

# Eine Neuuntersuchung der Implantation und Placentation bei *Microcebus murinus*

Autor(en): **Strauss, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **35 (1978)**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319602>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Fritz Strauss

## Eine Neuuntersuchung der Implantation und Placentation bei *Microcebus murinus*<sup>1</sup>

mit 10 Abbildungen

*Aus dem Naturhistorischen Museum Bern*

(Direktor: Prof. Dr. W. Huber)

Da nach der bis vor kurzem gültigen Lehrmeinung der Halbaffe *Microcebus murinus* (Primates, Lemuroidea, Strepsirhini) eine völlig epithelio-choriale Placenta besitzen sollte, wurde er mit den übrigen Lemuriden den Adeciduata zugeordnet. Diese Annahme basierte auf älteren Untersuchungen (MILNE-EDWARDS 1871, 1875; TURNER 1876; STRAHL 1899, 1905; JENKINSON 1915; HILL 1932, HILL AND BURNE 1922; HILL, INCE AND SUBBA RAU 1928). Da jedoch bis zur Mitte dieses Dezenniums keine Schnittserien zur Placentation von Mausmaki zur Verfügung standen, fand die vom Altmeister der Primatologie HILL nachdrücklich vertretene Ansicht, die Lemuren-Placenta sei generell epithelio-chorial, verständlicherweise Eingang in die zeitgenössische Literatur (GROSSER 1927; MOSSMAN 1937; STARCK 1956).

Die Frage der Keimeinbettung bei *Microcebus murinus* Miller hat erstmalig BLUNTSCHLI (1939) an den Objekten seiner "Sammlung Bluntschli, Madagaskar 1931"<sup>2</sup> kurz erörtert. Die gleichen Schnittserien dienten auch LUCKETT (1974); nach deren Durchsicht kam er zum Schluss, dass die Nidation von *Microcebus* als dem Vertreter der Lemuridae und die Einbettung der Lorisidae *Nycticebus* und *Loris* den einfachsten Anlagerungsvorgang einer Primaten-Blastocyste repräsentieren.

Die Auffassung, die Reifplacenta von *Microcebus* sei epithelio-chorial, fand allerdings durch Bearbeitung neuen Materiales<sup>3</sup> eine Korrektur (RENG 1977). Aus diesem Grund war es erforderlich, das Problem der Ovoimplantation bei Mausmaki nach seiner Neubearbeitung (STRAUSS 1978) in Verbindung zum placentaren Geschehen zu bringen und zusammenfassend darzustellen.

1 Herrn Prof. Dr. A. FALLER (Freiburg i. Ue.) zu seinem 65. Geburtstag in kameradschaftlicher Verbundenheit gewidmet.

2 Herrn Prof. R. O'RAHILLY (Carnegie Embryological Laboratories, University of California, Davis, CA) danke ich herzlich für die mir im Frühjahr 1976 zum Studium der *Microcebus*-Schnittserien der Sammlung Bluntschli gewährte, grosszügige Gastfreundschaft.

3 Herrn Dr. R. MARTIN (The Zoological Society of London, Wellcome Institute of Comparative Physiology, London) gebührt mein besonderer Dank für die Übergabe zur Bearbeitung der von ihm 1970 auf Madagaskar gesammelten Objekte.

### *Material und Methodik*

Die technische Verarbeitung des Untersuchungsgutes ist bei RENG und STRAUSS (1978) angegeben. Die Objekte mit der Bezeichnung A. T. und Bö finden sich in der Bluntschli-Kollektion, während alle anderen (S & T) der Sammlung Martin entstammen.

### *Befunde*

Das gametenreiche und leicht walzenförmige *Microcebus*-Ovarium, das an einem muskelkräftigen Mesovarium befestigt ist, wird zum Teil von einer Bursa ovarica umgeben. In ihm sind alle Phasen der Entwicklungs- und Reifestadien, d. h. vom Primordial- bis zum Tertiärfollikel, zu erkennen. Als Folge des Follikelreichtums ist stets auch die Zahl der atretischen Follikel der verschiedenen Entwicklungsstadien gross. In einer gegen das Infundibulum tubae gerichteten, ovariellen Eversion, wie sie bei den Tenrecidae vorkommt (STRAUSS 1939), waren im Genitale Bö 1938/2 (Ser. 61) zwei reife Eier, die kurz vor der Ovulation standen, zu finden.

Der an diese Genitaldrüse anschliessende, muskelkräftige Eileiter ist in seinem cranialen Abschnitt, an dem deutlich Ampulle und Praeisthmus zu unterscheiden sind, stark in sich verschlungen. Gegen den Isthmus hin geht der Ovidukt, an dem sich Schneckengang und Gegenläufigkeit der so gern und irrtümlich als Längs- und Ringschicht bezeichneten Muskellagen gut abheben (STRAUSS 1964), in einer eher gerade verlaufendes Rohr über. Den von einem kräftigen Bindegewebsgerüst gestützten Schleimhautfalten sitzt ein einschichtig-prismatisches Flimmerepithel auf, in das sezernierende Zellen eingestreut sind. In der Ampulle übertrifft die Zahl der Flimmerzellen die der Sekretionszellen, wie das mit Ausnahme von Prooestrus und Brunft bei der Ratte der Fall ist (LEUPIN 1974). Über das zyklische Wechselbild des Eileiters ist aus Materialgründen keine Aussage zu machen; dennoch darf aufgrund des Zellbildes der hier geschilderten Teile angenommen werden, dass er unter Progesteron-Wirkung stand. In welchem Tempo der Ovidukt von den Eiern auf ihrem Weg zum zweihörnigen Uterus durchwandert wird, ist infolge der Herkunft der Objekte nicht zu sagen.

