

sporidien-Binucleata-Gruppe hineingehören, eine Sexualität zu erwarten. Über diese Frage sind die Akten noch nicht geschlossen; immerhin glaube ich aber bereits jetzt zu dem Satz berechtigt zu sein: Bei den Protozoen kommt überall eine Sexualität vor, nur wird sie bei manchen Formen, die parasitisch leben oder im gleichen Milieu sich aufhalten, durch andre, weniger tiefgreifende Regulationen in den Hintergrund gedrängt, ohne tatsächlich auszufallen.

Hamburg, Januar 1908.

3. Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L.

Von K. Toldt jun., Wien.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 14. Februar 1908.

Seitdem M. Weber in seiner bekannten Abhandlung »Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis*« (1892) auf gewisse Lagebeziehungen der Haare zu den Schuppen bei den Säugetieren besonders aufmerksam gemacht hat, beschäftigten sich zahlreiche Forscher, so außer Weber (b) u. a. Emery, de Meijere, Reh, Maurer, Keibel, Römer, Loweg, Pinkus und Stöhr mit diesen Verhältnissen. Diese Untersuchungen führten unter anderm zu dem wichtigen Ergebnis, daß die mehr oder weniger regelmäßige Anordnung der Haare bei den schuppenlosen, dicht behaarten Säugetieren auf ein in der phylogenetischen Entwicklung dieser Tiere vorhanden gewesenes Schuppenkleid schließen läßt.

Wo Haare gleichzeitig mit Schuppen auftreten, stehen erstere meistens auf oder unter dem freien Schuppenrande. Bei schuppenlosen Tieren stehen nun die Haare mitunter noch so gereiht, als wenn sie hinter Schuppen ständen; von solchen selbst ist aber keine Spur mehr vorhanden. Besonders schön zeigen diese Verhältnisse gewisse Tiere mit kräftigen Haargebilden (Stacheln bzw. Borsten). Häufig ist jedoch auch die Haarstellung so kompliziert, daß in ihrer Anordnung eine Beziehung zu Schuppenbildungen nur sehr schwer zu erkennen ist.

Deutliche Schuppen befinden sich bei den Säugetieren bekanntlich fast nur an haarfreien oder schwach behaarten Körperstellen. Ganz im allgemeinen gehen die Schuppen mit der Zunahme der Behaarung zurück.

Mehr oder weniger am ganzen Körper kommen deutliche Schuppen nur bei den Maniden und in gewisser Weise bei den Dasypodiden vor; nur am Schwanz bzw. an den Füßen in verschiedenem Grade der Ausbildung bei Marsupialiern, Insectivoren, Edentaten, Rodentiern u. a. (s. insbesondere de Meijere und Reh)¹.

¹ Hier seien auch die bei manchen Cetaceen an gewissen Körperstellen vorkommenden Horntuberkel erwähnt (Kükenthal).

An dicht und reich behaarten Körperstellen finden sich Schuppen nur am Schwanz einzelner Säugetiere vor (s. Weber [a], de Meijere, Reh, Maurer u. a.)

Mehrfach wurden an verschiedenen Körperstellen Schuppenrudimente beschrieben. So hielt u. a. Römer (b) kleine Tuberkel hinter den Stachel² der Rumpfhaut von *Tachyglossus* (*Echidna*) für Schuppenreste. Pinkus nimmt dieselben jedoch für seine »Haarscheiben« in Anspruch; dagegen hält er gewisse, vor einzelnen Haaren gelegene Hautdifferenzierungen beim Menschen für Schuppenrudimente.

Bei der Mehrzahl der Säugetiere fehlt jeder Rest von Schuppen (de Meijere, Maurer, Weber [c]).

Mehr oder weniger am ganzen Körper findet sich eine schuppenreihige Anordnung der Haare, wobei gleichzeitig die von diesen abgegrenzten Hautpartien etwas vortreten und zum Teil auch als Schuppenrudimente gedeutet wurden, bei *Hystrix* (Embryo Blumenbach, erwachsenes Tier Leydig, de Meijere), bei Embryonen von *Centetes* (Emery) und bei einem Embryo von *Erethizon dorsatus* Cuv. (Loweg). Ferner fand de Meijere bei einem Embryo von *Rhinoceros javanicus* Cuv. auf der Haut eigentümliche Niveaudifferenzen, wodurch das ganze Tier wie beschuppt aussah; er bezweifelt, daß dieselben mit den Schuppen der andern Säugetiere etwas zu tun haben.

Außerdem sind deutliche Faltenbildungen der Haut (»Pseudopapillarkörper« Jess) wiederholt bei Haussäugetieren angeführt worden (s. vornehmlich Brandt H., Jess und die daselbst zitierte Literatur). Solche Falten kommen insbesondere beim Hunde vor, wurden jedoch, wie es scheint, noch nie von den hier zu beobachtenden Gesichtspunkten aus eingehender besprochen.

Ähnliche, sehr zarte Bildungen scheinen ferner bei den Monotremen, insbesondere am Bauche, vorzukommen (s. Maurer, Klaatsch u. a.).

