

Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere.¹⁾

Von

Dr. Karl Toldt jun.,

Kustos-Adjunkt am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Mit 4 Tafeln (Nr. I—IV) und 1 Abbildung im Texte.

Während gewisse Gebiete der Säugetierbehaarung, wie das äußere Aussehen und die Physiologie derselben und namentlich die Histologie und Entwicklungsgeschichte des einzelnen Haares, seit jeher eifrig gepflegt werden, wurde das Studium der äußeren Form der einzelnen Haare zumeist nebensächlich behandelt, besonders seit man erkannt hat, daß die verschiedenen Haarformen, wie Woll- und Grannenhaare, Borsten und Stacheln, morphologisch gleichwertige Gebilde darstellen. Selbst bei den in letzter Zeit eifrig gepflegten Untersuchungen über die Anordnung der Haare wird die Form des Haarschaftes nicht immer gebührend berücksichtigt. Die nachfolgenden Ausführungen dürften jedoch zeigen, daß unsere Kenntnis diesbezüglich noch keineswegs erschöpfend ist²⁾ und daß sich bei entsprechender Behandlung dieses Themas noch manches ergeben kann, was von Interesse und vielleicht auch für die Beurteilung der Säugetierbehaarung im allgemeinen von Bedeutung ist.

In den Hand- und Lehrbüchern der Zoologie oder der Säugetierkunde im besonderen, aber auch in den Spezialabhandlungen über die Haare der Säugetiere oder einzelner Gruppen derselben werden bei den einzelnen Tierarten, abgesehen von an bestimmten Körperstellen besonders modifizierten Haaren (Spürhaaren, Langhaaren u. dgl.), meistens nur Woll- und Grannenhaare unterschieden und dabei weniger die äußere Form als die einzelnen Bestandteile der Haare berücksichtigt (Eble, Erdl, Reißner, Marchi, Waldeyer, v. Höhnel, Möller, F. Marshall u. a.). Nur in einzelnen Arbeiten wird auf die verschiedenen Formen, welche bei einer bestimmten Art vorkommen, bzw. auf die Konstellation der Behaarung an bestimmten Körperstellen einer einzelnen Art, etwas näher eingegangen (s. z. B. Möbius, Schwalbe, Kükenthal, Römer,

¹⁾ Unter dem Titel: «Eine beachtenswerte Haarsorte bei Säugetieren» hielt ich, am 20. September 1909 auf der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, Abteilung für Zoologie, einen Vortrag, über welchen in den Verhandlungen dieser Gesellschaft aus Mangel an Platz nur ein sehr kurzes, ganz allgemein gehaltenes Referat erscheinen wird. Die vorliegende Abhandlung stellt eine erweiterte und ergänzte Ausführung dieses Vortragsthemas dar.

²⁾ So spricht beispielsweise auch v. Nathusius (1898) von der «allgemeinen Unkenntnis der Formen der Tierhaare».

Spencer, Sweet, Toldt). Dies geschieht insbesondere auch von Seite der Veterinär-anatomen bei den verschiedenen Haussäugetieren (vgl. z. B. A. Stoß in Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haussäugetiere). Von diesen, welche gegenüber den zahlreichen freilebenden Säugetierarten nur einen ganz geringen Prozentsatz ausmachen und insbesondere unter den Mikromammaliern keine Vertreter besitzen, sowie vom Menschen möchte ich jedoch bei den nachfolgenden Betrachtungen absehen, da sie infolge der Domestikation vielfach nicht mehr die ursprünglichen Verhältnisse zeigen (so insbesondere infolge des kontinuierlichen Haarwechsels u. dgl.). Für die Kenntnis der Behaarung im allgemeinen erscheint es zunächst wichtiger, einen Überblick über die Konstellation der Haarformen im Felle von verschiedenen wildlebenden Vertretern aus sämtlichen Ordnungen der Säugetiere zu erlangen. Ein solcher scheint insbesondere in der Weise, wie er im Laufe dieser Abhandlung in ganz groben Umrissen versucht wird, bisher noch nicht gegeben worden zu sein. Das klingt etwas überraschend, doch sei darauf verwiesen, daß wir beispielsweise auch über die Anordnung der Haare (de Meijere) sowie über die Verbreitung der Schuppen bei den rezenten Säugetieren (Reh) erst seit dem Jahre 1894, bzw. 1895 auf breiterer Grundlage beruhende Abhandlungen besitzen und noch verschiedene andere habituelle Verhältnisse einer vergleichend zusammenfassenden Bearbeitung bedürfen. Das sind Untersuchungen, welche nur an einem großen systematischen Vergleichsmaterial, wie es sich hauptsächlich in größeren Museen findet, vorgenommen werden können.

Die nachstehend zu erörternden Beobachtungen beruhen ausschließlich auf Material des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Ich bin mir wohl bewußt, daß nach der Art dieser Untersuchungen, insbesondere bei der Verschiedenheit des spezifischen Haarkleides nach Jahreszeit, Alter, individueller Variation u. dgl., meine Angaben nicht durchgehends allgemeine Gültigkeit beanspruchen können, und möchte daher besonders betonen, daß sich dieselben zunächst auf die von mir untersuchten Individuen beziehen.

Nach der Art der mir gestellten Aufgabe war es ausgeschlossen, die bezügliche Literatur auch nur annähernd erschöpfend durchzusehen, geschweige zu behandeln. Vielfach kommt hier nicht nur die äußerst umfangreiche systematische und vergleichend morphologische (bzw. histologische und embryologische) Literatur in Betracht, sondern auch jene über Warenkunde, Tierzucht, Pathologie u. dgl., Gebiete, welche mir ziemlich ferne liegen. Ich mußte mich daher zumeist darauf beschränken, einzelne Beispiele anzuführen; die mir untergekommenen besonders wichtigen Angaben habe ich jedoch stets berücksichtigt.

Bei meinen Untersuchungen, welche sich ohnehin umfangreicher gestalteten, als es ursprünglich beabsichtigt war, drängten sich zahlreiche Fragen verschiedener Art auf, welchen ich nicht näher nachgehen konnte.

Die vorliegende Abhandlung gliedert sich in folgende Abschnitte:

1. Literaturbericht (die Leithaare von *Vulpes vulpes* L.; einschlägige Literaturberichte).
2. Technische Bemerkungen.
3. Über die Leithaare der Säugetiere.
4. Über das Haarformensystem (Allgemeines über die Haarformen; über die Konstellation der Haarformen im Felle verschiedener Säugetiere).
5. Systematische Besprechung.
6. Schlußbetrachtung.

I. Literaturbericht.

Die Leithaare von *Vulpes vulpes* L.

Vor kurzem habe ich (*e*) an der Hand eines reichhaltigen, z. T. entwicklungs-geschichtlichen Materiales auf eine besondere Haarsorte des einheimischen Fuchses, *Vulpes vulpes* L., aufmerksam gemacht, welche sich gegenüber den bekannten Woll- und Grannenhaaren¹⁾ dieses Tieres in verschiedener Hinsicht wesentlich unterscheidet, und zwar erscheint sie von den letzteren Haarsorten in mehrfacher Beziehung schärfer geschieden als diese beiden voneinander. Ich nannte diese Haare in bezug auf die Form Borstenhaare, bezüglich der Anordnung Leithaare. Da der Ausdruck Borstenhaare in der Literatur, besonders in älterer Zeit, bereits mehrfach für kräftige Haare im allgemeinen angewendet wurde, werde ich künftig nur mehr die Bezeichnung Leithaare gebrauchen, zumal nach meinen weiteren vergleichenden Untersuchungen der erstere Ausdruck vielfach nicht recht bezeichnend erscheint, während letzterer meistens zutreffen dürfte.

Wie ich damals eingehend ausgeführt habe, kommen die Leithaare beim Fuchs allenthalben über den ganzen Körper — an den einzelnen Stellen in bestimmter Form — zwischen den übrigen Haaren zerstreut vor und fallen stellenweise, so z. B. am Rücken, schon äußerlich durch ihre relative Stärke und fast gleichmäßig spulrunde Form sowie durch ihre — bis auf die manchmal etwas lichtere, stets sehr fein ausgezogene Spitze — durchwegs schwarze Färbung auf (Taf. I, Fig. 10 *a*). Das gilt sowohl für das Fell des Neugeborenen als für das des Erwachsenen. Selbst bei sehr lichten (fahlgelben) Füchsen sind die Leithaare schwarz. Die Grannenhaare (*c*, *d*) sind dagegen apikal deutlich verstärkt (verdickt und gleichzeitig schwach abgeflacht) und hier lebhaft gefärbt. Unterhalb der Granne nehmen sie allmählich oder rasch an Stärke ab und sind dann im ganzen stark gekrümmt oder im basalen Teil gewellt. Dieser Formunterschied kommt auch in den Mark- und Rindenverhältnissen deutlich zum Ausdruck. Die Wollhaare (*e*, *f*) kommen wegen ihrer Zartheit, stärkeren Wellung u. dgl. hier nicht in Betracht. Die Leithaare werden weiters entsprechend ihrer relativen Stärke frühzeitig angelegt und wachsen rascher als die übrigen Haare, was man besonders schön an einige Wochen alten Tieren sehen kann, bei welchen sie ungefähr 2,5 cm über die anderen Haare hervorstehen (Taf. III, Fig. 24). Weiters verbleiben die Leithaare beim Frühjahrshaarwechsel länger in der Haut.

Wichtig erscheint ferner ihre Anordnung. Die Woll- und Grannenhaare liegen am Rücken dicht gedrängt in alternierenden Reihen von Dreibündelgruppen beisammen

¹⁾ Bezüglich der Terminologie der Haare herrscht in der Literatur verschiedenster Richtung eine große Verwirrung. So werden z. B. die Ausdrücke Grannen- und Stichelhaare von den Zoologen und Anatomen in der Regel gleichbedeutend für die stärkeren Körperhaare im allgemeinen gebraucht. In der Warenkunde werden die längeren, wenigstens apikal verstärkten Haare Grannenhaare, die kurzen, straffen Haare Stichelhaare benannt (z. B. Bohm, v. Höhnel). In der Veterinäranatomie werden diese Ausdrücke heute, wie es scheint, vermieden und für die kräftigeren Körperhaare die allgemeine Bezeichnung Deckhaare verwendet (vgl. z. B. Martin, Stoß). Für die Mehrzahl der Säugetiere hat sich jedoch die Notwendigkeit ergeben, an der allgemeinen Körperbehaarung zweierlei Hauptformen von Deckhaaren zu unterscheiden, welche ich seinerzeit Borsten- oder Leithaare und Stichelhaare benannte. Von nun an werde ich sie als Leithaare (vgl. oben) und Grannenhaare bezeichnen, letzteres in Übereinstimmung mit der Terminologie der Warenkunde. Allerdings haben die Leithaare mitunter auch Grannenhaarform; doch kommt für jene nicht nur ihre Form, sondern auch andere Verhältnisse den benachbarten Haaren gegenüber in Betracht. Ich gedenke mich nächstens mit der Nomenklatur der Haare eingehender zu befassen.

— jede Gruppe besteht aus drei nebeneinander liegenden Haarbündeln, von welchen jedes Bündel im allgemeinen aus einem Grannenhaare, dem Stammhaare (im Sinne von de Meijere), und einer größeren Zahl von Wollhaaren, Beihaaren, besteht. Das Stammhaar des mittleren Bündels (Mittelhaar) ist in der Regel etwas stärker als jene der beiden seitlichen Bündel (Seitenhaare). Die Leithaare stehen dagegen einzeln in dieser Behaarung zerstreut und sind jedesmal von drei bis fünf Haarbündeln, welche gleichfalls aus einem (stärkeren) Stammhaar und einer Anzahl von Beihaaren bestehen, regellos umgeben.

Da die Leithaare die stärksten Haare darstellen, isoliert stehen und auch mit einer mächtigen acinösen Drüse versehen sind, entsprechen sie nach der Nomenklatur de Meijeres eigentlich den Mittelhaaren, welche «meistens» isoliert bleiben. Dieselben sind jedoch beim Fuchse, nach de Meijere selbst, bereits durch das von einer Anzahl Beihaaren begleitete Mittelhaar der Dreibündelgruppen vertreten, wofür insbesondere ihr Lageverhältnis zu den Seitenhaaren spricht. Die Leithaare des Fuchses dürften daher als eine weitere, besondere Art von Mittelhaaren anzusehen sein, und zwar in bezug auf die sie regellos umgebenden Bündel. Wir haben hier gewissermaßen ein kombiniertes Anordnungssystem vor uns, Leithaarbereiche (Leithaar mit den dasselbe umgebenden Bündeln) und Dreibündelgruppen mit ausgebildeten Mittel- und Seitenhaaren.

Bei den Embryonen und Neugeborenen, bei welchen die Haaranordnung infolge der noch kaum entwickelten Wollhaare eine primitivere ist, sind diese Haare noch deutlich in alternierenden Längsreihen angeordnet; letztere werden im Laufe des späteren Wachstumes der Haut verwischt.

Infolge ihrer relativen Stärke, der verhältnismäßig geringen Zahl und gesonderten Anordnung bilden die Leithaare gewissermaßen Zentren in der gesamten Haaranordnung des Fuchses und sind morphologisch als die wichtigste Haarsorte anzusehen. Haargruppen mit einem starken Einzelhaar als Mittelpunkt sind schon oft beschrieben worden (so z. B. von Heusinger, Leydig, de Meijere u. v. a.), Einzelhaare in Verbindung mit einem gewissermaßen selbständigen Haargruppensystem wie den Dreibündelgruppen des Fuchses aber, wie es scheint, noch nie. Ein kombiniertes System (Dreier- und Fünferhaargruppen) hat z. B. Stöhr (*b*) vom Nacken eines viermonatlichen menschlichen Embryo beschrieben. In bezug auf die verschiedenen Ansichten über die Phylogenie der Haare im allgemeinen zeigt das Haarkleid des Fuchses einerseits die Mehrzahl der Haare in einer Weise angeordnet, daß man ihre Stellung topographisch mit der Anwesenheit eines ehemaligen Schuppenkleides in Verbindung bringen kann; andererseits finden sich über den ganzen Körper zerstreut besonders differenzierte Haare, welche ihrer ursprünglichen Reihenstellung nach an die Sinnesorgane der niederen Wirbeltiere erinnern.

Die Leithaare sind, wie bereits angedeutet, am Hinterrücken, in der Glutealgegend und dorsal an der Schwanzwurzel besonders deutlich entwickelt, undeutlich am Bauch und am übrigen Teile des Schwanzes. Jedoch sind sie beim Neugeborenen auch am Bauche gut ausgeprägt. An den kurzhaarigen Körperstellen, z. B. an den Füßen, sind die Leithaare ebenfalls, aber in modifizierter Weise erkennbar und ragen hier etwas über die übrigen Haare hervor. Sie sind in allen Entwicklungsstadien vorhanden, bei beiden Geschlechtern in gleicher Weise, bei alten Individuen etwas kräftiger als in der Jugend.

Über die histologischen Verhältnisse, insbesondere des Haarbalges, wird seinerzeit von anderer Seite berichtet werden.

Soviel ich ersehen konnte, sind die Leithaare des Fuchses in der wissenschaftlichen Literatur bisher noch nicht als eigene Haarsorte erkannt worden. So hatte auch de Meijere bei seinen Untersuchungen über die Anordnung der Fuchshaare (1894) von denselben noch keine Kenntnis. Es wurde nur mitunter erwähnt (z. B. von Schäff), daß im Fuchsfelle auch mehr oder weniger schwarze Haare vorkommen. In den Jugendstadien, in welchen die Leithaare das übrige Haarkleid beträchtlich überragen, sind sie wohl schon manchem aufgefallen. Auch habe ich gehört, daß sie in diesem Zustande bei verschiedenen Tieren im Volke bekannt sind und als «Saughaare» bezeichnet werden, weil man sie eben nur aus dem Säuglingsalter kennt; man glaubte ferner, daß sie bald ausfallen. Letztere Vorstellung dürfte in erster Linie darauf beruhen, daß die anderen Haare weiterhin rasch wachsen und den Leithaaren bald an Länge nahe kommen, wodurch letztere nicht mehr so auffallend erscheinen; erst in zweiter Linie dürfte hiebei der Haarausfall des ersten Haarkleides in Betracht kommen. Die Natur dieser Haare, ob sie auch in anderen Stadien vertreten sind und was ihnen überhaupt für eine Rolle zukommt, das scheint jedoch noch nicht untersucht zu sein. Meistens wird man sie wohl für Grannenhaare gehalten haben (vgl. F. A. L. Thienemann über den Polarfuchs).

Es lag nun nahe, auch bei anderen Säugetieren nach diesen Haaren zu suchen. Obwohl sich die vorliegenden Untersuchungen nur auf die äußere Form der Haare und auf eine relativ geringe Anzahl von Arten beschränken, zeigt es sich doch, daß ähnliche Haare wie die Leithaare des Fuchses bei zahlreichen Säugetieren in mehr oder weniger deutlicher Differenzierung vorkommen. So findet man oft schon bei der äußerlichen Betrachtung des Felles ähnliche Haare nicht selten. Weniger auffallend oder nur angedeutet scheinen sie sehr, vielleicht allgemein verbreitet zu sein; sie sind oft nur schwer erkennbar. Bei vielen Tieren sieht man sie nicht nur wie beim Fuchs in gewissen Entwicklungsstadien, sondern auch am Erwachsenen mehr oder weniger über die anderen Haare hervorstechen. Solche Haare sind auch bei einzelnen, relativ wenigen Säugetieren bereits gelegentlich erkannt worden, scheinen jedoch noch nie von den hier zu erörternden Gesichtspunkten aus vergleichend behandelt worden zu sein.

Die Betrachtung des Haarkleides mit Berücksichtigung dieser dritten Haarform führte ferner zur Feststellung eines für zahlreiche Arten aus den verschiedensten Säugetiergruppen gültigen Dreihaarformensystems, welches gleichfalls noch nicht in nachstehender Weise ausgeführt worden sein dürfte.