Infolge Auflockerung des Stroma endometrii des dieser Tuba uterina zugehörigen Uterus-Hornes sind Pars functionalis und basalis endometrii gut zu unterscheiden. Die zahlreichen Uterindrüsen sind in ihren basalen Zweidritteln stark gewunden. Diese Abschnitte besitzen bei engem Lumen ein sehr dicht stehendes und hochprismatisches Epithel. Die teilweise leicht erweiterten Drüsenhäuse verlaufen in der lockeren Pars functionalis gestreckt und münden in das sternförmige, buchtenreiche Uteruslumen aus. Das einschichtig-hochprismatische uterine Oberflächenepithel ist ebenfalls dicht gefügt. Das mikroskopische Bild dieses Fruchthalters spricht somit für das Praegravidum (= Sekretionsphase).

Das jüngste Keimstadium (T<sub>8re</sub>) liegt als noch von der Membrana pellucida umschlossene Blastocyste (etwa 80 µm Durchmesser) frei in utero. An ihr ist der zwei-

schichtige und von der RAUBER'schen Deckschicht überdachte Embryonalknoten gut vom Trophoblasten zu differenzieren. Trotzdem der Keim ohne Kontakt zur Mucosa uteri in einer schüsselförmigen Schleimhautbucht liegt, sind trotz des generell praegraviden Zustandes des Endometriums nirgends materne Zeichen eines prospektiven Nidationsortes festzustellen (Abb. 1). Die Blastocyste darf somit als im *Vorkontaktstadium* (preattachment stage, TACHI, TACHI AND LINDNER 1976) befindlich betrachtet werden, wie das LEISER (1975) durch Unterteilung des Praeimplantationsstadium der Rinderblastocyste vortrefflich darlegt.

In die gleiche Phase gehört auch das hier anschliessende Entwicklungsstadium aus A. T. 4a (Ser. 59, Keim II), bei dem die trotz gegenüber dem Vorstadium vergrösserte Blastocyste und fast völliger Umschliessung durch das Endometrium noch keine Verbindung zur Schleimhaut aufgenommen hat. Diese zeigt jedoch in der Umgebung der Keimblase und im Vergleich zur übrigen Endometriumoberfläche eine vermehrte Auflockerung. Eine dünne Bindegewebsschicht trennt als Pars functionalis das uterine Oberflächenepithel von einer mächtigen Zona glandularum (RENG), zu der sich die Uterindrüsen entwickelt haben. Ein nur knapp älterer Keim (A. T. 4a, Ser. 59a) zeigt in seinem Verhältnis zum Endometrium die gleiche Situation wie das ihm unmittelbar vorangehende Stadium; sein Embryonalknoten (Abb. 2) ist orthomesometral orientiert. Das embryonale Entoderm folgt dem paraembryonalen Trophoblast bis zu dessen Äquator. Das Blastocoel wird vom Omphalochorion ausgekleidet, dessen auf 2–3 Zellagen verdickte abembryonale Region das uterine Epithel berührt (Abb. 3). Die wiederum nur wenig ältere Keimblase aus Ser. 61c (Bö 1938/2) ist mit ihrem Embryoblast ebenfalls orthomesometral orientiert. Auch in dieser Phase sind lichtmikroskopisch noch keine sicheren Zeichen einer bald erfolgenden embryo-maternen Kontaktnahme erkennbar. Dagegen ist nachdrücklich auf den ebenfalls abembryonal liegenden trichterförmigen Zusammenfluss von Drüsenmündungen aufmerksam zu machen, der vom Nährblatt überdeckt wird.

Mit der nun folgenden Phase wird das *Appositionsstadium* (LEISER) (early attachment stage, TACHI, TACHI AND LINDNER) erreicht, in dem sowohl Keim als auch Fruchträger wesentliche Veränderungen gegenüber den Vorstadien aufweisen. Die Uteruslichtung hat sich im Gebiet der Keimblase zur Eikammer ausgedehnt, wodurch die Höhe des Endometriums embryonal-orthomesometral stark abgenommen hat. Stellenweise zeigt jetzt das endometrale Oberflächenepithel deutlichen Kontakt zum paraembryonalen Trophoblasten (Keim A. T. 4b, Ser. 56), der materne Zellen aufnimmt. Über dem orthomesometralen Zusammenfluss von Drüsenmündungen hat sich das einschichtige Chorionepithel zirkumskript und plattenförmig verdickt (Abb. 4). Unter dieser abembryonalen *Resorptionsplatte* (BLUNTSCHLI) (absorptive plaque, LUCKETT) münden die genannten Drüsen in einen, von endometralem Epithel ausgekleideten, mehrkammerigen Hohlraum.

Die hier ontogenetisch anschliessende Blastocyste (Ser. 58, A. T. 12) leitet das *Adhäsionsstadium* (LEISER) ein, wobei die Eikammer nochmals stark erweitert wurde. Am Stroma endometrii ist dessen beginnende Decidualisierung festzustellen.

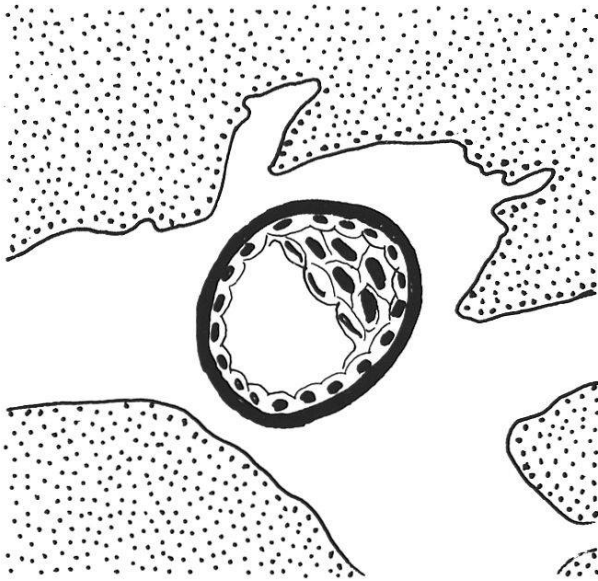


Abbildung 1: Blastocyste (Tgre) des Vorkontaktstadiums im Uteruslumen.

