

Über den Wert der äußerlichen Untersuchung vorgeschrittener Entwicklungsstadien von Säugetieren.

(Größtenteils nach einem am 13. Februar 1914 in der Zoologischen Sektion der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien gehaltenen Vortrag.)

Von

K. Toldt jun. (Wien).

Mit Taf. III—VI.

(Eingelaufen am 3. April 1914.)

Die vorliegende Publikation erlaube ich mir Herrn

Geheimrat Professor **Gustav Schwalbe** in Straßburg i. E.

zum 1. August 1914, seinem 70. Geburtstage, in aufrichtiger Verehrung zu widmen. Wir verdanken diesem hervorragenden Forscher auch auf dem hier zu berührenden Gebiete eine Reihe grundlegender Beobachtungen und geistvoller Ausführungen.

* . *
* * *

Bekanntlich werden bei den Säugetieren wie auch bei anderen Tierklassen die ersten und frühen Entwicklungsstadien einzelner Formen seit langem nach den verschiedensten Richtungen hin eifrigst bearbeitet und die Bezeichnung „Embryologie“ gilt heute in erster Linie für derartige Studien (vgl. die bekannten Lehr- und Handbücher über Entwicklungsgeschichte von Bonnet, Greil (Jena 1914), Grosser, O. Hertwig, Keibel, Keibel und Mall, v. Kölliker-Schultze, Kollmann, C. Rabl etc.). Die älteren Entwicklungsstadien, in denen die definitive Körpergestalt bereits im allgemeinen ausgeprägt ist und die im vorgerückteren Alter als Feten¹⁾ bezeichnet werden, bieten naturgemäß kein so hervor-

¹⁾ Die heute noch vielfach übliche Schreibweise „Foetus“ ist, wie besonders Bardeleben betont, unrichtig, da dieser Name nicht von *foveo* (wärmen), sondern vom altlateinischen *feo* (*φύω*, erzeugen) abzuleiten ist.

ragendes Interesse und werden daher auch relativ wenig berücksichtigt. Wie sich jedoch besonders in neuerer Zeit gezeigt hat, verdienen auch sie eine größere Beachtung. Ich habe hier speziell die äußere Erscheinung der Feten im Auge. Diese wurde hauptsächlich nur bei besonders interessanten Säugergruppen oder bei solchen, bei denen die Untersuchung der Erwachsenen infolge ihrer bedeutenden Größe sehr umständlich ist, eingehender untersucht, so namentlich bei den in verschiedener Hinsicht tiefstehenden Monotremen und Marsupialiern,¹⁾ bei den dem Wasserleben angepassten Sirenen, Cetaceen²⁾ und in neuerer Zeit auch bei den Pinnipediern,³⁾ ferner bei den in bezug auf den Menschen besonders wichtigen Primaten.⁴⁾ Im übrigen finden sich mehr oder weniger eingehende Einzeldarstellungen von verschiedenen Säugtierfeten allenthalben in der Literatur zerstreut, und zwar vielfach bereits in Werken aus alter Zeit. So bildet beispielsweise J. F.

¹⁾ Siehe besonders das Sammelwerk über R. Semons Reise nach Australien usw.

²⁾ Siehe besonders Kükenthal (neueste Abhandlung in: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, 51. Bd., 1914).

³⁾ Broman J., Deutsche Südpolar-Expedition, Zoologie, Bd. III, p. 243—268. Berlin, 1910.

⁴⁾ Siehe besonders das Sammelwerk Selenkas „Menschenaffen“ und Völtzkows Sammelwerk über seine Reise in Ostafrika, namentlich die in diesen erschienenen Arbeiten von G. Schwalbe über die Richtung der Haare bei Affen und Halbaffenembryonen.

Die hier nicht besonders angeführten Zitate der betreffenden Abhandlungen der gelegentlich erwähnten Autoren finden sich u. a. in meinen Publikationen:

1. Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L. nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den Häckel-Maurerschen Bärenembryo. Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Vol. 22, 1907/8.

2. Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere. Ibid., Vol. 24, 1910.

3. Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere. Zoolog. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 33, 1912.

4. Über Hautzeichnung bei dichtbehaarten Säugetieren nebst Bemerkungen über die Oberflächenprofilierung der Säugetierhaut. Ibid., Band 35, 1913.

5. Über die äußere Körpergestalt eines Fetus von *Elephas maximus* L. Denkschr. kais. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 90. Bd., 1913.

Blumenbach in seinen „Abbildungen naturhistorischer Gegenstände“ (Göttingen 1797—1810) neben für seine Zeit merkwürdigen Fossilien, rezenten Pflanzen und Tieren auch einen Fetus vom braunen Bären, vom Biber und vom Stachelschwein ab.¹⁾ Einer gewissen Beliebtheit erfreuten sich naturgemäß auch die seltenen Feten der größeren Säuger, wie des Elefanten, des Flußpferdes u. dgl.; so wurden von ersterem bereits im 18. Jahrhundert zwei Feten beschrieben und abgebildet.

Im allgemeinen ist bekannt, daß bereits bei den Feten eine Reihe von Speziescharakteren deutlich ausgeprägt und für die Artbestimmung verwendbar sein kann, z. B. bei den Cetaceen und Sirenen und bei den Elefanten. Schwalbe hat kürzlich gezeigt, daß bei den Primaten auch die Haarrichtung diesbezüglich verschiedene Anhaltspunkte bietet. Desgleichen finden sich bei Feten von domestizierten Formen bereits einzelne charakteristische, zum Teil phylogenetisch verwertbare Unterscheidungsmerkmale ausgeprägt, was F. G. Kohn²⁾ bei Feten vom Zebu, Hausrind und indischen Büffel auch mit Berücksichtigung anatomischer Verhältnisse in ausführlicher Weise dargelegt hat. Weiters sind bekanntlich die Veränderungen der Körperproportionen im Verlaufe des Wachstums von Interesse; darauf habe ich bereits vor längerer Zeit besonders hingewiesen.³⁾ Nach neueren Untersuchungen von Schwalbe ergibt sich z. B. für die Feten von *Macacus cynomolgus*, daß bei den kleineren die Arm- und Beinlänge noch nahezu gleich ist und mitunter sogar die Beinlänge von der Armlänge übertroffen wird; im weiteren Wachstum übertrifft dagegen allmählich die Beinlänge die Armlänge. Vgl. auch die verschiedene Größenausbildung der ursprünglich gleichgroßen Zehen bei Robbenembryonen (Broman) etc. Desgleichen verändern sich z. B. beim Makak und

¹⁾ Vgl. z. B. auch C. Elze: Historisches über ungeborene und neugeborene Bären und die Redensart „wie ein ungeleckter Bär“. Anat. Anz., Verhandl. Anat. Ges., 1913, p. 133—138.

²⁾ Kohn, F. G.: Die Ausbildung anatomischer Speziescharaktere bei 5 Monate alten Bovidenfeten. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., 31. Bd., p. 613—642. Jena, 1911.

³⁾ Toldt jun.: Über die äußere Körperform zweier verschieden großer Embryonen von *Macacus cynomolgus* L. Arch. f. Anthrop., 28. Bd., p. 277—287. Braunschweig, 1902.

Fuchs die Verhältnisse zwischen Rumpf- und Schwanzlänge; der Schwanz ist nämlich anfangs relativ kurz, wächst aber später rascher als der Rumpf. Bei den Pinnipediern erfährt dagegen der äußerliche Schwanz im Laufe des Körperwachstums eine Verkürzung und wird dicker und breiter (Broman). Von Wichtigkeit sind ferner die auch in diesen Stadien noch stattfindenden Formveränderungen am Kopfe etc., sowie Lageverschiebungen des Genitales, der Zitzen usf. Auf andere bei den Feten bereits bekannte Verhältnisse werde ich im Verlaufe meiner Ausführungen gelegentlich verweisen.

Eine allgemeine vergleichende Darstellung von Feten aus den verschiedensten Säugetiergruppen scheint es bisher nicht zu geben. Ein Anfang dazu findet sich etwa in Haeckels Anthropogenie (u. a. O.), in welcher mehrere Entwicklungsstufen einer Anzahl Vertreter aus den verschiedensten Ordnungen bis zur Ausbildung der allgemeinen Körperform nebeneinander abgebildet sind. Auch eine Vergleichung von Feten näher verwandter Arten dürfte, abgesehen von den bereits erwähnten Säugergruppen, an der Hand der Literatur zumeist kaum möglich sein. Wie notwendig derartige Zusammenstellungen wären, wird sich aus meinen Ausführungen zur Genüge ergeben. Zu derartigen Vergleichen sollten allerdings streng genommen nur Stadien von entsprechend gleichem Alter verwendet werden, da sich einzelne Formverhältnisse im Verlaufe der Entwicklung wesentlich verändern. Die Beschaffung eines solchen Materials ist jedoch schwierig und dürfte in absehbarer Zeit nicht gut möglich sein. Es erübrigt daher auch weiterhin, unsere diesbezüglichen Kenntnisse durch gelegentliche Beiträge zu vermehren, zudem ja viele Verhältnisse auch zwischen ungleichaltrigen Stadien verschiedener Säugetierformen charakteristische Unterschiede aufweisen und ihr Vergleich in mehrfacher Hinsicht von Interesse sein kann. Nachstehend sollen ein paar Beispiele hiefür angeführt werden, und zwar zunächst vom systematischen Standpunkte aus mit bezug auf einige Formenverhältnisse einzelner Körperteile, dann hinsichtlich des Integumentes, das, wie eine Reihe von neueren Untersuchungen gezeigt hat, bei der Besprechung und Abbildung von Feten eine ausführlichere Behandlung erfahren muß als zumeist bisher.

Das benützte Material befindet sich teils im k. k. naturhistorischen Hofmuseum, teils in den Sammlungen des II. zoologischen und des II. anatomischen Institutes der Universität in Wien. Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle den p. t. Herren C. Elze (Heidelberg), B. Hatschek, F. Hochstetter, H. Joseph, R. Lohr und S. v. Schumacher (Innsbruck) für ihr freundliches Entgegenkommen bei diesen Untersuchungen den verbindlichsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Univ.-Doz. Dr. R. Kienböck, welcher für diese Zwecke eine Anzahl von Röntgenaufnahmen vornahm, von denen hier vier reproduziert sind, bin ich sehr verbunden.

Über die Körpergestalt einiger Carnivoren-Feten und eines Paka-Fetus.

Bezüglich der Formverhältnisse einzelner Körperteile will ich hier weniger auf die ins Auge springenden Unterschiede eingehen, die zwischen weit entfernten Formengruppen, wie den Insektivoren, Rodentiern, Ungulaten etc. z. B. hinsichtlich der allgemeinen Körperform, der Zehenzahl, der Schwanzform und so fort bestehen und bezüglich der Erwachsenen allgemein bekannt sind, sondern einige mir zur Verfügung stehende Arten aus einem engeren Formenkreis, der bisher, wie es scheint, noch nicht in dieser Weise behandelt wurde, vergleichen, nämlich aus dem der Carnivoren. Bei dieser Gelegenheit sei besonders hervorgehoben, daß bei den Feten, soweit sie noch nicht dicht behaart sind, einzelne Formverhältnisse, wie die der Hände und Füße, der Ohrmuschel, der Schnauze etc., deutlicher wahrzunehmen sind als bei den (dicht-behaarten) Erwachsenen. Da man von diesen zumeist nur Felle oder (schlecht) gestopfte Exemplare zur Hand hat, an denen derartige Verhältnisse (auch die genaueren Lageverhältnisse zwischen Ohr, Auge und Nase etc.) oft überhaupt kaum zu erkennen sind, bieten die feucht konservierten Feten schon von diesem Gesichtspunkte aus ein wertvolles und infolge ihrer relativ geringen Größe leicht aufzubewahrendes Studienmaterial. Bezüglich gewisser, später zu erwähnender Integumentverhältnisse sind allerdings auch die hiefür in Betracht kommenden Feten großer Arten bereits ziemlich

groß, so z. B. hinsichtlich des ersten Erscheinens der allgemeinen Behaarung bei Rindern etc.

Bei dem noch relativ jungen Fetus eines Puma, *Felis hypolestes olympus* Merr.¹⁾ (Taf. III, Fig. 1), fällt zunächst der für die Katzen charakteristische Hirnteil des Kopfes auf, ferner die verschiedene Stärke der homodynamen Extremitäten. Die vordere ist besonders im karpalen Teile kräftiger und breiter als die hintere. Die Finger sind gleichfalls breit und am Austritt der Krallen jederseits lappig vorgetrieben, was vermutlich mit der (späteren) Einziehbarkeit der Krallen im Zusammenhang steht. Diese sind bereits durch ihre hohe, seitlich komprimierte und an der Spitze stark abwärts gekrümmte Form als Katzenkrallen erkenntlich und an der Hand etwas kräftiger als am Fuß. Auch die Ballen sind an ersterer etwas deutlicher entwickelt. Diese Verhältnisse finden sich auch bei mir vorliegenden Hauskatzen- und bei einem Löwenfetus vor. Vor und hinter der Nabelstranginsertion ein Paar Zitzen erkennbar. Geschlecht nicht mit Sicherheit konstaterbar; Genitalhöcker, vermutlich ♀.