Diese Verhältnisse führen über zur einfachen Schuppenstellung der Haare ohne Erhebung der von denselben umgrenzten Hautfelder. Eine solche ist u. a. in besonders schöner Weise bekannt vom Embryo von *Acanthomys* (*Acomys*) Reh, vom Embryo und dem erwachsenen *Thryonomys* (*Aulacodus*) *swinderianus* (Temm.) Römer (c) und von *Coendu* (*Cercolabes*) *villosus* Cuv. Römer (b).

Endlich ist, wie bereits erwähnt, die Schuppenstellung der Haare bei vielen Tieren nur angedeutet oder kaum mehr zu erkennen (s. insbesondere de Meijere und für den Menschen Stöhr).

Gelegentlich von Untersuchungen über das Haarkleid des ein-

² Die Bezeichnung »vor« oder »hinter« dem Stachel bzw. Haar bezieht sich auf den stumpfen bzw. spitzen Winkel, welchen der freie Haarschaft mit der Hautoberfläche bildet.

heimischen Fuchses, die bereits abgeschlossen sind und andern Orts veröffentlicht werden, fand ich, daß die Hautoberfläche bei allen Individuen, welche ich diesbezüglich untersuchte³, bald mehr, bald weniger deutlich ziemlich regelmäßige, niedere Abstufungen von schuppenähnlicher Form zeigte, deren nach hinten gerichtete bogen- bis halbkreisförmig konvexen Ränder mehr oder weniger vorspringen und so dicht neben- und hintereinander gereiht sind, daß die ganze Hautoberfläche wie dachziegelartig beschuppt erscheint (Fig. 1). Dieser Eindruck wird noch dadurch erhöht, daß jedes Stufenfeld von der Tiefe der Einsenkung der vorderen Stufe an bis zu seiner Kante gleichmäßig nach hinten ansteigt. Jedes solche Feld erscheint seiner Form nach tatsächlich wie eine Schuppe, deren innere Fläche allerdings nur durch die mehr oder weniger steil abfallende, niedere Stufenfläche angedeutet ist. Letztere ist oft etwas konkav, und aus ihrer Tiefe treten die Haare hervor, und zwar meistens in einer Gruppe von drei nebeneinander liegenden Haarbündeln.

Die Hautoberfläche des Fuchses ist also im Zusammenhange mit einer bestimmten Anordnung der Haare schuppenförmig profiliert. Wie es sich zeigen wird, sind diese Verhältnisse auf die wallförmige Hauterhebung zurückzuführen, welche bekanntlich oft die Austrittsstelle einzelner Haare umgibt. Da eine derartige schöne Profilierung der Hautoberfläche von den angeführten Gesichtspunkten aus bisher noch nicht beschrieben zu sein scheint, sei sie hier kurz besprochen.

Bei Fuchsembryonen bis zu einer Scheitel-Steißlänge von 112 mm konnte ich von den Hautabstufungen noch nichts sehen. Dagegen haben bereits viele Haarspitzen die Haut durchbrochen, von welchen die stärkeren an ihrer Austrittsstelle mit einem besonders an der Vorderseite der einzelnen Haare deutlich ausgeprägten Hautwall umgeben sind.

An wenige Tage alten Füchsen, welche noch mit dem ersten Haarkleid bedeckt sind, stehen die Haare einzeln; die Haargruppen und -bündel, welche in späteren Entwicklungsstadien des Fuchses vorhanden sind, sind noch nicht ausgebildet. Man sieht hier stellenweise deutlich, daß jedes der zahlreichen feinen Haare unter einer zarten, kurzen Hautkante hervortritt, welche quer zur Achse des Haarschaftes gerichtet und nach hinten mehr oder weniger konvex ist. Bei den starken Haaren, welche in einer gewissen Anordnung in größeren Abständen zwischen den zarten Haaren gelegen sind, erscheint diese Falte etwas derber und als ein höckerartig verdickter Wulst. Da diese

³ 5 ♂ und 1 ♀ verschiedenen Alters aus Niederösterreich und Siebenbürgen; sie wurden zu verschiedenen Jahreszeiten getötet. Ferner wurden mehrere Embryonen und Neugeborene untersucht.

Fältchen in alternierenden Reihen dicht nebeneinander liegen, erscheint die Haut schon in diesem Stadium wie fein beschuppt. Diese Bildungen sind offenbar die hier etwas in die Breite gezogenen Hautwälle an den Haaren der Embryonen, somit durch das Hervorbrechen der Haare verursachte Aufwerfungen der Haut. Ähnliche, aber z. T. umgekehrte Verhältnisse scheinen bei *Erethixon* zu bestehen (Loweg). Beim Embryo dieses Tieres werden die »Felder« an gewissen Körperstellen durch »Warzen« ersetzt, und beim Erwachsenen sind dieselben »bis auf eine kleine Hauterhöhung am Ursprunge der Stacheln und Borsten« verschwunden. — Auch die seichten Hervorragungen auf der Haut der

Centetes-Embryonen (Emery), die Schuppenrudimente beim Menschen (Pinkus) und dgl. haben mit den Fältchen dieses Stadiums eine gewisse Ähnlichkeit.

