diesen und den mütterlichen Kapillaren der Figg. 34, 35, 39 und 40 stark hervorzuheben.

Das mütterliche Blut in jenen Pseudokapillaren, und das

embryonales Blut führende Allantoisgewebe, werden jetzt nur durch die Wand der Krypten und das Pseudo-endothelium (beide trophoblastischer Herkunft) getrennt. Ein osmotischer Austausch zwischen den beiden Blutbahnen (der Mutter und des Embryos) ist möglich, wenn Allantoisgefäße an der Wand der Krypten verlaufen, wie es überall in den Zotten stattfindet.

Ein in den letzten Stadien der Schwangerschaft auftretender Vorgang ist das Angreifen der Drüsen durch den Plasmoditrophoblast. In den Figg. 7 und 8 dargestellten Stadien finden wir, dass die mit rot angedeuteten Drüsenröhren noch durch das gefässführende interkryptale Gewebe verlaufen, und an ihrer an der Innenwand des Uterus liegenden Mündung jene eigentümlichen Kuppeln bilden, wovon oben (pag. 12, Fig. 17) die Rede gewesen ist. Weil wir gesehen haben, dass die Dickenzunahme der Placenta grösstenteils von einem centripetalwärts gerichteten Wachstum hervorgerufen wird, müssen also die kuppelförmigen Ausmündungsstellen centripetal versetzt werden, wofür eine starke Dehnung der Drüsenröhren notwendig ist.

In späteren Stadien (Figg. 9 und 10) finden wir nur die eigentümlichen, kuppelförmigen Ausmündungsstellen der Drüsen. Die Drüsenröhren, welche die Drüsenöffnungen und die unter der Muskularis liegende Drüsenschicht verbinden, werden nicht mehr gefunden. In Zusammenhang mit den unten zu erwähnenden Zerstörungsvorgängen in der Drüsenschicht, müssen wir hier wahrscheinlich an eine Auflösung des Epithels der Drüsenröhren durch Deciduofrakten gleichzeitig mit dem Angreifen des höher gelegenen Drüsenepithels denken. So geht die Drüsenröhre allmählich zu Grunde und bleibt nur die Stelle, wo sie an der Innenwand der Placenta mündete, zu erkennen. Die hier beschriebene Degeneration der radiär gerichteten Drüsengänge wird höchstwahrscheinlich noch beschleunigt durch die Umgestaltungen, welche die kapillare Cirkulation in der Placentarregion erleidet.

In den Drüsen der bis kurz vor dem Partus sich ziemlich gleichbleibenden Drüsenschicht zeigen sich nun Vorgänge, welche auf ein Angreifen und Zerstören des Drüsenepithels unter dem Einfluss des Plasmoditrophoblastes deuten. In Fig. 59 findet man verschiedene auf einander folgende Stadien dieses Prozesses. Bei *a* erscheint an einer Stelle eine kleine Veränderung im Drüsenepithel, welche sich bei *b* schon über einen grossen Umfang ausgebreitet hat, und sich im Zugrundegehen der Kerne und in der Zerstörung der Drüsenwand zeigt. Endlich entsteht infolge der völligen Zerstörung der Drüsenwand, eine Höhlung mitten im Plasmoditrophoblast (*c*). Dieses Angreifen und Zugrundegehen der Drüsen, wovon wir im durch Fig. 10 repräsentierten Stadium die ersten Spuren finden, hat zur Folge, dass in dem folgenden, einen Uterus sehr kurz vor dem Partus darstellenden Stadium (Fig. 11) nur noch wenige Spuren des Drüsenepithels gefunden werden. Fast die ganze Placenta wird nun gebildet vom gewucherten Trophoblast, in welches die massiven Allantoiszotten hineingedrungen sind. Der grösste Teil der Placenta besteht aus Geweben cytotrophoblastischer Herkunft, nämlich: 1. der Wand der trophoblastischen Krypten, 2. dem Pseudoendothelium der trophoblastischen Gefässe, und 3. kleinkernigem Gewebe an der hohlen Innenwand der Placenta, welches hier an dem Allantoisgewebe schliesst. Unter der Muskularis findet man noch Plasmoditrophoblastkerne in ihrem wenig gefärbten Plasma. Der Plasmoditrophoblast ist aber in diesem Stadium bedeutend reduziert, im Vergleich mit früheren Stadien.

Untersucht man die Gebärmutter post partum, so findet man die Allantoiszotten überall aus den Krypten gezogen und diese selbst stark zusammengedrückt. Dadurch, dass die Allantoiszotten ziemlich massiv bleiben, und nicht jene äusserst komplizierte Verzweigung durchmachen, wie bei anderen Tieren, wodurch schliesslich jede einzelne Allantoiskapillare von Trophoblastgewebe umgeben ist, ist es möglich, dass die Zotten

aus ihren Krypten gezogen werden. Beobachtungen eines Maulwurfsweibchens in Gefangenschaft während des Partus haben dies vollkommen bestätigt.

Die Placenta wird nicht ausgestossen und bleibt nach der Geburt des Fötus an der Uteruswand befestigt. Sie wird in den weiteren, Rückbildungsstadien (post partum) in loco resorbiert. Diese Vorgänge werde ich aber jetzt nicht berücksichtigen, weil ich später etwas darüber zu veröffentlichen hoffe.

Rekapitulieren wir kurz das Vorhergegangene, so konstatieren wir beim Zustandekommen der Placenta von *Talpa* die folgenden Vorgänge:

A. In den Geweben der Gebärmutter:

Infolge einer subepithelialen Bindegewebswucherung in der antimesometralen Region der Uteruswand, entstehen lokale Erweiterungen in den Uterushörnern, die sogenannten Eikammern. Unter direkter oder indirekter Wirkung des Trophoblastes der Keimblase geht das Uterusepithel in den Eikammern zu Grunde. In der antimesometralen Partie der Eikammerwand, wo die Placenta sich bildet, wird das mütterliche Gewebe, infolge der Trophoblastwucherung, allmählich verdrängt und zu Grunde gerichtet. Schliesslich bleibt dieses letztere nur vergegenwärtigt durch die Muskularis mit einigen unter derselben liegenden Resten der Drüsenschicht und durch die Blutkörperchen in den trophoblastischen Gefässbahnen.