Bei dem etwas vorgeschritteneren Fuchsfetus, *Vulpes vulpes* L. (Taf. III, Fig. 2), ist, abgesehen von der bereits in diesem Stadium gestreckteren Kopfform, gegenüber dem Pumafetus besonders die größere Länge und Schmalheit der Hände bemerkenswert. Die Finger und Zehen sind schlanker, am Klauenaustritt nicht lappig vorgetrieben und an der Hand fällt die größere Entfernung des relativ kleinen Daumens vom Zeigefinger auf. Die Klauen sind nicht wesentlich höher als breit und an Hand und Fuß ziemlich gleich stark. Zwei Paar Zitzen; das in älteren Stadien vorhandene inguinale Paar noch nicht sichtbar. Das Geschlecht ist bereits deutlich als ♂ erkennbar (Penis und Skrotum).

Beim relativ jungen Baribalfetus, *Ursus americanus* Pall. (Taf. III, Fig. 3), sei besonders auf die langen, durchaus breiten Hände und Füße aufmerksam gemacht (Plantigradie). Erstere haben, wie beim erwachsenen Bären, bereits deutlich längere

¹⁾ Die näheren Angaben über die zu besprechenden Feten s. in der Tafelerklärung.

Krallen. Schwanz stummelförmig. Geschlecht noch nicht mit Sicherheit erkennbar (vermutlich ♂), ebensowenig (infolge der ungünstigen Konservierung) die Zitzen.

Der Nasenbärfetus, *Nasua rufa* Desm. (Taf. III, Fig. 4), ist bereits durch seine gestreckte spitze Schnauze mit der weit über den Mundrand vorragenden Nase charakterisiert. Das Vibrissenfeld der Oberlippe erscheint dementsprechend etwas nach hinten verlagert; Nasenspiegel deutlich. Ohrmuschel groß, nach rückwärts gelegt. Der Rumpf ist gegenüber dem des Bärenfetus schlanker, der Schwanz sehr lang. Hände und Füße breit. Vorderklauen ein wenig stärker als die Hinterklauen; alle Klauen braun mit auffallend weißer Spitze. Drei Zitzenpaare, vorderstes etwas vor dem Nabel gelegen. Penis und Skrotum deutlich.

Der bereits ziemlich weit vorgeschrittene Wieselfetus, *Putorius nivalis vulgaris* Erxl. (Taf. IV, Fig. 6), besitzt einen kurzen, eirunden Kopf und einen langgestreckt walzenförmigen Rumpf mit kurzen Beinen, Verhältnisse, die in jüngeren Stadien noch auffallender sind. Gegenüber den bisher besprochenen Feten ist auch die anliegende, wulstige, von oben nach unten ovale Ohrmuschel bemerkenswert. Hände und Füße breit. Finger und Zehen gegenüber den zarten Krallen relativ dick. Weichengegend zerstört. Vermutlich ♂.

Der Dachsfetus, *Meles taxus* Bodd. (Taf. III, Fig. 5), hat eine kurzbeinige, gedrungene Gestalt. Hände breiter als die Füße. Erstere haben auch etwas stärkere Klauen. Ohrmuschel breit und kurz. Keine deutlichen Zitzenanlagen. Penis deutlich, kein vortretendes Skrotum. Unter der Schwanzbasis die Ausmündung der Analdrüsentasche (Fig. 5c, von einem ♀ aus demselben Uterus).

Der Fischotterfetus, *Lutra* sp. (Taf. IV, Fig. 7), hat bereits das für den Erwachsenen charakteristische breite Gesicht (kommt in der Abbildung nicht recht zum Ausdruck). Ohrmuschel klein, Rumpf langgestreckt, Extremitäten gedrungen. Finger und Zehen mit kurzer Schwimnhaut, die besonders zwischen den relativ stark von einander gespreizten 1., 2. und 3. Zehen ersichtlich ist. Spannweite der Zehen größer als die der Finger. Schwanz ventral flach, Spitze mit einem Schwanzknöpfchen, wie es z. B. Keibel

und Schwalbe bei Affenfeten abgebildet haben und auch beim Schaf, Schwein etc. vorkommt. Ein ganz zartes Schwanzknöpfchen findet sich auch bei dem ♀ Dachsfetus (Taf. III, Fig. 5 c). Zwei Paar inguinale Zitzen. ♀.

Der Fetus des gemeinen Seehundes, *Phoca vitulina* L. (Taf. IV, Fig. 8), hat stark wulstige Oberlippen und walzenförmigen Rumpf mit kurzen, apikal fächerförmig verbreiterten Extremitäten. Äußere Ohröffnung epithelial verklebt; von ihr zieht ein zarter, lichter Streifen subkutan schräg nach hinten unten. Finger bis auf den etwas kleineren 5. ziemlich gleich lang. Klauen frei vorragend, gedrunken eiförmig, stärker als an den Füßen. Am Fuß, der in natura etwas schräg nach hinten einwärts gedreht ist, ist die erste Zehe weitaus die größte und kräftigste und stark schräg seitlich gerichtet. 5. Zehe nur etwas dicker als die 4. Schwimmhaut, besonders deutlich zwischen der 1. und 2. und der 4. und 5. Zehe. Klauen die Zehenspitzen nicht (1. und 5.) oder schwach (2.—4.) überragend. Schwanz 5 mm lang. Ein Zitzenpaar seitlich hinter der Nabelstranginsertion. Penis durch einen rundlichen Höcker markiert. — Über das Vorkommen einer deutlichen, aber bald vergänglichen Ohrmuschel bei jungen Embryonen gewisser Robbenarten, über die späterhin stärkere Einbeziehung der Vorderextremität in die Rumpfmasse, über die allmähliche Verlagerung der Klauen von der Zehenspitze an die Dorsalseite derselben infolge des Längenwachstums der Fingerbeeren sowie über andere interessante Wachstumsvorgänge bei Robbenembryonen vgl. Broman.

Da man bei solchen Studien vielfach auf alte Museumsexemplare angewiesen ist, erscheint, wie die Erfahrung lehrt, der Hinweis nicht unangebracht, stets strenge auf die absolut verlässliche Bestimmung der einzelnen Objekte zu achten. Ferner muß man bedenken, daß die allgemeine äußere Gestalt des Fetus je nach dem Erhaltungszustand bis zu einem gewissen Grade eine verschiedene sein kann, gequollen, geschrumpft, verdrückt u. dgl.

Eine diesbezügliche lehrreiche Erfahrung, welche ich hier auch anführe, weil sie gleichzeitig zur Erwähnung weiterer Vergleichspunkte Gelegenheit gibt und ein Beispiel für die praktische Verwertung derartiger Untersuchungen bietet, habe ich neuerdings an einem Fetus

gemacht (Taf. IV, Fig. 9), der sich in der zoologischen Sammlung der hiesigen Universität befindet und als *Thalassarctos polaris* bezeichnet ist (Sammlung Brühl). Er stammt aus dem Jahre 1863 und die aus neuerer Zeit herrührende Etikette trägt außer dieser Bezeichnung nur die Nummer 2119. Näheres konnte über diesen Fetus nicht in Erfahrung gebracht werden. Er hat eine Scheitel-Steißlänge von 160 mm und ist, bis auf einige Spürhaargruppen im Gesichte, noch haarlos. Der Konservierungszustand ist derart, daß die Haut gespannt ist und ihrer Unterlage glatt anliegt; sie ist gelblichweiß (wohl infolge der langen Konservierung auch etwas gebleicht). Der allgemeinen Körpergestalt nach erscheint es allerdings möglich, daß es sich tatsächlich um einen Eisbärfetus handelt, hauptsächlich da der Hals relativ langgestreckt und der Schwanz stummelförmig ist. Bei Betrachtung der Hände und Füße fällt ferner auf, daß die Zehen ziemlich weit auseinandergespreizt sind; das könnte allenfalls damit in Zusammenhang gebracht werden, daß die Füße beim ausgebildeten Eisbären als Ruder dienen und auch zwischen den Zehen stark behaart sind. Bedenklich erscheint es jedoch, daß die 1. und 5. Zehe und namentlich der Daumen gegenüber den anderen Zehen sehr kurz, beziehungsweise stummelförmig sind. Daß sich dieser Unterschied in der weiteren Entwicklung annähernd in der Weise, wie es bei den ausgebildeten Eisbären der Fall ist, ausgleichen würde, ist wohl ausgeschlossen. Während weiters beim Baribal- und Nasenbärfetus die Vorderkrallen stärker sind als die Hinterkrallen, ist das Verhältnis hier umgekehrt. Da auch beim erwachsenen Eisbären die vorderen Krallen länger sind, kann dieser Unterschied nicht etwa mit der Schwimmtätigkeit dieses Tieres in Verbindung gebracht werden. Ferner ist von Spannhäuten zwischen den Zehen noch keine Spur zu erkennen, wogegen sie bei den allerdings vorgeschritteneren Feten des Fischotters und des später zu erwähnenden Bibers bereits deutlich ausgeprägt sind.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist aber ein Befund, den Herr Prof. Hochstetter bei einer gelegentlichen Besichtigung dieses Objektes gemacht hat. Der apikale Teil des Unterlippenrandes zeigt nämlich beiderseits ganz nahe dem Vorderende der Lippe eine median einspringende Zacke, durch welche der vorderste

Teil des Mundbodens zu einem kleinen kreisförmigen Abschnitt abgegrenzt wird, der von einem vom Mundboden aufsteigenden höckerigen Gebilde eingenommen wird. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich nun bei vorgeschrittenen Feten von Nagetieren, z. B. bei einem mir vorliegenden Biberfetus (Taf. V, Fig. 14 u. 14a), und hängen mit der Ausbildung der späterhin kräftigen und in isolierter Lage beisammenstehenden Schneidezähne in Zusammenhang. Daß es sich hier nicht etwa um die Eckzähne eines Eisbären oder eines anderen Carnivoren handelt, zeigt das Radiogramm des fraglichen Fetus und der Vergleich mit einem mir vorliegenden Skelett eines allerdings etwas älteren Fetus eines *Ursus arctos* L. An ersterem sieht man deutlich, daß sich der Zahn, beziehungsweise seine Wurzel weit nach hinten in den Unterkiefer erstreckt, und zwar in entsprechend stark horizontal geneigter Richtung, wie es eben für die unteren Schneidezähne der Nager gilt (s. das Radiogramm eines Pakafetus, Taf. IV, Fig. 10a. Vgl. ferner das Röntgenbild des Nasenbärfetus, Taf. III, Fig. 4a; die erwachsenen Nasenbären haben bekanntlich relativ lange und breite Eckzähne). Auch die Vorderzähne des Oberkiefers sind sehr kräftig, aber steiler implantiert. Am Schädel des Bärenfetus, bei dem die Eckzähne noch nicht deutlich durchgebrochen sind, springt der Kieferteil der Schneidezähne im Profil sowohl im Ober- als im Unterkiefer gegenüber der Lage der in entsprechendem Abstand voneinander stehenden Eckzähne deutlich vor, während im Radiogramm des angeblichen Eisbärenfetus die genannten Zähne den apikalen Abschluß der Kiefer bilden. Das Radiogramm zeigt ferner — besonders deutlich im Oberkiefer — daß die Backenzähne die typisch prismatische Form des Nagergebisses besitzen. Nach Erkenntnis dieser Tatsachen erscheint es auch erklärlich, warum bei dem fraglichen Fetus die Schnauze so plump, die Nasenkuppe und der Kopf so breit ist und die Ohrmuscheln relativ groß sind, Verhältnisse, die sich im Laufe der weiteren Entwicklung kaum so umgestalten könnten, daß sie mit den Formen des ausgebildeten Eisbären übereinstimmen würden. Ferner spricht für einen Nager, daß das Oberlippenvibrissenfeld scharf abgegrenzt und die Wangenspürhaare mächtig entwickelt erscheinen, weiters, daß bereits, namentlich an der Palma, charakteristisch ausgeprägte Ballen mit

chagrinartiger Oberfläche vorhanden sind (Taf. IV, Fig. 10b von einem Pakafetus; an den Fingerballen ist die chagrinierte Struktur erst durch einzelne, in bestimmter Weise verteilte Pünktchen angedeutet). Auch entspricht der langgestreckte Metatarsus dem von Nagetieren.