Die Ausdrücke Woll- oder Flaumhaare und Grannen-, Stichel- oder Lichthaare hat man seit jeher zur Bezeichnung von feinen, mehr oder weniger welligen, bzw. groben, steifen Haaren angewendet. Daß diese Terminologie nur eine ganz allgemeine und vielfach unzureichende ist, hat insbesondere de Meijere bei seinen Untersuchungen über die Anordnung der Haare empfunden, da er diese beiden Haargruppen mit den verschiedenen Haarsorten (Mittel-, Seiten- und Beihaaren), welche er bezüglich der Anordnung unterscheidet, vielfach nicht in Einklang zu bringen vermochte. Er möchte die Namen Woll- und Stichelhaare am liebsten ganz ausmerzen, läßt sie aber doch gegenüber seinen auf die Anordnung bezüglichen Ausdrücken als deskriptive Bezeichnungen zu Recht bestehen. In ähnlicher Weise äußert sich M. Weber («Die Säugetiere», 1904), welcher sich selbst eingehend mit Haarstudien befaßt hat und die Arbeit de Meijeres veranlaßte. In den nachstehenden Ausführungen werden die verschiedenen Haarsorten vom rein deskriptiven Standpunkte aus in bezug auf die äußere Form behandelt; es ergibt sich hiebei, daß sich die drei hauptsächlichsten Bezeichnungen hinsichtlich der

Haarformen und der Anordnung der Haare in vielen Fällen decken. Die eben genannte Einteilung in zwei Hauptgruppen kann auch jetzt noch — allerdings nur ganz im allgemeinen — in bezug auf die bekannte Unterscheidung nach den Längenverhältnissen der Haare bestehen bleiben, indem die zumeist kürzeren Wollhaare vornehmlich den Grund des Haarkleides, das Unterhaar, die längeren Grannen- und Leithaare das Oberhaar (Deckhaare) bilden.¹⁾ Genauer betrachtet kann man aber an den meisten Haarkleidern mehrere Etagen unterscheiden, was später noch erwähnt werden soll.

Einschlägige Literaturberichte.

Abgesehen von den an bestimmten Körperstellen besonders modifizierten Haaren, den Spür-, Mähnen-, Schweifhaaren u. dgl., wurde, wie bereits angedeutet, bisher außer den Woll- und Grannenhaaren nur bei relativ wenigen Arten noch eine eigene dritte Haarsorte besonders hervorgehoben und zum Teil auch in Abbildungen ersichtlich gemacht; das gilt namentlich von solchen Tieren, bei welchen diese Haarsorte schon äußerlich durch ihre Länge, Färbung u. dgl. auffällt wie z. B. bei *Didelphys marsupialis*, bei gewissen Ratten u. a. In erster Linie ist hier die bereits genannte grundlegende Abhandlung von de Meijere «Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung» hervorzuheben. De Meijere hat bekanntlich bezüglich der Anordnung der Haare hauptsächlich drei Arten unterschieden: das Mittelhaar, die Seiten- und Beihaare. Vielfach unterscheiden sich dieselben, abgesehen von der Anordnung, auch durch eine verschiedene Größe des Kalibers, was de Meijere hauptsächlich an Schnitten durch die Haut, also durch die für den Haarschaft nur wenig charakteristische Basis der Haare konstatiert zu haben scheint (z. B. *Perameles gunni* Gray, *Phascologale flavipes* Waterhouse (Schwanz), *Myoxus glis* Pallas (Schwanz), *Myopotamus coypus* Cuv., *Dasyprocta aguti* L., *Cavia cobaya* var. *angorensis*, *Loncheres cristata* Geoffr., *Xerus erythropus* E. Geoffr., *Lutra vulgaris* Erxleben). Näher ist er jedoch auf die einzelnen Haarformen nur in seltenen Fällen eingegangen und hat dann mehr die Rinden- und Markverhältnisse als die äußere Form berücksichtigt.²⁾ Von drei Haarformen spricht er unter 230 angeführten Arten (von welchen bei einer Anzahl allerdings nur der Schwanz untersucht wurde) nur in einzelnen Fällen, so insbesondere bei *Didelphys marsupialis* L., *Castor canadensis* Kuhl, *Mustela putorius* L. (juv.), *Chrysochloris aurea* Pallas.

Neben einer vorherrschenden Haarform hat de Meijere einzelne stärkere Haare, welche sicherlich mit der hier zu besprechenden Haarform zusammenfallen, besonders

¹⁾ Über den elektrischen Gegensatz zwischen den Deck- und Wollhaaren und dessen Einfluß auf die Lagerung der Haare im Felle vgl. Exner.

²⁾ So schreibt de Meijere beispielsweise vom Maulwurf: «Am sehr dicht behaarten Rücken stehen alle Haare einzeln. Es kommen zwei Sorten vor: am allgemeinsten sind die eigentümlich geschlängelten, mit etwa vier wenigstens dem Anscheine nach dünneren Stellen; diese haben als Kolbenhaare dicht über ihrer Wurzel einen Durchmesser von 0,012—0,016 mm und haben dort eine stark gezähnelte Oberfläche. Nur sehr vereinzelt finden sich die Haare der zweiten Sorte; diese sind an ihrer Basis breiter (0,02 mm), ihre Oberfläche ist fast glatt, ihr Mark einreihig, die Markzellen sind breiter als bei der anderen Sorte. Sie haben fast überall denselben Durchmesser, sind wenig geschlängelt, auch an der Spitze ist das Mark noch einreihig. Regelmäßig in der Anordnung ist bei all diesen Haaren nicht zu erkennen; höchstens findet sich hier und dort eine Spur von Reihenbildung.» Die zweite Haarsorte entspricht offenbar unseren Leithaaren; einen Unterschied zwischen Grannen- und Wollhaaren macht de Meijere nicht, obwohl erstere durch eine deutliche Granne von den letzteren unterschieden sind.

bei *Myoxus glis* Pallas (Rücken), *Tupaia javanica* Horsfield, *Hylomys suilla* S. Müller, *Talpa europaea* L. und *Lemur catta* L. gefunden.

Bei einem ca. 16 cm langen Embryo von *Lepus europaeus* L. fand de Meijere an Querschnitten unter anderem: «Die zukünftigen groben Mittelhaare sind hier regelmäßig alternierend angeordnet, auf dem Querschnitt biskuitförmig. Man findet größere, lichtbraun gefärbte (0·072—0·1 mm breit und 0·02 mm hoch) und kleinere schwarze (0·02—0·032 mm breit und 0·012—0·016 mm hoch).» Letztere entsprechen nach Analogie mit den Verhältnissen beim Fuchse offenbar den Leithaaren, welche beim erwachsenen Hasen sehr deutlich differenziert und am Rücken zumeist ganz schwarz sind. Dafür spricht auch das kleinere Kaliber, da bei den Grannenhaaren vermutlich die besonders kräftige, braungelbe Granne getroffen ist; bei den Leithaaren ist dieser Teil dagegen zarter.

Erwähnt seien ferner die Angaben bei *Camelus dromedarius* Erxleben: «Öfters fand ich in der Mitte einer Gruppe ein isoliertes Haar statt eines Bündels» und bei *Cheirogaleus samatii* Grand.: «Hier und da ist eines der Haare einer Gruppe etwas stärker und steht dann meistens auch mehr isoliert.»

Haare von allerhand Kalibern fand de Meijere besonders bei *Tamandua tamandua* Desmarest und *Myrmecophaga jubata* L.

Wie ich bereits seinerzeit angedeutet habe, ist es zweifellos, daß sich die in Frage stehende Haarsorte in vielen Fällen mit den Mittelhaaren de Meijeres deckt. Eine Anordnung der Haare, wie ich sie beim Fuchs festgestellt habe, fand de Meijere bei den zahlreichen von ihm untersuchten Arten nicht. Am nächsten kommen die Verhältnisse bei einem drei Tage alten Schakal; bei demselben «waren auf Querschnitten durch die Rückenhaut zahlreiche Gruppen von je drei Haaren sichtbar. In der Regel ist das Mittelhaar nicht viel von den lateralen verschieden; ist es aber bedeutend dicker, so enthält die Gruppe meistens vier oder fünf Haare». Denkt man sich bei allen diesen Haaren mit Ausnahme der stärksten eine Anzahl Beihaare hinzu und alle Stammhaare durch entsprechend stärkere Haare ersetzt, wie es dem erwachsenen Individuum entsprechen dürfte, so haben wir dieselben Verhältnisse wie beim erwachsenen Fuchs. Vgl. ferner insbesondere die Angaben de Meijeres über die Haarstellung bei *Castor canadensis* Kuhl u. a. Weiter kann ich hier auf die Anordnung der Haare nicht eingehen.

Nun seien noch einige andere einschlägige Angaben aus der älteren und neueren Literatur erwähnt, welche insbesondere auch zeigen sollen, in welcher Weise die im folgenden zu erörternden Verhältnisse bisher betrachtet und behandelt wurden. Im allgemeinen wird in der Literatur die Unterscheidung der Haarformen weniger scharf ausgeführt als in den nachfolgenden Beispielen:

Schreber (4. Bd., 1792) berichtet über *Mus silvaticus*: «... jedes der kürzern Haare siehet zu unterst schwarzgrau, an der Spitze gelblich, mitten auf dem Rücken ein wenig dunkler, und die dazwischen stehenden längeren Haare, deren Spitze schwarz ist, sind in der Mitte des Rückens häufiger.»

In Schreber-Wagner (Suppl., Bd. 3, 1843) steht über *Mus decumanus* Pall.: «Durch die vielen eingemengten langen, schwarzen borstenartigen Haare, welche noch einmal so lang sind als die andern, ist der Pelz viel rauher als bei unsern übrigen einheimischen Arten.» Ebenda (p. 409) über *Mus leucogaster*, die weißbäuchige Ratte: «Der Pelz besteht aus lauter lind anzufühlenden Haaren, die alle fast von derselben Beschaffenheit und Länge sind, ohne mit den langen einfarbigen Haaren anderer Arten unter-

mengt zu seyn.» Im vierten Supplementband dieses Werkes (1844) heißt es über «Nils-sons *Lepus medius* von Seeland» in der zitierten Diagnose: «Pelz minder fein, im Sommer mit schwarzen und gelbbraunen, im Winter mit schwarzen und weißlichen Stichelhaaren.» Diesem Wortlaute nach hat also jedes Fell zwei verschiedenfarbige Stichelhaarsorten. Wenn diese Auslegung richtig ist und nicht etwa einzelne zweifarbige Haare gemeint sind, würden die schwarzen Haare, wie bei *Lepus europaeus* L., den Leithaaren entsprechen, während die anderen Stichelhaare die eigentlichen Grannenhaare darstellen.

Temminck (1827) schreibt über *Didelphys azarae*: «Pelage de deux qualités: celui de dessous ou le feutre est cotonneux et court; l'autre est long et rude. Le poil cotonneux est blanc où blanchâtre depuis sa base, mais les pointes de ce feutre sont noires; les longues soies raides sont par tout le corps blanches, dans la totalité de leur longueur; ces poils ou soies sont en plus grand nombre et plus longs au dos, à la nuque et à la base de la queue, que sur toutes les autres parties, où ils sont plus rares et moins longs.»

Eble (1831) unterscheidet bei *Mustela vulgaris* in bezug auf die Markverhältnisse drei Haarsorten.

Bachman (1839) schreibt von den weißen Flecken, welche beim Herbsthaarwechsel von *Lepus glacialis* zunächst erscheinen: «The hairs forming these spots are shorter than the surrounding fur; a few longer hairs of the summer dress are still interspersed, which had not yet dropped off.» Die noch vorhandenen verstreuten Sommerhaare dürften hauptsächlich Leithaare sein; dieselben bleiben beim Haarwechsel am längsten im Felle (wenigstens beim Fuchse).

Waterhouse (1848) schreibt über *Lagidium cuvieri*: «The hairs on the back, taken singly, are pale grey at the root, dirty yellow-white at the point, and grey-brown below this pale part; many of them are slightly tipped with dusky, and there are longer interspersed hairs which have the visible extremity black.» Über *Myopotamus coypus* heißt es: «The long, dense and soft under fur is of a brown-black hue. . . . Of the long hairs, which are tolerably abundant, and by no means harsh, the longest are entirely black on the upper parts of the body; and others, which are more numerous, are black at the point, and annulated with brownish yellow towards the point.»

Bei Reißner (1854) findet sich folgende Bemerkung: «Bei einigen Tieren . . . finden sich Haare, deren längerer, unterer Schaftteil beträchtlich dünner ist als der obere; solche Haare sind gleichförmigeren beigemischt und übertreffen die letzteren gewöhnlich an Länge und Dicke.» Unter den Beispielen, welche er hierfür angibt, befinden sich auch Arten, welche neben den Woll- und Grannenhaaren deutliche Leithaare besitzen (so insbesondere z. B. bei *Lepus timidus (europaeus)*, *Sorex pygmaeus*). Bei Besprechung der Markverhältnisse spricht Reißner bei *Mus decumanus* von zwei oder drei Sorten stärkerer Haare, von welchen manche am Rumpfe «sowohl durch die Anordnung der Markzellen, als durch die größere Dicke der Rindensubstanz sich den Tasthaaren nähern».

Die Haare der Fledermäuse wurden besonders wegen der oft auffallend zackigen Oberflächenbeschaffenheit (welche, nebenbei bemerkt, eine gewisse Ähnlichkeit mit jener feiner Radiesen mancher Vogelfedern hat, was in bezug auf das Flugvermögen beider Tiergruppen von Interesse erscheint) mehrfach untersucht. Die Haarformen selbst wurden jedoch nicht näher beachtet. So spricht Kolenati (1860) stets nur von einer Haarsorte und schreibt bei jeder Art nur «das . . . Pariser Meter lange Haar»; ähnlich Koch (1862/65) «das einzelne Haar». Letzterer betont die Gleichförmigkeit der Behaarung, bei welcher ein eigentliches Wollhaar nicht vorhanden ist. Marchi

(1873) führt beinahe bei jeder Art an: «Grossezza media dei peli mill. . . .» und nur bei einigen Megachiropteren fügt er hinzu «di alcuni pocchi mill. . . .» oder ähnlich; letztere sind stärkere Haare, welche infolge ihrer mächtigeren Entwicklung als Leithaare im weiteren Sinne anzusehen sind. Die bei vielen Mikrochiropteren oft charakteristisch ausgebildeten Leithaare hat Marchi aber nicht erkannt. Bei Blasius (zit. n. Paul, 1884) und in Brehms Tierleben (1890) heißt es, daß die Haare der Fledermäuse weder Grannen- noch Wollhaare sind, sondern die Merkmale beider in sich vereinigen. Möller (1899) erwähnt bei den einheimischen Fledermäusen neben feinen auch spärliche dicke Haare, offenbar die Leithaare (dagegen fand er beim Maulwurf nur einerlei Haar). Aus der Abhandlung dieses Autors sei hier anschließend die Bemerkung erwähnt, daß sich beim Hasen neben farblosen Haaren alle Übergänge zu fast undurchsichtig schwarzen Haaren vorfinden. — Vgl. auch den Nachtrag.

Das Vorhandensein von drei verschiedenen Haarformen bei der Ratte hat zum ersten Male de l'Isle (1865) in seiner, wie es scheint, wenig bekannten Abhandlung¹⁾ «De l'existence d'une race nègre chez le Rat» scharf präzisiert; er schreibt daselbst: «Pour les poils, il existe un malentendu regrettable. Nul observateur, en effet, ne s'est encore aperçu que le Rat ordinaire et celui d'Alexandrie présentaient trois sortes de poils bien caractérisés: les longs poils, les poils plats et la laine. — Les longs poils, qui ont plus de deux fois la longueur des poils plats, sont minces, cylindriques, filiformes et capilliformes; ils dépassent de beaucoup les autres poils et donnent au pelage son aspect hérissé. — Les poils plats, plus rigides et plus grossiers, sont courts, larges, aplatis, légèrement fusiformes et creusés d'une rainure en dessus. — Enfin la laine, à peine plus courte que les poils plats, souple, flexueuse, d'égale grosseur, est singulièrement plus fine et plus abondante que les deux précédentes sortes de poils.» De l'Isle fügt hinzu, daß man bisher die ersten zwei Sorten nicht auseinandergelassen hat, und daß darauf verschiedene Irrtümer bei der systematischen Behandlung dieser Ratten zurückzuführen seien. — Bezüglich der Entwicklung des ersten Haarkleides der Ratte sei aus dieser Abhandlung folgende Stelle zitiert: «A dix jours un changement marqué s'est opéré, un pelage ras comme du velours, serré, abondant, d'où se détachent déjà très-visibles les longs poils, garnit tout le dessus du corps.»

Bei gewissen Schafrassen kommen zwischen der Wolle besondere Haare, die «Stichelhaare im engeren Sinne» vor, welche bereits v. Nathusius (1866) erwähnt. Bohm (1873) schreibt von denselben unter anderem: «Namentlich an der Stirn und der Haut des Nasenbeines, welches letztere ja fast durchgehend mit den kurzen, straffen Haaren bedeckt ist, sehen wir häufig ganz kurze, höchstens 1—1,5 cm lange, ganz steife, glänzende helle Haare senkrecht aufgerichtet stehen, sich nicht wie die anderen kurzen Haare, mit welchen das Gesicht bedeckt ist, flach an die Haut anlegend. . . . Dieselben sind bedeutend stärker an dem unteren Ende des Schaftes und laufen alle sehr spitz zu. . . . Doch nicht nur im Gesichte finden wir solche; sie kommen auch auf dem Rumpfe zwischen den Wollhaaren vor. Sie haben einen sehr raschen Haarwechsel. . . . Am häufigsten finden wir sie aber . . . im Gesichte, selbst dort, wo Teile desselben mit den eigentlichen Wollhaaren besetzt sind, dieses ist dann auch mit Stichelhaaren untermengt.»