An einem etwa 14 Wochen alten Fuchs sind diese Gebilde bereits viel größer, mehr oder weniger nach hinten vorspringend und bilden deutlich umgrenzte, abgestufte Felder, welche von vorn nach hinten ansteigen. Die Abstufung eines jeden solchen Feldes wird seitlich gegen seine Enden zu allmählich niedriger und ist hier öfters etwas über oder unter das entsprechende Ende des benachbarten Feldes gescho-



Fig. 1. Oberfläche eines kurzgeschorenen Hautstückes aus der Hüftgegend einer etwa 9 Monate alten Fuchsrüde. $\times 9$.

ben. Die Haare sind hier bereits zu Bündeln gruppiert, und zwar scheint unter jeder Falte des vorigen Stadiums durch das Hinzutreten der zwei Seitenhaare und der entsprechenden Beihaare zum ursprünglichen, nunmehrigen Mittelhaare eine Dreibündelgruppe entstanden zu sein.

Am erwachsenen Individuum (Fig. 1) sind die Abstufungen noch stärker und grenzen größere Hautfelder von mehr oder weniger gleichmäßiger Gestalt ab (etwa 0,8 mm breit und 0,5 mm lang). Die nebeneinander liegenden Felder bilden Reihen, welche meist nicht streng senkrecht, sondern etwas schräg zur Achse des entsprechenden Körperteiles verlaufen. So ziehen sie beispielsweise an den Flanken schräg von vorn unten nach hinten oben, ähnlich wie die entsprechenden Schuppenreihen bei *Manis*.

Stellenweise erscheint das Bild einer Beschuppung sehr deutlich und regelmäßig, oft jedoch durch einen ungleichmäßigen Verlauf einzelner Kanten oder durch eine verschiedene Größe oder abweichende Lage einzelner Felder gestört. Mitunter scheinen auch zwei oder mehrere nebeneinander liegende Felder zu einem Querband verbunden zu sein.

An der frisch abgezogenen Haut zeigen die Felder, ohne Zusatz von Flüssigkeit und ohne Deckglas mit dem stereoskopischen Mikroskop untersucht, ein etwas rauhes, trübglasiges Aussehen. An Alkoholpräparaten erscheint die Hautoberfläche weißlich. Vielfach finden sich auf den Feldern unregelmäßige, mehr oder weniger schräg nach hinten ziehende oberflächliche Furchen und Leisten; jedoch ist es fraglich, ob dieselben nicht vielleicht zum Teil auf Schrumpfung zurückzuführen sind. Am deutlichsten zeigt sich die Profilierung, wenn das Hautstück so orientiert ist, daß die Felder gegen den Beschauer ansteigen. Auch an der getrockneten Haut ist die schuppenartige Felderung noch bis zu einem gewissen Grad erkennbar.

Die Haare sind an der Rückenhaut des Fuchses, wie bereits de Meijere angibt, zu Gruppen von je 3 Bündeln angeordnet. Es sind echte Bündel, und jedes enthält gegen 15 Haare, von welchen die Stammhaare, insbesondere jenes des mittleren Bündels, durch besondere Stärke auffallen. In der Regel kommen 3 Bündel, also eine Haargruppe, unter einer Kante hervor, wobei eins in der Mitte, die zwei andern in mehr oder weniger großen Abständen beiderseits von diesem liegen. Manchmal liegt ein seitliches Bündel ganz am Ende einer Kante, dort, wo diese mit der benachbarten zusammentrifft. Oft, insbesondere wenn das Stufenfeld schmal oder nicht recht entwickelt ist, gehören nur zwei oder ein Bündel zu einem solchen. Die Haare eines Bündels liegen beim Hervortreten aus der Haut ganz dicht beisammen und ziehen, etwas untereinander divergierend, knapp über das nächstfolgende Feld hinweg. Die Richtung der Bündel zur Querachse des zugehörigen Feldes ist keine streng senkrechte, sondern eine mehr oder weniger schräge.

Wie Hautschnitte entlang der Haarrichtung (Fig. 2) zeigen, wurzeln die Haare tief in der Cutis und treten aus der Tiefe der Abstufung aus der Haut hervor, ähnlich wie z. B. an der beschuppten Schwanzhaut von *Tamandua tetradactyla* L. (s. Weber [a], Taf. 2, Fig. 19). Niemals aber kommen sie aus der Kante selbst oder aus dem Stufenfelde hervor; letzteres ist ganz haarfrei.

Die Erhebungen springen an den Schnitten bald stärker, bald schwächer vor und sind je nach der Richtung der Haare mehr oder weniger stark nach hinten geneigt. Ihr freier Rand ist öfters etwas auf-

geworfen, mitunter zweifach abgestuft und im absteigenden (inneren) Teile stellenweise schwach eingebuchtet.