Abgesehen davon, daß dieser Fetus mit dem vorhin erwähnten, allerdings wesentlich jüngeren Baribalfetus kaum eine Ähnlichkeit aufweist, sprechen also alle eben genannten Umstände bereits hinlänglich dafür, daß es sich hier nicht um einen Fetus des Eisbären, sondern um einen Vertreter einer ganz anderen Säugetierordnung, und zwar in erster Linie um einen Nager handelt.¹⁾

Für die nähere Bestimmung ergibt zunächst der stummelförmige Schwanz einen Anhaltspunkt. Ein solcher ist bei den Nagern bekanntlich nicht sehr häufig anzutreffen, jedoch muß man bedenken, daß der Schwanz bei Säugetierfeten auch abnormalerweise stummelförmig sein kann. Ein Beispiel hierfür fand ich bei einem bereits s. Z. (4) erwähnten Dachsfetus. Von drei Individuen aus einem Uterus ist eines bedeutend kleiner als die beiden anderen und besitzt auch einen auffallend kürzeren, stummelförmigen Schwanz. Bei oberflächlicher Betrachtung ist an diesem Fetus sonst nichts Abnormales zu bemerken, so daß sich die Frage aufdrängt, ob die Kürze des Schwanzes nicht einfach mit der geringeren Gesamtgröße des Fetus im Zusammenhang

¹⁾ Solche Irrtümer können auf verschiedene Weise zustande kommen. Zunächst können die Angaben gleich bei der Erwerbung nicht genügend klar und verlässlich gewesen sein. Ferner finden sich in Sammlungen, denen keine ständige, fachkundige Fürsorge zuteil wird, vielfach Objekte ohne jegliche Angabe; gelegentlich macht nun jemand den Versuch, ein solches zu bestimmen und gibt allenfalls — sei es aus Unkenntnis oder aus Mangel an Zeit — eine Etikette mit einer unrichtigen, eventuell nur als provisorisch gedachten Bestimmung dazu. Wenn dann nach einiger Zeit die Sammlung neu geordnet wird, kann dieses Objekt sehr leicht eine definitive Etikette mit der gleichen Bestimmung erhalten, da diese bei flüchtiger Betrachtung als zutreffend erscheinen mag. Andererseits kann das Objekt ursprünglich richtig bezeichnet gewesen sein; im Laufe der Zeit kann aber allenfalls eine unbewußte Verwechslung der Etikette, beziehungsweise des Gefäßes vorgenommen worden sein, ohne daß der Irrtum rechtzeitig wahrgenommen wurde u. dgl.

steht und ob im Laufe des weiteren Wachstums der Schwanz nicht doch die proportionierte Länge erreicht hätte. Denn, wie vorhin angedeutet, wächst der Schwanz mancher Säugetiere in der späteren Entwicklung rascher als der Rumpf. Daß die Größe der Feten aus einem Uterus individuell verschieden sein kann, ist bekannt [s. Caradonna, Kreidl und Neumann, *Chaine*¹⁾].²⁾ Der Schwanz ist im vorliegenden Fall jedoch so kurz, daß von vornherein eine Verkümmerng anzunehmen war. Diese Vermutung wurde auch durch das Radiogramm bestätigt (vgl. Taf. III, Fig. 5a u. 5b). Dieses zeigt nämlich, daß die Wirbelsäule mehrfach seitlich verbogen (skoliotisch) und ihr Verknöcherungszustand im kaudalen Teil von der Kreuzgegend an mangelhaft ist. Übrigens ist der Verkalkungszustand bei sämtlichen Knochen ein relativ schwacher. Die Skoliose ließ sich nun auch bereits äußerlich an dem unregelmäßig gebogenen Verlauf der Rückenmittellinie erkennen. Bei diesem Dachsfetus handelt es sich also um ein mißgebildetes Individuum.

Einen Fingerzeig zur weiteren Bestimmung des fraglichen Fetus gibt die eigenartige Form der Klauen, die mehr hufartig sind, da ihre Unterseite ganz flach ist; manche zeigen gegen die Spitze zu die Neigung zu einer spatelförmigen Verbreiterung. Wir haben es also wahrscheinlich mit einem Subungulaten zu tun. Damit stimmt u. a. auch die schwache Anlage der bei diesen Tieren zarten Schlüsselbeine überein (am Röntgenbild, Taf. IV, Fig. 10a, vor dem Humeruskopf). Nach der Zahl, beziehungsweise nach der verschiedenen Länge der Zehen wird man weiters auf das Genus *Agouti*

¹⁾ *Chaine* J.: Sur les variations de longueur des foetus de Lapin. Proc. Verb. Soc. des Sciences Bordeaux, 1910/11, p. 43—46.

²⁾ Da die Altersbestimmung der Feten nach ihrer Größe im Detail somit keine absolut sichere ist, erscheint die Angabe Hickels besonders bemerkenswert, daß sich das lokale Auftreten der ersten Behaarung bei aus demselben Uterus stammenden Schweinefeten trotz ihrer verschiedenen Größe stets auf dem gleichen Stadium befindet.

Hier seien noch folgende Arbeiten angeführt: Parker G. H. and Bullard C.: On the Size of Litters and the Number of Nipples in Swine. Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences, 49, p. 399—426, Boston, 1913. — Heinroth O.: Trächtigkeits- und Brutdauer. Zool. Beobachter, 49. Jahrg., p. 14—25, Frankfurt, 1908. — Grosser O.: Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta. Wien u. Leipzig, 1909.

(*Coelogenys*) geführt. Dank der Freundlichkeit des Herrn Prof. Hochstetter konnte ich den Fetus eines Paka vergleichen (Taf. IV, Fig. 10), der in der Entwicklung nur ganz wenig weiter vorgeschritten ist als das fragliche Individuum. (Paka = *Agouti* wohl zu unterscheiden von *Aguti* = *Dasyprocta*!)

Die allgemeine Erscheinung beider Feten ist eine so verschiedene, daß man es zunächst nicht für möglich halten würde, daß es sich um Individuen derselben Gattung handelt. Der Pakafetus ist bedeutend plumper und insbesondere der Hals viel dicker und kürzer. Die zahlreichen übereinstimmenden Details sowohl in bezug auf die bereits angedeuteten äußerlichen Formverhältnisse einzelner Körperabschnitte, sowie jene hinsichtlich des Verknöcherungsgrades der einzelnen Skeletteile, wie er sich auf den Radiogrammen darstellt, ergibt jedoch zweifellos, daß es sich um Vertreter des gleichen Genus handelt. Der einzige Unterschied wäre nur, daß die apikale Verbreiterung einzelner Hufe beim Pakafetus stärker ausgebildet ist; ob das ein spezifischer oder individueller Unterschied ist, sei dahingestellt. Die allgemeine äußerliche Verschiedenheit ist nur auf den ungleichen Konservierungszustand zurückzuführen. Der fragliche Fetus ist stark gehärtet und seine Haut, wie bemerkt, eng anliegend und gespannt, während der Pakafetus mehr gequollen und seine Haut mehrfach gefaltet¹⁾ erscheint. Die Streckung des Halses des ersteren, die in dem (hier nicht wiedergegebenen) Radiogramm auch durch die größeren Entfernungen zwischen den einzelnen Halswirbeln entsprechend zum Ausdrucke kommt, ist in erster Linie wohl darauf zurückzuführen, daß dieser Fetus nach alter Methode hinter den Unterkieferwinkel mit einer Roßhaarschlinge im Glase aufgehängt war, wobei der Hals offenbar durch das Gewicht des Körpers gestreckt wurde (daher auch die größere Scheitel-Steißlänge gegenüber der des sonst etwas vorgeschritteneren Pakafetus). Die Schlinge ist noch vorhanden und hat auch jederseits hinter dem Unterkieferwinkel eine starke Schnürfurche verursacht, in welche die Wangenspürhaare teilweise hineingezogen wurden. Daß die Zehen stark aus-

¹⁾ Die Haut bildet besonders jederseits von der Rückenmittellinie und am Übergang von den Flanken zum Bauch annähernd symmetrische Längsfalten.

einandergespreizt sind, dürfte wohl mit der starken Spannung der Körperoberfläche im Zusammenhang stehen. Auf die übereinstimmende eigenartige Beschaffenheit der Haut beider Feten werde ich am Schlusse dieser Ausführungen zu sprechen kommen; ihre verschiedene Färbung ist offenbar auf den verschiedenen Konservierungszustand zurückzuführen. Erwähnt sei noch die gleiche, charakteristische Lage der Milchdrüsen: ein Paar relativ weit vorne an der Brust und ein zweites in der Inguinalgegend, ferner, daß bei diesen zwei Feten die Lidspalte im Verhältnis zur Lage bei anderen Säugetieren verhältnismäßig stark schräg nach hinten unten verläuft. Vielleicht hängt das mit der eigenartigen Ausbildung des hohen, blasig aufgetriebenen, eine Bäckentasche umfassenden Joehbogens beim ausgebildeten Paka zusammen.

Besonders hervorzuheben ist, daß beiden Pakafeten ein deutlicher äußerlicher Schwanzstummel vorhanden ist, der allerdings, wie das Röntgenbild zeigt, keine Spur von Ossifikation aufweist; der Verknöcherungsprozeß der Wirbelsäule hört überhaupt in der Kreuzgegend allmählich auf (vgl. dagegen die Dachsfeten; auch bei dem etwas vorgeschritteneren Agutifetus finden sich im Schwanzstummel Knochenkerne). Beim erwachsenen Paka fehlt der äußerliche Schwanz fast vollkommen, er ist auf ein „fleshy tubercle“ reduziert. Am Felle befinden sich in dieser Gegend Störungen der ursprünglichen Haarrichtung; die Natur derselben konnte ich aus Mangel an geeignetem Material nicht genau untersuchen, doch bildet die Behaarung, wie aus der Literatur hervorgeht und ich auch an einem gestopften Exemplar ersehen konnte, in dieser Gegend unter anderen einen kurzen spitzen Fortsatz (ein Homologon des Endes eines ausgebildeten Schwanzes). Vgl. das Vorkommen des Steißhöckers, des Steißhaarwirbels, beziehungsweise des Steißkreuzes beim Menschen und bei Anthropoiden (s. bes. Schwalbe).

Die engere, spezifische Bestimmung dieser Feten ist (vorläufig) nicht möglich.

Dieses Beispiel zeigt also neuerlich, daß man bei der Betrachtung von Feten auf die durch die Konservierung in verschiedenster Weise veränderbare allgemeine äußere Gestalt keinen zu großen Wert legen darf,

beziehungsweise, daß man diesbezüglich sehr vorsichtig sein muß. Das Maßgebende ist vielmehr die systematische Detailuntersuchung. Daß man bei den Fetten auf diese mehr Rücksicht nehmen muß als bisher, geht zur Genüge aus der Tatsache hervor, daß, wie auch ein ähnlicher Fall aus neuerer Zeit gezeigt hat, bei derartigen Bestimmungen sogar Irrtümer in bezug auf die Ordnung vorkommen.

Über einige Integumentverhältnisse bei Säugetierfeten.

Von besonderer Wichtigkeit sind die älteren Entwicklungsstadien der Säugetiere für verschiedene, vielfach nur während einer kurzen Periode zu beobachtende Integumentverhältnisse. Das wurde zum großen Teil erst in neuerer Zeit erkannt, wiederum ein Beweis, wie wenig die Fetten bisher berücksichtigt wurden. Manche dieser Verhältnisse können allerdings nur bei sehr genauer Untersuchung unterschieden werden, andere sind dagegen ziemlich auffallend. Als eine diesbezügliche vergleichende Untersuchung aus älterer Zeit sei beispielsweise die Publikation Welckers über das Epitrichium erwähnt.

Zunächst sei daran erinnert, daß das Vorkommen und die lokale Verteilung der Spürhaare, die bei den einzelnen Säugetierformen in ganz charakteristischer Weise und mitunter gleichzeitig mit anderen Hautdifferenzierungen, wie stärkeren Drüsenbildungen [s. z. B. Wallenberg¹⁾, Kränzle²⁾ u. a.], auftreten, bei den im übrigen noch kaum behaarten Fetten besonders deutlich zu erkennen ist (bezw. daß sich manche Spürhaaranlagen später nicht mehr in entsprechendem Maße weiter ausbilden). Ähnliches gilt vom Haarstrich, über den Schwabe kürzlich an fetalem Material ganz neue Gesichtspunkte eröffnete. Ferner ist die Untersuchung der Dichtigkeit der Behaarung (Meyer-Lierheim) sowie die allmähliche Ausbildung der verschiedenen Alters-Haarkleider von Interesse, und zwar zunächst in gewissen Stadien hinsichtlich des

¹⁾ Wallenberg, Anatomische und morphologische Untersuchungen über die Karpal- und Mentalorgane der Suiden. Anat. Anz., 27. Band, p. 406—430, 1910.

²⁾ Kränzle E., Untersuchungen über die Haut des Schweines. Arch. mikr. Anat., 99. Band, Abtlg. 1, p. 525—559, 1912.

lokalen Erscheinens der ontogenetisch ersten Behaarung, des Auftretens und der Verteilung der verschiedenen Haarformen und bezüglich der allmählichen Ablösung eines Haarkleides durch ein neues. Weiters ist die Hautfärbung beachtenswert, sei es, daß sie durch die Haarzyebeln (indirekte Hautfärbung), oder durch Pigmente in der Epidermis (inklusive der oft starken Pigmentierung der äußeren Wurzelscheiden der Haare) bzw. im Corium (direkte Hautfärbung), oder durch zwei oder drei dieser Färbungsarten gleichzeitig hervorgerufen wird. Diesbezüglich ist darauf zu achten, ob eine Hautzeichnung vorhanden ist, inwieweit eine solche bei den verschiedenen Arten konstant ist, wie sie sich zur Fellfärbung verhält u. dgl. Hier sei zunächst nur auf das für die Frage von der Vererbung der Fellzeichnungen interessante Ergebnis verwiesen, daß an der fetalen Haut manchmal eine mit der Behaarung im Zusammenhang stehende (indirekte) Zeichnung konstatiert werden kann, die am Felle selbst nicht zum Ausdruck kommt. Endlich ist die Oberfläche der Haut mitunter eigenartig profiliert und gewisse Hautdrüsen (z. B. die Viole am Schwanze des Fuchses und die Rückendrüse bei *Procavia*) kommen äußerlich bereits in verschiedener Weise zum Ausdruck.

Die angedeuteten Verhältnisse wurden in meinen eingangs zitierten Publikationen mehrfach erörtert, doch bedürfen die meisten noch eingehender vergleichender Untersuchungen. Hier will ich nur einige gelegentliche neue Beobachtungen mitteilen.