J. F. Brandt (1870) schreibt in seiner Abhandlung über die Klippschliefer unter anderem: «Das aus reichlichen weichen Woll- und Oberhaaren nebst den stark her-

¹⁾ Auf diese Abhandlung hat mich Herr Dozent Dr. H. Przißram freundlichst aufmerksam gemacht.

vorrangenden, zerstreuten, borstenähnlichen Steifhaaren gebildete Haarkleid erinnert am meisten an das der Mammute; nur sind die langen, vortretenden Borstenhaare bei *Hyrax* viel seltener.» Daß die borstenartigen Haare von *Procavia* (*Hyrax*) Fühlhaare sind, hat man schon seit langem vermutet (s. George).

Paul (1884) zitiert p. 36 folgende Stelle aus Brehms Tierleben (I. Bd., p. 490)¹⁾: «Das Neubilden der Haare geschieht nun allmählich, im Sommer wachsen nur die Grannenhaare und wenige meist etwas modifizierte Wollhaare, im Herbst durchsetzt sich diese Behaarung mit einem oft filzig dichten Wollpelz.» Hier werden also drei verschiedene Haarsorten: die Grannen-, die modifizierten Wollhaare und die eigentlichen Wollhaare unterschieden. Die Leithaare wurden auch hier übersehen. Im übrigen entsprechen diese Verhältnisse jenen, welche ich seinerzeit bei der Ausbildung des Winterfelles von *Vulpes vulpes* geschildert habe.

In Thomas' «Catalogue of the Marsupialia and Monotremata» (1888) findet sich über *Lagostrophus fasciatus* Pér. und Less. folgende Angabe: «Fur thick and soft, consisting of three distinct sorts, viz. the soft slaty grey underfur, the ordinary coarse hair, and finally a large number of long isolated piles, from two to three inches in length, projecting far beyond the other hairs.» Von *Didelphys marsupialis* L. var. *typica* heißt es: «Fur long, coarse and thick, and consisting of two quite distinct kinds, namely, a short soft underfur, some 15 to 30 mm in length, extending uniformly all over the body, and a much longer upper fur, composed of a large number of coarse elongated bristles, more or less confined to the upper surface, and most numerous along the centre of the back.»

Reeker (1890) hat bei *Phascalomys fossor* Geoffr. und *Perameles Gunni* Gray das Vorhandensein von drei durch Zwischenformen verbundenen Haarformen hervorgehoben und dieselben besonders in bezug auf die histologischen Verhältnisse des Schaftes untersucht. Vergleichend hat er die drei Haarsorten nicht weiter behandelt. Bei den anderen untersuchten Arten spricht Reeker nur von Flaum- und Grannenhaaren oder noch von Zwischenformen zwischen diesen (z. B. bei *Myrmecobius fasciatus* Waterh.). Bei *Phascolarctus cinereus* Goldf. und *Dasyurus Maugei* Geoffr. fehle «wie sehr vielen Beuteltieren» ein «eigentliches Grannenhaar»; als solches könne man nur die Schnurrhaare bezeichnen. Unter den «Flaumhaaren» dieser beiden Arten unterscheidet Reeker zwei Sorten. Ähnliches schreibt Reeker von *Georychus maritimus* L.

Jentink (1892) schreibt: «The pelage of *Mus armandvillei*, as in the other (verwandten) species, consists of three kinds of hairs, short woolly mouse-coloured underfur with tips of a reddish brown colour, longer black bristles and white coloured black tipped feat flexible spines, intermediate in length between the two other kinds of hairs. The bristles, being the longest, project therefore beyond the other hairs.» Während die langen Haare bei *Mus armandvillei* Jent. 3·5 cm nicht überschreiten, werden sie bei *M. goliath* A. M.-E. bis zu 7 cm lang. Desgleichen sind sie bei *Mallomys rothschildi* lang (A. Milne-Edwards, 1900).

Aus Schwalbes wertvoller Abhandlung «Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere» (1893) sei hier folgendes erwähnt. Am Schwänze des Hermelins, und zwar hauptsächlich an der Schwanzquaste, unterscheidet er zwei Haarformen: feine Unterhaare (Flaumhaare) und sehr lange, gröbere Haare, die er Borstenhaare nennt. Die

¹⁾ Ich konnte diesen Passus weder in der ersten noch in der zweiten Auflage des Brehmschen Werkes auf der angegebenen oder den benachbarten Seiten finden. Im einleitenden Teile (III. Aufl., p. 26) ist eine diesbezügliche Stelle mehr allgemein gehalten.

letzteren sind eine von den übrigen Haarformen des Hermelins gänzlich verschiedene Art, und zwar hauptsächlich infolge ihrer besonderen Länge und Dicke, welche letztere im größten Teile des Schaftes ziemlich gleich ist. Da diese Haare zudem stark pigmentiert (»schwarzbraun oder geradezu schwarz«) sind, erinnern sie einigermaßen an die Leithaare des Fuchses. In bezug auf die Anordnung der Haare stellt Schwalbe diese Schwanzhaare des Hermelins auf die gleiche Stufe wie die Grannenhaare, indem er schreibt: «... nur fehlen hier die Grannenhaare und werden durch die ungleich dickeren Borstenhaare vertreten.» Auch sah er an dieser Stelle keine Übergangsformen zu Grannenhaaren. Am Rücken des Hermelins unterscheidet Schwalbe außer den Woll- und Grannenhaaren zwischen diesen beiden noch «Übergangshaare». Derartige Übergangshaare finden sich, wie gelegentlich noch berichtet werden wird, bei vielen anderen Tieren vor. Die Leithaare werden unter diesen drei Haarsorten nicht besonders hervorgehoben; als solche sind nach meinen Untersuchungen die längsten, relativ spärlich vorhandenen Grannenhaarformen anzusehen.

Kükenthal (1897) unterscheidet auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Studien über das Integument der Sirenen besonders am Rücken von *Halicore dugong* in longitudinalen Reihen angeordnete, beim erwachsenen Tiere persistierende Haupthaare, ferner zwischen diesen Anlagen von Mittelhaaren und endlich zahlreiche Epithelzapfen, welche höchst wahrscheinlich als modifizierte Anlagen von Beihaaren zu deuten sind.

Millais, welcher in seinem Werke «The Mammals of Great Britain and Ireland» (1905) die vorhin erwähnte Abhandlung von de l'Isle — allerdings bei einem andern Anlasse — zitiert, unterscheidet daselbst die drei Haarsorten der Ratte nicht so scharf wie dieser. So schreibt Millais über *Mus rattus alexandrinus* unter anderem: «The colour on the upper surface of this race is . . . yellowish brown, intermixed with black hairs. The black hairs predominate, and are longest over the thighs and rump.» Bei *Mus decumanus* Pall. findet sich unter anderem folgender Satz: «In old males many black hairs intersperse the dorsal pelage.»

Die Annahme Maurers (1895), daß bei *Ornithorhynchus* «starke Einzelhaare» vorkommen, welche als Andeutung eines Stachelkleides aufgefaßt werden könnten, ist, wie Pinkus (1906) nachgewiesen hat, nicht richtig. Die Gebilde, welche Maurer für die Bälge dieser Haare angesehen hat, entsprechen nach Pinkus den «Haarscheiben». Ich selbst habe eine Anzahl *Ornithorhynchus*-Felle untersucht und konnte ebenfalls keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein besonders starker Haare am Rücken finden. In dieser Hinsicht kann *Ornithorhynchus* hier also nicht mehr zum Vergleiche herangezogen werden.

Bei Stoß (in Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere, Bd. I, 1906) finden sich Angaben über die Haarformen an verschiedenen Körperstellen unserer Haussäugetiere (nebst Zitaten über die entsprechende Literatur). Vgl. auch Martin, ferner Schwalbe (b), Toldt (e) u. a.

In histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Abhandlungen dürfte sich die Erwähnung von größeren oder stärkeren Haaren vielfach auf die Leithaare beziehen.

Siegel (1907) erwähnt vom Hunde, daß die Haarstärken in den einzelnen Gruppen je nach der Körperstelle sehr wechseln. Am Rücken stehen z. B. ganz verschieden starke Bälge nebeneinander, wobei sich gewisse Haare, die Stammhaare, in der Regel durch ihr stärkeres Kaliber abheben. Aber auch dort, wo die kleineren Bälge, bzw. Haare vorherrschen (z. B. an der Gliedmasse) finden sich vereinzelt größere Bälge, die denselben Durchmesser wie z. B. die stärksten Follikel am Rücken erreichen, nur daß dort mehr solch starker Haare in den einzelnen Gruppen vorhanden sind.

Endlich sei auch erwähnt, daß Lankester (1907) an gewissen gefurchten Stellen des Kopfes eines Giraffenfetus Haare von dreierlei Stärke konstatiert hat. Einzelne oft in kurzen Reihen stehende Haare fand Siegel (1907) zwischen der übrigen Behaarung am Nasenrücken und Schwanze eines Spitzes; am Schwanze war «die Wand der Bälge» ganz auffallend verdickt. Ähnliches scheint an derartigen Körperstellen öfters vorzukommen, doch sind hier die Haut- und Behaarungsverhältnisse gegenüber jenen am Rumpfe modifiziert und noch zu wenig bekannt, als daß sie hier zum direkten Vergleich herangezogen werden könnten.

Wie aus diesen Beispielen zu ersehen ist, sind die hier in Frage stehenden Haare bereits bei verschiedenen Arten bekannt und für jeden einzelnen Fall mehr oder weniger hervorgehoben worden. Sicherlich ließe sich aus der Literatur noch eine Anzahl ähnlicher Fälle anführen, doch dürften alle zusammen nur einen geringen Bruchteil gegenüber dem gewiß weit verbreiteten Vorkommen derartiger Haare darstellen. Letzteres erscheint bis zu einem gewissen Grade bereits bei de Meijere durch die zahlreichen Angaben verschiedener Kaliberstärken angedeutet und geht aus meinen vergleichenden Untersuchungen, obwohl sich dieselben nur auf ungefähr 170 Arten erstrecken, mit Sicherheit hervor.

2. Technische Bemerkungen.

Der Grund, warum man die äußeren Formen der Haare bisher vielfach noch nicht genügend erkannt hat, dürfte, abgesehen davon, daß im allgemeinen von vorneherein nur zwei Hauptformen vorausgesetzt wurden, vornehmlich darin liegen, daß man dieselben überhaupt zu wenig berücksichtigt und mehr auf den inneren Bau des Haarschaftes geachtet hat. Auch beschränken sich die Untersuchungen oft nur auf eine relativ kleine Zahl von Säugern; während einzelne große Arten, naturgemäß insbesondere Haussäugetiere, sehr oft zur Untersuchung gelangen, werden die Mikromammalier, deren Haarbau doch viel mannigfaltiger und interessanter ist, relativ selten bearbeitet.

Zum Studium der äußeren Form der verschiedenen Haare eines Felles genügt es meistens nicht, einzelne ausgezogene Haare oder ein auf dem Objektträger ausgebreitetes Haarbüschel zu untersuchen. Man bekommt dabei nicht den richtigen Überblick über die allgemeine Zusammensetzung des Felles (Verhältnis der Anzahl und Länge der verschiedenen Haare etc.) und kann sehr leicht einzelne Formen übersehen. So ist es auch mir noch vor kurzem ergangen, als ich die Oberflächenbeschaffenheit der Haare von *Glossophaga soricina* Pall. untersuchte. Da es damals nicht auf die äußere Form der Haare ankam, fiel es mir, obwohl ich die Oberfläche zahlreicher Haare untersuchte, nicht auf, daß diese Fledermaus zwei scharf gesonderte und eine dritte weniger deutlich differenzierte Haarform besitzt.

Bezüglich der Untersuchungsmethoden der Haare im allgemeinen sei hier, abgesehen von den gebräuchlichen Werken über mikroskopische Technik, besonders auf die Abhandlungen von v. Nathusius (a), Bohm, Waldeyer, Schwalbe (b), Pohl u. a. verwiesen. Nachstehend seien hauptsächlich einige Erfahrungen mitgeteilt, welche sich auf das Aufsuchen der einzelnen Haarformen beziehen. Manche der folgenden Angaben klingen mehr oder weniger selbstverständlich; bei der bisher zumeist üblichen Untersuchungsweise erscheinen sie jedoch nicht unangebracht.

Was zunächst die Leithaare betrifft, so ist ihre Auffindung in manchen Fällen, besonders bei grob- und langhaarigen Tieren, nicht schwierig und mit freiem Auge

möglich (z. B. bei *Trichosurus vulpecula* Kerr., *Lepus europaeus* Pall., *Mus goliath* A. M.-E., *Vulpes vulpes* L.). Stehen die Leithaare etwas über die anderen Haare hervor, so sieht man ihre Spitzen am besten, wenn man das Fell abbiegt und die Bugstelle gegen das Licht hält; bei gestopften Tieren empfiehlt es sich, vor der Betrachtung das Fell gegen den Haarstrich zu streichen. Bei Tieren, die in einer Flüssigkeit liegen, sieht man öfters die Spitzen der Leithaare aus der flottierenden Behaarung hervorragen.

Wenn die Leithaare nicht länger sind als die übrigen Haare, legt man bei langhaarigen Tieren die Haare an der zu untersuchenden Stelle bis zur Haut hinab auseinander, schiebt ein steifes Papier schräg dazwischen, drückt die der Oberseite desselben zunächst gelegenen Haare an dasselbe an und betrachtet sie ihrer ganzen Länge nach. Man wird dann oft schon so die Leithaare erkennen. Zur genaueren Untersuchung schneidet man ein Haarbüschel heraus und sortiert die Haare auf einer geeignet gefärbten Unterlage.

Vielfach, insbesondere bei kurzhaarigen Tieren, empfiehlt sich jedoch folgender Vorgang, welcher gleichzeitig einen Überblick über die Zusammensetzung des Haarkleides bietet. Man legt die Haare an einer bestimmten Stelle bis auf die Haut hinab auseinander, isoliert einen kurzen schmalen Haarstreifen und schneidet ihn gleichmäßig knapp an der Haut ab. Dann überträgt man dieses Haarbündel sehr sorgfältig, möglichst ohne die Haare aus ihrer gegenseitigen Lage zu verschieben, in eine Schnitasse, welche nur so weit mit ca. 80% Alkohol¹⁾ gefüllt ist, daß das Haarbündel von demselben gerade ganz bedeckt wird. Man vermeide hierbei jede größere Erschütterung, so insbesondere auch durch zu rasches Nachgießen von Flüssigkeit oder durch Übertragen der Haare von einer spezifisch leichteren in eine schwerere Flüssigkeit. Dann untersucht man (zumeist unter dem Präpariermikroskop) den Rand des Bündels, an welchem die Haarspitzen gelegen sind, und achtet auf die Verschiedenheiten des apikalen Teiles der Haare und insbesondere darauf, ob einzelne Spitzen besonders kräftiger Haare über die anderen hervorragen. Hierauf betrachtet man den untern Rand des Bündels und sieht darauf, ob etwa einzelne Haare durch eine besondere Stärke und Steifheit ihres Basalteiles auffallen. In vielen Fällen wird man schon jetzt die Borstenhaare erkannt haben. Auch kann man dabei an der Lage der Endteile der einzelnen Haarsorten gleich sehen, ob einzelne Haare im Nachwachsen begriffen sind, so etwa bei statthabendem Haarwechsel; in diesem Falle stecken z. B. die Grannen der nachwachsenden Grannenhaare noch mehr oder weniger in der Tiefe der Behaarung. Nun kann man daran gehen, einzelne Haare zu isolieren; dies geschieht am besten, indem man an einer der Haarrichtung entsprechenden Seite des Bündels beginnt und vorsichtig ein Haar nach dem andern mit Nadeln auslöst. Dabei achte man auch gleich auf die allgemeine Form der einzelnen Haare. Hat man so viele Haare isoliert, daß man annehmen kann, alle Haarformen in genügender Anzahl vertreten zu haben, fertigt man die mikroskopischen Präparate an, und zwar indem man jedes Haar einzeln auf den Objektträger legt. Dann erst löst man zur Kontrolle das ganze Haarbündel auf. Bei einer derartigen Untersuchung kann man sicher sein, alle Haarformen, aus welchen eine Fellstelle besteht, ge-

¹⁾ Trockene oder alkoholfuchte Haare schwimmen auf dem Wasser. Wenn Haare aus der Luft oder aus starkem Alkohol in schwachen gebracht werden, treten zahlreiche Luftblasen auf und bleiben vielfach an den Haaren haften. Wasser oder schwacher Alkohol eignen sich daher nicht für diese Untersuchungen. Die Sichtung von Haarbündeln im trockenen Zustande ist oft, besonders bei wolliger Behaarung schwierig, weil sich die Haare nicht leicht dirigieren lassen und vielfach aneinander oder an den Präpariernadeln hängen bleiben; auch können sie durch den geringsten Luftzug weggehört werden.

sehen zu haben. Wichtig ist es, die Form und insbesondere die Krümmungsverhältnisse¹⁾ der einzelnen Haare zu untersuchen und zu skizzieren, solange dieselben noch in der Flüssigkeit flottieren; denn im mikroskopischen Präparate zeigen die Haare infolge von mechanischen Einflüssen bei der Anfertigung desselben oft nicht mehr die natürliche Gestalt. Insbesondere lassen sich auf diese Weise auch die bisher vielfach unrichtig dargestellten Dickenverhältnisse einzelner Haare (streckenweise Abplattung, Wechsel in der Richtung derselben u. dgl.) bis zu einem gewissen Grade erkennen, da man die einzelnen Haare nach Belieben wenden kann. Unter dem Deckglase sind die Haare dagegen oft verdreht, was zu Irrtümern Anlaß geben kann; so wurden öfters platte Verbreiterungen als Verdickungen beschrieben, Verjüngungsstellen unrichtig beurteilt u. dgl. Zu derartigen Untersuchungen empfiehlt sich besonders das binoculare Mikroskop.