B. In den Geweben des Embryos:

Der Trophoblast breitet sich allmählich an der Innenwand der Eikammer aus, und richtet das Uterusepithel zu Grunde. Zugleich verdoppelt sich die Trophoblastschicht und nimmt die Aussenschicht den Charakter eines Pseudoepithels des Uterus an. Während in der mesometralen Region der Wand, beide Trophoblastschichten denselben Charakter haben, kann man in der Placentarregion die Innenschicht (Cytotrophoblast) und

die Aussenschicht (Plasmoditrophoblast) unterscheiden. Erstere bildet primäre Krypten, welche anfänglich in die Mukosa eindringen. Später aber findet ihre Längenzunahme in centripetaler Richtung statt infolge einer Wucherung des Cytotrophoblastes in derselben Richtung. So entsteht zwischen den Krypten eine plasmodiale Schicht cytotrophoblastischer Herkunft.

In dieser interkryptalen Schicht entstehen Gefässe, deren Wand vom Cytotrophoblast gebildet wird. Diese treten mit mütterlichen Kapillaren in Verbindung und werden so mit mütterlichem Blut gefüllt.

Zugleich entstehen neue, sekundäre Krypten in der beständig in Dicke zunehmenden interkryptalen Region. Die Krypten füllen sich mit blutführenden Allantoiszotten.

Der die Spitzen der primären Krypten wie eine Kappe umhüllende Plasmoditrophoblast, dringt tiefer in die Mukosa hinein und richtet sie zu Grunde. Auch die Drüsen werden vom Plasmoditrophoblast angegriffen.

Schliesslich wird die ganze Placentarregion ausschliesslich von Elementen des Cytotrophoblastes und der Allantois eingenommen. Das Cytotrophoblast finden wir dann dargestellt in der Wand der Krypten und in jener der zwischen den Krypten liegenden trophoblastischen Gefässbahnen und Lakunen.

IV. Übersicht der Litteratur über die Placentation von Talpa. Kritik der Abhandlung von Strahl.

Es ist in der Litteratur nur wenig über die Placentation von Talpa zu finden. Die meisten Autoren, welche darüber berichten, beschreiben nur die äussere Gestalt, oder einige wenige anatomische Besonderheiten, ohne sich weiter mit den histogenetischen und histolytischen Prozessen zu beschäftigen.

Owen¹⁾ vergleicht die Maulwurfsplacenta mit der Kuh-

¹⁾ Comparative Anatomy. Vol. III, pag. 730.

cotyledo. Die Uteruswand, an welcher die Placenta befestigt ist: „Shows a fine areolar structure, penetrated by the foetal placental filaments, which are often brought away, as in the rat, distinct from the maternal structure, like the foetal cotyledon in the cow.“

Ebenso setzt Ercolani¹⁾ voraus, dass beim Maulwurf: „Non esiste alcun intimo rapporto fra la porzione fetale e la materna della placenta che snucleano assai facilmente fra di loro lo snucleamento delle dette parti avvenga in questo animale con una facilità assai piu grande di quella, che deve avvenire nei cotiledoni di alcuni cervi.“

Heape²⁾ handelt nur über die Entwicklung des Maulwurfs; er giebt eine Abbildung einer, an ihrer Oberfläche mit Knötchen besetzten Keimblase, welche er in die Drüsenmündungen hineinwachsen lässt.

Lieberkühn³⁾ erwähnt, dass die Knoten nicht in die Drüsen hineinwachsen. Auch berichtet er über die Kuppeln an den Drüsenmündungen (siehe oben, Seite 12 und Fig. 17), ohne zu entscheiden, was eigentlich ihre Bedeutung ist.

Fleischmann⁴⁾ bespricht das gegenseitige Verhältniss der Eihäute bei Talpa, und bemerkt, dass die Allantois auf der Placentarregion beschränkt bleibt.

Hubrecht⁵⁾ erwähnt, dass beim Maulwurf: „The larger portion of the placenta remains attached to the maternal tissues, and that instead of being shed, as in the hedgehog, it is gradually submitted to a process of resorption.“ Zugleich kon-

1) Nuove ricerche sulla Placenta nei pesci cartilag. e nei mammiferi, in: Memorie Accad. Scienze Ist. Bologna, Vol. X, 1879, pag. 912.

2) The development of the mole, in: Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. XXIII, 1883.

3) Über die Einwachsung der Chorionzotten des Kaninchens, in: Marb. Sitzungsber., 1884, Nr. 4.

4) Embryologische Untersuchungen, Heft 2.

5) Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. XXX, pag. 346.

statiiert er den bedeutenden Unterschied, welcher post partum zwischen Igel und Maulwurf besteht.

Endlich sind einige kleinere Mitteilungen von Strahl¹⁾ über die Placenta von Talpa und die dabei auftretenden histologischen Prozesse zu erwähnen. In einer späteren, ausführlicheren Abhandlung²⁾ erörtert er eingehender, wie die Placenta zustande kommt, und giebt dazu erläuternde Bilder.

Diese Abhandlung ist es, wovon ich früher (in der Einleitung) gesprochen habe. Um die Beschreibung meiner eigenen Untersuchung nicht zu unterbrechen, habe ich dieselbe einem Vergleich der Resultate von Prof. Strahl mit den meinigen vorangehen lassen.

Im jüngsten, von Strahl untersuchten Stadium, war noch keine Verbindung zwischen Keimblase und Uteruswand. Dasselbe ist also jünger als das in Fig. 1 von mir abgebildete Stadium. Übrigens stimmt sowohl die von Strahl gegebene Beschreibung, sowie seine Zeichnung dieses Stadiums, in welchem „die Keimblase frei im Uterus liegt“, überein mit dem, was ich im jüngsten Stadium gefunden habe. Wenn man Strahls Fig. 4 mit meiner Fig. 1 vergleicht, findet man die Stellen, wo die erste Verbindung zwischen Keimblase und Uteruswand stattfinden wird.

Nun folgt bei Strahl auf diesem Stadium gleich die Beschreibung eines älteren, wo das Amnion schon geschlossen ist, und es „gleichzeitig zur festeren Vereinigung des amniogenen Chorions mit der Uteruswand“ kommt, so „dass beide Fläche an Fläche, mit einander verkleben.“ Kleine „Ektoblastzotten“

1) Untersuchungen über den Bau der Placenta I. Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand, in: Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteil., 1889. Über den Bau der Placenta von Talpa europaea und über Placentardrüsen, in: Anat. Anz. 1890, pag. 362.