Bezüglich des verschiedenartigen lokalen Auftretens der Spürhaare, das in bezug auf das Gesicht bei Feten zuerst von Maurer vergleichend untersucht wurde (vgl. auch die vorliegenden Abbildungen) und namentlich auch bei den Cetaceen und Sirenen von Interesse ist,¹⁾ sei bemerkt, daß sich bei einem Aguti-Fetus, *Dasyprocta fuliginosa* Wagl. (Taf. V, Fig. 12), an dem bereits relativ stark behaarten Unterarm zerstreut einzelne lange Haare befinden, die, wenigstens ihrer äußeren Erscheinung nach, als Spürhaare anzusprechen sind. Namentlich fallen entlang der Streckseite 3 solche lichte steife Haare in ziemlich

¹⁾ Über die Spürhaare bei Robbenfeten s. Broman.

großen Abständen und linearer Anordnung auf; sie sind auch durch einen deutlichen lichten Hautwall an ihrem Austritt aus der Haut gekennzeichnet. Als ich nach diesem Befund eine Anzahl erwachsener Exemplare dieser Gattung daraufhin untersuchte, konnte ich bei mehreren diese Haare auffinden; sie sind nicht besonders kräftig, aber steif und sehr steil implantiert, so daß sie im Gegensatz zu der im übrigen anliegenden Behaarung mitunter nahezu rechtwinkelig von der Haut abstehen. Diese Tiere, welche sich in Wäldern (in hohlen Bäumen nahe dem Boden) und grasreichen Ebenen aufhalten und hauptsächlich eine nächtliche Lebensweise führen, besitzen keine karpale Spürhaargruppe. Diese erscheint gewissermaßen durch die einzelnen am Unterarm verstreuten Spürhaare ersetzt (vgl. auch die Spürhaare am Palmarand des Maulwurfs, Kazzander J., Anat. Anz., 37. Bd., p. 4—5, 1910). Einige solche finden sich übrigens auch an der Brust, was insofern bemerkenswert erscheint, als diese Tiere relativ hoch gebaut und keine Kletterer sind.

Einen ähnlichen Fall fand ich auch bei einem Fetus der auf Bäumen lebenden Gattung *Coendu* (*Cercolabes*), Taf. V, Fig. 11; hier sind diese Haare zahlreicher und finden sich auch am Unterschenkel. Karpalvibrissengruppe nicht vorhanden. Bei erwachsenen Tieren finden sich an den Extremitäten entsprechende kräftige, lange schwarze Borsten zerstreut, die man infolge ihrer verstreuten Anordnung und bei der Mannigfaltigkeit der Haargebilde dieser Tiere ohne den Befund am Fetus kaum als eine derartige Haarsorte unterscheiden würde. Diesen Verhältnissen kommen einigermaßen jene bei den mit Karpalvibrissen ausgestatteten Gattungen *Procavia* und *Heterocephalus* nahe. Die Spürhaare sind bei diesen kurzbeinigen Tieren jedoch auch im proximalen Teile der Extremitäten vorhanden, aber nicht als ein isoliertes Vorkommnis, da bei diesen Tieren bekanntlich auch der ganze Rumpf mit verstreuten Spürhaaren besetzt ist. Einzelne, beiderseits gleichartig verteilte Spürhaare dorsal an den Unterarmen bei gleichzeitigem Vorhandensein von Karpalvibrissenbüscheln habe ich auch bei einem Fetus von *Trichosurus vulpecula* Kerr (115 mm Sch.-St.-Länge) angetroffen.

Beim *Coendu*-Fetus finden sich auch am Bauche einzelne Haarspitzen mit deutlicher Hauterhebung in ziemlich symmetrischer

Anordnung, ähnlich wie sie Bresslau beim Eichhörnchen als Abkömmlinge des Milchdrüsenapparates beschrieben hat. Interessant wäre es, diesbezüglich festzustellen, ob auch die Spürhaare am Bauche von *Procvavia* (Abbildung s. bei Nassonow) und von *Heterocephalus*, welche Gattungen, wie eben bemerkt, jedoch auch am übrigen Rumpf und an den Extremitäten gleichartige Spürhaare besitzen, auf dieselbe ontogenetische Abstammung wie die ventralen Tasthaare beim Eichhörnchen zurückzuführen sind.

Es zeigt sich also immer mehr, daß das Vorkommen und die Verteilung der Spürhaare, die bekanntlich bei den Erörterungen bezüglich der Phylogenie der Haare eine gewisse Rolle spielen, an den verschiedenen Körperstellen bei den Säugetieren viel mannigfacher ist, als man bis vor kurzem wußte. Vielleicht sind auch die allenthalben am Körper verteilten schwarzen, die übrige Behaarung beträchtlich überragenden Haare beim Luchs Spürhaare. Bemerkt sei auch, daß sich bei (drei mir vorliegenden) *Macropus*-Feten rings am Urogenitalhöcker bereits zu einer Zeit, in der die Behaarung, abgesehen von den Spürhaaren beziehungsweise Wimpern, noch nicht durchgebrochen ist, relativ lange Haare vorfinden.

Daß das Auftreten der ersten Behaarung am Körper bei den verschiedenen Säugetieren nicht allenthalben gleichzeitig erfolgt, sondern bei einzelnen Formen in sehr verschiedener, aber spezifisch bestimmter Reihenfolge vor sich geht, habe ich kürzlich dargelegt (5). Bis zu einem gewissen Grade fällt das mit einem (anfängs) verschieden raschen Wachstum der Behaarung an einzelnen Körperstellen zusammen. Hier seien noch einige Beispiele angeführt.

Zunächst trage ich eine Abbildung eines Fuchsfetus nach (Taf. V, Fig. 13). Bei diesem Tier geht, wie ich seinerzeit auf Grund mehrerer Exemplare konstatierte, die Behaarung vom Rücken aus, jedoch in der Art, daß die Rückenmittellinie anfänglich frei bleibt; die längsten Haare finden sich in diesem Stadium seitlich am Hinterhaupt und Nacken sowie gegen die Weichen und Oberschenkel zu.

Bei einem Biberfetus (Taf. V, Fig. 14) ist die Behaarung am Kopfe und im Zusammenhang damit am Vorderrücken bereits

deutlich durchgebrochen und zeigt noch die Besonderheit, daß sie sich im lateralen Teile des Rückens in einem isolierten streifenförmigen Fortsatz weiter kaudal erstreckt als im medianen Rückengebiete; allerdings ist das an der rechten Seite deutlicher ausgeprägt als an der linken. Der übrige Körper, insbesondere auch der Hinterrücken, ist dagegen noch ganz nackt. Dieser Fetus zeigt auch besonders deutlich, daß die Längenentwicklung der Spürhaare gegenüber der der Körperbehaarung keineswegs immer weit vorseilt, beziehungsweise daß in der Schnelligkeit des Längenwachstums zwischen beiden Haarsorten bei den verschiedenen Säugetieren kein bestimmtes Verhältnis besteht. Denn obwohl der erwachsene Biber ziemlich lange (kräftige!) Schnurrborsten besitzt und sie auch bei dieser Art, wie ich mich an kleineren Feten überzeugen konnte, frühzeitig, vor allen anderen Haaren auftreten, sind sie an diesem und einem zweiten, ähnlich großen Fetus noch relativ kurz; aber gerade bei den Nagern sind sie sonst in diesen Stadien bereits ziemlich lang.

Interessant ist ferner wiederum der Agutifetus (Taf. V, Fig. 12). Er besitzt am Kopfe und anschließend an der dorsalen Halspartie bereits eine ziemlich starke Behaarung. Weiter kaudal ist diese noch ganz kurz, tritt aber bald wieder allmählich stärker auf und ist in der Kreuz-Steißgegend in Gestalt eines beiderseits isolierten symmetrischen longitudinalen Ovals besonders mächtig entwickelt. Hier konvergieren die Haare von beiden Seiten kaudal gegen die Mittellinie zu. Ferner ist hervorzuheben, daß die vordere Extremität stärker behaart ist als die hintere. Vergleiche mit diesen Beispielen insbesondere die Verhältnisse beim Fetus des indischen Elefanten und des Klippschliefer (Toldt 5). Zu meinen Ausführungen in dieser Publikation sei noch nachgetragen, daß auch bei der Weddellrobbe (*Leptonychotes*) die Behaarung zuerst am Kopf und in der vorderen Rückengegend auftritt (Broman).

Der Befund beim Biberfetus zeigt wiederum, daß sich derartige Verhältnisse in der weiteren Entwicklung keineswegs in entsprechend gleicher Weise weiter ausbilden müssen; denn das Haarkleid des Erwachsenen zeigt keine diesbezüglichen Längenverschiedenheiten. Auch stehen sie nicht, wie bei der Katze und beim Schwein, mit einer bestimmten Zeichnung des Felles im Zusammenhang. Beim

erwachsenen Aguti ist dagegen der Hinterrücken sehr lang behaart und auch am Nacken sind die Haare etwas verlängert; zwischen den homodynamen Extremitäten besteht bezüglich der Länge der Behaarung kein wesentlicher Unterschied.

Diese Fälle beweisen neuerdings, daß die Art des lokalen Auftretens der ersten Behaarung bei den Säugetieren eine sehr verschiedene und zum Teil ganz eigenartige ist. Eine weitere Frage wäre z. B. auch, ob das Auftreten der ersten allgemeinen Behaarung bei den verschiedenen Säugetieren stets annähernd in die entsprechend gleiche Entwicklungszeit fällt (bzgl. der ersten Haaranlagen vgl. z. B. auch Keibels Normentafeln).

Ein lehrreiches Beispiel dafür, daß eine bestimmte, eigenartige Verteilung von verschiedenen Haarsorten an gewissen Körperteilen bei Feten besonders gut zu erkennen ist, bietet der Elefant. Ich trage zu meinen seinerzeitigen Ausführungen (5) hier noch zwei Abbildungen nach, und zwar ein Detailbild von einem Stück aus dem mittleren Teile der Rüssellänge eines neugeborenen indischen Elefanten (Taf. VI, Fig. 16) und ein Übersichtsbild von der apikalen Hälfte des Rüssels eines Erwachsenen, des Muttertieres des Fetus und des Neugeborenen (Taf. VI, Fig. 17). Die Behaarungsverhältnisse sind hier insbesondere infolge der größeren Länge und verschiedener neu hinzugekommener Haare wesentlich komplizierter und wegen der größeren Dimensionen der Objekte auch weniger übersichtlich als beim Fetus; doch lassen sie sich nicht unschwer auf den einfachen Zustand bei diesem zurückführen. Die nähere Besprechung findet sich in der zitierten Abhandlung. Bezüglich des Rüssels des Erwachsenen sei hervorgehoben, daß die Behaarung beim vorliegenden Exemplar relativ gut erhalten ist; bei anderen Individuen ist sie infolge verschiedener mechanischer Einflüsse vielfach defekt und ihre eigenartige Differenzierung noch schwerer zu erkennen.

Von Bedeutung erscheinen die Feten auch für die Färbung, beziehungsweise Zeichnung der gesamten Haut, insoferne sie auf direkter Pigmentierung beruht. Bei haararmen Säugern, so insbesondere bei den Cetaceen, wurden die Feten dies-

bezüglich bereits mehrfach untersucht, bei den behaarten Formen ist darüber jedoch sehr wenig bekannt. Ich habe kürzlich (4) gezeigt, daß die Haut bei verschiedenen Primaten im extrauterinen Leben deutlich makroskopisch gezeichnet sein kann, und zwar kommt dies, insoferne es sich um Coriumpigment handelt, besonders an der Innenseite der frisch abgezogenen Haut mehr weniger deutlich zum Ausdruck, bei Epidermispigmentierung namentlich äußerlich, wenn man die gesamte Haut in der Weise untersucht, daß man die Haare nach und nach am ganzen Felle bis auf die Haut hinab auseinanderlegt und dabei stets deren Färbung beobachtet. In dieser Weise kann man die Zeichnungen vielfach auch im durchfallenden Licht konstatieren. Bei lebenden Affen sind Verschiedenheiten in der Hautfärbung, abgesehen von nackten Hautstellen, oft äußerlich an schwach behaarten Körperteilen zu erkennen (so besonders am Bauch, z. B. wenn das Tier am Käfiggitter herumklettert). Daß auch bei andern Säugetieren eine direkte Hautfärbung, beziehungsweise -zeichnung (Fleckung) vorkommen kann, ist z. B. bei domestizierten Hunden, Schweinen, Pferden u. dgl. allgemein bekannt. In diesen Fällen muß man jedoch stets darauf achten, ob die Färbung nicht etwa durch den in der Haut steckenden Teil der Haarschäfte verursacht wird, also eine indirekte ist. Vielfach kommt keine, beziehungsweise keine auffallende Pigmentierung vor. Wenn bei dicken Häuten eine vorhanden ist und in den mittleren Hautschichten liegt, kann sie naturgemäß, wenn sie nicht besonders intensiv ist, weder an der Innen- noch an der Außenseite zum Ausdrucke kommen, ist also gewissermaßen ganz verborgen. Die histologische Untersuchung vermag dann wohl das stellenweise Vorkommen von Pigmenten zu konstatieren, einen Überblick über ihre Verteilung in der gesamten Haut (Zeichnung) kann sie jedoch nicht bieten, insbesondere wenn diese sehr groß ist. Ein Mittel wäre allenfalls, die ganze Haut kurz zu scheren und in toto durchsichtig zu machen; das ist jedoch ein umständliches und kostspieliges Verfahren.