Zur vollständigen Kenntnis der Behaarung einer Art ist es nötig, mehrere Individuen sowie gewisse Entwicklungsstadien und die verschiedenen jahreszeitlichen Felle etwa in der Weise, wie ich es teilweise seinerzeit beim Fuchs durchgeführt habe, zu untersuchen. Wenn eine größere Anzahl wildlebender Arten aus den verschiedensten Säugetiergruppen in dieser Weise untersucht sein wird, können wir erst eine einigermaßen richtige Vorstellung von der Behaarung der Säugetiere im allgemeinen erlangen.

Hat man Gelegenheit, die Haare samt der Haut zu untersuchen, sei auf die von Schwalbe (*b*, p. 512) angeführte Mazerationsmethode verwiesen; man kann mittels derselben die ganzen Haare (samt der Zwiebel) vergleichen. Ich mußte mich auf den außerhalb der Haut befindlichen Haarteil beschränken, da ich zumeist Tiere untersuchte, welche nicht beschädigt werden durften. Zum Studium von embryonalem und jugendlichem Material, an welchem sich die Behaarung vielfach in relativ einfachem Zustande befindet, empfiehlt es sich insbesondere, auch (kurzgeschorene) aufgehellte Hautstücke zu untersuchen (vgl. Toldt *e*). Beim Fuchs wenigstens sind derartige Hautpräparate von Embryonen und Neugeborenen infolge der Größen- und Pigmentverhältnisse der Haarzwiebeln sehr instruktiv; man muß dabei aber stets auch die Form und Pigmentierung des ganzen Schaftes der verschiedenen Haarformen kennen. Ausgewachsene Haare sind dagegen an der Basis unpigmentiert (s. a. Schwalbe) und dann zeigen derartige Präparate die Verhältnisse nicht mehr deutlich.

Wenn man sich eingehend mit derartigen Haarstudien befaßt, begegnet man mancherlei Erscheinungen, welche leicht zu Irrtümern Anlaß geben können. Findet man z. B. an gegerbten Fellen (eventuell auch bei Stopfpräparaten) einzelne kurze Haare, so muß man durch Untersuchung des in der Haut steckenden Haarteiles feststellen, ob es tatsächlich kurze Haare sind oder nur die Spitzen von in Entwicklung begriffenen Haaren, oder aber, ob nicht etwa beim Gerben gewöhnliche Haare eine Strecke weit durch die Haut nach innen gezogen wurden, was öfters vorkommt. Bei gestopften Tieren muß man sich auch vor Augen halten, daß bei der Präparation leider öfters schadhafte Stellen des Felles mit Haaren anderer Individuen, wenn nicht sogar Arten, verkleidet werden. Bei Alkoholobjekten kommt es öfter vor, daß Haare von anderen Tieren, welche früher einmal mit dem Untersuchungsobjekt in einem Gefäß beisammenlagen, in das Präparat gelangen; bei einem derartigen Verdacht muß man sich überzeugen, ob Haare von der fraglichen Sorte noch in der Haut des zu untersuchenden Tieres festsitzen. Bei Schnittpräparaten durch die Haut muß man, was be-

¹⁾ Bei konserviertem Material fragt es sich dabei allerdings auch, ob die Krümmungsverhältnisse in einzelnen Fällen nicht durch die Konservierungsflüssigkeit, durch das Auskämmen u. dgl. verändert sind; das läßt sich nur durch Vergleich mit frischem Material feststellen.

reits mehrfach erwähnt wurde (de Meijere, Spencer and Sweet), stets achten, ob alle Haare bereits ausgewachsen sind; wenn nicht, muß man bei den einzelnen Haaren untersuchen, welcher Teil des Haarschaftes eben in Bildung begriffen ist u. a. m.

Es ist wohl nicht nötig zu betonen, daß bei der Untersuchung verschiedener Individuen, bzw. Arten stets nur die Verhältnisse an einer bestimmten Körperstelle miteinander verglichen werden dürfen. Ich habe, wenn nichts anderes bemerkt, stets eine engbegrenzte Stelle am Hinterrücken etwas seitlich von der Mittellinie untersucht, weil hier die Behaarung in der Regel besonders charakteristisch und der Haarstrich in einer größeren Ausdehnung relativ gleichmäßig ist.

Schließlich sei noch erwähnt, daß ich zur Verhütung des Einatmens des Alkoholdunstes beim Präparieren über dem Präpariermikroskop bei der Wiener Vertretung der Firma C. Zeiß (Wien, IX., Ferstelgasse 1) einen Respirationsschirm anfertigen ließ, welcher an den meisten gebräuchlichen Präpariermikroskopen angebracht werden kann. Dieser Schirm ist auch bei der Benützung derselben im allgemeinen zweckmäßig, weil er den Atemdunst vom Objektisch abhält und somit verhindert, daß der Objektträger, bzw. die Präparierschale mit dem Niederschlag in Berührung kommt, ein Übelstand, welcher die Manipulation mit dem Präparate erschwert. Endlich wird durch den Schirm vermieden, daß trockenliegende, leichte Objekte (besonders auch Haare!) durch das Ausatmen weggeblasen werden.¹⁾ Näheres hierüber habe ich in den «Verh. d. zool.-botan. Ges. in Wien, 1910» berichtet.

3. Über die Leithaare der Säugetiere.²⁾

Die vergleichende Untersuchung der Haarformen von Arten aus den verschiedensten Gruppen der Säugetiere ergab, daß ähnliche Leithaare wie beim Fuchs weit verbreitet sind. So deutlich wie bei diesem sind sie allerdings nicht sehr häufig ausgebildet. Insbesondere sind sie oft in der Färbung und allgemeinen Form den Grannenhaaren ziemlich ähnlich. Jedoch kommt es sehr oft vor, daß sich gewisse, relativ spärliche Haare durch eine besondere Stärke und Steifheit, bzw. Geradheit, sowie meistens auch durch eine größere Länge gegenüber den anderen Haaren auszeichnen. Diese Erscheinung ist so auffallend, daß sie eine nähere Beachtung verdient. Ich behalte auch für diese Haare den Ausdruck «Leithaare» bei; er erfährt somit eine Erweiterung und erstreckt sich auf die bei zahlreichen Säugetieren vorkommenden Haare mit den eben angeführten Eigenschaften. Es sei nochmals hervorgehoben, daß die Leithaare in diesem Sinne nicht in jeder Beziehung (Färbung, allgemeine Form) den Leithaaren des Fuchses gleichwertig sind, so insbesondere auch nicht betreffs der Art der Anordnung, obgleich sie diesbezüglich wohl immer die Hauptrolle spielen dürften; in vielen Fällen werden sie den «Mittelhaaren» de Meijeres entsprechen. Je nachdem, in welcher Zahl und Art derartige Eigenschaften ausgeprägt sind, gibt es verschiedene Sorten von Leithaaren im weitern Sinne, von den in verschiedener Beziehung deutlich differenzierten Leithaaren des Fuchses bis zu solchen, welche nur durch eine gewisse Stärke und Steifheit als Leithaare angedeutet erscheinen.

Im allgemeinen gilt von diesen Haaren: sie sind gegenüber den Grannenhaaren relativ spärlich, stehen daher in relativ weiten Abständen voneinander entfernt, sind

¹⁾ Die genannten Übelstände, zu deren Beseitigung der Respirationsschirm angefertigt wurde, treten nur bei jenen auf, welche mit gerade nach abwärts gerichtetem Gesichte mikroskopieren.

²⁾ Vgl. auch den Literaturbericht (Abschnitt 1).

besonders lang und kräftig, relativ steif und nur schwach gebogen, bezw. gewellt; sie sind oft besonders stark pigmentiert, treten zumeist isoliert aus der Haut hervor, werden frühzeitig angelegt, besitzen ein verhältnismäßig rasches Wachstum und verbleiben relativ lange in der Haut.¹⁾ Das sind zumeist Eigenschaften, welche mit der besonderen Stärke und Länge dieser Haare im Zusammenhang stehen. Infolge dieser Umstände erscheinen sie, wie bereits angedeutet, als die wichtigste Haarsorte, gewissermaßen als Stützpfiler des Haarkleides. Ihre relative Länge, bezw. ihr rasches Wachstum bedingt es, daß man diese Haare bei vielen Tieren, insbesondere wenn das Haarkleid noch nicht vollkommen ausgebildet ist und die Leithaare den anderen im Wachstum vorausgeeilt sind, über das übrige Haarkleid hervorstehen sieht. In manchen Fällen, in welchen die Leithaare gerade und die Grannenhaare vielfach gewellt sind, sind letztere im ausgestreckten Zustande länger (z. B. bei *Chrysochloris*); das kommt aber bei der natürlichen Haltung der Haare nicht zum Ausdruck.

Auf die Verhältnisse des Haarbalges kann ich nicht eingehen; so viel ich bei den Leithaaren des Fuchses gesehen habe, bestehen gegenüber dem Balge der anderen Haare naturgemäß bezüglich der Größenverhältnisse des Balges und seiner einzelnen Bestandteile Unterschiede; namentlich sind bei den Leithaaren (des Fuchses) auch die Drüsen besonders mächtig entwickelt. Verschiedenheiten der Drüsen stehen überhaupt oft mit einer besonderen Ausbildung der Behaarung im Zusammenhang (vgl. die Viole gewisser hundeartiger Tiere, die Rückendrüse bei *Notoryctes*, *Procavia*, *Dicotyles*, gewisse Karpalvibrissen etc.).

Ähnliche Fälle dürften viel zahlreicher vorkommen, als bisher bekannt ist. So vermute ich, daß in Analogie mit der bei einigen kleineren Säugetieren bekannten Rückendrüse auch bei größeren Arten, welche am Rücken eine Stelle mit anders gestalteter und gefärbter Behaarung zeigen, an dieser die Drüsenverhältnisse etwas anders sein dürften als am übrigen Teile des Rückens. Ich habe hier insbesondere den Moschusochsen im Auge, von welchem man übrigens nicht recht weiß, warum er diesen Namen trägt.

Bezüglich des Schaftes der Leithaare will ich mich hier kurz fassen und nur einzelne Beispiele vorführen; im übrigen verweise ich auf die nachfolgenden Abschnitte, in welchen die einzelnen Verhältnisse gelegentlich ausführlicher erörtert werden müssen. Die nachstehende Übersicht der Leithaare ist nur eine ganz allgemeine und macht keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit; sie steht mit der im nächsten Abschnitte zu erörternden Einteilung des Haarformensystems naturgemäß in vielfacher Beziehung, deckt sich aber nur teilweise.

In allen Fällen haben die Leithaare²⁾ folgende Eigentümlichkeiten gemein: sie sind, abgesehen von besonderen Haaren, wie den Spürhaaren u. dgl., die (längsten und) kräftigsten Haare und daher relativ steif und wenig gebogen; ferner sind sie numerisch die spärlichste Haarsorte. Im nachstehenden werden diese Eigenschaften nicht mehr besonders angeführt.

α) Die Leithaare erscheinen äußerlich am deutlichsten, wenn sie, abgesehen von den eben erwähnten Eigenschaften, sowohl in bezug auf gewisse Formverhältnisse als auch auf die Färbung von den Grannenhaaren verschieden sind. So sind die Leithaare

¹⁾ Letzteres habe ich beim Frühjahrshaarwechsel von *Vulpes vulpes* konstatiert. Vgl. auch die p. 202 zitierte Angabe von Bachman.

²⁾ Vgl. die Abbildungen auf Tafel I und II. Leithaare = a.

oft der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark (bis auf die mitunter lang ausgezogene Spitze), während die Grannenhaare eine mehr oder weniger kräftige, abgesetzte Granne besitzen und basal zarter sind. Gleichzeitig sind die Leithaare dann oft stark (einheitlich) pigmentiert (ganz schwarz, mit Ausnahme der öfters lichter Spitze und Basis, oder wenigstens im apikalen Teile dunkel). Die Grannenhaare sind dagegen im Grannenteile lebhafter gefärbt, oft mit einem lichten, subterminalen Ring. Hierher gehören einzelne, zumeist mittelgroße Säugetiere mit mäßig langer Behaarung, und zwar hauptsächlich aus den Ordnungen der Marsupialier, Rodentier und auch der Carnivoren. Diese Verhältnisse sind bald mehr, bald weniger deutlich ausgeprägt, gut z. B. bei *Macropus billardi* Desm., *Trichosurus vulpecula* Kerr., *Lepus europaeus* Pall. und *L. timidus* L., *Chinchilla laniger* Mol., *Vulpes vulpes* L. (Tafel I, Fig. 10) und *V. chama* A. Sm., *Otocyon megalotis* Desm., *Hapalemur griseus* Geoffr. Mitunter sind die Leithaare in der apikalen Hälfte etwas verstärkt; diese Verstärkung ist aber nicht grannenartig, sondern langgestreckt und relativ schwach und das ganze Haar ist gerade; da auch die Färbung verschieden ist, ist der Unterschied gegenüber den Grannenhaaren noch sehr deutlich. Beispiele: *Macropus parma* Waterh., *Macroscelides rufestrus* A. Sm., *Oryctolagus cuniculus* Gray, *Ochotona curzoniae* Hdgs., *Myoxus glis* L. (Taf. II, Fig. 14), *Lagidium pallipes* Benn. und *Sciurus vulgaris* L. (graue Form).

β) Ebenfalls deutlich sind die Leithaare dann, wenn sich die Formverhältnisse gleich wie bei α verhalten (mittellange Behaarung), die Färbung beider Haarsorten jedoch eine ähnliche ist. Bei einheitlicher Färbung sind die Leithaare zumeist relativ stark pigmentiert; ist sie bei den einzelnen Haaren eine wechselnde, so sind die verschiedenen Farbzonen bei den Leithaaren — ihrer größeren Gesamtlänge entsprechend — zumeist länger. Wenn z. B. alle größeren Haare eine dunkle Spitze, dann einen subterminalen lichtereren, oft weißen Ring besitzen, unter welchem das Haar wieder dunkel wird, so sind die ersten zwei Farbenstrecken bei den Leithaaren zumeist länger als bei den Grannenhaaren. Die geringelte Grannenfärbung ist übrigens auch bei den einheitlich schwarzen Leithaaren der Gruppe α mitunter angedeutet, indem z. B. bei einzelnen Leithaaren des Fuchses mehr oder weniger weit unterhalb der Spitze eine ganz schwache Aufhellung zu beobachten ist. In anderen Fällen, z. B. bei *Otocyon megalotis* Desm., ist das noch deutlicher; hier kommen alle Übergänge von der durchaus dunklen Leithaarfärbung bis zur deutlich geringelten Grannenfärbung vor, je nachdem, ob das subterminale Weiß mehr oder weniger von den beiderseits angrenzenden dunklen Schaftstrecken verdrängt wird. Oft ist besonders das Spitzendunkel sehr lang und dann erscheint das subterminale Hell relativ weit basal verlegt. Ähnliche Verhältnisse finden sich auch beim Fuchs an den kurzhaarigen Körperstellen, so z. B. gegen die Füße zu. Dort werden die Leithaare entsprechend der Längenabnahme der ganzen Behaarung allmählich kürzer und zeigen die Grannenfärbung mit mehr oder weniger deutlicher subterminaler Aufhellung (oft ein langer, weißer Ring); die dunklere, vielfach noch schwarze Spitzenfärbung ist gegenüber den entsprechenden Verhältnissen bei den benachbarten kürzeren Grannenhaaren relativ lang. Ähnlich an der Stirne (langes Spitzenbraun der Leithaare). Die geringelte Grannenhaarfärbung läßt sich also von der spezifisch durchaus dunklen Leithaarfärbung ableiten, beziehungsweise umgekehrt, und damit erscheint auch der Übergang von den durch eine besondere (schwarze) Färbung ausgezeichneten Leithaaren zu jenen mit grannenhaarartiger Färbung gegeben.

Hierher gehören hauptsächlich Rodentier und Carnivoren.

Mehr oder weniger einheitlich gefärbte Haare z. B. bei: *Tupaia nicobarica* Zeleb., *Georychus capensis* Pall., *Mus goliath* A. M.-E. (Taf. I, Fig. 12), *Fiber zibethicus* L., *Castor fiber* L., *Procvia capensis* Pall.

Mehrfarbige Haare (mit subterminalem lichten Ring) z. B. bei: *Lagorchestes leporoides* Gould (Fig. 11), *Felis libyca maniculata* Crtschm., *Urocyon cinereo-argentatus* Müll., *Canis azarae* Wied (Fig. 7).

γ) Ähnliche Verhältnisse finden sich bei zahlreichen kurzhaarigen Mikromammaliern, insbesondere bei Insektivoren und Chiropteren. Bei denselben ist die Granne der Grannenhaare oft sehr schön ausgebildet und vom übrigen Schaftteil zumeist durch eine Abknickung deutlich abgesetzt. Letzterer ist zudem bei den Soriciden, Muriden u. a. im Gegensatz zu den geraden Leithaaren noch ein- oder mehrmals abgeknickt. Die Leithaare sind in der apikalen Hälfte mitunter etwas verstärkt und an der Spitze schwach abgebogen; im ganzen ist das Haar aber doch gerade und steif und daher von den Grannenhaaren noch deutlich verschieden. Der Unterschied in der Färbung ist nicht auffallend. Die Leithaare sind licht, braun bis schwärzlich, gegen die Spitze zu vielfach dunkler. Die oft abgeflachten Grannen der Grannenhaare sind ähnlich, ebenfalls einheitlich gefärbt (im Gegensatze zu den größeren Grannen vieler vorhin genannter Arten!), vielfach lichter, mitunter aber auch dunkler als die Leithaare. Beispiele: *Talpa europaea* L., *Crocidura russulus* Herm., *Sorex araneus* L. (Taf. II, Fig. 16), *Lonchoglossa ecaudata* Wied, *Phyllostoma hastatum* Pall., *Miniopterus schreibersi* (Natt.), *Myotis myotis* Bchst., *Vespertilio noctula* Schreb. (Fig. 15).