2) Untersuchungen über den Bau der Placenta V. Placenta von Talpa Europaea, in Anat. Hefte von Merkel und Bonnet, 1892.

fangen schon an sich zu bilden. Am Rande der Placentalregion ist die Verbindung zwischen „Chorion“ und Uteruswand noch sehr locker. Mesometral zeigt sich schon eine Verbindung zwischen „Omphalochorion“ und Uterusepithel.

Aus dieser kurzen Beschreibung und Fig. 5 von Strahl ergibt sich, dass wir hier ein Stadium vor uns haben, das ungefähr übereinstimmt mit dem von mir in Fig. 3 abgebildeten.

Wie wir früher sahen, ist in diesem Stadium das Uterusepithel über einem grossen Teil der Placentalregion schon zerstört, und der Plasmoditrophoblast an seine Stelle getreten. Ebenso findet Strahl die Mukosa von einer doppelten Zellschicht bekleidet, wie er in seiner Fig. 10 abbildet. Er deutet dies aber so, dass „der Ektoblast des amniogenen Chorions“ (unser Trophoblast) „und das Epithel des Uterus Fläche an Fläche (sich) aneinander fügen.“ Dieses ist zu begreifen, wo er gerade die höchst wichtigen, der Schliessung des Amnions unmittelbar vorhergehenden Stadien in seiner Reihe vermisst, und er also nichts vom allmählichen Zugrundegehen des Epithels und von dessen Verdrängung durch den Plasmoditrophoblast wahrgenommen hat. Wenn man Strahls Fig. 10 mit meiner Fig. 12 vergleicht und auch meine Figg. 16 und 17 noch einmal nachschlägt, wird man begreifen, wie leicht eine Auffassung, wie diejenige Strahls, erklärlich ist; und wie er zu der folgenden Meinung kommt: „Die Verfolgung dieser beiden Zellanlagen lässt es ausser Zweifel, dass es sich in denselben um das Uterusepithel und den Ektoblast des amniogenen Chorions handelt.“

Hier ist also eine prinzipielle Meinungsverschiedenheit zwischen Strahl und mir. Weil Strahl keine Spur des Zugrundegehens des Uterusepithels gefunden hat, setzt er voraus, dass er bestehen bleibt, und deutet er die Zellschicht zwischen dem dunkel gefärbten Cytotrophoblast und dem Mukosagewebe als Uterusepithel.

Dieselbe Auffassung führt Strahl dazu, um die deutlich begrenzte Zellschicht, welche die Spitzen der fingerförmigen Auswüchse des „Ektoblastes“ bekleidet, als Uterusepithel zu deuten. Dass diese Zellschicht dieselbe ist wie diejenige, welche ich Plasmoditrophoblast genannt habe, folgt aus dem von Strahl pag. 14 und 15 Gesagten:

„Kleine fingerförmige Fortsätze des Ektoblast senken sich in den Placentarwulst ein, an ihrer freien Fläche überzogen von einer deutlich abgegrenzten Zellschicht. Ich stehe nicht an, dieselbe für das Epithel des Uterus zu halten, wenn dieses auch Veränderungen gegenüber dem vorhergehenden Stadium zeigt und namentlich an der freien Fläche nicht überall mit gleicher Schärfe wie früher sich gegen den Ektoblast absetzt.“

Dieses stimmt ganz überein mit dem von mir Seite 14 Gesagten, nämlich dass der Plasmoditrophoblast an einigen Stellen, d. h. wo sich Trophoblastkrypten bilden werden, sich mehr anhäuft und in das Mukosagewebe hineindringt, während es sich von den dazwischen gelegenen Stellen zurückzieht¹⁾. Die Abbildung, welche Strahl in seiner Fig. 11 giebt, stimmt ganz mit meiner Fig. 38 überein, wenn wir die dunkle bei Strahl die Spitze der Auswüchse bekleidende Kappe der Kappe von Plasmoditrophoblast in meiner Abbildung gleich setzen. Weil Strahl keine Mitteilungen macht über das Verhältnis der verschiedenen Elemente dem Färbstoff gegenüber, ja selbst nichts über den von ihm benutzten Färbstoff erwähnt, stehe ich nicht an, die dunkle Schicht in seiner Figur identisch mit der schwach gefärbten in der meinigen zu erklären. Es scheint mir, dass die Argumente Strahls, hier noch von einem Uterusepithel zu sprechen, nicht stichhaltig sind:

„Ich nehme an“, sagt er nämlich, „dass auch an dieser Stelle noch eine Epithellage vorhanden ist, weil ich keinerlei

1) Vergl. pag. 14, Anmerkung.

Anhaltspunkte habe, dass sie in so kurzer Zeit zu Grunde gegangen sei, ohne dass man das Absterben der Zellen bemerkt haben sollte und weil mir von anderen Tierformen her das Erhaltenbleiben des Uterusepithels bekannt ist. Endlich und hauptsächlich weil man an einzelnen Stellen des Placentarrandes erkennt, wie die einwachsende Zotte von einer Fortsetzung des hier sehr hohen und sehr deutlichen Uterusepithels nicht nur überzogen ist, sondern mit diesem gewissermassen eine Masse bildet“.

Gegen den ersten Punkt erwähne ich, dass Strahl nicht im Besitz war desjenigen Stadiums, in welchem die Keimblase anfängt sich an die Uteruswand zu legen. Dieses doch würde ihn wie mich überzeugt haben, dass wirklich ein Absterben der Epithelzellen stattfindet.

Was den zweiten Punkt angeht, man soll sich vielleicht auf keinem Gebiet mit grösserer Behutsamkeit auf andere Spezies beziehen, als eben auf dem der Genesis der Placenta. Bei fast allen untersuchten Arten ist eine verschiedene Entwicklungsgeschichte der Placenta konstatiert.