Der Umstand also, daß Hautzeichnungen nicht sehr häufig sind und daß sie zumeist nicht offen zu Tage liegen, ist hauptsächlich der Grund, warum die Färbungsverhältnisse der behaarten Säugetierhaut bisher so wenig beachtet wurden. Sie erscheinen aber

in verschiedener Hinsicht bemerkenswert. So ist allein die Tatsache von Interesse, daß bei gewissen Affenarten eine in den Hauptzügen charakteristische symmetrische Zeichnung vorhanden ist, ferner sind die Beziehungen der Hautzeichnung zur Fellfärbung von Wichtigkeit etc. Eine diesbezügliche interessante Frage hat kürzlich z. B. Herr Prof. Eugen Fischer in einem Schreiben an mich aufgeworfen. Vom anthropologischen Standpunkt aus interessierte es ihn nämlich, ob etwa die Haut bei licht behaarten Polartieren dunkel, bei den entsprechenden dunkel behaarten Vertretern in wärmeren Gegenden dagegen licht ist. Hat also z. B. der Eisbär eine dunkle Haut, der braune Bär eine lichte? Bei vielen Tieren mit reichlichen stark gefärbten Haaren kann die Hautoberfläche bekanntlich vollständig farblos erscheinen, während an den schwach behaarten Stellen dunklere Färbung der Hautoberfläche wahrgenommen wird (Schwalbe). Daß derartige Verhältnisse keineswegs allgemein gültig sind, habe ich besonders bei Affenhäuten betont; bezüglich des eben angeführten Satzes sei noch speziell darauf hingewiesen, daß bei vielen Cetaceen ausgedehnte nackte Hautpartien licht sind. Betreffs des Eisbären hat bereits Leydig berichtet, daß dessen Haut in der Epidermis stark pigmentiert ist. Nach der bisher üblichen Untersuchungsweise hat Leydig wahrscheinlich nur kleine Hautpartien dieses Tieres mikroskopisch untersucht und daher ist es noch fraglich, ob tatsächlich die ganze Haut dunkel ist, oder ob sie nur stellenweise pigmentiert (gezeichnet) ist und ob dann die dunkeln Stellen vorherrschen. Verhalten sich ferner alle Individuen annähernd gleich? Das sind Fragen, die sich eben nicht ohne weiteres beantworten lassen, zumal, wie eben angedeutet, zwischen Haut- und Haarfärbung keineswegs durchaus konstante Beziehungen bestehen.

Zur Aufklärung solcher Verhältnisse können nun wiederum die Feten beitragen, insoferne sich bei ihnen bereits in den Stadien, in welchen die relativ zarte Haut von den Haaren noch nicht vollständig verdeckt ist, eine makroskopische Pigmentierung erkennen läßt. Auch hier muß man jedoch besonders darauf achten, inwieweit die Färbung etwa von den in Entwicklung begriffenen Haaren beeinflußt wird, und zwar einerseits von den in der Haut steckenden Teilen, andererseits von den bereits frei hervorstehenden Schaft-

spitzen. Bei Pigmentierung der Epidermis selbst ist, wie bereits bemerkt, meistens auch die äußere Wurzelscheide der Haare mehr weniger pigmentiert, und zwar mitunter so stark, daß die Wurzelscheiden in ihrer Gesamtheit den wesentlichen Anteil an der Hautfärbung haben, ähnlich wie die Haarzwiebeln bei der indirekten Färbung. Im Gegensatz zur letzteren ist aber die durch das Wurzelscheidenpigment hervorgerufene Färbung ihrer Natur nach als eine direkte zu bezeichnen. Bei den abgebildeten Feten des Nasenbären (Taf. III, Fig. 4) und des Fuchses (Taf. V, Fig. 13) erscheint z. B. die Haut am Rücken gegen die Flanken herab bedeutend dunkler als am Bauch und auch im Detail finden sich merkliche Färbungsunterschiede; so stechen beispielsweise beim Nasenbärenfetus besonders die Seiten des Halses durch eine bedeutend lichtere Färbung von der Umgebung ab und bei den Fuchsfeten erscheint das Schwanzende in einer Ausdehnung von ca. 7 mm plötzlich ganz licht. Diese Färbungsunterschiede beruhen lediglich auf einer verschiedenen Pigmentierungsintensität der die Haut dicht durchsetzenden Haarzwiebeln und der bereits mehr weniger vorstehenden Haarspitzen. Am Schwanzende der Fuchsfeten fehlen allerdings auch die im proximal angrenzenden Teil in lockerer Verteilung vorhandenen zarten sternförmigen Pigmentfiguren in den oberen Hautschichten. Sie hören jedoch nicht mit einer so scharfen Grenze auf, wie sich die pigmentierten und pigmentlosen Haarzwiebeln ablösen, sondern gehen noch, allmählich an Stärke abnehmend, eine Strecke weit auf das lichte Gebiet über.¹⁾ Infolge ihrer Zartheit und lockeren Verteilung haben sie auf die Hautfärbung keinen wesentlichen Einfluß. Bemerkt sei, daß ich an Hautstücken vom dunklen Rücken und vom lichterem Bauch keine derartigen Pigmentfiguren finden konnte. Eine dunkle Hautfärbung infolge von Wurzelscheidenpigment habe ich besonders bei Feten des ungarischen Büffels gesehen.

Wenn bei den noch nahezu nackten Feten eine makroskopisch sichtbare direkte Hautpigmentierung vorhanden ist, läßt sich ihre Verteilung über den ganzen Körper im Gegensatz zu den Verhält-

¹⁾ Vgl. auch das ähnliche Verhalten des Schuppenpigmentes und der Haarpigmentierung am Schwanz von *Didelphys*-Feten (Toldt 4, p. 287).

nissen bei den älteren, bereits mehr weniger dicht behaarten Individuen naturgemäß ohne besondere Schwierigkeit feststellen. Es fragt sich dann allerdings, inwieweit diese Verhältnisse auch für die älteren Entwicklungsstadien und für die Erwachsenen zutreffen. Vielfach dürfte die makroskopische Pigmentierung im weiteren Entwicklungsverlauf undeutlicher werden, beziehungsweise schwinden, wenn z. B. die Pigmentproduktion mit dem Dickenwachstum der Haut nicht gleichen Schritt hält, oder das vorhandene Pigment allmählich verschwindet. Ähnliches gilt beispielsweise vom fast ganz haarlosen Weißwal. Auch bei Hühnerembryonen tritt in bestimmten Entwicklungsstadien Pigment in der Epidermis auf, um bald wieder zu verschwinden (vgl. Weidenreich). Bei den Feten der behaarten Säugetiere scheinen diese Verhältnisse so gut wie unbekannt zu sein; so berichtet auch Weidenreich, der eine Reihe von derartigen Beispielen aus anderen Wirbeltierklassen anführt, darüber nichts. Es wäre also — wie ich bereits seinerzeit angedeutet habe — zunächst festzustellen, bei welchen Arten im fetalen Zustand eine Hautzeichnung vorkommt, in welchem Stadium und in welcher Weise sie zuerst auftritt, inwieweit sie individuell oder allenfalls dem Geschlechte nach variiert, wie sie sich im weiteren Entwicklungsverlauf und bei den Erwachsenen in verschiedenem Alter verhält. Ich kann vorläufig nur auf ein paar zum Teil bereits seinerzeit erwähnte Fälle an fetalem Material hinweisen; es zeigt sich aber bereits daraus, wie verschiedenartig diese Verhältnisse sein können.

Zunächst gebe ich die Abbildung eines a. O. besprochenen Fetus von *Alouata seniculus* L. als Beispiel für eine stets und relativ früh auftretende, allgemeine, auf Epidermispigment beruhende dunkle Hautfärbung. Gegenwärtig ist sie schwärzlichgrau, dürfte aber im frischen Zustand rötlichbraun gewesen sein; wenigstens habe ich z. B. beobachtet, daß bei der Brustwarze des Menschen und bei der Haut von Büffelfeten die ursprünglich rötlichbraune Färbung nach längerem Liegen in Alkohol einem grauen Ton weicht. Die dunkle Färbung fehlt beim Brüllaffenfetus nur an bestimmten, scharf umgrenzten Stellen, so an der Schleimhaut der Lippen und der Nasenlöcher, am Nabelstrang und Genitale, an den Finger- und Zehennägeln sowie an der Palma, Planta und an

der Unterseite des Schwanzendes. Letztere Stellen sind beim Erwachsenen bekanntlich haarfrei und mit einem zierlichen Hautleistenornament versehen; beim Fetus ist die Haut hier nicht ganz pigmentfrei, sondern enthält, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, locker zerstreut intensive Pigmentkörnchen. Zu einem Vergleich mit dem Erwachsenen fehlt es mir leider an entsprechendem Material.

Dann sei daran erinnert, daß bei Feten von Klippschliefern die Haut am Rücken stark dunkel pigmentiert ist und sich von der pigmentarmen lichten Haut der Körperunterseite scharf abhebt (Toldt 5), ferner an den Wechsel zwischen dunkler und lichter Beschuppung am Schwanz von *Didelphys*-Feten (4). Weiters sei neuerlich die Beobachtung Schwalbes bei allerdings nur drei, verschieden großen Feten von *Hylobates syndactylus* erwähnt, unter denen die Hautpigmentierung beim jüngsten am Kopfe beginnt, bei den größeren sich zunächst auf die dorsale Seite des Vorderumpfes und schließlich auf den übrigen Teil des Körpers erstreckt. Bemerkenswert sind ferner die Verhältnisse bei den Feten des ungarischen Büffels; darüber wird demnächst von anderer Seite berichtet werden. Endlich fand ich in der Haut von *Ctenodactylus gundi* Pall. ganz regellos verstreut größere und kleinere unregelmäßige bräunliche Flecke.

Aus diesen Beispielen ergibt sich vorläufig, daß die direkte fetale Hautpigmentierung, beziehungsweise -zeichnung bei behaarten (wildlebenden) Säugetierarten konstant und in annähernd bestimmter, symmetrischer Verteilung vorkommen kann. Mitunter (*Hylobates*) scheint sie topographisch ungleichzeitig, aber in bestimmter Reihenfolge aufzutreten. Zu bedenken wäre ferner, ob die fetale Pigmentierung in einzelnen Fällen nicht eine vorübergehende ist. Die unregelmäßigen Fleckenbildungen beim Gundi sind, wie etwa auch die zerstreuten Flecke bei dem seinerzeit (4) von mir beschriebenen Fell eines erwachsenen Vari (bei zwei anderen Varihäuten fehlten sie), vermutlich als eine abnormale Erscheinung (Naevusbildungen o. dgl.) zu deuten.

Bei derartigen Studien muß man sehr darauf bedacht sein, ob in den einzelnen Fällen nicht eine unnatürliche Verfärbung der Haut vorliegt. Eine solche kann, abgesehen durch Extravasate

u. dgl., namentlich auch durch Niederschläge von Reagentien (bei der Konservierung) hervorgerufen werden und sowohl bei äußerlicher als auch bei mikroskopischer Betrachtung eine natürliche Hautfärbung vortäuschen. So fand z. B. kürzlich Herr Prof. S. v. Schumacher bei konservierten Maulwurfsfeten und ich bei einem Pakafetus die Haut stellenweise, allerdings in ziemlich unsymmetrischer Verteilung, dunkel gefärbt, beziehungsweise mit ziemlich scharf begrenzten Flecken versehen. Dem äußeren Aussehen sowie auch der ziemlich gleichmäßigen Verteilung der einzelnen feinen dunkeln Partikelchen nach (vgl. Taf. IV, Fig. 10 c, rechts) glaubten wir anfangs eine natürliche, durch Pigment hervorgerufene Hautfärbung vor uns zu haben. Bei Behandlung mit Jodalkohol verschwanden jedoch die dunkeln Körnchen größtenteils, ein Beweis, daß es sich hier um ein Niederschlagsprodukt, wahrscheinlich von Sublimat, handelt. Beim Pakafetus fanden sich die dunkeln Pünktchen auch stellenweise in der oberflächlichen Rumpfmuskulatur, und zwar allenthalben ziemlich regelmäßig zwischen den einzelnen Muskelfasern verteilt. Es wäre daher gut, bereits am frischen Material die Hautfärbung zu beachten.

Die genauere histologische Untersuchung der pigmentierten fetalen Haut erscheint vielfach auch für allgemeine Fragen bezüglich des Pigmentes von Interesse.

Die Oberfläche sowohl der fetalen als auch der ausgebildeten Haut dichtbehaarter Säugetiere zeigt bei genauer Untersuchung mitunter, namentlich im Zusammenhang mit der Behaarung eigenartige Strukturbilder, die bisher gleichfalls wenig beachtet wurden (vgl. Toldt 4). Einen interessanten Fall, der sich allerdings zum geringsten Teil auf die Oberfläche selbst bezieht, bietet auch das Flächenbild der Haut der Pakafeten, wie es sich ohne weitere Behandlung bei mittelstarker Vergrößerung im auffallenden oder im durchfallenden Licht ergibt. Schon bei makroskopischer Betrachtung erscheint die Haut chagrinartig gefeldert; das gilt auch von der des angeblichen Eisbärenfetuses. Ferner finden sich an der Körperunterseite einzelne Längsreihen von punktförmigen Haaranlagen, die bereits Maurer abgebildet hat. Bei einiger Vergrößerung und im auffallenden Licht (Taf. IV, Fig. 10 c, linke Hälfte)

löst sich die Felderung in eine deutliche schuppenartige Zeichnung auf, deren Felder nach hinten zu (in bezug auf die Haarrichtung) mehr weniger konvex-bogenförmig begrenzt erscheinen und mit großer Regelmäßigkeit alternierend aneinander gereiht sind. Bei dem Fetus von 130 mm Scheitel-Steißlänge fällt außerdem median an jedem Bogen ein deutliches Pünktchen auf; bei dem älteren Fetus (150 mm) sind diese Pünktchen nicht mehr deutlich zu erkennen. Die Untersuchung im durchfallenden Licht (rechte Hälfte des Bildes) zeigt nun, daß diese Felderung durch die in Entwicklung begriffenen Haargruppen hervorgerufen wird, und zwar jedes Feld durch die eng nebeneinander liegenden Follikel einer Haargruppe. Jede Gruppe besteht aus 3—5 Follikel, deren mittlerer der stärkste ist, während die seitlichen beiderseits in symmetrischer Weise an Stärke abnehmen. Das Mittelhaar erscheint besonders lang und hat beim erstgenannten Fetus bereits die Haut durchbrochen (das vorhin genannte Pünktchen).