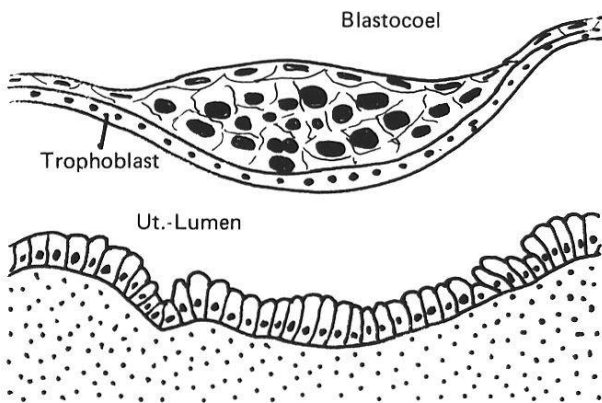


Abbildung 2: Der den Embryonalknoten (Keim II, Ser. 59) bedeckende embryonale Trophoblast hat keinen Kontakt zum uterinen Epithel.

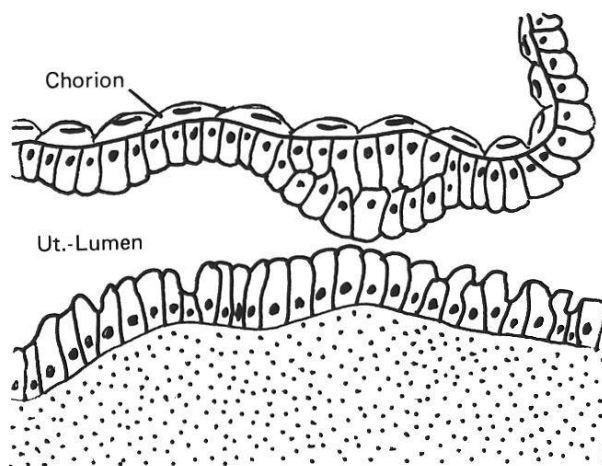


Abbildung 3: Im orthomesometralen abembryonalen Cytotrophoblasten beginnt die Bildung der Nidationsplatte (Ser. 59a).

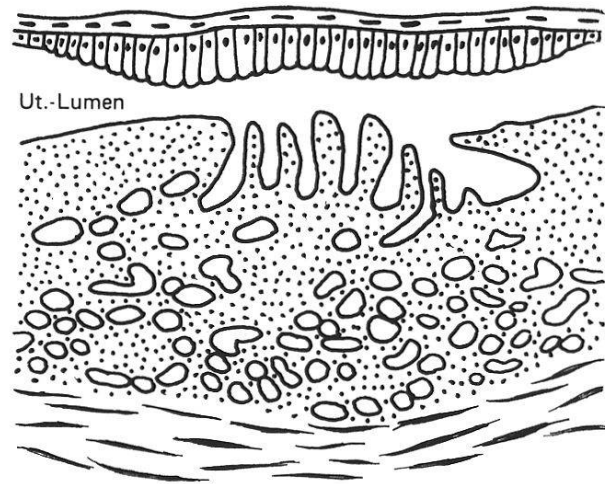


Abbildung 4: Choriale Nidationsplatte über dem Confluens glandularum im Appositionsstadium (Ser. 56).

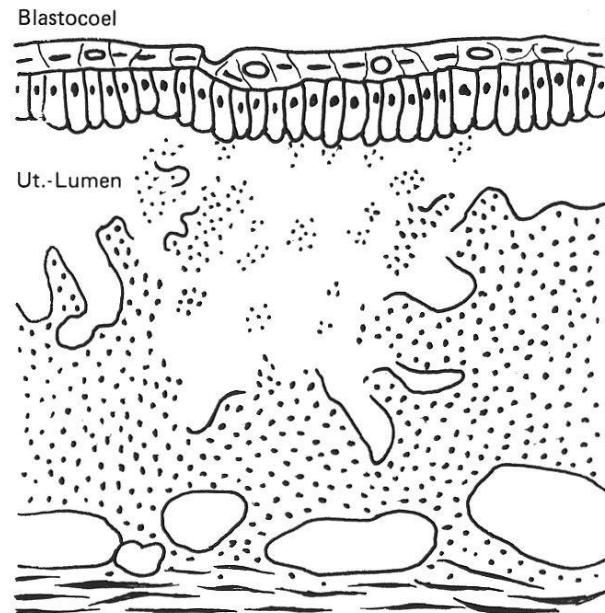


Abbildung 5: Ausgedehnte Auflösung des uterinen und Drüsenepithels im Adhäsionsstadium unter dem Einfluss der Nidationsplatte (Ser. 58).

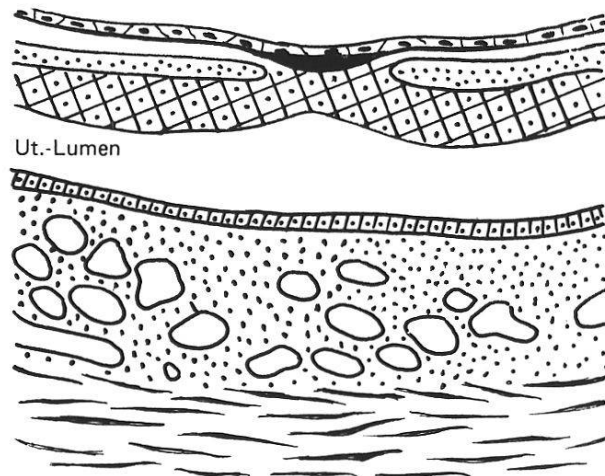


Abbildung 6: Weder an der dreischichtigen und nicht mehr vom embryonalen Trophoblasten bedeckten Keimscheibe (Ser. 58) noch am endometralen Epithel sind im Adhäsionsstadium irgendwelche Zeichen der Implantation erkennbar.