Diese Erhebungen werden durch die Lederhaut bedingt, über welche die Epidermis ohne jede Veränderung (Verdickung bzw. besonders starke Verhornung) hinwegzieht; über der letzteren liegt oft noch eine Lage abgeschülfterter Epidermiszellen. Auch die Lederhaut, welche in ihrer Tiefe den Niveaudifferenzen der Oberfläche nicht folgt, weist keine auffallenden Eigentümlichkeiten auf. Stärkere Zellenanhäufungen, welche mit Sicherheit mit den Lederhauerhebungen in Zusammenhang zu bringen wären, konnte ich in keinem Altersstadium des Fuchses konstatieren. Körniges Pigment ist nicht in auffällender Menge vorhanden.

Histologisch haben wir hier ein ähnliches Bild vor uns, wie die

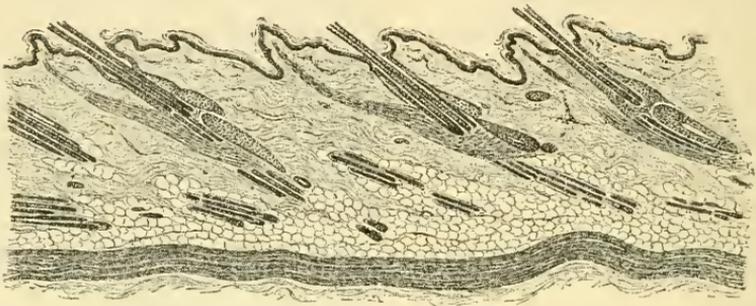


Fig. 2. Hautschnitt in der Richtung der Haare aus der Hüftgegend einer etwa 9 Monate alten Fuchsrüde. $\times 25$.

Abbildung, welche Weber (a) von einem Hautschnitt eines 17 mm langen Embryo von *Manis tricuspis* Rafin (Taf. I, Fig. 9) gibt. Auch hier ist die Verhornung der Epidermis noch nicht besonders stark. Haare sind nicht vorhanden. Ähnliche Schnittbilder zeigen z. T. auch die später zu besprechenden Tiere mit starken Haargebilden, so insbesondere der Embryo von *Erethizon dorsatus* Cuv. Loew sagt von den Cutiserhebungen dieser Haut, daß sie Reste von Schuppen bilden, »wie solche sich nach dem heutigen Stande der Literatur bei keinem andern Säugetier, welches früher im Besitze von Schuppen gewesen ist, in dieser Ausbildung erhalten haben«.

Bemerkenswert ist bei der Fuchshaut ferner, daß der *Musculus arrector* eines jeden Haarbündels, welcher sehr kräftig ausgebildet ist, vom unteren Teile des Balges stets gegen den freien Rand des hinter dem entsprechenden Bündel gelegenen Feldes zieht und sich daselbst in der Cutis knapp unter der Epidermis in einzelne Zweige auflöst (Fig. 2). In dieser Hinsicht würden die einzelnen Haarbündel bzw. Bündelgruppen zu dem hinter, bzw. unter ihnen gelegenen schuppen-

artigen Felde gehören. Daß die mächtige Ausbildung dieser Muskeln zum Entstehen der Profilierung wesentlich beiträgt, scheint nicht der Fall zu sein. Denn im Bereiche der später zu erwähnenden Violdrüse⁴ fehlt die Profilierung fast vollständig, obwohl die Balgmuskeln der hier nur einzeln stehenden, aber kräftigen Haare sehr stark ausgebildet sind. Allerdings dürften hier die Spannungsverhältnisse im Gewebe der Haut auch durch die mächtige Drüsenentwicklung beeinflußt sein.

Die geschilderten Verhältnisse beziehen sich auf die Haut jener Körperstellen, an welchen dieselbe keinen erheblichen, durch die Bewegungen des Tieres verursachten Dehnungen bzw. Reibungen ausgesetzt und dabei der Haarstrich ein gleichmäßiger ist. Das ist hauptsächlich an den dem Lichte zugekehrten Körperstellen der Fall. Besonders schön ist die geschilderte Profilierung am Hinterrücken. Am Schwanze ist sie ähmlich und nicht deutlicher. Wo die Haare kürzer sind (Gesicht, distaler Teil der Extremitäten), ist die Profilierung zarter und kleiner gefeldert. An der Ohrmuschel ist sie ganz undeutlich.

Am Bauche, insbesondere gegen die Extremitäten zu, wo die Haut bei den Bewegungen des Tieres stark in Mitleidenschaft gezogen wird und die Haarrichtung oft wechselt (s. Kidd), zeigt die Profilierung der Hautoberfläche ein sehr verschiedenes Aussehen. Die Haut ist hier zarter und die Behaarung relativ weich und schütter; den einzelnen Feldern kommt in der Regel nur ein aus relativ zarten Haaren bestehendes Haarbündel zu. Die Felder sind in ihrem vorderen Teile meistens schmal und nach hinten fächerförmig verbreitert, oder im ganzen schmal und langgestreckt; dabei sind ihre Ränder etwas gefaltet und aufgeworfen, so daß jedes Feld mehr oder weniger eingesenkt erscheint und stellenweise eine gegen das freie Ende allmählich breiter werdende Rinne oder Vertiefung darstellt. In derselben zieht das Haarbündel, welches aus der davorliegenden Abstufung hervorkommt, nach hinten. Die Abstufungen selbst sind gering und erscheinen nur als zarte, mehr oder weniger gewellte Hautsäume; daher ist auch das Ansteigen der Felder nur sehr schwach. An manchen Stellen, besonders in den Achsel- und Schenkelfalten, sind die Felder stark in die Breite gezogen und sehr kurz; das Haarbündel tritt dann in so schräger Richtung unter dem Felde hervor, daß es beinahe parallel mit dem hier derberen, fast geraden Rand des Feldes verläuft. Die Richtung der Felderreihen zur Körperachse ist je nach dem Haarstrich verschieden. Oft, insbesondere an sehr zarten Hautstellen, sind zwischen die eigent-