Zwischen den Bildern im auffallenden und durchfallenden Licht ergibt sich in der Umrißform der einzelnen Felder ein merklicher Unterschied, der dadurch zu erklären ist, daß im auffallenden Licht nur der apikale, im durchfallenden besonders auch der proximale Teil der dicht beisammenliegenden, vorne und hinten beiderseits in gleicher Weise an Länge abnehmenden Follikel einer Haargruppe in Erscheinung tritt. Es handelt sich hier also nicht um eine äußerliche Profilierung der Haut, wie z. B. an der des Fuchses, sondern nur um das Durchschimmern der zu einer Platte vereinigten, in der relativ dünnen Haut schräg implantierten Follikel einer Haargruppe. Bis zu einem gewissen Grade ähnliche Abbildungen finden sich bei Friedenthal (Das Wollkleid des Menschen, Jena, 1908). Die Hautoberfläche ist bei dem jüngeren Pakafetus nahezu glatt, bei dem älteren zwischen dem nach hinten oben gekehrten Rand der Platte etwas eingesenkt; das ist aber vielleicht nur auf eine Schrumpfung zurückzuführen, bei der die Hauteinziehung zunächst zwischen den kompakten Follikelgruppen erfolgt.

Es ist nicht uninteressant, daß auch durch solche Verhältnisse eine schuppenartige Felderung der Haut hervorgerufen werden kann. Man könnte diese Differenzierung im Innern der Haut

etwa als eine intrakutane Profilierung bezeichnen, die, wenn die Haargebilde stark sind, auch an deren basalen Enden an der Innenseite der abgezogenen Haut etwas vortreten kann. Das ist z. B. beim Stachelschwein der Fall (vgl. auch die Haut der Vögel). Man könnte diesbezüglich von einer subkutanen Profilierung sprechen. Während diese beiden Profilierungen auf die gleiche Weise, nämlich durch die in die Haut eingesenkten Follikelgruppen selbst hervorgerufen werden und die subkutane nur eine Steigerung der intrakutanen bedeutet, beruht die äußere, die man vergleichsweise als superfizielle ansprechen kann, auf einer Profilierung der Haut selbst, und zwar auf einer Differenzierung derselben nach außen, wenn sie auch indirekt mit der Gruppierung und Implantierung der Haargruppen im Zusammenhang steht.¹⁾ Dabei ist der vorspringende Rand der einzelnen Felder bei der superfiziellen Profilierung nach hinten, bei dem Extrem der andern Gattung, der subkutanen Profilierung, nach vorne gerichtet.

Wie sich die Verhältnisse beim erwachsenen Paka verhalten, konnte ich aus Mangel an Material nicht feststellen. Nach de Meijere stehen bei diesem die Haare am Rücken in Gruppen von drei in einer Linie nebeneinander angeordneten starken und vier davor alternierend gelagerten zarten Haaren. Das mittlere von den drei starken Haaren fand de Meijere nicht kräftiger als die beiden andern; doch dürfte sich, wenn man die gesamte Form der Haarschäfte mit Rücksicht auf die Anordnung der Haare vergleichen würde, doch ein Unterschied in bezug auf Länge und Stärke ergeben (s. Toldt 2). Dafür sprechen besonders auch die Verhältnisse beim jüngeren Fetus. Erwähnt sei noch, daß bei dem kleinsten mir vorliegenden Pakafetus (115 mm) die Haargruppen-

¹⁾ Bei Beurteilung der Oberflächenstruktur der behaarten Haut ist große Vorsicht geboten. Denn auch durch Schrumpfung kann eine superfizielle Profilierung zustande kommen, und zwar bereits durch Eigenkontraktion des Hautstückes während der Exzision aus der noch ganz frischen Haut; dazu kommt dann noch der Einfluß der Konservierungsflüssigkeit. Man sollte daher womöglich zunächst die Hautoberfläche am frischen, noch nicht abgehäuteten Kadaver untersuchen. Das Nämliche dürfte zum Teil auch bezüglich der subkutanen Profilierung gelten. Die künstliche Profilierung richtet sich naturgemäß bis zu einem gewissen Grade gleichfalls nach der Haargruppierung, erscheint aber nicht so gleichmäßig, wie die natürliche.

anlagen beiderseits vom Scheitel besonders kräftig ausgebildet erscheinen, wogegen sie bei den älteren Feten hier gegenüber den benachbarten Haargruppen nicht mehr auffallen.

Die schuppenförmige Felderung der intrakutanen Profilierung ist im vorliegenden Falle durch die querlineare Anordnung der Haare innerhalb der einzelnen Gruppen gegeben. Bei vielen Säugtieren stehen die Haare bekanntlich in mehr weniger kreisrunden Gruppen beisammen; dann ist jeder in die Haut eingedrungene Follikelkomplex naturgemäß mehr weniger zylindrisch. Im einzelnen gilt das auch für die meisten isoliert stehenden Haare. Im weiteren Sinne ließe sich diese Betrachtung auch auf andere Hautgebilde, z. B. auf Drüsen ausdehnen.

Es erscheint angezeigt, derartige Verhältnisse zunächst ohne Rücksicht darauf, ob sie mit Beziehungen zwischen Federn, Schuppen oder Haaren in irgendeinem Zusammenhang stehen, lediglich zur Vermehrung des Tatsachenmaterials festzustellen. Bietet ja auch der Vergleich von nur analogen Verhältnissen, die bei der gegenwärtigen Sachlage nicht ganz außer acht gelassen werden sollten, stets ein gewisses Interesse. Im vorliegenden Falle sei besonders darauf verwiesen, daß die durch querreihige Anordnung der Haare bedingten Follikelplatten eher als die einzelnen zylindrischen Haarfollikel an Schuppen erinnern. Neben der Form haben sie auch die gleiche nach hinten außen ansteigende Richtung gemein, welche in beiden Fällen, wie auch bei den Federn, der Bewegungsrichtung der Tiere angepaßt ist. Hiezu wäre beispielsweise auch der erst kürzlich von v. Schumacher, beziehungsweise von Hickel gemachte Befund zu stellen, daß die Haare bei Schweineembryonen in Übereinstimmung mit der Fellzeichnung der Frischlinge zuerst in einer Verteilung auftreten, die besonders deutlich an die Pterylen und Apterien bei den erwachsenen Vögeln erinnert (vgl. auch Friedenthals Vergleich der embryonalen Haarstellung mit den Fluren bei Vogelembryonen).

* * *

Die vorstehenden, nur einzelne bestimmte Verhältnisse betreffenden Ausführungen zeigen bereits hinlänglich, wie wichtig es wäre, von Vertretern sämtlicher Säugetiergruppen

auch die älteren Entwicklungsstadien sorgfältig zu sammeln, und zwar genügen bei den verschiedenen Arten nicht nur einzelne Feten, vielmehr sollte von den verschiedensten Entwicklungsstadien eine hinlängliche Anzahl konserviert werden. Denn viele von den zum Teil sehr subtilen Verhältnissen verändern sich im Verlaufe der Entwicklung rasch, beziehungsweise spielen sich schnell ab und sind dann nur während einer ganz kurzen Periode zu beobachten (z. B. Epidermiserhebungen in der ersten Entwicklung und beim Durchbruch der Haare, Toldt 3 u. 4, das erste Erscheinen der Behaarung etc.).

Zum Schlusse seien nötigenfalls noch einige Winke für das Konservieren von Feten¹⁾ gegeben.

Ein bequemes und für verschiedene Zwecke sehr geeignetes Konservierungsmittel für Feten ist die 10% Formollösung (10 Teile des käuflichen Formalins zu 90 Teilen Aqua dest.). Bei Anwendung eines genügenden Quantum ist ein Wechseln der Flüssigkeit nicht nötig; die Objekte können Monate lang in dieser verbleiben und gelegentlich definitiv in 96% Alkohol gebracht werden.

Auch Formol-Alkohol (1 Teil käufliches Formalin, 2 Teile 96% Alkohol) ist empfehlenswert, der nach ca. 24 Stunden durch 96% Alkohol zu ersetzen ist.

Weniger günstig ist die ausschließliche Alkoholkonservierung; jedenfalls muß dabei besonders darauf geachtet werden, daß mit schwachem (50%) Alkohol begonnen wird, in dem die Objekte aber nur ca. 8 Stunden verbleiben dürfen. Hierauf 70% Alkohol, der zeitweise zu wechseln ist.

Für die kleinen Objekte (Embryonen bis zu 5 cm Scheitel-Steißlänge) empfiehlt sich besonders Sublimat-Pikrinsäure (konzentrierte wässrige Sublimatlösung und konzentrierte wässrige Pikrinsäurelösung zu gleichen Teilen); nach ca. 24 Stunden (bei größeren Embryonen von 2¹/₂—5 cm Scheitel-Steißlänge nach 48 Stunden) wird sie durch 70% Alkohol ersetzt, dem Jodtinktur

¹⁾ Für diesbezügliche Ratschläge bin ich Herrn Prof. S. v. Schumacher (Innsbruck) zu Dank verpflichtet.

bis zur Erzielung einer Kognakfarbe zugesetzt wurde. Dieser Alkohol wird so oft erneuert, bis er sich nicht mehr entfärbt. Dauernde Aufbewahrung in 70% Alkohol.

In allen Fällen muß die Konservierungsflüssigkeit stets in reichlicher Menge angewendet werden (kein zu kleines Gefäß!). Bei größeren Feten soll sie auch mittels einer Pravazschen Spritze bei Durchbohrung der Brust-, beziehungsweise Bauchwand in die Brust- und Bauchhöhle eingespritzt werden. Wenn hiezu keine Gelegenheit ist, muß man zum besseren Eindringen der Flüssigkeit in den Körper die Bauchwand durch einen Schnitt öffnen; dieser ist einseitig, etwas lateral von der Mittellinie des Bauches zu führen, so daß diese und eine Bauchseite unversehrt bleiben. Die Objekte dürfen ferner nicht gedrückt werden; so sind sie z. B. im Gefäß von harter Umgebung fernzuhalten, und zwar entweder durch Watabauschen oder indem man sie am Nabelschnurstumpf aufhängt. Dieser soll beim Durchschneiden der Nabelschnur stets ziemlich lang gelassen werden, da man bei Manipulationen mit dem Fetus, z. B. bei der Entnahme aus dem Gefäß mittels der Pinzette etc., diesen, um ihn vor Schädigung zu bewahren, am besten am Nabelstrangstumpf anfaßt. Zum Berühren zarter Feten (um ihnen z. B. in der Präparierschale eine andere Lage zu geben) benütze man zur Vermeidung von Verletzung derselben statt der Präpariernadel die verkümmerte Schwinge der verschiedenen Schnepfenarten, die als Jagdtrophäe beliebt ist und auch in der Malerei Verwendung findet. Dieses kurze, steife und dabei doch genügend elastische Federchen eignet sich auch vorzüglich für feinere Präparationsarbeiten, wozu es zuerst von Prof. F. Hochstetter angewendet wurde. Es wird zu diesem Zwecke mit der Spule in das Ende eines Holzstabes gesteckt.

Tafelerklärung.

Sämtliche Totobilder der Feten, ausgenommen das des um $\frac{1}{4}$ verkleinerten Biberfetus (Fig. 14), sind in natürlicher Größe gehalten. Die Haare sind in natura zumeist licht, mußten aber in den Abbildungen durch einen dunkeln Ton ersichtlich gemacht werden. Um gewisse Details zur Darstellung bringen zu können, wurde in manchen Fällen die am konservierten Objekt vorhandene Haltung einzelner Körperteile, so die des Kopfes, einzelner

Extremitäten oder des Schwanzes, etwas verändert wiedergegeben. Die Fig. 4a, 5 und 11 wurden spiegelbildlich reproduziert.

Alle Abbildungen, mit Ausnahme der Fig. 16, die Herr A. Oierling in Heidelberg ausgeführt hat, wurden vom akademischen Zeichner Herrn Bruno Keilitz in Wien mit möglicher Genauigkeit angefertigt. Die Radiogramme stammen aus dem Röntgeninstitut des Herrn Doz. Dr. R. Kienböck.

Tafel III.