Der einschichtig-hochprismatische Cytotrophoblast ist überall in Verbindung mit dem uterinen Oberflächenepithel, das stellenweise aufgelöst ist. Die jetzt nicht mehr von embryonalem Trophoblast abgedeckte Keimscheibe ist dreischichtig (Abb. 6). Weder am Embryonalschild noch an ihm gegenüberliegenden Endometrium sind irgendwelche Hinweise auf eine bevorstehende Nidation erkennbar. Im nächsten in diese Phase gehörenden Keim (A. T. 10, Ser. 57) ist das Endometrium gegenüber der Resorptionsplatte deutlich höher als in den anderen Schleimhautregionen der Eikammer. Der Cytotrophoblast der Resorptionsplatte nimmt ihm gegenüberliegende Proliferationen des uterinen Oberflächenepithels auf (Abb. 5). Ausserhalb der über den konfluierenden Drüsenmündungen liegenden Resorptionsplatte wölbt sich das Chorion stellenweise gegen erweiterte Drüsenmündungen vor; hier entstehen während der Placentation Chorionblasen.

Mit dieser Entwicklungsphase schliesst die Apposition ab; auf sie folgt das *Invasionsstadium* (LEISER), das Embryo T<sub>5</sub> einleitet. Sein hochprismatischer, von reichlich Chorionbindegewebe getragener und noch von omphaloiden Gefässen versorgter Cytotrophoblast ist überall in enger Verbindung zum flachen endometralen Oberflächenepithel. Dieses ruht auf einer gegenüber den Vorstadien nochmals aufgelockerten Bindegewebsschicht, deren unmittelbar subepithelial gelegenen Zellen eine Tendenz zu weiterer Vergrösserung erkennen lassen. Infolge des gegenüber dem vorangehenden Entwicklungsstadium vermehrten Fruchtwachstums und Ausdehnung der Amnionhöhle kam es zu weiterer Dehnung der Eikammer unter gleichzeitiger Ausbildung einer hohen Zona spongiosa (Abb. 8). In ihr ziehen Gefässstrassen bis nahe unter das Oberflächenepithel. Durch Aufweitung des Fruchttägers und Ausbildung der Zona spongiosa hat die bereits in der Vorphase in ihrer Höhe reduzierte Drüsenschicht eine weitere Verschmälerung erfahren. An mehreren Stellen innigen chorio-endometralen Kontaktes dringt der Trophoblast unter Verlust des maternalen Epithels in die Mucosa uteri ein. Dadurch werden in der Oberflächenregion der Zona spongiosa bizarr geformte und dicht gelagerte Riesenzellen abgelagert. Es lässt sich dabei nicht mit Sicherheit entscheiden, ob diese Zellen als Synthrophoblast (AREY 1959) dem Chorion angehören oder als deciduale Reaktion zu werten sind. Einzelne kleine bis mittelgrosse, mit Sekret gefüllte Chorionblasen stehen mit Drüsenausführungsgängen in Verbindung, wie sie nach TURNER und STARCK (1956) für die Lemuriden charakteristisch sind.

In der nun folgenden Trächtigkeitsperiode, mit der die *Placentation* beginnt (T<sub>1</sub> A, B & C, T<sub>3</sub> lks, T<sub>4</sub> re & lks), kommt es in der feto-maternalen Beziehung zu entscheidenden Differenzierungen. Ausserhalb der Kontaktregion von Resorptionsplatte und Endometrium zeigt jetzt die uterine Innenfläche, die ebenfalls mit dem Trophoblasten in Berührung ist, in Form von Höckerbildungen eine erhebliche Oberflächenvergrösserung. Von der Resorptionsplatte aus dringt das Chorionepithel expansiv in die mütterliche Schleimhaut ein, der bereits vielenorts das Oberflächenepithel fehlt. Die Bindegewebszellen der Zona spongiosa haben durch das Eindringen des Chorions epitheloiden Charakter angenommen; deshalb ist nicht daran zu zweifeln, dass das Stroma endometrii eine intensive Decidualisierung erfährt. Durch das sukzessive Vor-

Abbildung 7: Ausschnitt aus der epithelio-chorialen Ringplacenta (T<sub>3</sub>lks).

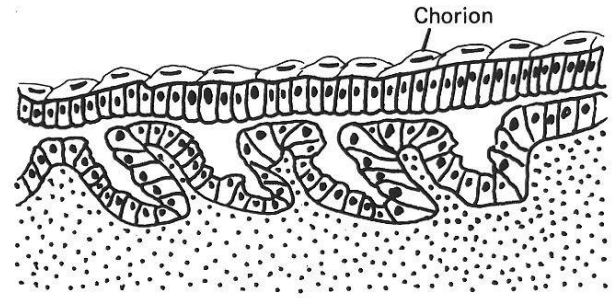


Abbildung 8: Übersicht einer Eikammer. Man beachte die unterschiedliche Differenzierung des Endometriums, in dem es orthomesometral unter der Nidationsplatte zu einer deutlichen Zona glandularum mit Höhenzunahme kam (D-S: Dottersack).