δ) An Fellen mit kurzer oder mittellanger Behaarung sind öfters nicht nur die Grannenhaare apikal grannenartig verstärkt, sondern auch die Leithaare, und zwar auf eine entsprechend längere Strecke. Auch bezüglich der Färbung sehen sich beide Haararten ähnlich. Trotzdem kann man auch dann die Leithaare meistens noch deutlich an ihrer größeren Länge, Stärke und Steifheit erkennen. Die größere Zartheit der Grannenhaare zeigt sich besonders im basalen Teil; derselbe ist mitunter noch ziemlich stark gewellt, meist aber schon etwas steif. Hierher Vertreter verschiedener Ordnungen, insbesondere der Rodentier und Carnivoren. Beispiele: *Didelphys paraguayensis* Ok. (Leithaare sehr lang und weißlich), *Perameles gunni* Gray (Fig. 19), *Dasyurus maculatus* Kerr., *Chrysochloris aurea* Pall. (Fig. 20), *Myogale moschata* Pall. (Fig. 21), *Ctenomys brasiliensis* Blainv., *Mus coucha* Sm. (Fig. 18), *Felis concolor* L., *Lutra canadensis* Kerr., *Putorius ermineus* L., *Helictis orientalis* Horsf. Hier sei auch *Ornithorhynchus anatinus* Shaw (Fig. 22) erwähnt, bei welchem alle stärkeren Haare ein apikales Plättchen besitzen. Leithaare undeutlich, nur etwas stärker und länger als die Grannenhaare. Näheres hierüber in dem folgenden Abschnitt.

Ähnliche Verhältnisse, aber weniger deutlich ausgeprägt, zeigen auch einzelne länger behaarte Tiere, bei welchen die Haare mehr oder weniger gekrümmt oder gewellt sind. Hierher gehören besonders einige Edentaten. Beispiele: *Petauroides volans* Kerr., *Cyclopes didactylus* L., *Choloepus didactylus* L., *Bradypus tridactylus* L. (Fig. 17).

ε) Bei vielen schlicht- und ziemlich langhaarigen Tieren ist der Unterschied in der Form der Leit- und Grannenhaare nicht auffallend und auch die Färbung liefert für die Unterscheidung keine besonderen Anhaltspunkte. Die Leithaare sind daher bereits schwieriger zu erkennen. Die Grannenhaare haben wohl noch eine apikale Verstärkung; dieselbe ist aber relativ lang und schwach und erstreckt sich bis zur Schaftmitte oder darüber hinab basal. Die Leithaare sind der ganzen Länge nach gleichmäßig geformt, indem sich die Verstärkung gegenüber jener der Grannenhaare hier gewissermaßen bis

gegen die Basis zu erhalten hat. Der eigentliche Unterschied liegt also wieder im basalen Teile, welcher bei den Grannenhaaren zarter ist. Auch im ganzen ist das Leithaar etwas stärker, weniger gebogen und meistens stärker pigmentiert. Hierher vornehmlich Carnivoren und Primaten. Beispiele: *Vulpes lagopus* L., *Canis aureus* L. (Taf. I, Fig. 6), *Ursus arctos* L., *Camelus dromedarius* L., *Lemur fulvus rufus* Audeb., *Ateles paniscus* L.

Derartige Verhältnisse finden sich übrigens auch an gewissen Körperstellen bei Tieren, welche am Rücken deutlich entwickelte Leit- und Grannenhaare besitzen, so z. B. am grauweißen Bauch von *Vulpes vulpes* L.

Diese Gruppe steht der folgenden schon sehr nahe.

ζ) Bei vielen Tieren sind weder die Grannen- noch die Leithaare apikal merklich verstärkt und beide Haarsorten der ganzen Länge nach ziemlich gleichförmig. Auch bezüglich der Färbung verhalten sie sich ganz ähnlich und man kann nur einzelne stärkere und längere Haare als Leithaare deuten. Das gilt hauptsächlich für viele langhaarige Tiere mit mehr oder weniger geraden, gebogenen oder gewellten Haaren. Die größere Länge und Stärke ist aber auch hier bei einzelnen Haaren oft deutlich ausgeprägt, so daß man sie wohl mit Recht als Leithaare ansprechen darf. Hierher gehören die Tiere aus verschiedenen, und zwar hauptsächlich höheren Ordnungen, insbesondere Artiodactyler und Simier. Beispiele: *Megaderma frons* Geoffr. (Fig. 5), *Dasyprocta aguti* L. (Fig. 1), *Jaculus jaculus* Hasselqu., *Hyaena crocuta* Erxl., *Meles taxus* Bodd., *Phoca barbata* Fabricius (Fig. 2), *Tayassus tajacu* L., *Auchenia huanachus* Mol., *Moschus moschiferus* L., *Alce machlis* Ogilby, *Rupicapra tragus* Gray, *Cobus maria* Gray, *Cephalophus grimmia* L., *Elephas africanus* Blbch., *Midas rosalia* L., *Semnopithecus maurus* Schreb., *Hylobates lar* L., *Simia satyrus* L.

Die Leithaare sind also im allgemeinen deutlich ausgeprägt in den Gruppen α — δ . Zu den daselbst angeführten Beispielen kommen noch die meisten anderen Arten hinzu, welche bei der im folgenden Abschnitte gegebenen Einteilung des Haarformensystems unter Gruppe 3 *b*, ferner 4 *b* und *c* angeführt werden; auch sind die Leithaare oft in jenen Fällen gut ausgebildet, in welchen die Woll- oder Grannenhaare nicht in typischer Weise differenziert sind (also auch vielfach in Gruppe 3 *a*). Weniger deutlich sind die Leithaare der Gruppe ε (Gruppe 2 des Haarformensystems) und nur mehr oder weniger angedeutet bei ζ und bei einzelnen Vertretern von δ (Gruppe 1, bzw. 4 *a* und *d*).

Nach der Verteilung im System sind die Leithaare im allgemeinen bei den niederen Säugetieren, so insbesondere bei den Marsupialiern, Insektivoren, Chiropteren und Rodentiern, deutlicher ausgeprägt als bei den höheren; unter letzteren sind sie bei einigen Carnivoren und Prosimiern relativ gut differenziert. Näheres hierüber in den folgenden Abschnitten.

Besonders erwähnt sei, daß die Leithaare gegenüber den Grannenhaaren oft eine lange, fein zulaufende Spitze besitzen, z. B. bei *Crocidura madagascariensis* Coquer. (gertenartig verlängert), *Tupaia javanica* Horsf., *Lonchoglossa ecaudata* Wied, *Noctilio albiventer* Spix, *Gelasinus cephalotes* Pall. (Taf. I, Fig. 9), *Lepus europaeus* Pall., *Gerbillus indicus* Hardw., *Chinchilla laniger* Mol., *Vulpes vulpes* L. neonat., *Moschus moschiferus* L. und *Tarsius tarsius* Erxl. Das hängt offenbar auch damit zusammen, daß die größte Stärke bei den Leithaaren mehr gegen die Mitte des Schaftes, bei den Grannenhaaren dagegen mehr nach der Spitze zu verlegt ist.

Bezüglich der Färbung der Leithaare haben wir gesehen, daß sie in manchen Fällen (s. sub α) eine ganz andere, vorherrschend dunklere ist als jene der anderen Haare. Bei Fellen mit mehrfärbigen, z. B. geringelten Haaren ist sie ähnlich, doch sind die einzelnen Farbenstreifen, der größeren Länge des Leithaares entsprechend, im allgemeinen etwas länger (s. sub β). An einheitlich gefärbten Fellen, bezw. Stellen ist die Färbung der Leithaare jener der übrigen Haare sehr ähnlich, doch zufolge der größeren Stärke der Leithaare meistens etwas intensiver. Oft lassen sich noch mikroskopisch kleine Unterschiede feststellen (s. z. B. die lichten Haare der Unterseite des Fuchses). In manchen Fällen, z. B. bei einem *Ursus emmonsii* Dall. mit meliertem, licht schmutziggelbem Pelz, sind die verschiedenen Haarsorten wirt durcheinander bald licht, bald dunkel. Bei einem Felle des zum Teile ziemlich ähnlich gefärbten *U. pruinosis* Blyth, sowie bei *U. maritimus* Desm. sind dagegen alle Haare gleichartig gefärbt, desgleichen bei den dunkeln Formen *U. arctos* L. und *U. americanus* Pall.

Die Verteilung der Leithaare am Körper im allgemeinen habe ich seinerzeit beim Fuchs eingehender besprochen. Sie sind, abgesehen von den Übergangsformen, in relativ großen, ziemlich gleichmäßigen Abständen voneinander entfernt. Das ist insbesondere noch beim Neugeborenen der Fall, wo sie annähernd in alternierenden Längsreihen angeordnet sind. Bei etwas älteren Füchsen verwischt sich diese Anordnung jedoch — Hand in Hand mit den Veränderungen der Haut infolge ihres Wachstums — und es stehen oft zwei oder mehrere Leithaare relativ nahe beisammen. Gleichwohl zeigen sie das Gesamtbild einer schütterten, in größeren Abständen gehaltenen Anordnung (vgl. Taf. III, Fig. 24). Ähnlich dürfte es sich auch bei den anderen Arten verhalten,¹⁾ doch scheint der Abstand nicht immer entsprechend gleich groß zu sein. So scheinen die Leithaare insbesondere bei Tieren mit wolliger, aufstehender Behaarung (z. B. *Lagidium*, *Chinchilla*) relativ spärlich und weit voneinander entfernt zu sein; vielleicht wird das übrigens nur durch die angedeutete Beschaffenheit der Behaarung vorgetäuscht. Auf das topographische und numerische Verhalten der Leithaare zu den übrigen Haaren konnte ich mich nicht einlassen; hiezu sind besondere sorgfältige Untersuchungen erforderlich.

Abgesehen von Tieren mit auffallend langen Leithaaren, wie *Didelphys paraguayensis* Oken (Taf. III, Fig. 23), *Mus goliath* A. M.-E. u. a., stehen die Leithaare bei den erwachsenen Individuen vieler Arten am Rücken etwas hervor und sind mithin schon äußerlich ziemlich leicht zu konstatieren. Überhaupt sind die Leithaare am Rücken, insbesondere am Hinterrücken, in der Regel besonders charakteristisch. Das Hervorstehen der Haare zeigt sich naturgemäß bei kurzer und abstehender (wolliger) Behaarung (z. B. *Trichosurus*, *Myogale* [Taf. IV, Fig. 25], *Chinchilla*) deutlicher als bei Fellen mit langen, anliegenden Haaren (s. weiter unten). Besonders auffallend treten sie, wie bereits erwähnt, hervor, wenn das Haarkleid im Wachstum begriffen ist, also in den verschiedenen Jugendstadien und zur Zeit des Haarwechsels, wenn die rasch wachsenden Leithaare gegenüber den anderen im Vorsprung sind. So konnte ich das bei jungen Exemplaren von *Sciurus*, *Felis catus* L., *Myoxus*, *Vulpes vulpes* L. (Taf. III, Fig. 24; die Haare des ersten Haarkleides sind noch relativ zart!) und *Canis*

¹⁾ Eine Anordnung der Haare in Längsreihen wurde bekanntlich bereits mehrmals beobachtet, so z. B. an verschiedenen Körperstellen von Embryonen (am Rücken der Katze und von *Halicore dugong* Erxl., am Bauche des Fuchses etc., s. Maurer a; Turner, Kükenthal b), bei den Stacheln des Ameisenigels (Römer b) etc. (s. auch weiter unten die Bemerkungen über *Heterocephalus*, *Pro-cavia* u. a.). Ferner sei an die Reihenstellung der Spürhaare der Oberlippe bei zahlreichen Säugetieren erinnert (s. insbesondere Maurer a).

aureus L. beobachten. Meistens kommen beim Erwachsenen die Grannenhaare den Leithaaren an Länge ziemlich nahe und man sieht von letzteren hauptsächlich nur am freien Hinterende des Körpers, bzw. am Hinterrande der Oberschenkel die Spitzen mehr oder weniger hervorstehen (s. Taf. IV, Fig. 26 mit Ausschluß der langen Spürhaare; vgl. auch das Hinterende von *Myogale*, Fig. 25, und *Didelphys*, Taf. III, Fig. 23, sowie zahlreiche kleine Säugetiere, insbesondere Nager). In manchen Fällen ist der Unterschied noch mehr ausgeglichen und alle stärkeren Haare erscheinen annähernd gleich lang und stark. Das ist z. B. bei *Microtus terrestris* L. und *Mus sylvaticus intermedius* Bff. der Fall; doch sprechen die Verhältnisse bei nahe verwandten Muriden, bei welchen die Leithaare besser (*Microtus nivalis* Martius, *Mus coucha* Sm. u. a.) oder sehr deutlich (*Mus rattus* L.) differenziert sind, dafür, daß bei den zuerst genannten Mäusen die längsten von den stärkeren Haaren ebenfalls als Leithaare zu deuten sind. Es erscheint somit möglich, daß alle, übrigens nicht sehr häufigen Fälle, in welchen die Leithaare nicht mit Sicherheit festgestellt werden können, in dieser Weise zu erklären sind, sei es bei mehr gleichförmiger Behaarung (*Megaderma frons* Geoffr.) oder dann, wenn unter zahlreichen kräftigen Haaren keine durch besondere Länge und Stärke auffallen (z. B. *Perameles obesula* Shaw, *Herpestes ichneumon* L.). Hierher gehören vielleicht auch jene Arten, bei welchen die von mir vorläufig als Leithaare gedeuteten Haare, vgl. Abschnitt 5, relativ zahlreich erscheinen (z. B. *Didelphys nudicaudatus* Geoffr., *Notoryctes typhlops* Strlg., *Glossophaga soricina* Pall., *Chilonycteris macleani* Gray, *Arctocephalus ursinus* L.); hier wäre dann die Mehrzahl derselben ähnlich wie bei den genannten zwei Muriden eine stärkere Grannenhaarsorte, welche den übrigen, eigentlichen Leithaaren sehr ähnlich ist. In solchen Fällen, wie überhaupt dann, wenn die Leithaare schwer zu erkennen sind, können vielleicht eingehende vergleichende und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen weitere Aufschlüsse ergeben.

Die Leithaare sind also in der verschiedensten Weise bald mehr, bald weniger differenziert und nach den vorstehenden Betrachtungen erscheint es wahrscheinlich, daß sie einen wesentlichen Bestandteil in der gesamten Säugetierbehaarung darstellen. Da sie jedenfalls eine wichtige Haarsorte sind und ontogenetisch am frühesten entstehen (abgesehen von den Spürhaaren), ist es wahrscheinlich, daß ihr Vorhandensein dem ursprünglichen Zustande entspricht und nur ihre Form in gewissen Fällen nicht auffallend ausgebildet ist. Dafür scheinen auch die Erfahrungen in der Tierzucht zu sprechen. So erörtert z. B. bereits Heusinger (a) bei der Besprechung des Wollkleides verschiedener Haustiere das allmähliche Verschwinden der Stammhaare (Deckhaare); unter anderem heißt es daselbst auch: «Die Wolle der Tiere wird dichter, wenn sie keine Stammhaare mehr haben, wenn also Wollhaare an die Stelle der Stammhaare getreten sind.»¹⁾ v. Nathusius (a) schreibt, daß das Verschwinden einzelner besonders dicker Haare die notwendige Bedingung des edlen Wollcharakters (des Schafes) ist. Dieses Verschwinden geht aber nie oder fast nie so weit, daß diese Haare nicht noch andeutungsweise als kurze, lose Stichelhaare im Vlies nachzuweisen wären (v. Nathusius; s. auch Waldeyer).

Hier sei auch erwähnt, daß der Unterschied zwischen zwei Haarsorten nicht immer in jedem Entwicklungszustande gleich groß ist. So schreibt z. B. Schwalbe (b), daß sich beim Hermelin die Übergangshaare in ihrer ersten Anlage von den Flaum-

¹⁾ Andererseits kann ein stärkeres Haar, z. B. ein Stachel, eine Anzahl feinerer Haare vertreten (vgl. Römer b beim Ameisenigel).

haaren nicht unterscheiden, beim weiteren Wachstum aber den Charakter von Grannenhaaren annehmen, von denen sie sich nur durch die geringere Breite ihrer Granne unterscheiden. Nach Römer (*b*) sind beim Ameisenigel während der Ontogenese die Nebenhaare einer Gruppe ursprünglich bedeutend schwächer als das entsprechende Mittelhaar; «späterhin nehmen die Nebenhaare an Dicke zu, so daß der Unterschied zwischen ihnen und dem Mittelhaar immer mehr verwischt wird und an manchen Gruppen, z. B. am Rücken, kaum noch hervortritt».

Am Bauche sind die Leithaare beim Fuchs nur am Felle des Neugeborenen und junger Tiere deutlich erkennbar; am Schwanze sind sie in keinem Stadium deutlich differenziert. Dagegen kann man sie bei erwachsenen Tieren noch an den kurzhaarigen Körperstellen, an der Stirne und an den Distalteilen der Extremitäten,¹⁾ in etwas modifizierter Art konstatieren, an letzteren besonders an der Hinterseite, an welcher einzelne Haare oft sehr lang sind. Das sind zumeist Körperteile, an welchen die Haare des ersten Haarkleides beim Embryo relativ spät erscheinen (vgl. unter anderen Heusinger *b*, Toldt *e*). Die Leithaare sind also im allgemeinen an solchen Stellen am besten differenziert, an welchen die Haare frühzeitig erscheinen und die Behaarung sich überhaupt am besten entwickelt. An der Stirne fand ich die Leithaare deutlich hervorstehen bei *Chinchilla laniger* und *Lagidium pallipes*.