- Fig. 1. Fetus eines Puma, *Felis hippolestes olympus* Merr. Insel Vancouver, März 1908. Geschenk des Herrn Ph. v. Oberländer. Naturhist. Hofmus. Wien. Vermutlich ♀. Absolute Scheitel¹⁾-Steißlänge des Fetus 72 mm, des erwachsenen Tieres ca. 1100 mm, Länge des Schwanzes beim Fetus 35 mm, beim Erwachsenen (ohne die Behaarung) ca. 640 mm. Bei den übrigen Feten werden die entsprechenden Verhältniszahlen mit : angeführt. $\frac{1}{1}$.
- „ 2. Fetus eines Fuchses, *Vulpes vulpes* L. (Toldt 1, Stadium I). Tamsweg (Salzburg), 28. März 1904. Geschenk des k. k. Ackerbauministeriums. Naturhist. Hofmus. Wien. ♂. Scheitel-Steißlänge 110 : 610, Schwanz 37 : 300. $\frac{1}{1}$.
- „ 3. Fetus eines Baribal, *Ursus americanus* Pall. Insel Vancouver, 19. Dez. 1907. Geschenk des Herrn Ph. v. Oberländer. Naturhist. Hofmus. Wien. Vermutlich ♂. Scheitel-Steißlänge 75 : 1350, Schwanz 4 : 80. $\frac{1}{1}$. Vgl. Toldt 1, p. 260.
- „ 4. Fetus eines Nasenbären, *Nasua rufa* Desm. („socialis Wied“). Brasilien. Naturhist. Hofmus. Wien. ♂. Scheitel-Steißlänge 116 : 590, Schwanz 90 : 480. $\frac{1}{1}$.
- „ 4a. Radiogramm desselben.
- „ 5. Fetus eines Dachses, *Meles taxus* Bodd. Ried, Niederösterreich, 12. Februar 1912. Geschenk des Herrn Ernst Alder. Naturhist. Hofmus. Wien. ♂. Scheitel-Steißlänge 108 : 680, Schwanz 20 : 130. $\frac{1}{1}$. Vgl. auch Toldt 4, Fußnote, p. 341.
- „ 5a. Radiogramm desselben, in Rückenlage aufgenommen; die Hinterbeine wurden etwas auseinander gespreizt. $\frac{1}{1}$.
- „ 5b. Radiogramm des verkümmerten skoliotischen Individuums aus dem gleichen Uterus. Perinealgegend defekt. Scheitel-Steißlänge 87, der verkümmerte Schwanz 6 mm. Die Aufnahme erfolgte in gleicher Weise. $\frac{1}{1}$.

¹⁾ Der von Schwalbe bei den Primatenfeten gewählte Meßpunkt am Scheitel (der mediane Punkt der Transversalen zwischen den vorderen Ohr-rändern) läßt sich bei Feten einzelner anderer Säugergruppen nicht gut anwenden, da das Ohr in bezug auf die Kopflänge oft weit hinten liegt (z. B. bei Nagern). Ich habe, soweit es möglich war, jeweils die Kulmination der Gehirnkapsel zum Ausgangspunkt genommen.

Fig. 5c. Perinealgegend des dritten, ♀ Individuums; es ist annähernd gleich groß wie das erste (Fig. 5), Schwanz aber um 3mm länger. Die Beine wurden etwas auseinander gespreizt, der Schwanz nach unten (dorsal) gedrückt. Unmittelbar an der ventralen Schwanzbasis die quer-spaltförmige Öffnung der Analdrüsentasche. Im Bilde nach oben folgt weiters der Anus und dann die Vulva. $\frac{1}{4}$.

Tafel IV.

- Fig. 6. Fetus eines Wiesels, *Putorius nivalis vulgaris* Erxl. Mähren, 15. Juni 1905. Geschenk des Herrn E. v. Igálfy. Naturhist. Hofmus. Wien. ♂? (Weichen defekt.) Scheitel-Steißlänge 87:225, Schwanz 14:76. $\frac{1}{1}$.
- „ 7. Fetus eines Fischotters, *Lutra*, vermutlich *canadensis sonora* Roads. Sierra Madre, Mexiko, Februar 1910. Geschenk des Herrn Ph. v. Oberländer. Naturhist. Hofmus. Wien. ♀. Scheitel-Steißlänge 120:650, Schwanz 62:340. $\frac{1}{1}$.
- „ 8. Fetus eines Seehundes, „*Phoca vitulina*“. II. zoolog. Institut Wien, Nr. 2148. ♂. Scheitel-Steißlänge 74:800. Schwanz 5:70. $\frac{1}{1}$.
- „ 9. Fetus, angeblich eines Eisbären, in Wirklichkeit eines Paka, *Agouti (Coelogenys)* sp. II. zoolog. Institut Wien, „*Thalassarctos polaris*“, Nr. 2119. ♀. Scheitel-Steißlänge 160:1630 (Eisbär), Schwanz 4:170. Das fein chagrinosé Aussehen der Haut wurde nicht zur Darstellung gebracht. $\frac{1}{1}$.
- „ 10. Fetus eines Paka, *Agouti (Coelogenys) paca* L. II. anatom. Institut Wien. ♀. Scheitel-Steißlänge 150:630, Schwanz 3mm, beim Erwachsenen an Stelle des äußerlichen Schwanzes nur ein kurzer Vorsprung der Behaarung. Das fein chagrinosé Aussehen der Haut wurde nicht zur Darstellung gebracht. $\frac{1}{1}$.
- „ 10a. Radiogramm desselben.
- „ 10b. Linke Palma desselben.
- „ 10c. Oberfläche eines ungefärbten Hautstückes von der Flanke des jüngeren Pakafetus (130 mm). Links (vom Beschauer) im auffallenden, rechts im durchfallenden Licht. Durch die eng nebeneinander liegenden Haarfollikel der einzelnen Haargruppen kommt eine (intrakutane) schuppenartige Zeichnung zustande. Links sind nur die Mittelhaare durch ihre Austrittstellen erkennbar; die andern Haare sind noch nicht durchgebrochen. Im durchfallenden Licht sind die Haarfollikel deutlich erkennbar; die allenthalben und besonders auch in den äußeren Wurzelscheiden sichtbaren Pünktchen sind höchstwahrscheinlich Sublimatniederschläge. Ca. $\frac{28}{1}$.

Tafel V.

Fig. 11. Fetus eines Greifstachlers, *Coendu (Cercolabes)* sp. Aus der kais. Menagerie in Schönbrunn, 2. Oktober 1905. Naturhist. Hofmus. Wien. ♀. Scheitel-Steißlänge 96:390. Schwanz 60:420. $\frac{1}{1}$.

- Fig. 12. Fetus eines Aguti, *Dasyprocta fuliginosa* Wagl. („nigricans“). II. zoolog. Institut Wien, Nr. 2114. ♀. Scheitel-Steißlänge 150:400, Schwanz 8:12. Median oberhalb der Kreuzgegend findet sich ein longitudinaler haararmer Streif; er ist wahrscheinlich auf künstliche Abreibung bei dem Herausnehmen des Fetus aus einem engen Glasgefäß zurückzuführen. $\frac{1}{1}$.
- „ 13. Fetus eines Fuchses, *Vulpes vulpes* L. (Toldt 1, Stadium II). Mittewald bei Villach, Kärnten, 9. April 1904. Geschenk der Bleiberger Bergwerkunion in Klagenfurt. Naturhist. Hofmus. Wien. ♀. Scheitel-Steißlänge 118:610, Schwanz 58:300. $\frac{1}{1}$.
- „ 14. Fetus eines Bibers, *Castor fiber* L. II. zoolog. Institut Wien, Nr. 798. ♀?. Weichen defekt. Scheitel-Steißlänge 190:860. Schwanz 44:290. $\frac{3}{4}$.
- „ 14a. Gesicht desselben von vorne. $\frac{1}{1}$.
Zu Fig. 12, 13 und 14 vgl. besonders Toldt 5, Taf. II, Fig. 2 (Elefantenfetus) und Taf. IV, Fig. 8 (*Procaria*fetus).
- „ 15. Fetus eines Brüllaffen, *Alouata seniculus* L. Prov. St. Catharina, Brasilien. II. anatom. Institut Wien. Geschlecht noch zweifelhaft. Scheitel-Steißlänge 132:410, Schwanz 145:560. $\frac{1}{1}$. Vgl. Toldt 4, Taf. IX, Fig. 4 u. 5.

Tafel VI.

- Fig. 16. Rüsselstück (aus dem mittleren Teil) eines neugeborenen indischen Elefanten, *Elephas maximus* L. Schräg von der rechten Seite gesehen, so daß in die Mittellinie des Bildes der relativ stark behaarte Rüsselrand am Übergang der flachen Unterseite (links vom Beschauer) zur gewölbten Oberseite (rechts) zu liegen kommt. Links am Rande des Bildes die Randbehaarung der linken Rüsselseite. Die in natura zumeist lichten Haare mußten dunkel gehalten werden. Dieses (♀) Individuum wurde am 30. Juni 1910 in der kais. Menagerie in Schönbrunn geboren, starb aber gleich darauf. II. anatom. Institut Wien. Dieser Rüssel befindet sich augenblicklich im anatomischen Institut in Heidelberg; die vorliegende Abbildung wurde daselbst unter der Leitung des Herrn Doz. Dr. C. Elze ausgeführt. $1\frac{5}{1}$.
- „ 17. Apikale Rüsselhälfte des aus Siam stammenden Muttertieres des vorgenannten Neonatus. Rechte Seite, an der die Randbehaarung gut erhalten und besonders mächtig ist, etwas schräg von unten. Die Borsten sind an der Unterseite zumeist licht, an der Oberseite teilweise oder ganz dunkel. Das Tier verendete in der kais. Menagerie in Schönbrunn am 23. Juli 1911. II. anatom. Institut Wien. $\frac{1}{3}$.

Zu Fig. 16 und 17 vgl. Toldt 5, Taf. IV, Fig. 7 (Kopf eines Elefantenfetus).

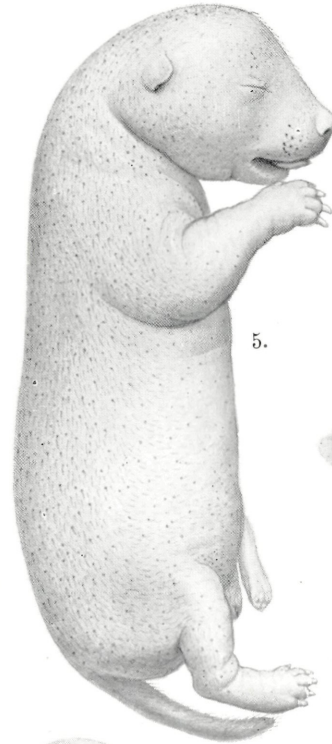


4.

Nasenbär



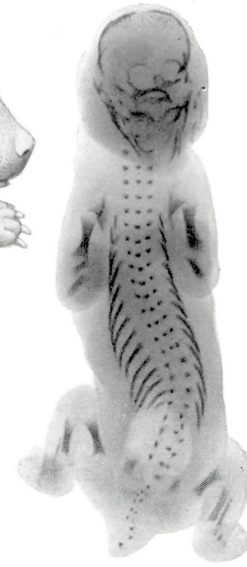
4a.



5.

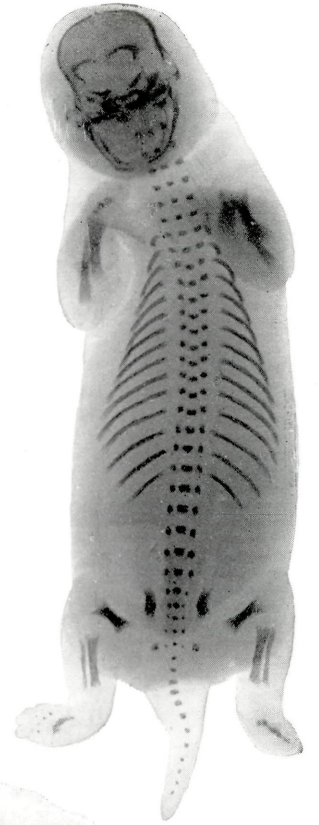


1. Puma.

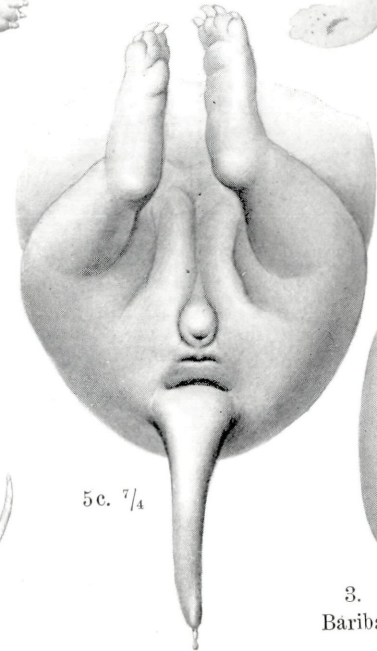


5b.

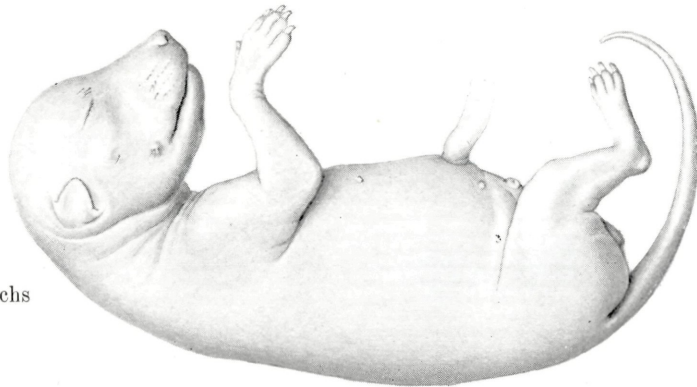
Dachs



5a.