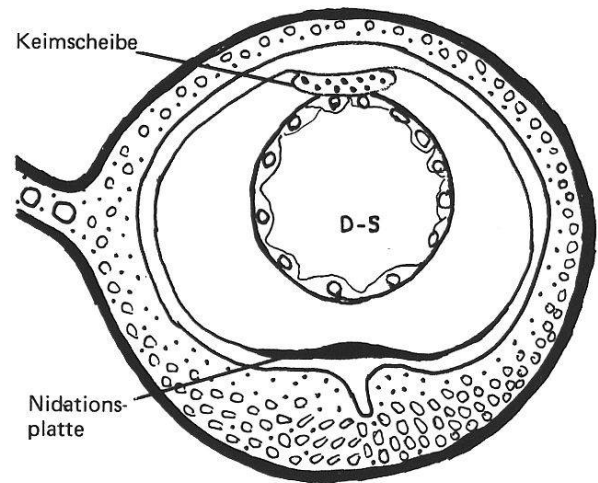
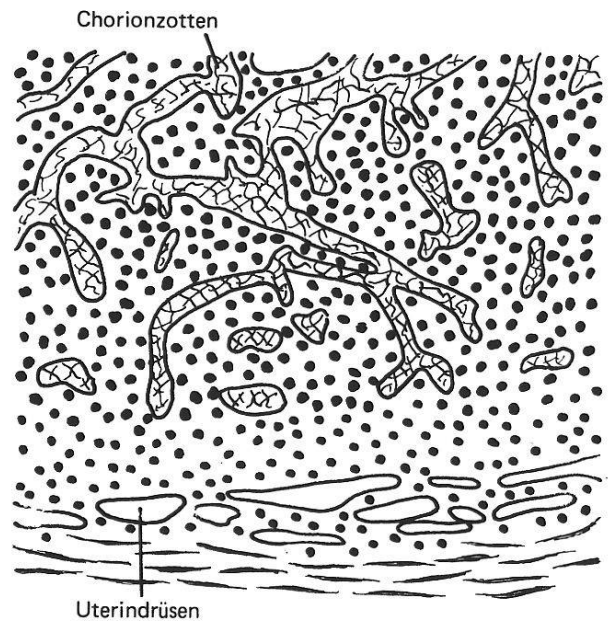


Abbildung 9: Schnitt durch Durchdringungszone und Decidua basalis einer Reifplacenta mit komprimierten Uterindrüsen (S<sub>26</sub>lks).





dringen des Syntrophoblasten bis in die Zona basalis wird das Endometrium stark zerklüftet. Infolge dieser Infiltration der Decidua durch den Trophoblasten ist es angezeigt, hier von einer *Durchdringungszone* (GROSSER) (Umlagerungszone, junction zone) zu sprechen. In ihr finden sich sowohl stark erweiterte mütterliche Kapillaren als auch materne, in Lakunen liegende Blutextravasate.

Mit fortschreitender Embryogenese kommt es im peripheren Ausbreitungsgebiet der mütterlichen Placentargefäße zu deren progredienten decidualen Umhüllung. Gleichzeitig dehnen sich die peripheren, maternen Blutgefäße unter Endothelverlust zu grösseren Bluträumen aus. Daraus entstehen von Decidualzellen sowohl umschlossene als auch durchsetzte Lakunen, in die syntrophoblastische Resorptionsfortsätze eintauchen, die mütterliches Blut aufnehmen. Die Embryotropie erreicht nun den Fetus über die allantoiden Gefäße, obgleich der in seiner Grösse reduzierte und nicht mehr mit dem Chorion verbundene Dottersack noch immer eine gute Blutversorgung besitzt.

Ausserhalb der zentralen, durch die Durchdringungszone gekennzeichneten Placenta liegt der Cytotrophoblast dem wellenförmigen Unterusepithel nur auf, unter dem es nicht zu einer decidualen Reaktion kommt (Abb. 7). Deshalb besitzt allein diese Ringzone einen epithelio-chorialen Charakter.

Im abschliessenden Placentationsstadium ( $S_{26}$  lks,  $T_6$  lks) hält die invasive Tendenz des Trophoblasten an, so dass die Durchdringungszone weiter an Höhe verliert. Das Chorion stösst jetzt mit seinen sich verzweigenden Tertiärzotten bis in die Basis der Zona spongiosa vor. Infolge des Ausschwärmens des Chorions werden auch die letzten Bindegewebszellen der Zona spongiosa zu Deciduazellen. Durch das choriale Vordringen wird die Decidua aufgespalten, so dass die zentrale Placenta allmählich einen englappigen und canaliculären Bau erhält (Abb. 9). Parallel mit der intra-decidualen Ausdehnung und Aufzweigung des Choriongeflechtes wird das Chorionbindegewebe auf der fetalen Placentaroberfläche verstärkt und die Zahl seiner Gefäße vermehrt. Das zentrale Placentarlabyrinth wird nun an seiner Peripherie von einem deutlich gegen das Labyrinth abgesetzten epithelio-chorialen Placentarring umgeben, in dem sich mehrere, kleine Chorionblasen finden (Abb. 10).

### *Diskussion*

Die Implantation ist, wie das auch MOSSMAN (1971) ausdrücklich betont, als in Phasen ablaufender Vorgang zu betrachten, der vor allem bei den verzögernd implanzierenden Placentalia zum Ausdruck kommt. Diesem Prozess haben ENDERS AND SCHLAFKE (1969), LEISER, sowie TACHI, TACHI AND LINDNER ihr besonderes Augenmerk gewidmet und die Keimeinbettung in 3 bzw. 4 Stadien (Vorkontakt-, Adhäsions-, Appositions- und Invasionsstadium) eingeteilt. Die bei *Microcebus* gefundene Situation verlangt dieser Unterteilung zu folgen.