⁴ Über die Violdrüse des Fuchses, welche bekanntlich einen Komplex mächtig entwickelter Hautdrüsen an der Dorsalseite des Schwanzes etwa 8—10 cm hinter dessen Wurzel darstellt, enthält meine in Abschluß befindliche Abhandlung über das Haarkleid des Fuchses Näheres.

lichen Felder kleinere eingeschoben, welchen kein eignes Haarbündel zukommt. Überhaupt weist hier die Haut infolge ihrer Zartheit zahlreiche feine Furchen und Leisten auf, welche zum Teil wohl auch auf Schrumpfung zurückzuführen sein dürften. Anderseits ist die Haut stellenweise fast ganz eben.

Das verschiedene Verhalten der Hautoberfläche am Bauche, welches im allgemeinen einen schwächer entwickelten Zustand der Profilierung der Rückenhaut darstellt und streckenweise kaum mehr an eine Schuppenzeichnung erinnert, ist offenbar eine Folge der Dehnung, welche die Haut hier zu erleiden hat. Damit hängt auch die Zartheit derselben und jene der Profilierung zusammen, sowie der vielfache Richtungswechsel der hier auch zarteren und spärlicheren Behaarung. Hieraus ersieht man, wie sehr diese Bildungen infolge von mechanischen Einflüssen veränderlich sind. Der Grad der Ausbildung der Profilierung scheint auch individuell etwas verschieden zu sein.

Daß die beschriebene Profilierung bei den einzelnen Individuen und an verschiedenen Körperstellen ungleich deutlich entwickelt ist, erscheint nach der Natur dieser Gebilde nicht befremdend. Auch die Schuppen treten bei den Säugetieren vielfach nur an einzelnen Körperstellen auf, und ihre Ausbildung kann auch bei ein und demselben Individuum und in verschiedenen Altersstadien eine ungleichmäßige sein (s. insbesondere de Meijere und Reh).

Keinesfalls hat man es im vorliegenden Falle mit einem aktiven Kontraktionszustand der Haut oder mit einem Kunstprodukt (Schrumpfung oder dgl.) zu tun; das beweist neben der Regelmäßigkeit der Profilierung und deren stetem Vorhandensein bei Individuen verschiedenen Alters und aus verschiedener Jahreszeit insbesondere, daß ich diese Verhältnisse stets auch an verschiedenen Stellen der ganz frischen, noch nicht abgezogenen Haut deutlich sehen konnte. Ein pathologischer Prozeß ist zum Teil aus den gleichen Gründen ebenfalls ausgeschlossen, auch ist an Schnitten keine krankhafte Veränderung der Gewebe wahrzunehmen.

Die geschilderten Verhältnisse an der Fuchshaut lassen sich, wie bereits erwähnt, nach unsern bisherigen Kenntnissen am besten mit jenen bei Tieren mit kräftigen Haargebilden vergleichen. Beim Fuchs ist jedoch die Ähnlichkeit mit einem Schuppenkleid am größten. Nachstehend eine kurze, vergleichende Besprechung von jenen Tieren, bei welchen ähnliches genauer beschrieben ist.

Gegenüber der Haut des von Loweg beschriebenen *Erethizon*-Embryo bestehen vornehmlich folgende Unterschiede. Die Haare, welche einzeln, nicht in Bündeln stehen, bilden gerade, nicht konvexe Reihen; daher erscheinen die vor denselben gelegenen, hier stellenweise

bedeutend größeren Felder seitlich nicht scharf begrenzt und im ganzen viereckig. Der Vorsprung entlang der Haaraustrittsstellen einer Reihe, sowie das Ansteigen der Felder nach hinten oben scheint nur sehr gering zu sein. Loweg spricht, wie erwähnt, diese Felder als Reste von Schuppen an. Beim erwachsenen Tiere sind sie bis auf eine kleine Hauterhöhung am Ursprunge der Stacheln und Borsten verschwunden.

Von dem *Thryonomys*-Embryo berichtet Römer (c), daß die Haut eben ist und die Schuppenzeichnung nur dadurch vorgetäuscht wird, daß die Haut die Austrittsstellen der in den einzelnen Reihen dicht nebeneinander liegenden Haare wallartig umgreift und jedes Haar eine kleine Vertiefung verursacht. Die einzelnen Haarreihen, welche auch beim erwachsenen Tier die gleiche Anordnung zeigen, sind zwar mehr oder weniger konvex, greifen aber nicht so ineinander, daß sie ununterbrochene Schuppenlinien bilden.