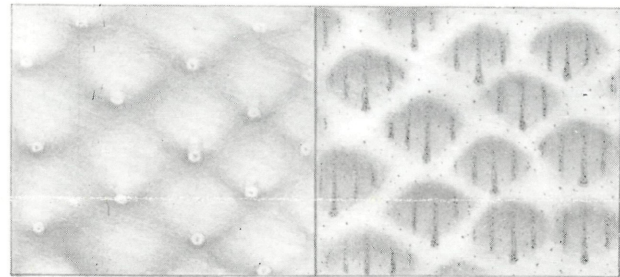
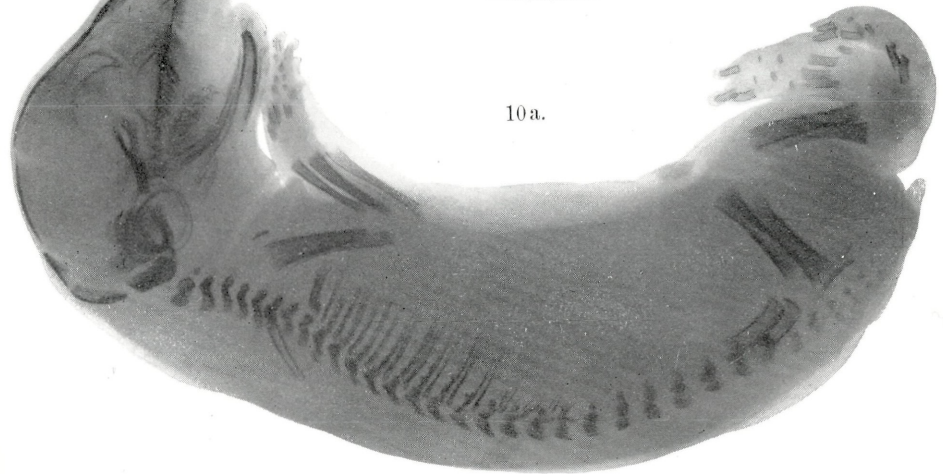
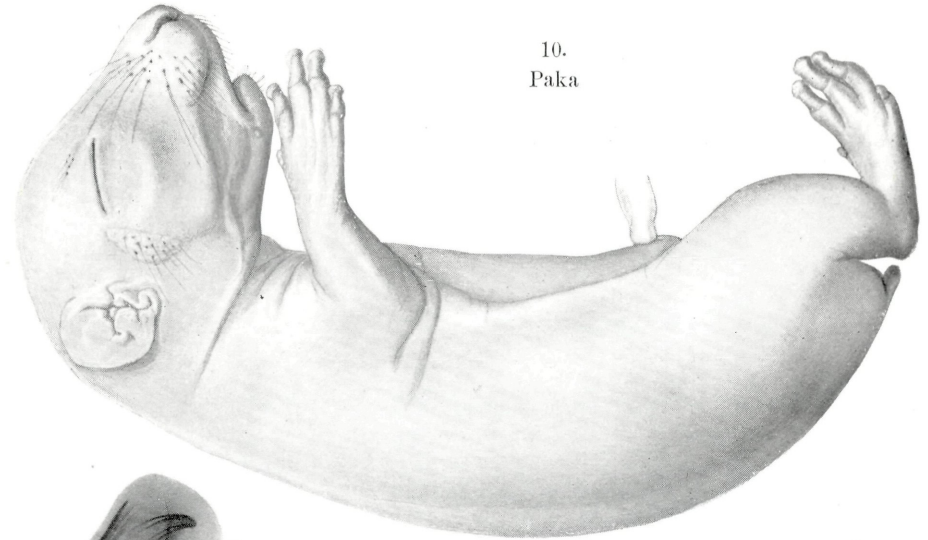
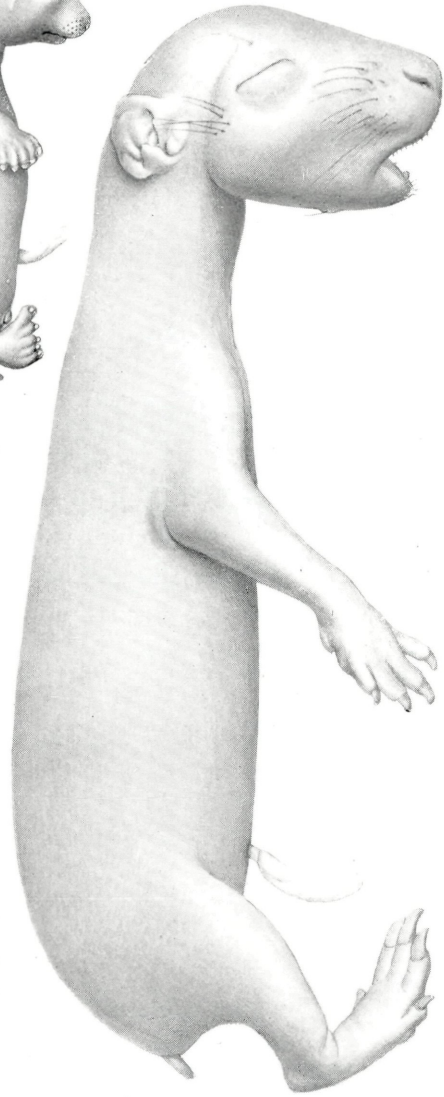
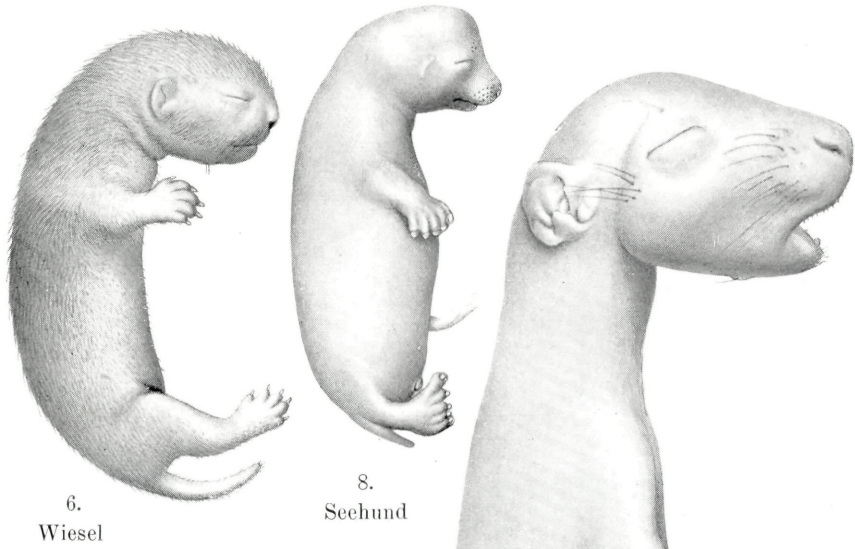
5c. $\frac{7}{4}$



2. Fuchs



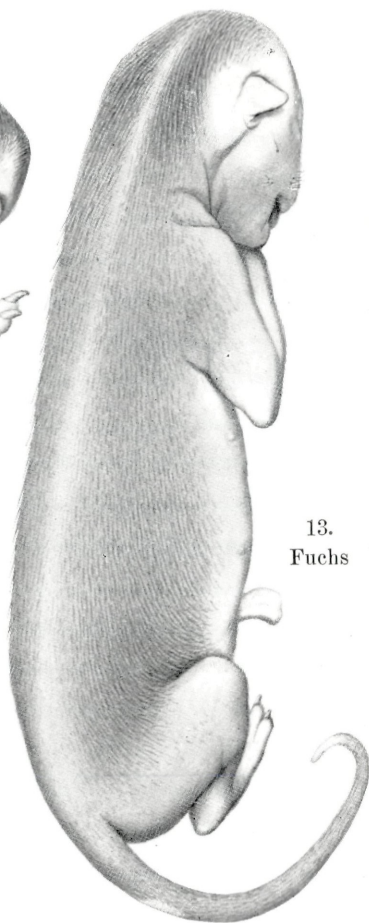
3.
Baribal



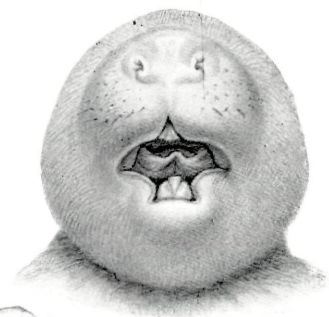
12.
Aguti



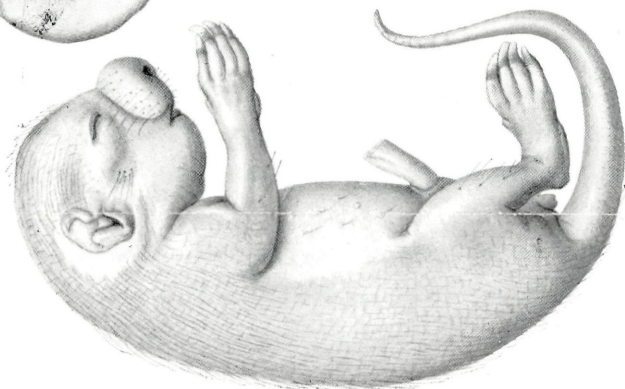
13.
Fuchs



14a.



15.
Brüllaffe



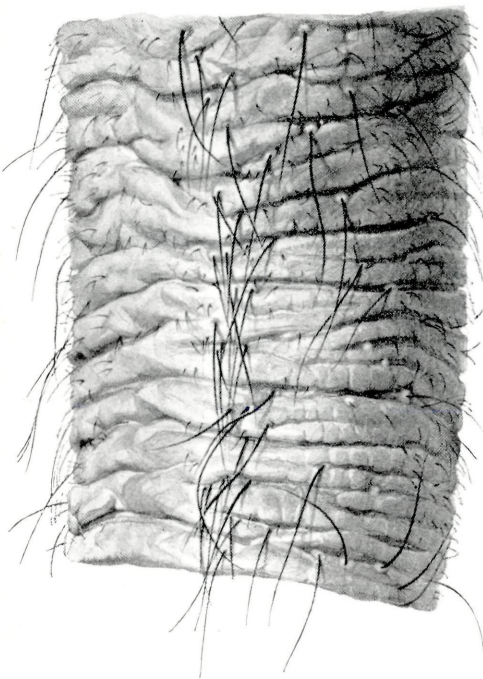
11. Greifstachler



14. Biber. $\frac{3}{4}$

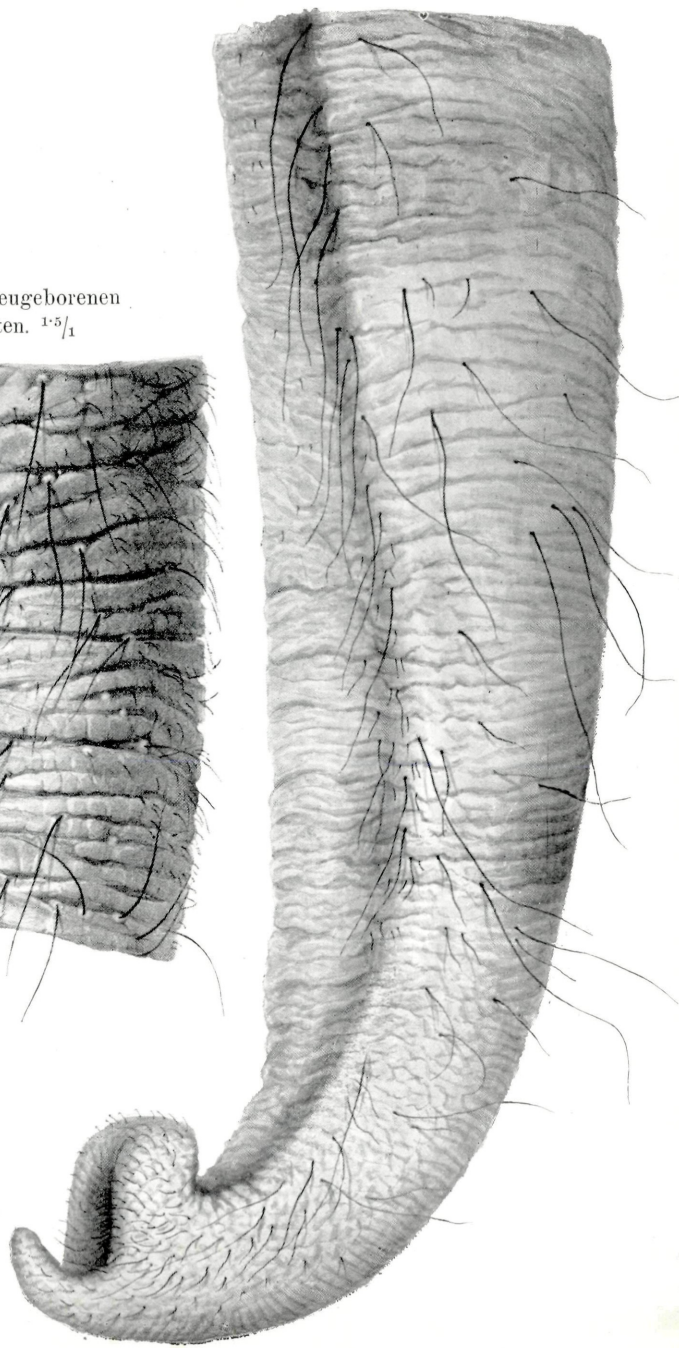
16.

Rüsselstück eines neugeborenen
indischen Elefanten. $\frac{1 \cdot 5}{1}$



17.

Apikale Rüsselhälfte
eines erwachsenen
indischen Elefanten. $\frac{1}{3}$



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s): Toldt Karl jun.

Artikel/Article: [Über den Wert der äußerlichen Untersuchung vorgeschrittener Entwicklungsstadien von Säugetieren. \(Tafel 3-6\) 176-209](#)