Die Mausmaki-Blastocyste dürfte ihren definitiven Nidationsort und ihre charakteristische Orientierung, wie sie für den typischen Auf- und Ausbau der Eihäute Vor-

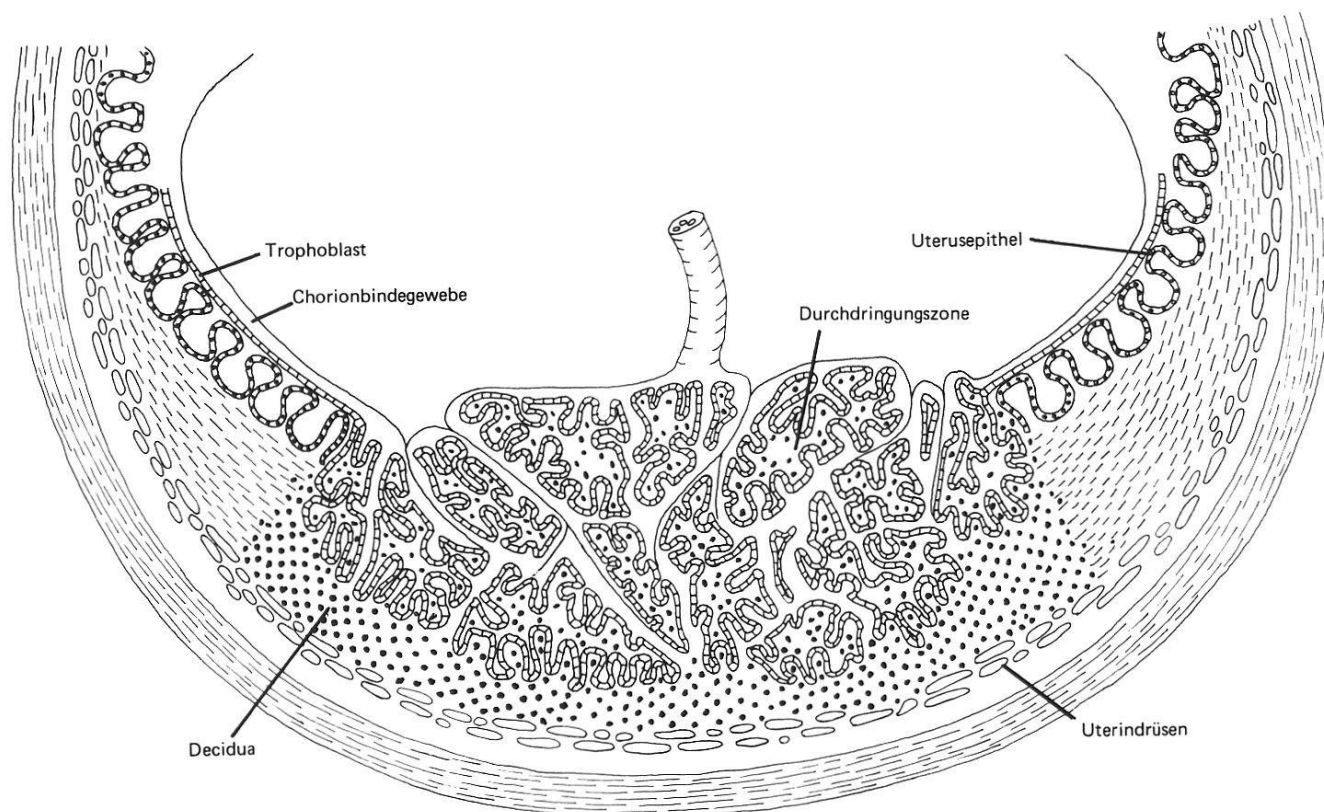


Abbildung 10: Schema der zentralen syndesmo-chorialen Labyrinthplacenta mit epithelio-chorialer Ringzone (nach RENG 1977).

aussetzung ist (MOSSMAN 1937, 1971), erst einige Zeit nach ihrem Eintritt in den Fruchträger erreichen. Da im Vorkontaktstadium die Blastocyste sich stark vergrößert und dabei der Embryoblast sich schrittweise differenziert, ist anzunehmen, dass das Endometrium trotz nicht existierenden morphologischen Kontaktes für Ernährung und Wachstum des Keimes sorgt; dafür liefern die Untersuchungen von BIGGERS (1971, 1976), sowie von TACHI, TACHI AND LINDNER Hinweise. Die hierfür erforderlichen Reaktionen des Fruchthalters können durch den Stoffwechsel der im Uterus befindlichen Blastocyste ausgelöst und gesteuert werden (YOSHINAGA 1976). Die bei Mausmaki einige Zeit währende Vorkontaktphase könnte entweder durch einen noch unbekanntem, den Trophoblasten in seiner Aktivität inhibierenden Faktor aufrecht erhalten werden (NILSSON 1970) oder ist die Folge eines noch nicht aufnahmebereiten Endometriums (NILSSON 1974). Das Vorkontaktstadium gestattet dem Trophoblasten die für den chorio-endometralen Kontakt erforderliche Ausreifung. Zur Nidation bedarf es auch bei den Halbaffen des aktiven, symbiotischen Zusammenspiels vom Keim und Uterus (HAFEZ 1971; STRAUSS 1944, 1960). Erst am Ende des Vorkontaktstadiums erreicht die *Microcebus*-Blastocyste ihre typische intrauterine Position, wobei sich der Embryonalknoten orthomesometral einstellt. Jetzt treten am Endometrium auch die ersten morphologischen Reaktionen auf die Keimanwesenheit ein: das Stroma lockert sich auf und am abembryonalen Orthoendometrium fließen Drüsenmündungen zusammen. Gleichzeitig mit diesem Zusammenfluss baut der über dieser Region liegende Trophoblast unter Höhenzunahme seiner prismatischen Zellen

eine zirkumskripte Verdickung auf, wie sie schon HILL für *Loris* beschrieb und später BLUNTSCHLI, sowie LUCKETT sie ihres Verhaltens wegen mit Resorptionsplatte bzw. absorptive plaque bezeichneten. Diesen abembryonalen Trophoblastzellen ist eine gewisse Formähnlichkeit zum Riesenzelltrophoblast von *Galago senegalensis* nicht abzustreiten (BUTLER 1959, 1967). Während der ganzen chorio-vitellinen Placentationsphase bleibt sowohl bei *Loris* als auch bei *Microcebus* im Gegensatz zu *Galago* diese endometriale Brücke bestehen. Die Trophoblastzellen der Resorptionsplatte nehmen dabei an Höhe ab und uterus Epithel auf, wodurch sie jetzt in das decidua reagierende Stroma eindringen können. Die Resorptionsplatte ist deshalb als Vorstufe der in ihrem Bereich einsetzenden Placentation anzusehen und aussagekräftiger mit *Nidationsplatte* zu bezeichnen (STRAUSS 1978).