Äußerlich erscheinen die Leithaare hauptsächlich an solchen Körperstellen am deutlichsten, an welchen die Haare frei hervortreten können. Insbesondere bei anliegender Behaarung fallen sie naturgemäß mehr an solchen Körperstellen auf als an jenen, an welchen ihre Spitzen dahinterfolgenden Haaren aufliegen. Es scheint jedoch, daß sich die Haare im allgemeinen an in der Richtung des Haarstriches frei endigenden Körperteilen auch besser entwickeln können, weil sie sich hier steiler aufrichten können und sich daher weniger behindern (vgl. insbesondere den Hinterrand der Oberschenkel). An anderen Körperteilen dürfte das bis zu einem gewissen Grade dann zutreffen, wenn die Haare nicht dicht übereinander liegen, sondern mehr abstehen (z. B. in gewissen Fällen an der Rückenkrümmung), oder wenn die Behaarung im allgemeinen eine lockere und feine ist; letzteres ist insbesondere auch beim ersten Haarkleide des Fuchses der Fall, in welchem die Leithaare den anderen zarteren Haaren im Wachstume weit vorausseilen, sowie an den Flanken der Hasen und Wildkatzen. Letztere Erscheinung dürfte in gewisser Hinsicht vielleicht zu jenen Verhältnissen hinüberführen,¹⁾ in welchen an gewissen Stellen die oft sehr langen Haare vorherrschen (z. B. Mähnenbildungen, langbehaarte Schwänze etc.). Auf die verschiedenartigen Verhältnisse am Hinterende des Körpers, vom dicht- und straffhaarigen Spiegel der hirschartigen Tiere an bis zum nackten Gesäß gewisser Affen, welche sicherlich zum Teil mit dem Nichtgebrauch oder Gebrauch dieses Körperteiles zum Ruhen zusammenhängen, kann ich hier nicht eingehen.

In bezug auf die Verwandtschaft der einzelnen Säugetierarten besteht hinsichtlich der Ausbildung der Leithaare keine bestimmte Gesetzmäßigkeit, wie ja die Haare von nahe verwandten Tieren oft sehr verschieden sind. Das gilt z. B. bezüglich des Polarfuchses (weiße und graubraune Form), welcher wesentlich andere Haare besitzt als der gemeine Fuchs und andere Verwandten, wie z. B. *Urocyon cinereo-argenteus* Müll., *Otocyon megalotis* Desm. Als Leithaare können bei jenem nur Haare, welche etwas länger und stärker sind wie die eigentlichen Grannenhaare (also Gruppe ϵ),

¹⁾ Bei derartigen kurzen Haaren erscheint gegenüber den langen Haaren des Rückens und Bauches im allgemeinen der basale Abschnitt besonders stark reduziert (vgl. Schwalbe *b*).

angesehen werden. Wolf und Schakal, welche verwandtschaftlich vom gemeinen Fuchs weiter entfernt sind als der Polarfuchs, nähern sich letzterem. Einen Übergang zwischen beiden Gruppen bildet gewissermaßen *Canis azarae* Wied. — Beim Alpenhasen, weiße und braune Form, sowie beim wilden Kaninchen verhalten sich die Haare, abgesehen von der Färbung, ähnlich wie beim Feldhasen. — Der Wert der Leithaare für die Systematik muß fallweise festgestellt werden; bei großen Rattenarten z. B. bilden sie ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal (s. M. Edwards).

Auf die besonderen Verhältnisse bei den Stacheln, bezw. Stachelborsten tragenden Säugetieren kann ich hier nicht näher eingehen; dazu bedarf es eingehender vergleichender und entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen. Es sei hier nur bemerkt, daß bei einer Anzahl, so bei *Zaglossus* Gill. (*Proechidna* Gerv.), zum Teil auch bei *Tachyglossus* Ill. (*Echidna* Cuv.), ferner bei *Centetes ecaudatus* Schreb., *Coendu melanurus* A. Wagn., *Erethizon dorsatus* L. und *Proechimys cayennensis* Desm., zwischen den Stacheln gleichzeitig neben feineren, mehr oder weniger gewellten Haarsorten auch stärkere, steifere und beinahe gerade Haare vorkommen, welche die Stacheln meistens an Länge übertreffen (besonders bei den genannten Hystricoideen). Diese Haare finden sich auch mehr oder weniger deutlich an den stachelfreien Körperstellen und es ist wohl kein Zweifel, daß sie den Leithaaren entsprechen. Bei *Atherura africana* Gray sind ähnliche Haare am ganzen Körper in großen Abständen zerstreut und überragen die benachbarten Haargebilde beträchtlich. Bei *Hystrix cristata* L. befinden sich zwischen den Stacheln auch verschieden starke Haarsorten, jedoch ist die kräftigste kürzer als die Stacheln und ziemlich stark gebogen. In anderen Fällen, z. B. bei *Perameles obesula* Shaw, gibt es neben den starken Borsten kürzere, zarte Haare sowie kurze, dünne Borsten, bei *Echimyus armatus* Is. Geoffr. neben den Borsten Haare, welche ungefähr gleich lang sind wie diese; sie sind an der Basis borstenartig, verjüngen sich aber apikal bald rasch. Bei *Erinaceus europaeus* L. kommen bekanntlich zwischen den Stacheln keine Haare vor. (Literatur s. Blumenbach, Cuvier, Bröcker, Römer *b* und *c*, Sprenger, Toldt *a* und *b*, Loweg, Pinkus *a*, Jacobfeuerborn u. a., nec Maurer *b*!)

Hieraus ergibt sich, daß die Stacheln zumeist nicht direkt den Leithaaren im gewöhnlichen Sinne entsprechen, sondern wohl eine weitere, modifizierte Form derselben darstellen dürften.

Bei Tieren mit mangelhafter Behaarung (Rhinocerotiden, *Hippopotamus*, Proboscidiern) sind es — abgesehen von den Spürhaaren — wohl in erster Linie die als Leithaare zu deutenden Haare, welche sich erhalten. Interessant ist diesbezüglich der allmähliche, von den schwächsten Haaren ausgehende Schwund des Haarkleides beim «nackten Hund» (*Canis familiaris caraibaeus*, s. de Meijere) und in der Entwicklung der Sirenen (vgl. besonders Kükenthal *b*). Ferner sei hier der merkwürdige *Heterocephalus* aus Ostafrika erwähnt, ein grabender Nager, welcher nur einzelne, in relativ großen Abständen über den ganzen Körper zerstreute steife Härchen besitzt (Abbildungen s. bei Rüppel, Thomas *a*, Parona e Cattaneo, Friedenthal *a*, vgl. ferner Condorelli Francaviglia), desgleichen der ebenfalls beinahe nackt erscheinende *Cheiromeles*, ein Chiropteran des Malaienarchipels, welches bis auf einige längere Haare an der Kehle nur ganz kurze Härchen trägt (s. Temminck, Dobson u. a.). Die Cetaceen (s. insbesondere Weber *a*, Kükenthal *a*, Japha) sowie die gelegentlich beobachteten nackten Mäuse, Ratten, Spitzmäuse und Pferde haben zumeist nur am Kopfe eine größere oder geringere Zahl von mehr oder weniger entwickelten Spürhaaren (s. Gascoin, Beddard, Bateson u. a.). In derartige Betrachtungen wären auch verschiede-

dene andere haararme Säugetiere vergleichsweise einzubeziehen, wie z. B. *Orycteropus aethiopicus*, die afrikanischen Büffel, verschiedene Schweine usf., so wie der Mensch (vgl. unter anderen Pagenstecher, Leche, Waldeyer, Paul, Exner, Friedenthal a).

Was nun die Bedeutung dieser Haarsorte anbelangt, so kann dieselbe erst nach eingehenden vergleichenden und histologischen Untersuchungen festgestellt werden. Vorläufig möchte ich nur darauf hinweisen, daß diese Haare infolge ihrer relativen Stärke rein mechanisch als Stützen zur Verstärkung des Haarkleides angesehen werden können.¹⁾ In dieser Hinsicht sowie wegen ihres örtlichen Auftretens (insbesondere an der zumeist die stärksten Haargebilde tragenden Rückenhaut), wegen ihrer ursprünglich reihenförmigen Anordnung u. dgl. kann man sie wohl mit den Stacheln der stacheltragenden Säugetiere, insbesondere mit jenen der Ameisenigel vergleichen. Wie bei diesen die Stacheln die mächtigsten Haargebilde darstellen (bei *Tachyglossus [Echidna]* nach de Meijere außerordentlich starke Stammhaare; vgl. auch Römer u. a.), so sind es bei den stachellosen Tieren die Leithaare. Bei den Stachelträgern erscheinen aber die Stacheln als eine noch höhere (modifizierte) Ausbildungsstufe, da, wie vorhin erwähnt, neben diesen oft gleichzeitig leithaarartige Haare vorhanden sind.

Als ich die Behaarung des Fuchses untersuchte, schien es mir naheliegend, die Leithaare mit den Spürhaaren zu vergleichen. Sie haben bei demselben schon äußerlich mit diesen eine gewisse Ähnlichkeit (Stärke, Färbung, langausgezogene Spitze u. dgl.); dazu kommt ihre wenigstens in der Jugend reihenförmige Anordnung. Die vergleichende Untersuchung zeigte, daß dies wohl auch für manche andere Tiere bis zu einem gewissen Grade gilt, so z. B. für den Hasen, den Siebenschläfer u. a.²⁾ Bei weiterer Fassung des Begriffes der Leithaare ist die äußerliche Ähnlichkeit jedoch in zahlreichen Fällen eine kaum nennenswerte. Es muß daher die histologische Untersuchung entscheiden, ob, bezw. inwieweit zwischen den verschiedenen Leithaaren und den Spürhaaren ein Zusammenhang besteht. Immerhin sei hier folgendes bemerkt. Daß Spürhaare nicht nur auf das Gesicht beschränkt sind, zeigen besonders die bei vielen Tieren, so auch beim Fuchs (Toldt e), vorhandenen Karpalvibrissen (s. Dietl, Sutton, Beddard a, Fritz u. a.). In manchen Fällen sind ausgesprochene Spürhaare über verschiedene Körperteile (vgl. insbesondere Jobert) verbreitet, so z. B. bei den Fledermäusen auf der Flughaut, bei den Mäusen am äußeren Ohr etc.³⁾ Dazu kommt noch, daß bereits Übergänge zwischen Spürhaaren und gewöhnlichen Haaren bekannt sind. Das hat in bezug auf die Form der Haare bereits Jobert an den Lippen verschiedener Säugetiere und neuerdings Frédéric a speziell an den Lippen von Affen konstatiert. Vgl. auch Bonnet a, Botezat, Japha u. a. Vom physiologischen Standpunkte aus

¹⁾ Nebenbei sei hier bemerkt, daß ich bei einem gestopften *Ctenomys brasiliensis* Blainv. an den Haaren zahlreiche Eier von Pediculiden oder Mallophagen gefunden habe und daß dieselben vorzugsweise auf der basalen Hälfte der stärkeren Haare, insbesondere der Leithaare befestigt waren. Bei einem Leithaar von einer bereits lange Zeit in Alkohol aufbewahrten *Crocidura russulus* Herm. saßen am Basalteile zwei Rotiferen (wahrscheinlich wurde diese Spitzmaus tot im Wasser aufgefunden). Man ersieht hieraus, daß diese Tierchen mit Vorliebe die steiferen Haare, die Stützen des Haarkleides, zur Eiablage, bezw. als Ruheplatz benützen.

²⁾ Von derartigen Haaren der Wanderratte schrieb bereits Reißner, daß sie sich in bezug auf gewisse histologische Verhältnisse den Tasthaaren nähern. Vgl. Abschnitt I, p. 202.

³⁾ Ich habe bei *Myotis murinus* Schreb. und *Mus coucha* Sm. die Pili labiales superiores mit den Haaren der Ohrmuschel und mit den Leithaaren des Hinterrückens verglichen. Abgesehen von den durch die verschiedene Länge und Stärke dieser drei Haarsorten bedingten Unterschieden in der äußeren Form, sind erstere von den beiden anderen Haarformen auch in der Struktur deutlich verschieden. Die Haare der Ohrmuschel nähern sich diesbezüglich schon mehr den Leithaaren.

besteht bekanntlich zwischen allen Haaren kein grundsätzlicher Unterschied, da an jedes Haar Nervenfasern herantreten und somit alle Haare bis zu einem gewissen Grade als Fühlhaare anzusehen sind (s. insbesondere Arnstein, Bonnet *a*).

Von besonderem Interesse scheinen mir diesbezüglich die Klippeschliefer zu sein, welche bekanntlich am Rücken zerstreut eine Anzahl langer, kräftiger Haare besitzen, welche äußerlich als Spürhaare erscheinen und in der Literatur auch vielfach als solche bezeichnet werden (s. Taf. IV, Fig. 26).¹⁾ In der Mittellinie des Rückens findet sich nur bei einzelnen Individuen das eine oder andere Spürhaar und dann meistens mehr gegen das Hinterende des Körpers zu.²⁾ Neben diesen Spürhaaren sind gleichzeitig ziemlich gut differenzierte Leithaare vorhanden (s. insbesondere am hinteren Körperende) und es scheinen zwischen beiden Übergänge zu bestehen. Hier sei auch wieder *Heterocephalus* erwähnt, dessen spärliche Haare in ähnlicher Weise über den Körper verteilt sind wie die Spürhaare bei *Procyon*. Nach kurzen Andeutungen Friedenthals (*a*, Tafelerklärung und *b*) scheinen alle Haare des *Heterocephalus* Sinushaare zu sein; mir ist nichts Näheres über dieselben bekannt. Der äußeren Erscheinung nach sind die Körperhaare denen der Oberlippe sehr ähnlich. — Vielleicht stellen also, wenigstens in gewissen Fällen, die Leithaare den Übergang von den eigentlichen Spürhaaren zu den übrigen Körperhaaren dar. In diesem Falle wäre ein Vergleich der Leithaare mit den Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere von besonderem Interesse, sei es vom Standpunkte der Konvergenz, sei es in phylogenetischer Hinsicht im Sinne Maurers.

Ferner wäre das Verhältnis der Leithaare zu den auf bestimmte Körperstellen beschränkten langen Haaren (Mähne, Schwanzquaste, Fußbürste u. dgl., s. Haacke) noch zu untersuchen.

Auch hinsichtlich der Zeichnung des Säugetierfelles dürften diese Haare mitunter von Bedeutung sein. Diesbezüglich scheinen unsere Katzen von besonderem Interesse zu sein. Darüber gedenke ich nächstens ausführlicher zu berichten. Vorläufig sei nur erwähnt, daß Ryder (1887) in einer kurzen, wenig bekannten Mitteilung ausführt, daß bei Katzenembryonen von ca. 9 cm Länge vom Hinterkopf bis gegen die Schultern zu mehrere Längsreihen von relativ starken Haaranlagen verlaufen. Ryder neigt zur Ansicht, daß dieselben wenig entwickelten Spürhaaren entsprächen. Die Reihen selbst stimmen mit den dunklen Streifen überein, welche sich am Felle gewisser erwachsener Wild- und Hauskatzenformen an dieser Stelle vorfinden. Außer diesen Haaranlagen fand Ryder nur noch eine zweite, zahlreiche kleinere Sorte, welche den Anlagen der Wollhaare entsprechen dürfte. Etwas später hat Maurer (1895), ohne die Mitteilung Ryders zu kennen, solche Reihen von eng beisammen liegenden Haaranlagen abgebildet (s. auch Kzibel); mit den Spürhaaren oder der Zeichnung hat

¹⁾ Eine eingehendere Untersuchung dieser Haare ist mir nicht bekannt.

²⁾ Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf die verschiedenen Behaarungsverhältnisse der Rückenlinie im allgemeinen hinweisen. Bei vielen Tieren sind die Haargebilde daselbst relativ kurz und beim Embryo (z. B. Fuchs, Igel) erscheinen sie hier relativ spät. Beim *Heterocephalus* befinden sich, wie bereits Parona e Cattaneo und Condorelli Francaviglia erwähnt haben, an der Rückenlinie ebenfalls keine Haare. Andererseits finden sich bei manchen Tieren (z. B. *Viverra civetta* Schreb.) hier sehr lange, eine förmliche Crista bildende Haare. Auch die Färbung der Medianlinie des Rückens ist oft eine besondere, meistens dunklere (z. B. *Vulpes vulpes* L.), mitunter einen scharf abgegrenzten Streifen bildend (z. B. *Cyclopes didactylus dorsalis* Gray, *Microcebus furcifer* Blainv. und die Crista bei *Viverra civetta* Schreb.). In einzelnen Fällen ist dieser Streifen dagegen licht (z. B. *Tamandua tetradactyla* L. [partim], *Vampyrops lineatus* E. Geoffr., *Noctilio*). Dazu sei noch bemerkt, daß beim Hunde die Haut in der Medianlinie des Rückens relativ dick ist (Siegel). Derartige Verhältnisse scheinen einer näheren Beachtung wert.

er sie nicht in Verbindung gebracht. Eine neuere Arbeit über die Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze von Backmund (1904) enthält nichts über diese Verhältnisse. Ich selbst habe mich mit denselben, noch bevor mir die Mitteilung Ryders bekannt war, befaßt. Herr Prof. Hochstetter hatte mich nämlich freundlichst aufmerksam gemacht, daß er eine größere Anzahl gut konservierter Katzenembryonen verschiedenen Alters von durchschnittlich 3 cm Scheitel-Steiß-Länge besitzt, welche, abgesehen von den Spürhaaranlagen, noch keine Haaranlagen aufweisen, aber alle auf der Nackenhaut in bestimmter Anordnung feine opake Längsleisten zeigen. Prof. Hochstetter vermutete schon damals, daß dieselben mit der Haarbildung in Zusammenhang stehen. Soweit ich diese Verhältnisse bisher verfolgen konnte, ist das wohl zweifellos der Fall; wir haben es hier mit oberflächlich schwach verdickten Epidermisleisten — ähnlich den Zahn- und Milchleisten — zu tun, welche sich im weiteren Entwicklungsverlaufe allmählich in einzelne, reihenförmig angeordnete Haaranlagen auflösen. Das sind die bekannten Reihen, welche, wie bereits Ryder angegeben hat und ich besonders den Leisten nach von vorneherein vermutete, der dunklen Streifenzeichnung am Nacken gewisser Katzen entsprechen. Ob auch an den übrigen dunkeln Fellpartien ursprünglich eine Verdickung der Epidermis besteht, kann ich noch nicht mit Sicherheit sagen. Bezüglich der dunkeln Nackenstreifen steht es aber fest, daß sie — gegenüber ihrer lichten Umgebung — in der Haut schon frühzeitig durch Epidermisleisten markiert erscheinen. Weiter kann ich mich vorläufig auf diese interessante Erscheinung nicht einlassen. — Nebenbei möchte ich noch bemerken, daß man bei Hauskätzchen nahe der Geburt oder in den ersten Lebenstagen die Zeichnung besonders deutlich an der Innenseite der Haut, und zwar in der eigentlichen Ausdehnung studieren kann; hier zeigt sich die Wildkatzenzeichnung in manchen Fällen auch noch dann, wenn äußerlich von derselben nichts mehr zu sehen ist (z. B. wenn der Nacken ganz schwarz behaart ist). Die Untersuchung der Hautinnenfläche junger Haustiere dürfte daher auch für das Studium der Abstammung derselben empfehlenswert sein.