Der dritte Punkt endlich, ist meiner Auffassung günstiger wie derjenigen Strahls. Wahrscheinlich haben wir hier den allerersten Anfang der Bildung eines Trophoblastknotens, wo der Plasmoditrophoblast noch eine zusammenhängende Schicht bildet und also die Kappe über der Knotenspitze eine Fortsetzung der deutlich differenzierten unmittelbar an den Mukosazellen liegenden Schicht ist (siehe meine Fig. 37). Die Thatsache, dass beide Zellschichten, von mir Cytotrophoblast und Plasmoditrophoblast genannt, zusammen eine Masse bilden, spricht eher für einen genetischen Zusammenhang der beiden, wie für eine ganz verschiedene Herkunft.

Fig. 15 a von Strahl erklärt wenig, und würde auch das Gegenteil des von Strahl Behaupteten darstellen können. Man findet nämlich, dass das mit einer dunkleren Schattierung ange-

deutete Uterusepithel da, wo der Knoten anfängt, plötzlich aufhört, während dieser selbst ganz von Elementen, welche vollkommen mit denjenigen des „Chorionektoblastes“ übereinstimmen, gebildet ist.

Auch in der mesometralen Region behauptet Strahl, dass beide Schichten, Uterusepithel und „Omphalochorion“ bestehen bleiben. Es ist sehr begreiflich, dass er die Stadien, in welchen der Unterschied zwischen dem echten Uterusepithel und dem Trophoblast deutlich zu sehen ist, vermissend, die an den Mukosazellen grenzende Schicht als Uterusepithel deutet. Die beiden Trophoblastschichten zeigen hier nicht den histologischen Unterschied, welcher sie in der Placentarregion deutlich von einander sondert. Fig. 16 von Strahl stimmt ganz mit meiner Fig. 24 überein; auch Bilder wie Strahls Fig. 18 habe ich in meinen Schnitten gefunden, sehe mich aber gezwungen, sie auf einer anderen Weise — nämlich wie oben (Seite 16 und 17) auseinander gesetzt ist — zu erklären. Diese Bilder sind übrigens ganz auf Verhältnissen, wie den in meiner Fig. 24 dargestellten, zurückzuführen.

In der Erklärung der über den Drüsenmündungen gelegenen Kuppeln stimmen Strahl und ich überein. Strahl giebt ihnen den Namen „Chorionblasen“. Weil der kleine Bezirk des sich hier noch vorfindenden Uterusepithels sich scheinbar in der Bekleidung des Trophoblastknotens fortsetzt, findet Strahl darin eine Stütze für seine Auffassung (Fig. 17).

Im Bindegewebe der Placentarregion findet Strahl „grosse, plasmareiche, bisweilen mehrkernige Körper, welche in mancher Beziehung Übereinstimmung mit den menschlichen Decidualzellen zeigen“. In diesen „Zellterritorien“ sehe ich Gruppen Plasmoditrophoblast mit ihren Kernnestern, wie dieselben in Querschnitten überall zwischen den Mukosazellen gefunden werden. Auch die trophoblastischen Gefässe erwähnt Strahl; er nennt sie aber: „erweiterte und von vergrösserten Endo-

thelien ausgekleidete mütterliche Kapillargefäße“. Man vergleiche Strahls Fig. 13 mit meiner Fig. 50; wenn die erstere um 180° gedreht ist und man sich die Allantoiszotten aus den Krypten gezogen denkt, wird die Übereinstimmung von beiden Figuren deutlich sein.

Auch Fig. 15 b von Strahl streitet nicht mit meiner Auffassung. In Präparaten ähnlicher, horizontaler Schnitte fand ich ganz dasselbe was in Strahls Figur abgebildet ist. In den auf dieser Weise dargestellten quer durchschnittenen Krypten und Allantoiszotten fand ich in der Richtung von innen nach aussen: Allantoisgewebe mit Kapillaren, den die Kryptenwand bildenden Cytotrophoblast, Plasmoditrophoblast, Mukosagewebe mit trophoblastischen Gefässbahnen. Die in Strahls Figur weiss gelassene Zone zwischen dem sogenannten Uterusepithel und dem Bindegewebe repräsentiert dann den Plasmoditrophoblast.

In späteren Stadien findet Strahl, wie ich, das interkryptale Gewebe ganz von Blutbahnen eingenommen. Er deutet sie aber als mütterliche Kapillaren. Die eigentümlichen „Zellterritorien“ zwischen den Krypten sind verschwunden; in der Drüsenschicht sind sie aber noch da. Diese letztere wird im ältesten Stadium stark reduziert und die Drüsen füllen sich mit Detritus und Blut. Die Trophoblastkrypten (Strahls „Zotten“), für welche Strahl ein aktives Wachsen in centrifugaler Richtung voraussetzt, erreichen mit ihren Spitzen die Muskularis. An diesen Spitzen ist das „Chorionepithel“ am deutlichsten.

Am Rande der Placenta, wo noch kleine primäre Krypten von Plasmoditrophoblast umgeben erscheinen, findet Strahl wieder in dem Vorhandensein dieser doppelten Schicht einen Beweis für das Erhaltenbleiben des Uterusepithels.

Weder im Text, noch in den Figuren, welche ein wenig deutlicher sein könnten, habe ich etwas gefunden, was mit der

von mir gegebenen Erklärung der bei der Genese der Maulwurfs-placenta stattfindenden Prozesse streitet.

Strahl hat augenscheinlich das nämliche wie ich gesehen; durch seine Annahme des Erhaltenbleibens des Uterusepithels kommt er aber zu ganz anderen Schlüssen.

Der Grund seiner, nach meiner Ansicht unrichtigen Auffassung der histogenetischen und histolytischen Prozesse, ist hierin gelegen, dass er einen Fehler, wofür er selbst auf Seite 4 warnt, begangen hat:

„Ich halte aber ein . . . namentlich für jüngere¹⁾ Stadien möglichst reiches Material auch für unerlässlich, wenn es sich darum handelt, nicht einzelne Fragen zu besprechen, sondern einen Überblick über den Entwicklungsgang einer bestimmten Form zu gewinnen.