Letzteres ist bei *Hystrix* der Fall (Leydig, de Meijere). Die einzelnen, von den Haargebilden umschlossenen Hautgebiete haben beim erwachsenen Tier an vielen Körperstellen ihrem Umriss nach ganz die Form von Schuppen. Das Ansteigen der hier sehr großen Flächen nach hinten oben ist aber, wie ich mich selbst an einem in Alkohol konservierten, im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindlichen Balg überzeugen konnte, kaum merklich. Dagegen werden die nebeneinander in einer Reihe liegenden Haargebilde entlang ihren Austrittsstellen durch eine ganz niedere, zarte Hautleiste verbunden. Wie bereits Leydig bemerkt und ich am genannten Objekte gleichfalls konstatieren konnte, sind hier die von den Haargebilden abgegrenzten schuppenförmigen Felder auch an der Innenseite der Haut deutlich wahrnehmbar, offenbar eine Folge der besonderen Mächtigkeit der Haar- bzw. Stachelbälge. Beim Fuchs beschränkt sich die Profilierung, wie bereits bemerkt, auf den oberflächlichen Teil der Haut. — Der Embryo eines südafrikanischen Stachelschweines, welchen Blumenbach abbildet, hat eine große Ähnlichkeit mit dem von Loweg beschriebenen *Erethixon*-Fötus. Blumenbach spricht an der Rücken- und Lendenregion von schuppenförmigen Feldern, an den übrigen Körperstellen von kleinen Schuppen. Loweg scheint diese Mitteilung unbekannt gewesen zu sein; ich möchte daher nebenbei bemerken, daß bereits Blumenbach die hier zu je zwei seitlich hinter der Achsel-falte vorhandenen Hautpapillen als Zitzen gedeutet und den Mangel von solchen an der Ventralseite erwähnt hat.

Diesen Vergleichsbeispielen gegenüber sei von der Haut des Fuchses, eines Tieres, welches dicht mit feinen Haaren bedeckt ist und an keiner Körperstelle ausgesprochene Schuppen besitzt, besonders folgendes hervorgehoben. Die Profilierung ist beim Embryo noch nicht

ausgebildet; sie entwickelt sich hauptsächlich erst in den ersten Wochen nach der Geburt und erstreckt sich in verschiedenem Grade der Ausbildung mehr oder weniger über den ganzen Körper. Den Reihen einzeln nebeneinander liegender Haare entsprechen beim erwachsenen Fuchs meistens 3 Bündel von Haaren, welche mehr oder weniger weit voneinander entfernt sind. Die Bündel einer Gruppe treten unter einer deutlich ausgeprägten, mehr oder weniger konvexen und nach hinten vorspringenden Abstufung hervor, welche kontinuierlich ist, also auch über die Abstände zwischen zwei Bündeln ununterbrochen hinwegzieht. Diese Abstufungen sind so dicht neben- und hintereinander gelagert, daß sie die Haut in deutlich abgegrenzte, schuppenförmige Felder abteilen. Dieselben sind relativ klein und steigen deutlich von vorn unten nach hinten oben an. Der *Musculus arrector* eines jeden Haarbündels ist sehr mächtig entwickelt und zieht gegen die freie Kante des hinter dem Bündel gelegenen Feldes. Als Ausgangspunkt dieser Profilierung ist der Hautwall, welcher bei den Embryonen die Austrittsstellen der stärkeren Haare umgibt, zu betrachten.

Auf einen Vergleich dieser Bildungen mit andern Differenzierungen der Hautoberfläche (Furchen, Leisten u. dgl.) kann hier nicht eingegangen werden.

Da die Profilierung beim Fuchs sich erst mit dem Durchbruche der Haare zu entwickeln beginnt, so erscheint sie diesen gegenüber ontogenetisch als eine sekundäre Bildung, und zwar ist sie hauptsächlich durch die Ausbildung der Haare bedingt. Denn sie bildet sich vornehmlich zu der Zeit aus, in welcher die mit relativ derben Spitzen versehenen Stichelhaare die Haut durchbrechen und die Haarbündel zur Ausbildung gelangen (s. das 14wöchige Individuum). Auch ist sie an Körperstellen mit gröberer Behaarung derber ausgeprägt (z. B. am Rücken), als an fein behaarten (Bauch); das hängt allerdings auch mit den allgemeinen Dickenverhältnissen der Haut zusammen. Hier sei nochmals erwähnt, daß an der Violdrüse, in deren Bereich nur stärkere, einzelnstehende Haare vorhanden sind, von der Profilierung fast gar nichts zu sehen ist, während sie in der Umgebung des Drüsensfeldes, wo die Behaarung dicht und büschelförmig ist, wieder auftritt. Endlich sei darauf verwiesen, daß ähnliche Differenzierungen bisher hauptsächlich bei Tieren mit starken Haargebilden beobachtet sind. Bei *Hystrix* insbesondere werden die durch letztere abgegrenzten Hautfelder in ihrer ganzen Dicke beinahe vollständig von den Follikeln der Haargebilde erfüllt. Beim Fuchs wird die schwächere Ausbildung der einzelnen Haargebilde eben durch das in Bündeln konzentrierte Auftreten derselben ersetzt.