Durch Auf- und Umbau der Nidationsplatte bei *Microcebus*, sowie die anschließende zentrale Einbettung bestehen klare implantative Analogien zu *Loris tardigradus* (HILL). Dieses Geschehen kann daher als implantatives Charakteristikum der Strepsirhini betrachtet werden.

Falls von Mausmaki nur placentare Frühstadien und von älteren Phasen nicht zentral geführte Schnitte untersucht werden, erscheint auch bei ihm die feto-materne Relation als epithelio-chorial; deren Ausdehnung nimmt in den späteren Stadien der Placentation mit der steigenden Invasivkraft des aus dem Bereich der Nidationsplatte stammenden Trophoblasten zentrifugal ab (RENG). Durch diese Transformation wird die *Microcebus*-Placenta allmählich zu einem "Mischtypus, bei dem der zentrale und ausgedehnte Placentakern eine syndesmo-choriale Labyrinthplacenta ist, die von einer echten epithelio-chorialen Ringplacenta umgeben wird" (RENG). Damit findet die Ansicht von JENKINSON (*Lepidolemur*) und STRAHL (*Lemur mongoz*), die Lemuriden-Placenta sei eine Halbplacenta, ihre Bestätigung. Da auch *Galago demidovii* mit seiner zentralen endothelio-chorialen Zottenplacenta und der diese umgebenden epithelio-chorialen Placenta (GERARD 1929) einen zweifachen Placentatypus besitzt, bestehen auch zwischen *Galago* und *Microcebus* enge placentologische Beziehungen. Durch den bei beiden Formen (*Galago demidovii*, GERARD 1931; *Microcebus murinus*, STRAUSS 1978) ausserdem noch erfolgenden Verlust des embryonalen Trophoblasten, was zur Bildung eines Faltamnions führt, wird die placentare Verwandtschaft verstärkt. Diese Ergebnisse erhärten die von STARCK (1949) getroffene Feststellung, dass bei einer Tierart gleichzeitig verschiedene Placentatypen zu finden sein können. Da sowohl *Galago demidovii* als auch *Microcebus murinus* innerhalb ihrer Gruppe zu den kleinen Formen gehören, ist die gegenüber den anderen, grossen Familienangehörigen differierende Implantation mit der nachfolgenden Placentation auf die nahen Beziehungen von Körpergrösse und Placentatypus zurückzuführen (STARCK 1956, 1959, 1960).

### *Zusammenfassung*

Das Nidationsgeschehen bei *Microcebus murinus* ist in mehrere Stadien zu unterteilen. Erst im auf das Vorkontaktstadium folgenden Appositionsstadium orientiert sich der Embryonalknoten orthomesometral. Gleichzeitig bildet sich im abembryonalen Trophoblast eine einen Confluens glandularum bedeckende und resorbierende Nidationsplatte aus. Im anschliessenden Adhäsionsstadium legt sich das paraembryonale und bilaminare Omphalochorion dem uterinen Epithel an, wobei es stellenweise zu dessen Auflösung kommt. Ausserdem beginnen sich Chorionblasen auszubilden. Während diesen Phasen hat der Embryonalschild als Vorstufe zur Bildung des Faltamnions die Bedeckung durch den embryonalen Trophoblasten verloren.

Die Bildung einer Nidationsplatte mit der ihr folgenden zentralen Implantation bei *Microcebus* weist auf nahe Beziehungen zu *Loris tardigradus* hin, womit das implantative Verhalten der Strepsirhini charakterisiert wird. Nidationsplatte und ihre sich im Placentationsstadium verstärkende Invasionskraft, aufgrund deren es bei *Microcebus* zu einem Mischtypus mit zentraler syndesmo-chorialer Labyrinthplacenta und an diese anschliessender epithelio-chorialer Ringplacenta kommt, vermitteln ihrerseits placentologische Beziehungen zu *Galago demidovii*.

### *Literaturverzeichnis*

- AREY, L. B. (1959): *Developmental Anatomy*, Philadelphia and London: W. B. Saunders Comp., 6th ed.
- BIGGERS, J. D. (1971): New observations on the nutrition of the mammalian oocyte and the preimplantation embryos. In: R. J. Blandau (ed.), *The Biology of the Blastocyst*, pp. 319–327. Chicago: University of Chicago Press.
- (1976): Methods for studying the blastocyst. In: K. Yoshinaga, R. K. Meyer, R. O. Greep (eds.), *Implantation of the Ovum*, pp. 27–42. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- BLUNTSCHLI, H. (1939): Frühe Entwicklungsstadien von *Microcebus murinus*. *Acta anat.* 1: 333–334.
- BUTLER, H. (1959): An early blastocyst of the lesser bush baby (*Galago senegalensis senegalensis*); a preliminary account. *J. Anat.* 93: 257–261.
- (1967): The giant cell trophoblast of the Senegal galago (*Galago senegalensis senegalensis*) and its bearing on the evolution of the primate placenta. *J. Zool.* 152: 195–207.
- ENDERS, A. C., and S. J. SCHLAFKE (1969): Cytological aspects of trophoblast-uterine interaction in early implantation. *Am. J. Anat.* 125: 1–30.
- GERARD, P. (1929): Contribution à l'étude de la placentation chez les Lémuriens. A propos d'une anomalie de la placentation chez *Galago demidoffi* (Fisch). *Arch. Anat. micr.* 25: 56–68.
- (1931): Les stades précoces de l'ontogénèse chez *Galago Demidoffi* et le problème du mésoblaste primitif chez l'embryon humain. *Bull. Acad. Méd. Belg.* 17: 662–682.
- GROSSER, O.: (1927): Frühentwicklung, Eihautbildung und Placentation des Menschen und der Säugetiere. *Dtsche Frauenhklde* 5: 1–454; München: J. F. Bergmann.
- HAFEZ, E. S. E. (1971): Some maternal factors affecting physiochemical properties of blastocysts. In: R. J. Blandau (ed.), *The Biology of the Blastocyst*, pp. 139–191. Chicago: University of Chicago Press.