Versuche, wie sie neuerdings gemacht sind, allein aus den vorgeschrittenen²⁾ Stadien einer Placenta heraus deren Aufbau zu konstruieren, haben zu den bedauerlichsten Irrtümern geführt, mit deren Eliminierung dann die späteren Arbeiten wieder zu kämpfen haben.“

Schliesslich ist noch ein Faktor da, welcher wahrscheinlich die von Strahl erhaltenen Resultate beeinflusst hat, nämlich der Zustand seines Materials. Strahl selbst ist so aufrichtig, dieses anzudeuten, wenn er im Anfang seiner Abhandlung sagt, sein Material sei nicht ganz frisch gewesen. Wenn je gut konserviertes, frisches Material eine erste Bedingung ist, um vertrauenswürdige Resultate zu erzielen, so ist dieses gewiss der Fall bei embryologischen Untersuchungen.

1) Ich kursiviere.

2) Ich kursiviere.

Erklärung der Tafeln.

Benutzte Abkürzungen.

<i>a.</i> Amnion.	<i>l.</i> Trophoblastische Gefässbahn.
<i>all.</i> Allantois.	<i>m.</i> Mukosagewebe.
<i>cap.</i> Kapillargefäss.	<i>pl.</i> Plasmoditrophoblast.
<i>cr.</i> Trophoblastkrypte.	<i>sm.</i> Somatisches Mesoblast.
<i>cy.</i> Cytotrophoblast.	<i>sp.</i> Muskularis.
<i>hyp.</i> Hypoblast.	<i>tr.</i> Trophoblast.
<i>kl.</i> Drüsenschicht.	<i>u e.</i> Uterusepithel.

Tafel I/II.

Querschnitte der Eikammer in aufeinanderfolgenden Stadien der Schwangerschaft. Vergr. 14.

Die Figuren sind mit der Camera gezeichnet und nachher in gleichem Massstabe verkleinert.

Das embryonale Gewebe ist schwarz, das mütterliche Gewebe rot angedeutet.

Das dicke, rote Band stellt die Muskularis dar.

Die Drüsen sind nur auf einigen wenigen Stellen angedeutet, um die relative Dicke der Drüsenschicht zu zeigen. In den Figg. 9—11 ist die Zahl der Krypten in Wirklichkeit grösser und ihre Breite geringer als hier deutlichshalber angegeben ist.

Die kleinen Ziffern korrespondieren mit den Nummern der Figuren in den folgenden Tafeln. Die punktierte Linie deutet die Stellen an, welche in den so nummerierten Figuren stärker vergrössert sind. Eine Ziffer in Parenthese bedeutet, dass die damit übereinstimmende Figur einem nicht in Tafel I/II abgebildeten, aber doch zu einem gleichalterigen Stadium gehörenden Uterus entnommen ist.

Fig. 1. Die Keimblase hat sich (im Querschnitt) an zwei Stellen an die Uteruswand gelegt. Das Uterusepithel ist dort zu Grunde gegangen. Antimesometral ist die Drüsenschicht der Uteruswand stark entwickelt. Eine subepitheliale Bindegewebswucherung ist aufgetreten. Links eine Drüse mit

Trophoblastkuppel. Im Querschnitt der Eikammer 85 *b*, welcher Fig. 17 entnommen ist, liegt diese Drüse an der rechten Seite. Die Keimblase muss man sich mesometral nach aussen gestülpt denken.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 67 *c*, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 2. Die Keimblase hat sich über eine grössere Oberfläche an die Uteruswand gelegt. Bei *a* ist die Amnionfalte. Die subepitheliale Bindegewebswucherung ist stärker entwickelt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *c*, 2, 1 *r*, 5 *s*.

Fig. 3. In der Placentarregion ist fast überall das Uterusepithel zu Grunde gegangen. Erstes Erscheinen von Trophoblastkrypten. Das Amnion ist geschlossen. Die die obere Wand des Dottersackes bekleidende Area vasculosa ist schwarz punktiert. Mesometral legt sich der Trophoblast auf einigen Stellen an die Uteruswand.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 150 *b*, 2, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 4. Mit Ausnahme der Region unter der Placenta (die ringförmige Zone) ist das Uterusepithel überall zu Grunde gegangen. Trophoblastkrypten haben sich weiter entwickelt. In einige dringen kleine Auswüchse der Area vasculosa hinein.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 1, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 5. Placentarregion. Die Allantois fängt an sich an dem Diplotrophoblast auszubreiten, und den Dottersack mit seiner Area vasculosa zu verdrängen. Der Dottersack wird nach innen gestülpt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 55 *c*, 1 *r*, 13 *s*.

Fig. 6. Placentarregion. Die Area vasculosa ist ganz aus dem Gebiete der Placentarregion verdrängt. Die Allantois hingegen hat sich fast über die ganze Placentarregion ausgebreitet und sendet einen Gewebekern in die Krypten hinein.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 125 *a*, 2 *r*, 1 *s*.

Fig. 7. Placentarregion. Die Allantois bekleidet die ganze Innenwand der Placentarregion. Die Drüsenröhren verlaufen noch ununterbrochen durch die ganze placentare Wand.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 52 *b*, 1, 1 *r*, 10 *s*.

Fig. 8. Placentarregion. Die Krypten werden immer länger infolge centripetaler Trophoblastwucherung, und zahlreicher infolge der Bildung sekundärer Krypten.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 143 *a*, 1, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 9. Ein Teil der Placentarregion. Die letztere wird bedeutend dicker infolge der stets fortschreitenden Trophoblastwucherung. Infolge der Zerstörung des Mukosagewebes und starker Dehnung der Uteruswand dringen die Krypten bis zwischen die Drüsenschicht durch. Die Drüsenröhren, welche die Drüsenschicht mit der Innenfläche der Placenta verbanden, sind zu Grunde gegangen. Die Kuppeln über den Stellen, wo Drüsen ausmündeten, sind noch anwesend.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 167 *c*, 1, 2 *r*, 1 *s*.

Fig. 10. Ein Teil der Placentarregion. Ein noch weiter entwickeltes Stadium.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 175 a, 2, 1 r, 3 s.

Fig. 11. Ein Teil der Placentarregion. Stadium kurz vor dem Partus. Fast die ganze placentare Wand wird von Gewebe embryonaler Herkunft gebildet. Die Drüsenschicht ist stark reduziert.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 118 a, 2, 2 r, 2 s.

Tafel III/IV.

Fig. 12. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Teil eines Querschnittes der Uteruswand in der Region, wo die subepitheliale Bindegewebswucherung sich gebildet hat. Links sind Uterusepithel und Trophoblast noch unabhängig von einander. Rechts hat sich der Trophoblast an die Uteruswand gelegt, und hat die Zerstörung des Uterusepithels schon angefangen. Zwischen den Zellen dieses letzteren sind Trophoblastzellen gedrungen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 67 c, 1 r, 3 s.