Dagegen spricht für eine gewisse Selbständigkeit der Felder der

Umstand, daß ihre freien Kanten kontinuierlich über die Austrittsstellen der Bündel einer Gruppe hinwegziehen; das hängt jedoch mit der Gruppenstellung der Haare zusammen, welche sich auch in einer konzentrierteren Gruppierung des zugehörigen Gewebes der Cutis äußert.

Man könnte die Profilierung der Fuchshaut wohl als ein rudimentäres Schuppenkleid mit allen Übergängen zur einfachen Haut ansehen und ihr sekundäres Verhalten zu den Haaren als »sekundäre Verschiebungen« deuten; letzteres wird von Römer(a) für die Schuppen des Rattenschwanzes angenommen, welche gleichfalls erst mit dem Durchbruch der Haare zur vollen Ausbildung gelangen. Da beim Fuchs jedoch keine eigentlichen Schuppen (Mangel an Zellenanhäufungen in der Cutis und an stärkerer Verhornung der Epidermis), sondern nur scharf abgegrenzte Erhebungen der im übrigen unveränderten Hautoberfläche vorliegen, welche den Haaren ihre Entstehung und der Anordnung derselben ihre Form verdanken, haben wir es hier sicherlich mit einer Convergenzerscheinung zu tun. Auf ein ehemaliges Schuppenkleid ist nur die Anordnung der Haare zurückzuführen. Immerhin ist es eine interessante Tatsache, daß während des Wachstums der Haut der jungen Füchse im Gewebe der Lederhaut vornehmlich durch die Ausbildung der Haare bedingte Spannungsverhältnisse herrschen, welche schuppenähnliche Bildungen hervorrufen.

Da die schuppenförmigen Gebilde der Fuchshaut ziemlich auffallend sind, ist es merkwürdig, daß sie bisher keine Beachtung gefunden haben sollten. Reh, welcher zahlreiche Säugetierarten auf das Vorkommen von Schuppen untersucht hat, erwähnt vom Fuchs nichts derartiges, ebensowenig de Meijere, welcher speziell die Haarstellung bei diesem Tiere beschreibt. Dagegen begegneten, wie wir gesehen haben, ähnliche, jedoch lange nicht so deutlich ausgeprägte Verhältnisse bei andern Tieren, und zwar hauptsächlich bei den Embryonen derselben, großem Interesse (s. a. Römer[d]) und wurden zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht. Man bekommt sie beim Fuchs allerdings nicht ohne weiteres deutlich zu Gesicht. Beim Embryo sind sie noch nicht recht ausgebildet, und an Schnitten allein kann man sich nicht leicht eine Vorstellung von ihrer Form machen; an der Hautoberfläche, deren Studium gegenüber jenem von Schnittpräparaten ziemlich in den Hintergrund getreten ist, sieht man die Profilierung nur, wenn die Haare ganz kurz geschoren bzw. wegrasiert sind, und nicht an jeder Körperstelle gleich schön. Man muß mitunter mehrere Stücke untersuchen, und zwar am besten unter Alkohol mit dem stereoskopischen Mikroskop bei verschiedener Beleuchtung. So dürften sich wohl auch noch bei andern dicht behaarten Säugetieren ähnliche schuppenartige Hautbildungen nachweisen lassen, und zwar

wahrscheinlich besonders bei solchen, bei welchen die Haargruppen aus Haarbündeln bestehen.

Von einem Präparat der Rückenhaut wurde ein stereoskopisches, sechsfach vergrößertes Lichtbild angefertigt, welches die geschilderten Verhältnisse im Stereoskop mit anschaulicher Plastik zeigt. Solche Photographien sind bei Herrn H. Dümler in Wien IX, Schwarzschanerstraße 4 erhältlich.

Literatur.