Inwieweit die vorgebrachten Vermutungen bezüglich der Bedeutung der Leithaare zutreffen, können, wie gesagt, erst eingehende Untersuchungen vergleichender, histologischer und entwicklungsgeschichtlicher Natur entscheiden. Ich wollte hier nur die Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse gelenkt haben.

4. Über das Haarformensystem.¹⁾

Allgemeines über die Haarformen.

Die Feststellung der Leithaare als eine besondere Haarsorte bei zahlreichen Säugetieren hat naturgemäß eine bestimmte Einteilung der Haarformen bei solchen Arten zur Folge; dieselbe ergibt sich zum Teil bereits aus den vorstehenden Ausführungen, wenn man zum Vergleiche der Grannenhaare mit den Leithaaren noch die gleichzeitig vorhandenen, meist gut unterschiedenen Wollhaare heranzieht.

Bei einer großen Zahl von Säugetierfellen kann man an gewissen Körperstellen deutlich folgende drei Haarformen unterscheiden (vgl. insbesondere Taf. I, Fig. 8, 9, 11 und Taf. II, Fig. 15):

1. Leithaare (Borstenhaare). Relativ kräftige, lange, mehr oder weniger gerade Haare, welche der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark sind. Der Form nach z. T. den Stichelhaaren s. str. mancher Autoren entsprechend.

¹⁾ Vgl. auch den Literaturbericht (Abschnitt 1).

2. Grannenhaare. In den unteren zwei Dritteln relativ zart, mehr oder weniger gekrümmt, bzw. gewellt, apikales Drittel bis Viertel etwas verstärkt und relativ gerade. Diese Verstärkung ist gegenüber der Hauptachse des Haarschaftes oft etwas (winkelig) abgelenkt. Grannen-, Licht- oder Stichelhaare. Grannenhaare s. str. mancher Autoren.

3. Wollhaare. Sehr feine, relativ kurze, der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig dicke, vielfach stark gewellte Haare. Woll- oder Flaumhaare der Autoren.

Diese drei Haarformen unterscheiden sich zumeist durch Eigenschaften, welche größtenteils mit dem verschiedenen Stärkenverhältnis der Haare in Zusammenhang stehen und sich von den Leithaaren über die Grannenhaare zu den Wollhaaren direkt proportional verhalten. Nachstehend sind die wichtigsten Verhältnisse, soweit sie mir bis jetzt genauer bekannt sind, tabellarisch zusammengestellt. Diese ganz allgemein gehaltene Zusammenstellung bezieht sich nur auf jene Tiere, bei welchen die drei Haarformen in charakteristischer Weise ausgeprägt sind. Die ersten fünf Eigenschaften treffen bei solchen Tieren stets zu; die übrigen habe ich hauptsächlich den Verhältnissen beim Fuchse entnommen. Diese Tabelle wäre noch in verschiedener Hinsicht, so insbesondere bezüglich des Haarbalges inklusive der Drüsen, der Anordnung der Haare, der Pofilierung der Hautoberfläche u. dgl. zu ergänzen.

| | Leithaare | Grannenhaare | Wollhaare |
|---|---|--|---|
| Numerisches Vorkommen im Felle | spärlich | zahlreich | sehr zahlreich |
| Allgemeine Form | in der Regel ziemlich gleichmäßig stark; am stärksten im mittleren Teile oder in der ganzen apikalen Hälfte | schwächer, im apikalen Drittel oder Viertel mehr oder weniger verstärkt | durchwegs annähernd gleichmäßig zart |
| Steifheitsgrad | ziemlich steif | weniger steif | sehr biegsam |
| Biegungsverhältnis | schwach gebogen bis gerade | mit Ausnahme des ziemlich geraden, apikalen Endes mehr oder weniger gewellt oder gebogen; am Übergang zur Granne oft abgelenkt oder geknickt | mehrfach stark gewellt |
| Längenverhältnis und dementsprechende Endigung der Haare in bezug auf die Länge der Behaarung | am längsten | kürzer | am kürzesten |
| Form der Haarspitze | oft lang und fein zulaufend | meistens nicht lang ausgezogen | |
| Stärkeverhältnis zwischen Rinden- und Marksubstanz, wenn letztere vorhanden | Markstrang zumeist durchgehends kräftig | Markstrang zumeist apikal kräftig, basal schwächer | Markstrang zumeist sehr zart |
| Rindenzugpigment (wenn vorhanden) | hauptsächlich im mittleren Teile der Schaftlänge reichlich | vielfach im apikalen Teil reichlich | zumeist sehr spärlich |
| Markpigment (wenn vorhanden) | oft durchaus oder in gewissen Strecken sehr reichlich | ziemlich reichlich im mittleren Teile der Schaftlänge | spärlich im mittleren Teile der Schaftlänge |

| | Leithaare | Grannenhaare | Wollhaare |
|---|--|---|---|
| Anordnung | zumeist isoliert | vielfach zu Bündeln gruppiert | |
| Zeitliches Erscheinen in der Ontogenie (s. auch de Meijere u. a.) | erscheinen zuerst (die Bälge sind daher bei mittelgroßen Embryonen am tiefsten in die Haut eingesenkt) | erscheinen etwas später (die Bälge ragen etwas weniger tief in die Haut hinein) | erscheinen am spätesten (die Bälge liegen ganz oberflächlich in der Haut) |
| Schnelligkeit des Wachstums | wachsen sehr rasch (wenigstens in der Jugend) | | |
| Hautwall um die Austrittsstelle des Haares aus der Haut | bei Neugeborenen deutlich ausgeprägt | | |

Diese drei Haarformen kommen bei vielen Tieren, insbesondere bei Marsupialiern, Insektivoren, Chiropteren und Rodentiern, ferner bei manchen Carnivoren und Prosimiern in deutlich ausgeprägter Weise vor, und zwar hauptsächlich bei weichhaarigen Fellen und bei solchen mit rauher Oberfläche, deren Unterkleid aber fein ist. Meistens sind sie durch Übergangshaare verbunden, doch ist es in der Regel auch dann nicht schwierig, die Haupttypen, insbesondere nach ihrem numerischen Vorkommen, aufzufinden.

Zwischen den Leit- und Grannenhaaren findet sich vielfach eine Form, welche gegenüber den Grannenhaaren auch basal relativ kräftig und mehr gerade ist und sich von den Leithaaren hauptsächlich nur durch eine geringere Stärke und Länge unterscheidet (Taf. I, Fig. 10, *b*). Sie sind bedeutend spärlicher als die Grannenhaare, aber etwas zahlreicher als die Leithaare. Zwischen den Grannen- und Wollhaaren steht oft eine etwas kräftigere Wollhaarsorte, welche bereits ziemlich deutlich die Formverhältnisse der Grannenhaare zeigt, aber zarter und in den einzelnen Abschnitten entsprechend kürzer ist (vgl. z. B. Taf. II, Fig. 14, *d* und Fig. 20, *e*). Auch in bezug auf ihre Zahl stehen sie meistens zwischen beiden. Oft können noch weitere Zwischenformen hinzukommen, so daß sich alle möglichen Übergänge von den Leit- zu den Wollhaaren vorfinden. Die größte Mannigfaltigkeit von Haarformen kommt besonders bei grabenden und schwimmenden Tieren vor.

Wie sich diese Zwischenformen in bezug auf die Anordnung der Haare verhalten, wäre noch zu untersuchen. Es ist jedoch ziemlich schwierig, für die einzelnen abgeschnittenen Haare am Schnittpräparat den entsprechenden Querschnitt mit Sicherheit festzustellen. Beim Fuchs dürfte die erstgenannte Zwischenform dem Mittelhaare der Dreibündelgruppen entsprechen.

In zahlreichen Fällen sind die drei Haupttypen nicht so deutlich ausgeprägt, sondern mehr oder weniger verwischt. Verwischungen treten hauptsächlich ein, indem sich eine Haarsorte gewissermaßen der Form einer andern nähert. So kommt es häufig vor, daß die als Leithaare zu bezeichnenden Haare in ihrem apikalen Teil verstärkt und auch in anderer Beziehung (insbesondere bezüglich der Färbung) den Grannenhaaren ähnlich sind. Bei den Leithaaren ist aber die Verstärkung meistens länger und nicht so auffallend, weil auch der basale Teil relativ kräftig ist; sie sind dadurch sowie durch ihre Steifheit und Geradheit noch leicht erkennbar (Taf. II, Fig. 21, *a* und *b*). Wenn aber gleichzeitig auch die Grannenhaare gerade sind — eine An-

näherung an die Leithaare, welche öfters vorkommt — so erscheinen diese nur als stärkere und entsprechend längere Grannenhaare (Taf. II, Fig. 19, *a* und *b*).

Ferner besteht zwischen den Woll- und Grannenhaaren insoferne eine gewisse Beziehung, als auch die Wollhaare öfters gegen die Spitze zu ein grannenartiges Ende besitzen, indem dasselbe etwas abgebogen erscheint und selbst mehr oder weniger gerade oder in charakteristischer Weise gekrümmt ist. Der Unterschied zwischen diesen beiden Haarsorten kann sich nun in der Weise weiter verwischen, daß die Granne bei den Grannenhaaren nur schwach ausgebildet ist, was zumeist bei feinhaarigen Fellen vorkommt; da bei solchen Fellen zudem der Unterschied in den Haarstärken nur gering ist, sind die Grannenhaare den Wollhaaren sehr ähnlich. Wenn hingegen die Haare im allgemeinen kräftig sind, kann es vorkommen, daß die Wollhaare ein relativ kräftiges apikales Ende besitzen und sich dadurch den Grannenhaaren nähern. Solche Verhältnisse finden sich insbesondere bei den Chiropteren.

Bis zu einem gewissen Grade ergeben mitunter auch die Grannenhaare anderer Körperstellen, bezüglich welcher ihre Form bei ein- und demselben Individuum variiert, Übergangsformen. So ist z. B. die apikal spindelförmige Verstärkung der Grannenhaare am Rücken des Fuchses bei jenen der Schulter länger und mehr ausgeglichen; dadurch wird eine Annäherung an die Form der Leithaare herbeigeführt. Solche Verhältnisse finden sich, wie wir sehen werden, auch am Rücken mancher Säugetiere, so insbesondere bei Carnivoren und Simiern (Taf. I, Fig. 6, *a* und *b*).

Diesem weitverbreiteten System mit den drei mehr oder weniger charakteristisch ausgebildeten Haarformen steht eine andere Gruppe gegenüber, bei welcher die mittelstarken Haare apikal nicht verstärkt sind und zu welcher hauptsächlich höher stehende Säugetiere, wie Carnivoren, Artiodactyler und Simier gehören. Bei solchen Tieren sind fast alle Haare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark. Gewellte, wollhaarartige Haare kommen dann meistens auch vor und sämtliche Haarformen können in bezug auf die Stärke durch Übergänge verbunden sein (Taf. I, Fig. 1—4). In manchen Fällen finden sich an den mittelstarken Haaren Andeutungen einer apikalen Verstärkung. Unter den stärkeren Haaren kommen meistens auch etwas längere und kräftigere, im übrigen aber gleichartige Haare vor, welche, da sie auch ziemlich spärlich sind, wohl als Leithaare im weiteren Sinne angesprochen werden können. Man kann also auch hier bis zu einem gewissen Grade drei Haarsorten erkennen. Diese Auffassung wird auch dadurch bestärkt, daß zwischen dieser Gruppe und der erstgenannten mit den drei deutlich differenzierten Haarformen jene eben erwähnten Säugetiere einen Übergang bilden, deren mittelstarke Haare im apikalen Teile nur schwach, aber auf eine relativ lange Strecke weit nach abwärts verstärkt erscheinen und dadurch den Leithaaren sehr nahe kommen; bezüglich der gleichmäßigen Form der letzteren kann man nämlich annehmen, daß diese Verstärkung hier bis nahe an die Wurzel herab angehalten hat (Taf. I, Fig. 6, *a* und *b*). (In der später folgenden Einteilung des Haarformensystems enthält die Gruppe 1 die Tiere mit gleichmäßig geformten Haaren, die Gruppe 3 und größtenteils auch 4 solche mit den drei differenzierten Haarformen, während 2 die Zwischenstufe darstellt.)

Ist das Dreihaarformensystem schon bei einer großen Anzahl von Säugetieren deutlich ausgeprägt, so erscheint es bei der eben besprochenen Annahme allgemein verbreitet und kann wohl als Grundplan für die Zusammensetzung des Haarkleides der Säugetiere betrachtet werden.

Diese Auffassung bezüglich des Haarformensystems ergibt sich aus dem vergleichenden Studium der Konstellation der Haarformen ohne besonderen Zwang und

wird durch das mehrfach erwähnte Vorkommen von Zwischenstufen bestärkt. Man findet z. B. bereits innerhalb der Mikrochiropteren Arten, bei welchen die drei Haarformen sehr deutlich ausgeprägt sind (Taf. II, Fig. 15), während sie bei den andern bald mehr, bald weniger verwischt erscheinen (Taf. I, Fig. 5).

Nur bei relativ wenigen Arten finden sich einzelne Haare, welche sich ihrer Form und Stärke nach nicht ohne weiteres in eine derartige Formenreihe einfügen lassen. Es sind zumeist sehr zarte Haare, welche in der Behaarung eine untergeordnete Rolle spielen; auch lassen sie sich meistens irgendwie auf eine der drei Haarformen zurückführen. So finden sich z. B. bei *Notoryctes* und *Chrysochloris* unter anderem feine Haare vor, deren größter Teil halbkreisförmig gekrümmt ist; nur ein kurzes Stück an der Basis ist wellig. Der Zartheit nach muß man ein solches Haar als Wollhaar ansehen, dessen gekrümmter Teil grannenartig modifiziert ist. Bei *Microtus nivalis* Martius fand ich einzelne sehr feine, aber ganz gerade Haare; sie sind wohl als feine gerade Wollhaare zu deuten. U. a. m.

Bei der Verschiedenheit der Haarformen spielt, wie wir gesehen haben, die Verstärkung (Verdickung, vielfach Verbreiterung) des apikalen Teiles des Haarschaftes, welche hauptsächlich bei den mittelstarken Haaren (den Grannenhaaren) vorkommt, eine große Rolle. Dieselbe variiert in ihrer Ausbildung bei den verschiedenen Säugetieren außerordentlich, von der kräftigen, kurzen Granne bis zu einer kaum merklichen, lang ausgezogenen, auf den größten Teil des Haarschaftes sich erstreckende Verstärkung; der letztere Zustand führt ohne weiteres zur einfachen, gleichmäßig starken Haarform über, die sich nur gegen die beiden Enden zu allmählich verjüngt. Ein solches «langgestreckt spindelförmiges» oder «fadenspindeliges» Haar wird meistens, vielfach wohl hauptsächlich in Hinblick auf die Haare des Menschen und der relativ geringen Anzahl von Haussäugetieren, zur allgemeinen Charakteristik der Haarform angeführt. Doch läßt sich, wie Erdl bereits betont hat, in Anbetracht der großen Mannigfaltigkeit der Haarformen bei den verschiedenen Säugetierarten nicht gut eine allgemein gültige Definition der Haarform geben. In bezug auf die Querschnittform betrachtet Maurer (*a*) die drehrunde Beschaffenheit der Haare als typisch. Doch sind, wie bereits Reh hervorhebt, die Haare insbesondere der niederen Säugetiere sehr häufig im Querschnitte oval; sie sind hier, wenigstens streckenweise, oft stark abgeplattet (verbreitert). Aber auch die Haare der höheren Säugetiere sind oft mehr oder weniger abgeflacht, so namentlich auch an den verstärkten Schaftteilen. Die Abflachung der Haare ist nicht immer beiderseits ganz gleichartig; so kann beispielsweise die eine Breitfläche ganz flach oder etwas konkav, die andere schwach konvex sein; s. z. B. das Endplättchen der *Ornithorhynchus*-Haare (Poulton, Spencer and Sweet), gewisse Stacheln der Stachelschweine, die Verbreiterungen der Borsten der Schwanzquaste von *Atherura* etc. Hier sei auch erwähnt, daß bei den längsgestreiften Haaren gewisser Equiden der Pigmentstreif nur auf einer der abgeflachten Seiten vorhanden ist (v. Nathusius *b*, Marshall).

Es fragt sich nun, welche Haarform phylogenetisch als die ursprünglichere anzusehen ist, die apikal verstärkten Grannenhaare oder die gleichmäßig starken Leithaare. Die Wollhaare kommen hier wohl außer Betracht, ebenso die Spürhaare, welche im allgemeinen als die höchstentwickelte Haarsorte anzusehen ist (s. z. B. Eble, Botezat).

Zunächst möchte ich an die Übergangsreihe vom einfachen Haare über apikal in verschiedener Länge verbreiterte, bzw. verdickte Formen zum spulrunden Stachel erinnern, welche ich seinerzeit bei den Ameisenigeln beschrieben habe (Toldt *a* und *b*).