Fig. 13. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Uterusepithel und Trophoblast auf einer Stelle, wo sie Fläche an Fläche aneinander liegen und das erstere zu Grunde geht. Kerne des Trophoblastes liegen zwischen den an ihren schwachen Umrissen erkennbaren Kernen des Uterusepithels. Links und rechts ist das Uterusepithel noch nicht angegriffen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 67 c, 3 r, 2 s.

Fig. 14. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Trophoblast dem Uterusepithel unmittelbar anliegend. In der oberen Hälfte zwischen x und z ist das Uterusepithel noch wie eine ununterbrochene Zellschicht anwesend; bei z wird es schon angegriffen. Im Trophoblast sind Kernteilungsfiguren sichtbar, und ist die erste Andeutung einer zweiten Schicht, des Plasmoditrophoblastes, gegeben. Die Unterbrechung bei xx und der Raum y sind künstliche.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 85 c, 2 r, 4 s.

Fig. 15. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Der Trophoblast ist im Begriff das Uterusepithel zu Grunde zu richten. Grosse Trophoblastkerne liegen schon hier und dort an der Stelle des Uterusepithels. Im Plasma, um jene Kerne herum, findet man verschiedene Elemente, welche sich als Reste von Epithelzellen anzeigen (bei r). Der Unterschied zwischen dem nicht zerstörten Uterusepithel und der plasmodialen, auf der Berührungsstelle das Uterusepithel vertretenden Schicht ist deutlich zu sehen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 85 c, 1 r, 5 s.

Fig. 16. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Ein Teil der placentaren Wand, wo das Uterusepithel vollkommen zerstört ist, und eine Schicht Plasmoditrophoblast an seine Stelle getreten ist. Aus dem Cytotrophoblast werden noch neue Elemente dem Plasmoditrophoblast zugefügt. Beide Zellschichten sind noch deutlich vom Mukosagewebe abgegrenzt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 85 b, 1 r, 20 s.

Fig. 17. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Stelle, wo eine Drüse an der Innenfläche der Placentarregion mündet. Der Cytotrophoblast zeigt eine kuppelförmige, nach innen gerichtete Ausstülpung über der Drüsenmündung. Unter dieser Kuppel ist ein kleiner Bezirk des Uterusepithels erhalten, welches sich in dem die Drüsenröhre bekleidenden Epithel fortsetzt. In der Höhlung der Kuppel liegt Drüsensekret (*k s*).

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 85 *b*, 1 *r*, 13 *s*.

Fig. 18. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Eine Stelle der placentaren Wand, wo die allererste Andeutung des Hineindringens von Plasmoditrophoblastkernen in das Mukosagewebe ist. Bei *k* dringt ein wahrscheinlich durch direkte Teilung entstandener Kern, von einer Schicht schwach gefärbten Plasmas umgeben, in die Mukosa hinein.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *c*, 2, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 19. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Dasselbe in einem älteren Stadium. Der Unterschied zwischen den Stellen, wo der Plasmoditrophoblast in die Mukosa hineindringt, und den dazwischen gelegenen Stellen, wo er sich mehr zurückzieht¹⁾, tritt auf den Vordergrund.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *b*, 2, 2 *r*, 3 *s*.

Fig. 20. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Dasselbe, wo der genannte Unterschied noch deutlicher ist. Zwischen den beiden Stellen Plasmoditrophoblast liegt Mukosagewebe, in welchem ein Kapillargefäß, gerade über dem Cytotrophoblast, verläuft. In der Mitte der Figur, in der Nähe des Cytotrophoblastes, liegt noch ein von Mukosagewebe umgebener Plasmoditrophoblastkern.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *b*, 2, 2 *r*, 3 *s*.

Fig. 21. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Dasselbe. Der Cytotrophoblast zeigt eine kleine, centrifugalwärts gerichtete Ausstülpung auf den Stellen, wo der Plasmoditrophoblast in das Mukosagewebe hineindringt. Der Unterschied zwischen den embryonalen und den mütterlichen Elementen ist noch deutlich.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *b*, 3, 3 *r*, 1 *s*.

Fig. 22. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Dasselbe. Kleine, von einer Kappe Plasmoditrophoblast umgebene Cytotrophoblastknoten wuchern in die Mukosa hinein. Zwischen diesen Knoten ist der Plasmoditrophoblast verschwunden.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 15 *a*, 2, 2 *r*, 4 *s*.

Fig. 23. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Teil der Uteruswand unter der Placentarregion. Das Uterusepithel wird stark abgeflacht und hört endlich auf.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 150 *b*, 1, 1 *r*, 7 *s*.

Fig. 24. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Teil der mesometralen Uteruswand. Rechts die vom Hypoblast und Trophoblast gebildete Wand des Dottersackes und das Uterusepithel. Nach

1) Siehe Seite 14, Anmerkung.

der linken Seite ist das letztere zu Grunde gegangen, und liegt eine doppelte Trophoblastschicht an dem Mukosagewebe. Der Trophoblast zeigt sich hier wie ein plasmodiales Gewebe mit gleichartigen Kernen und mit Lakunen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 150 b, 1, 1 r, 6 s.

Fig. 25. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Dasselbe wie in Fig. 23. Ausserdem ist hier der Trophoblast angegeben, welcher sich an die nackte Mukosa legt, und an einigen Stellen schon einen Anfang der Bildung einer zweiten Trophoblastschicht zeigt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 2, 1 r, 5 s.

Fig. 26. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Ein Teil der Wand der Placentarregion. Einige Cytotrophoblastzellen haben sich in der Weise gruppiert, dass ihre Kerne in einem Kreis eine centrale Zelle umgeben. Damit ist das erste Erscheinen eines trophoblastischen Gefässes angedeutet.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 1, 4 r, 15 s.

Fig. 27. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Dasselbe wie in der vorigen Figur. Die centrale Zelle ist hier zu Grunde gegangen, sodass in der Mitte des Cytotrophoblastes ein Lumen liegt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 1, 3 r, 8 s.