- Blumenbach, J. F., Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. Nr. 81. Taf. 81. Göttingen 1810.
- Brandt, A., Zur Phylogenie der Säugetierhaare. Biol. Centralbl. Bd. XX. S. 572—592. Erlangen 1900.
- Brandt, H., Das Leistensystem der Oberhaut beim Hunde. Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. XXI. S. 465—480. T. III u. IV. Hamburg u. Leipzig 1895.
- Emery, C., Über die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. Anat. Anz. Bd. VIII. S. 731—738. 4 Fig. i. T. Jena 1893.
- Jess, P., Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere. Intern. Monatsschr. f. Anat. und Physiol. Bd. XIII. S. 209—268, Taf. XI u. XII. Paris, Leipzig, London 1896.
- Keibel, F., Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Referat. Ergeb. Anat. u. Entwicklungsgesch. 5. Bd. S. 619—719. Wiesbaden 1896.
- Kidd, W., Certain Habits of Animals traced in the Arrangement of their Hair. Proc. Zool. Soc. 1902. II. p. 145—158. Textfig. 28—31; 1903. I. p. 79—83; 1904. I. p. 142—150. 3 Fig. London. — The direction of hair in animals and man. 157 p. New York 1904 (cit. n. einem Referat).
- Klaatsch, H., Studien zur Geschichte der Mammorgane. I. T. Die Taschen- u. Beutelbildungen am Drüsenfeld der Monotremen. Zool. Forschungsreisen in Australien von R. Semon, II. Bd. I. S. 157—188. Taf. XIII—XV. Jena 1894—1897.
- Kükenthal, W., Über die Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen. Anat. Anz. Jahrg. 5. S. 237—240. Jena 1890.
- Vergl. anat. und entwicklungsgesch. Unters. an Waltieren. II. T. V. Kap. S. 251—258. Taf. XVI. Denkschr. med.-nat. Ges. Jena 3. Bd. 1893.
- Leydig, F., Über die äußeren Bedeckungen der Säugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys. 1859. S. 677—747. Taf. XIX u. XX. Leipzig.
- Loweg, Th., Studien über das Integument des *Erethizon dorsatus* Cuv. Inaug.-Diss. Jena 1900. 39 S. 2 Taf.
- Maurer, F., Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. 352 S. IX Taf. Leipzig 1895.
- Meijere, J. C. H. de, Über die Haare der Säugetiere, bes. über ihre Anordnung. Morph. Jahrb. XXI. S. 312—424, 41 Fig. i. T. Leipzig 1894.
- Pinkus, F., Über Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar (Haarscheiben) und ihre vergleichend anatomische Bedeutung. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. LXV. S. 121—179. Taf. VIII—XI. Bonn 1904.
- Über die Haarscheiben der Monotremen. Zool. Forschungsreisen in Australien von R. Semon. III. Bd. Monotremen und Marsupialier. II. 2. T. III. Lief. S. 459—480. Taf. LXVI u. 15 Fig. i. T. Jena 1906.
- Reh, L., Die Schuppen der Säugetiere. Jenaische Zeitschr. Bd. XXIX. S. 157—220. Jena 1895.
- Römer, F., a. Studien über das Integument der Säugetiere. I. Die Entwicklung der Schuppen und Haare am Schwanz und an den Füßen von *Mus decumanus* und einigen andern Muriden. Jenaische Zeitschr. XXX. Bd. S. 604—622. Taf. XXVII u. XXVIII. Jena 1896.

- Römer, F., b. Studien über das Integument der Säugetiere. II. Das Integument der Monotremen. Zoolog. Forschungsr. in Australien usw. von R. Semon. In: Denkschr. d. med.-nat. Ges. Jena Bd. VI, I. S. 189—241. 1 Taf. und 3 Fig. i. T. Jena 1898.
- c. Studien über das Integument der Säugetiere. III. Die Anordnung der Haare bei *Thryonomys (Aulacodus) swinderianus* (Tem.). Jenaische Zeitschr. f. Naturw. XXXI. Bd. S. 605—622, Taf. XXVII u. 1 Textfig. Jena 1898.
- d. Die Haut der Säugetiere. Ber. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. Frankfurt a. M. 1904. S. 91—110.
- Stöhr, Ph., Über die Schuppenstellung der menschlichen Haare. Anat. Anz. Bd. XXX. (Ergänzungsheft), S. 153—158. Taf. III u. 5 Fig. i. T. Jena 1907.
- Weber, M., a. Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis*. Zool. Ergeb. einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. II. Bd. S. 1—117. Taf. I bis IX. Leiden 1892.
- b. Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugetieren. Anat. Anz. VIII. S. 413—423. Jena 1893.
- c. Die Säugetiere. 866 S. 567 Fig. Jena 1904.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Die achtzehnte Jahres-Versammlung

findet in

Stuttgart

vom Dienstag, den 9. bis Donnerstag, den 11. Juni 1908
statt.

Allgemeines Programm:

Montag, den 8. Juni, abends 8 Uhr.

Begrüßung und gesellige Zusammenkunft der Teilnehmer im Hotel Viktoria, Friedrichstraße 28, dicht beim Bahnhof.

Dienstag, den 9. Juni 9—12¹/₂ Uhr.

Eröffnungssitzung im Hörsaal des Zoologischen Instituts in der Technischen Hochschule, Seestraße 16.

1) Ansprachen.

2) Bericht des Schriftführers.

3) Referat des Herrn Prof. Zschokke (Basel): Die Beziehungen der mitteleuropäischen Fauna zur Eiszeit.

4) Vorträge.

Nachmittags. Besichtigung des Naturalienkabinetts, insbesondere der zoologischen und paläontologischen Sammlung, Neckarstr. 6.

Nachher Spaziergang nach der Umlandshöhe.

Mittwoch, den 10. Juni 9—1 Uhr.

2. Sitzung. 1) Geschäftliche Mitteilungen.

2) Wahl des nächsten Versammlungsortes.

3) Bericht des Herausgebers des »Tierreichs«, Herrn Prof. F. E. Schulze, Berlin.

4) Vorträge.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [32](#)

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

Artikel/Article: [Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. 793-805](#)