- HILL, J. P. (1932): The developmental history of the Primates. *Phil. Trans. Roy. Soc. London, B*, 221: 45–178.
- and H. H. BURNE (1972) The foetal membranes and placentation of *Chiromys madagascariensis*. *Proc. Zool. Soc. London*, pp. 1145–1170.
- and F. E. INCE AND SUBBA RAU (1928a): The mode of vascularization of the chorion in the Lemuroidea and its phylogenetic significance. *C. R. Ass. Anat.* 23: 196–200.
- (1928b): The development of the foetal membranes in Loris, with special reference to the mode of vascularisation of the chorion in the Lemuroidea and its phylogenetic significance. *Proc. Zool. Soc. London* 2: 699–716.
- JENKINSON, J. W. (1915): The placenta of the lemur. *Quart. J. micr. sci.* 61: 171–184.
- LEISER, R. (1975): Kontaktaufnahme zwischen Trophoblast und Uterusepithel während der frühesten Implantation beim Rind. *Anat., Histol., Embryol.* 4: 63–86.
- LEUPIN, L. (1974): Das Bild des oesterischen Zyklus der Rattentube. *Zool. Jb. Anat.* 93: 450–461.
- LUCKETT, W. P. (1974): Comparative development and evolution of the placenta in Primates. In: W. P. Lockett, *Reproductive Biology of the Primates, Contrib. Primat.* 3: 124–234.
- MILNE-EDWARDS, A. (1871): Observations on some points in the embryology of the Lemuroidea, and on the zoological affinities of the animals. *Ann. Mag. nat. Hist.* 8: 438–440.
- and A. GRANDIDIER (1875): Du placenta et des enveloppes foetales des Lémuriens. In: *Historie physique, naturelle et politique de Madagascar. Vol. IX, Histoire naturelle des mammifères.* Paris.
- MOSSMAN, H. W. (1937): Comparative morphogenesis of the fetal membranes and accessory uterine structures. *Contrib. Embryol. Carneg. Inst.* 26: 129–246.
- (1971): Orientation and site of attachment of the blastocyst: a comparative study. In: R. J. Blandau (ed.), *The Biology of the Blastocyst*, pp. 49–57.
- NILSSON, O. (1970): Some ultrastructural aspects of ovoimplantation. In: P. O. Hubinont, F. Leroy, C. Robyn and P. Leleux (eds.), *Ovoimplantation Human Gonadotropins and Prolactin*, pp. 52–72. Basel, München, New York: S. Karger.
- (1974): The morphology of blastocyst implantation. *J. Reprod. Fert.* 38: 187–194.
- RENG, R. Die Placenta von *Microcebus murinus*. *Z. Säugetierk.* 42: 201–214.
- STARCK, D. (1949): Ein Beitrag zur Kenntnis der Placentation bei den Macroscelididen. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* 114: 319–339.
- (1956): Primitiventwicklung und Placentation der Primaten. In: H. Hofer, A. H. Schultz, D. Starck (eds.), *Primatologia 1*: 723–886. Basel, New York: S. Karger.
- (1959): Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere, in: J.-G. Helmcke, H. v. Lengerken, D. Starck (eds.), *Handb. d. Zoologie* 8: 1–276. Berlin: W. de Gruyter & Co.
- (1960): Vergleichende Anatomie und Evolution der Placenta. *Anat. Anz.* 106/107, Erg.-H.: 5–26.
- STRAHL, H. (1899): Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus*. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.* 26: 155–199.
- (1905): Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta (Lemuriden, *Viverra civetta* und *Centetes ecaudatus*). *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.* 27: 263–319.
- STRAUSS, F. (1939): Die Befruchtung und der Vorgang der Ovulation bei *Ericulus* aus der Familie der Centetiden. *Bio-Morphosis 1*: 281–312.
- (1944): Die Implantation des Keimes, die Frühphase der Placentation und die Menstruation. Bern: P. Haupt.
- (1960): Implantation und Implantationsvorbereitungen bei Säugetieren. *Anat. Anz.* 106/107, Erg.-H.: 57–75.

- (1964): Weibliche Geschlechtsorgane. In: J.-G. Helmcke, H. v. Lengerken, D. Starck, H. Wermuth (eds.), *Handb. d. Zoologie* 9: 1–202. Berlin: W. de Gruyter & Co.
- (1978): The ovoimplantation of *Microcebus murinus* Miller. *Am. J. Anat.* – im Druck.
- TACHI, C., S. TACHI AND H. R. LINDNER (1976): A morphological approach to the study of ovum implantation in the rat. In: K. Yoshinaga, R. K. Meyer, R. O. Greep (eds.), *Implantation of the Ovum*, pp. 43–80. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- TURNER, W. M. On the placentation of the Lemurs. *Trans. Roy Soc. London* 106: 569–587, 1876.
- YOSHINAGA, K. (1976): Recent research on ovum implantation (June 1972–June 1975). In: K. Yoshinaga, R. K. Meyer, R. O. Greep (eds.), *Implantation of the Ovum*, pp. 127–154. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