Fig. 28. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Das von Cytotrophoblastzellen eingeschlossene Lumen ist im Begriff, um aus dem Zusammenhang des Cytotrophoblastes losgeschnürt zu werden. In der Nähe verläuft ein mütterliches Kapillargefäss.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 2, 2 r, 7 s.

Fig. 29. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Das trophoblastische Gefäss liegt ganz unabhängig von der Cytotrophoblastschicht, in der Mitte des Plasmoditrophoblastes. Die Kerne seiner Wandzellen sind bedeutend kleiner wie diejenigen der Zellen in der Cytotrophoblastschicht.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 1, 1 r, 2 s.

Fig. 30. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Die trophoblastische Gefässbahn ist schon mit dem mütterlichen Blutgefässsystem in Verbindung getreten, wie sich aus der Anwesenheit mütterlicher Blutkörperchen in seinem Lumen zeigt. Der Cytotrophoblast ist auf der Stelle, wo das Gefäss abgeschnürt ist, bedeutend dünner als anderswo. Rechts und links liegt ein Trophoblastknoten.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 2, 1 r, 5 s.

Fig. 31. Leitz, Ok. I, Obj. 6. Vergr. 300.

Eine aus dem Cytotrophoblast abgeschnürte trophoblastische Gefässbahn liegt mitten im Mukosagewebe (m). Rechts ist ein Trophoblastknoten und in der oberen Hälfte der Figur eine Kappe Plasmoditrophoblast tangentiell getroffen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 53 c, 2, 1 r, 7 s.

Fig. 32. Leitz, Ok. I, Obj. 6. Vergr. 300.

Eine trophoblastische Gefässbahn liegt im Plasmoditrophoblast.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 53 c, 2, 1 r, 5 s.

Fig. 33. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Eine tangentiell getroffene Trophoblastkrypte, von einer Kappe Plasmoditrophoblast umgeben. An dem die Innenseite der Placentarregion bekleiden den Cytotrophoblast wird fast kein Plasmoditrophoblast mehr gefunden. Rechts eine trophoblastische Gefäßbahn (*l*); links aus dem Cytotrophoblast getretene gefäßbildende Zellen. Der Unterschied zwischen den gefäßbildenden trophoblastischen Elementen und den Mukosazellen ist weniger ins Auge fallend. Rechts repräsentiert die Gruppe grosskerniger Zellen eine seitlich getroffene Krypte. Im Cytotrophoblast liegen eigentümliche Vakuolen, welche sehr wahrscheinlich von Bedeutung bei der Gefäßbildung sind (siehe Seite 21).

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 53 *c*, 1, 2 *r*, 2 *s*.

Fig. 34. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Ein mütterliches Kapillargefäß in der unmittelbaren Nähe des Cytotrophoblastes. Zwischen dem Kapillargefäß und dem Cytotrophoblast liegen gefäßbildende Zellen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 2, 2 *r*, 13 *s*.

Fig. 35. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Ein mütterliches Kapillargefäß zwischen Cyto- und Plasmoditrophoblast verlaufend.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 1, 1 *r*, 11 *s*.

Fig. 36. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Teil der placentaren Uteruswand mit Cytotrophoblast, Plasmoditrophoblast und Mukosagewebe. Bei *l* ist ein Lumen (Vakuole?), um welches sich Trophoblastzellen fügen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 1, 1 *r*, 6 *s*.

Tafel V/VI.

Fig. 37. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Teil der placentaren Uteruswand mit Muskularis, Drüsenschicht, subepithelialer Bindegewebswucherung und beiden Trophoblastlagen. Der Plasmoditrophoblast fängt an in die Mukosa hinein zu dringen, und wird von einem kleinen Cytotrophoblastknoten gefolgt.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 94 *c*, 1, 1 *r*, 10 *s*.

Fig. 38. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Ein älteres Stadium wie das der Fig. 37. Der Cytotrophoblastknoten hat sich ausgehöhlt und in eine Krypte verändert. Der Plasmoditrophoblast hat sich von den interkryptalen Regionen zurückgezogen. In diesen letzteren erscheinen zuerst die trophoblastischen Gefäße.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 2, 1 *r*, 7 *s*.

Fig. 39. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Ein mütterliches Kapillargefäß in Kommunikation mit zwei trophoblastischen Gefäßen. Das Gefäß an der linken Seite liegt noch teilweise im Zusammenhang mit der Cytotrophoblastschicht.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 *b*, 2, 3 *r*, 4 *s*.

Fig. 40. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Dasselbe. Rechts sind einige Zellen aus der Cytotrophoblastschicht getreten und haben Bedeutung für die Gefäßbildung bekommen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 2, 4 r, 11 s.

Fig. 41. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Zwei Trophoblastkrypten. Besonders an ihren Spitzen ist der Plasmoditrophoblast deutlich. Zwischen den Krypten tritt gefässbildendes Gewebe auf von cytotrophoblastischer Herkunft. Eine dünne Schicht somatischen Mesoblastes ist noch anwesend. Diese verschwindet bald, und ist dann wahrscheinlich mit dem Cytotrophoblast verschmolzen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 99 b, 2, 1 r, 16 s.

Fig. 42. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

In dem zwischen den Krypten gelegenen Gewebe entstehen Lakunen, welche zusammenfließen, und deren jede vielleicht als Vakuole aufgefasst werden muss. Durch die umgebenden cytotrophoblastischen Elemente kann die Wand noch näher verdickt werden.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 120 b, 2, 2 r, 8 s.

Fig. 43. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Um eine Lakune oder Vakuole herum entsteht eine Wand kleinkerniger, cytotrophoblastischer Elemente. Auch im Cytotrophoblast, welcher die Innenseite der placentaren Uteruswand bekleidet, sind in dieser Figur die eigentümlichen Vakuolen (vergl. Figg. 33, 42 und 44) aufgetreten.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 54 b, 1, 2 r, 3 s.

Fig. 44. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Ein Teil der placentaren Uteruswand, wo ein Cytotrophoblastknoten sich zu bilden anfängt. Die Vakuolen sind sehr zahlreich. Bei *l* ist eine Andeutung beginnender Gefässbildung.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 53 c, 1, 2 r, 2 s.

Fig. 45. Seibert, Ok. I, Obj. VII. Vergr. 690.

Kerne aus dem Plasmoditrophoblast in verschiedenen Stadien direkter Teilung.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 113 a, 1, 2 r, 1 s.

Fig. 46. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

In der Mitte der Mukosazellen der placentaren Uteruswand liegt ein plasmodiales Gewebe. Dieses ist Plasmoditrophoblast, welches von den die Kryptenspitzen umgebenden Kappen ausgehend, tiefer in die Mukosa hineindringt. Zwei spulenförmige Bindegewebszellen sind in ihrer rechten Hälfte schon grösstenteils vom Plasmoditrophoblast zerstört.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 55 c, 1 r, 4 s.

Fig. 47. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Zwei Trophoblastkrypten mit gefässführenden Allantoiszotten. Im sie umgebenden Plasmoditrophoblast liegen Kernreihen und -nester. Zwischen den Krypten in der Nähe des Cytotrophoblastes erscheinen gefässbildende Elemente.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 113 a, 1, 1 r, 11 s.

Fig. 48. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Teil der placentaren Uteruswand in ihrer ganzen Dicke. Stadium dem der Fig. 38 folgend. Die Krypten sind länger geworden infolge der Dickenzunahme der Placentarregion in centripetaler Richtung. Zwischen den Krypten

erscheinen nämlich neue cytotrophoblastische Elemente, welche durch centripetale Wucherung eine in Dicke zunehmende Schicht bilden. Ein paar Krypten sind nur teilweise in den Schnitten getroffen. Der Plasmoditrophoblast ist tiefer in die Mukosa hineingedrungen, und ist erkennbar an den weissen Bahnen und saftigen Kernen zwischen den Bindegewebszellen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 55 c, 1 r, 11 s.

Fig. 49. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Späteres Stadium wie das der Fig. 48. Die wuchernde, interkryptale Schicht hat an Dicke zugenommen. Neue trophoblastische Gefässe sind darin entstanden. Der Plasmoditrophoblast findet sich nur noch an der Spitze der Krypten und weiterhin in den tieferen Schichten der Mukosa.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 125 a, 2 r, 1 s.

Fig. 50. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 52 b, 1, 1 r, 7 s.

Fig. 51. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 143 a, 1, 2 r, 2 s.

Zwei Stadien, auf das Stadium der Fig. 49 folgend. Eine bedeutende Dickenzunahme der Placentarregion im Vergleich mit dem Stadium der Fig. 37 ist zu beachten. Die interkryptale Schicht hat daran den grössten Anteil. Zahlreiche trophoblastische Gefässe umspülen die Krypten. Der Plasmoditrophoblast ist in centrifugaler Richtung weiter in die Mukosa und zwischen den Drüsen durchgedrungen, und hat die Drüsenröhren auseinander getrieben. In Fig. 51 ist fast alles Mukosagewebe verdrängt vom Plasmoditrophoblast. Centrifugalwärts von der gefässführenden Trophoblastschicht ist noch unangegriffenes Mukosagewebe.

Tafel VII/VIII.

Fig. 52. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Bildung trophoblastischer Gefässbahnen in der interkryptalen Region.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 120 b, 2, 1 r, 3 s.

Fig. 53. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Bildung trophoblastischer Gefässbahnen aus der Kryptenwand. Die Figur stellt die Gegend zwischen zwei Krypten dar. Das grosse Gefäss in der Mitte ist ein mütterliches Kapillar, dessen Wand schon teilweise von Trophoblastzellen gebildet wird. Bei *l* entstehen Gefässe aus dem die Kryptenwand bildenden Cytotrophoblast.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 52 b, 2, 2 r, 9 s.

Fig. 54. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Bildung trophoblastischer Blutbahnen aus der Kryptenwand und Verbindung dieser Gefässe mit einem mütterlichen Kapillare. In der Mitte liegt eine quer getroffene Krypte mit einem nur im Umriss angegebenen Allantoisvillus. Die Zellreihe *cy*, welche die Figur unten begrenzt, gehört einer Kryptenwand. Zwischen den beiden Krypten läuft ein Kapillargefäss, welches sich an verschiedenen Stellen mit trophoblastischen Gefässen verbindet.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 52 b, 1, 1 r, 2 s.

Fig. 55. Leitz, Ok. 1, Obj. 6. Vergr. 300.

Trophoblastkrypten und dazwischenliegende gefässbildende Schicht.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 125 a, 3 r, 2 s.

Fig. 56. Seibert, Ok. I, Obj. V. Vergr. 305.

Mütterliches Kapillargefäss in der Nähe des Cytotrophoblastes. Es ist von trophoblastischen Elementen umgeben; es besteht grosse Wahrscheinlichkeit, dass die letzteren an die Stelle des Endothels treten und so eine trophoblastische Blutbahn bilden.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 120 b, 2, 2 r, 3 s.

Fig. 57. Seibert, Ok. I, Obj. II. Vergr. 70.

Ein Fig. 51 folgendes Stadium. Die gefässführende interkryptale Schicht, durch die Wucherung des Cytotrophoblastes entstanden, hat noch an Dicke zugenommen. Eine dunkel gefärbte Zellreihe bleibt als Wand der Krypten erkennbar. Die Kryptenspitzen sind durch Dehnung der Uteruswand und Auflösung des Mukosagewebes zwischen den Drüsen durchgedrungen.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 167 c, 1, 2 r, 1 s.

Fig. 58. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 175 a, 2, 1 r, 3 s.

Fig. 59. Seibert, Ok. I, Obj. IV. Vergr. 150.

Utr. Mus. Cat. Nr. Talpa 175 a, 2, 2 r, 1—6 s.

Stadium kurz vor dem Partus. Fig. 58 repräsentiert einen Teil der Placenta an der Innenseite der Eikammer; Fig. 59, einen Teil unter der Muskularis. Massive Allantoiszotten füllen die Krypten. Das interkryptale Gewebe ist zum Pseudoendothel der die Krypten umspülenden trophoblastischen Blutbahnen reduziert. Nur an der Innenseite der Placenta ist nicht alles Gewebe zur Gefässbildung benutzt; hier ist es noch ziemlich kompakt. Der Plasmotrophoblast ist im Begriff die Drüsen anzugreifen, von welchem Prozess drei Stadien (a b c) angedeutet sind. So entstehen schliesslich grosse Lakunen (c).