Ogleich der Stachel eine modifizierte Bildung darstellt, so ist einerseits derselbe doch nur als besonders stark entwickeltes, spezialisiertes Stamm-, bzw. Leithaar anzusehen (Davies, de Meijere, Römer *b*, Maurer *a*, Toldt *e*). Andererseits finden wir ähnliche Verhältnisse wie bei den Ameisenigeln bis zu einem gewissen Grade bei verschiedenen anderen Tieren angedeutet (z. B. bei Muriden, s. p. 229); infolge der Zartheit sämtlicher Haargebilde sind sie hier aber nicht so auffallend. Somit ist es wohl zulässig, diese Stachelgebilde trotz ihres sekundären Charakters hier zum Vergleich heranzuziehen. Wie ich damals erwähnte, gibt aber eine solche Formenreihe keinen direkten Anhaltspunkt dafür, ob in diesen Fällen das einfache Haar oder der Stachel die ursprüngliche Haarform darstellt; denn man kann das gleichzeitige Vorkommen dieser verschiedenen Haarformen ebensogut für den Beginn einer Reduktion wie für eine weitere Ausbildung des Stachelkleides ansehen. Nach dem Mengenverhältnis zwischen Haaren und Stacheln läßt sich auf Grund der einzelnen bisher bekannten Individuen mit Übergangsformen diesbezüglich noch nichts Sicheres feststellen; doch scheint es, daß letztere hauptsächlich bei Formen mit besonders langen und kräftigen Stacheln vorkommen. Nach den nunmehrigen Betrachtungen über die Haarformen im allgemeinen kann man wohl annehmen, daß die starken Haare, bzw. die (sekundär modifizierten) Stacheln (vgl. auch Reh, Haacke) die ursprüngliche Haarform sind. Denn abgesehen von der Stellung, welche sie infolge ihrer Stärke, Anordnung etc. im Haarkleide einnehmen, spricht besonders der Umstand dafür, daß sie (abgesehen von den Spürhaaren) von allen übrigen Haaren am frühesten angelegt werden. Dagegen erscheinen die oft sich in Bündeln zu stärkeren Haaren gesellenden feinen Haare am spätesten. Da ferner die Haut bei zahlreichen Haaren vieler Tiere zunächst einen relativ stärkeren Haarteil, die Granne, produziert (so auch beim Schnabeltier und in einzelnen Fällen bei den Ameisenigeln), während bei der Bildung des dünneren basalen Abschnittes die Hornproduktion beträchtlich nachläßt, da weiters solche Haare oft als Zwischenformen zwischen gleichmäßig geformten Leithaaren und Wollhaaren auftreten, kann man annehmen, daß derartige Haare einen sekundären Zustand darstellen.

Als die ursprüngliche Form wäre also ein der ganzen Länge nach kräftig gebildetes Haar anzusehen. An zweiter Stelle würde dann die Haarform kommen, bei welcher eine verstärkte Hornproduktion noch für eine längere oder kürzere Strecke des Apikalteiles ausgereicht hat. Diesbezüglich ist es von Interesse, daß die Stärke der Granne oft den nämlichen Grad erreicht wie jene des Leithaares. Als letzte Form kämen dann die gleichmäßig zarten Haare, bei welchen nicht einmal die Verstärkung des Apikalteiles mehr möglich war.

Daß die feineren Haare gegenüber den stärkeren im allgemeinen als sekundär anzusehen sind, ist ja zweifellos. Das beweist, abgesehen davon, daß sie ontogenetisch am spätesten auftreten, unter anderem auch der Umstand, daß bereits einige Fälle von Entstehung der Beihaare durch Sprossung aus dem Balge des Stammhaares bekannt sind, z. B. bei der Maus, beim Hund (Maurer *a*), bei *Tachyglossus* (Römer *b*). Ferner wirkt die Domestikation in der Regel in dieser Richtung, wenn auch unter dem zielbewußten Einfluß des Züchters. Hier sei auch darauf hingewiesen, daß die unpigmentierten Haare im allgemeinen zarter und weniger widerstandsfähig sind als die pigmentierten, was in bezug auf die albinotischen Erscheinungen, welche als Degeneration aufzufassen sind, bemerkt sei; so wird auch die dunkle Behaarung vielfach als die ursprüngliche angesehen (vgl. z. B. Sokolowsky, Loweg, Adametz).

Hand in Hand mit diesen Formverhältnissen ginge auch die gleichartige, bzw. verschiedene Ausbildung der Länge der Haare. Die erste Haarform wäre die längste,

die letzte die kürzeste. Das trifft ziemlich allgemein zu. Daß die Haarlänge individuell verschieden sein kann, ist bekannt (vgl. z. B. Schwalbe b, Toldt e); für die vorliegende Erörterung kommt das aber nicht in Betracht.

Die aus den drei typisch ausgeprägten Haarformen bestehende Behaarung findet sich vorwiegend bei niederen Säugetieren. Sie dürfte daher, insoweit man einen phyletischen Zusammenhang der verschiedenen Haarkleider annehmen kann — im Gegensatz zu der früheren Annahme (vgl. Paul) — ein relativ ursprüngliches Behaarungssystem darstellen. Nach der verschiedenen Art der Konstellation der Haarformen bei den einzelnen Säugetieren ließe sich das mit der eben erwähnten phylogenetischen Stellung der einzelnen Haarformen etwa in der Weise in Einklang bringen, daß man als erstes Stadium ein aus relativ wenigen, durchwegs gleichmäßig kräftigen, langen und dunkeln Haaren bestehendes Haarkleid annimmt.¹⁾ Dann würde in größerer Zahl jene etwas kürzere, lebhafter gefärbte Haarsorte hinzugekommen sein, bei welcher die intensivere Hornproduktion bald unterhalb der Spitze nachgelassen hat. Die nächsten, zahlreichsten, kürzesten und relativ lichten Haare endlich haben es nicht einmal mehr an der Spitze zur ursprünglichen Haarstärke gebracht, sondern sind durchaus gleichmäßig zart. Das würde auch mit dem ontogenetischen Erscheinen der drei Haarsorten übereinstimmen. Je mehr im weiteren die intensivere Hornproduktion bei den einzelnen Haarsorten nachgelassen hat, desto mehr würde sich das Haarkleid von dem ursprünglichen Zustand entfernen. Das feinhaarige, lichte Fell mit verschiedenen langen einförmigen Haaren wäre dann als das sekundär entfernteste anzusehen. Von den einzelnen Stadien dieses Entwicklungsverlaufes würden sich bald früher, bald später die verschiedenen anderen sekundär differenzierten Haarkleider weiter ausgebildet haben, wie sie insbesondere bei Borsten-, bzw. Stachelträgern zu finden sind. Als eine Modifikation besonderer Art wäre z. B. auch der Ersatz von starken Haaren durch eine Anzahl zarterer anzusehen, wenn man von einem solchen sprechen kann. — Weniger wahrscheinlich erscheint es, daß sich bestimmte Haare des ursprünglichen, mit gleichmäßig kräftigen Haaren bestandenen Felles allmählich in der genannten Reihenfolge umgewandelt hätten. — Diese Darstellung bezieht sich speziell auf die am meisten exponierte Behaarung des Rückens der erwachsenen Tiere (ohne Rücksicht auf das erste Haarkleid).²⁾ Die Behaarung der anderen Körperstellen ist jeweils in verschiedener Weise modifiziert.

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Behaarung der Säugetiere an sich, ihre oft große Verschiedenheit innerhalb nahe verwandter Arten sowie die sichtliche Übereinstimmung der Behaarung bei ganz verschiedenartigen Tieren mit ähnlicher Lebensweise etc. (vgl. z. B. Paul) weist darauf hin, daß die sekundäre Spezialisierung des Haarkleides je nach den Lebensbedingungen bei den verschiedenen Säugetieren eine außerordentlich weitgehende ist und daß man mit phylogenetischen Schlüssen bezüglich der Haarform sehr zurückhaltend sein muß. — Als ich meine Untersuchungen be-

¹⁾ Die Möglichkeit, daß ein Fell mit durchaus gleich langen Haaren vorausgesetzt werden kann, wurde in der Literatur schon mehrfach besprochen. So neigt z. B. v. Ebner, allerdings bezüglich der Behaarung der Kopfhaut des Menschen, zur Ansicht, «daß alle Haarbälge eines Haarkreises für eine nahezu gleiche Ausbildung bestimmt sind, und dies scheint mir», fährt v. Ebner fort, «auch indirekt für die Annahme von Pincus günstig, daß alle Haare ursprünglich für diese typische Länge bestimmt sind».

²⁾ Hier sei nebenbei bemerkt, daß Keibel für das Federkleid der Vögel der Ansicht zuneigt, daß ein Dunenkleid ohne Ausbildung eines besonderen Federschaftes die primitivste Form der Federbedeckung war.

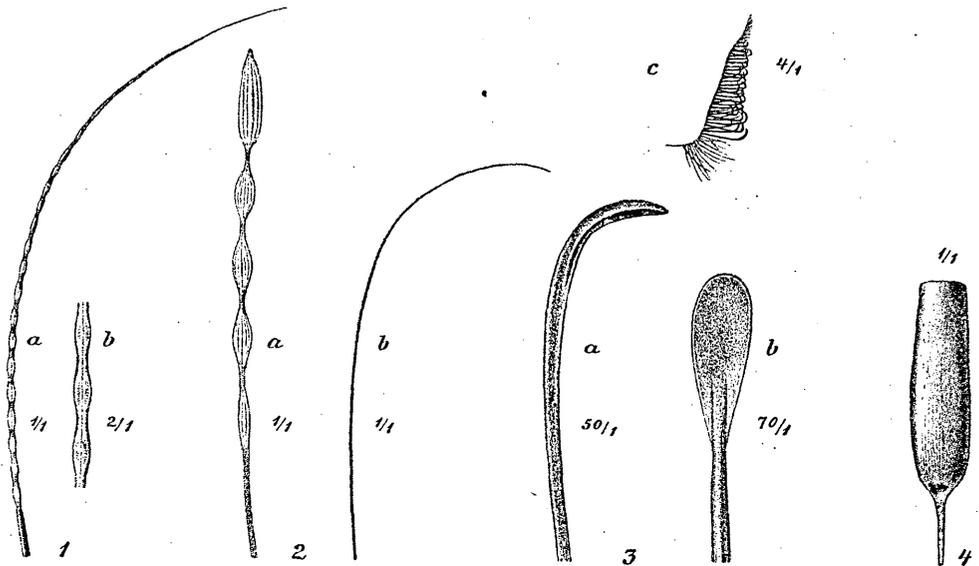
reits abgeschlossen hatte, erlangte ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. L. Heck von einer kürzlich erschienenen Notiz Friedenthals (*b*) Kenntnis, in welcher darauf hingewiesen wird, daß bei gewissen, anscheinend nicht verwandten Arten (vornehmlich aus den Gruppen der Marsupialier und Insektivoren), deren Haarkleid äußerlich eine große Ähnlichkeit besitzt, auch der feinere Bau der Haare so auffallende Übereinstimmungen aufweist, daß diese Ähnlichkeiten schwerlich nur auf funktionelle Anpassung zurückgeführt werden können. Friedenthal glaubt daher, daß derartige Haarstudien greifbare Hinweise auf die Abstammung der Beuteltiere von insektenfresserähnlichen Vorfahren liefern werden. Ich habe mich mit dieser Frage nicht näher befaßt, bin aber, wie eben erwähnt, auf Grund meiner Untersuchungen über die äußere Form der Haare im allgemeinen zur Ansicht gekommen, daß die funktionelle Anpassung wenigstens in dieser Hinsicht eine große Rolle spielt.

Nun sei noch einiges über die Umformung des Haarschaftes im Laufe seiner Ontogenese erwähnt, und zwar insbesondere bezüglich des apikalen Teiles. Auf die in der Literatur vielfach erörterten Krümmungsverhältnisse des Haarschaftes, auf die feinere Beschaffenheit seiner Oberfläche (Zackung, Kannelierung etc.) kann ich hier nicht eingehen.

Besonders auffallend sind die Veränderungen in der allgemeinen Form der Haargebilde (rund in flach, dick in dünn), bekanntlich bei stacheltragenden Tieren; sie seien daher, wenn sie auch keinen primären Zustand darstellen, zunächst erwähnt. Auf die Stachelformen der Ameisenigel wurde eben hingewiesen. Manche Stacheln von Stachelschweinen haben sehr lange, fadenförmige Spitzen, welche erst relativ spät mehr oder weniger schnell in den kräftigen Basalteil des Stachels übergehen. Morphologisch ist der fadenförmige Teil als die langausgezogene Spitze aufzufassen, wie ja relativ starke Haare öfters eine sehr lange, feine Spitze besitzen (z. B. die Leithaare von *Crocidura madagascariensis* Coquer., *Gelasinus cephalotes* Pall., des jungen Fuchses u. v. a.). Einen gewissen Gegensatz hiezu bilden die zahlreichen, hier des öfteren zu erwähnenden Haare, insbesondere Grannenhaare, mit apikaler, relativ kurz zugespitzter Verbreiterung (z. B. *Ornithorhynchus*, *Chrysochloris*, *Myogale* etc.). Besonders auffallend sind diesbezüglich die noch später anzuführenden Borsten der Schwanzquaste von *Atherura* (s. Nr. 2 der Textfigur). Ferner seien hier die kurzen «spoon-shaped» Haare mit verbreitertem konkaven und apikal abgerundetem Endteil an der Schnauze gewisser *Molossus*-Arten erwähnt. Da sie nur wenig bekannt sind, will ich sie kurz besprechen. Bei *Molossus rufus* E. Geoffr. (vgl. Nr. 3 der Textfigur) stehen diese Haare, welche bei beiden Geschlechtern vorkommen, unter dem Rhinarium eng beisammen und bilden infolge ihrer dichten Anordnung einen rundlichen Polster von ca. 4 mm Durchmesser; sie nehmen von unten nach oben an Länge und Stärke ab (*c*). Der löffelförmige Abschnitt, welcher bei den schwächeren Haaren noch mehr spatelförmig ist, ist etwas abgeknickt, und zwar mit der Konkavität gegen das Rhinarium zu. In bezug auf die Haarform selbst verweise ich auf die beistehenden Textfiguren 3 *a* und *b*, welche nach genauer Untersuchung von in Alkohol flottierenden Haaren unter dem Präparier-, bzw. binocularen Mikroskope angefertigt wurden. Weiter kann ich mich vorläufig auf diese interessante Erscheinung nicht einlassen. Bei *M. abrasus* Temm. sind diese Haare kürzer und zarter, der Löffel entsprechend einfacher und ihre Verteilung eine ganz andere (vgl. Osburn, Dobson). — S. ferner den Nachtrag (Jablonowski)!

Hier sei auch an die eigenartigen, hülsenförmigen Horngebilde des Rasselapparates am Schwanz der Hystriciden erinnert, welche eine mehr oder weniger flachgedrückte, apikal offene, dünnwandige Röhre von verschiedener Größe darstellen, deren ziemlich

rasch abschließender Basalteil auf einem zarten, abgeflachten Stiel aufsitzt (Nr. 4 der Textfigur; vgl. Blumenbach, Cuvier u. a.). Ursprünglich sind diese Hülsen auch apikal geschlossen, und zwar laufen sie (nach einigen Exemplaren einer *Hystrix javanica* F. Cuv. des Wiener Hofmuseums) zunächst ziemlich rasch konisch, dann plötzlich in eine feine abgeflachte Spitze zu. Die Hülsen sind bei dieser Spezies relativ klein und stark komprimiert und bei einigen ist der apikale Verschluß bereits abgestoßen. Eine dieser Hülsen ist im mittleren Teile ringsum ziemlich stark eingengt.



Einige eigentümliche Haarbildungen. 1. a) Ein abgeflachtes Spürhaar der Oberlippe von *Phoca hispida* Schreb., Flächenansicht; Krümmung den Kanten nach. b) Ein Stück aus der mittleren Schaftstrecke mit drei Verbreiterungen. Zweifach vergrößert. — 2. a) Eine Borste der Schwanzquaste von *Atherwa africana* Shaw mit fünf elliptischen Verbreiterungen. Flächenansicht. b) Kontur der Flächenkrümmung derselben Borste. — 3. a) Ein stärkeres Löffelhaar von der Schnauze von *Molossus rufus* E. Geoffr. Seitenansicht; ca. 50 fach vergrößert. b) Der Apikalteil eines solchen. Ansicht auf die ziemlich stark konkave Fläche. Der aus einer zarten, zumeist lichten Lamelle bestehende Löffel geht basal beiderseits vom Schaft aus. Dieser erstreckt sich noch ein Stück in den Löffel hinein und verläuft dann allmählich; ca. 70 fach vergrößert. c) Schematischer Sagittalschnitt durch den von den löffelartigen Haaren gebildeten Polster, welcher zwischen Rhinarium und Oberlippenrand gelegen ist. Gegen diese zu werden die Löffelhaare durch gewöhnliche Haare ersetzt. Die Konkavität der etwas nach oben abgebogenen Löffel ist gegen das Rhinarium gerichtet. — 4. Eine zylindrische, apikal bereits offene Stachelhülle mit flachem Basalstiel vom Rasselapparat am Schwanz von *Hystrix leucura* Syk.

Die Verjüngung unterhalb der Granne erfolgt bald mehr, bald weniger rasch. Manchmal wird sie bekanntlich durch eine ganz plötzliche, kurze Einschnürung eingeleitet (z. B. *Ornithorhynchus*, *Myogale*); diese Einschnürung kann sich im übrigen Schaftteil in ziemlich regelmäßigen Abständen einige Male wiederholen (gewisse Haare von *Perameles obesula* Shaw, zahlreichen Muriden, Soriciden u. a.). Die feinere Beschaffenheit solcher Verengerungen muß in den einzelnen Fällen erst näher festgestellt werden. So ist z. B. die gesamte Form der Grannenhaare des Maulwurfs bis jetzt noch nicht genau erkannt worden. Die von früheren Autoren als Verengerung betrachteten Stellen an jeder Zickzackbiegung solcher Haare (auch von anderen Insektivoren, Muriden etc.) erklärt Waldeyer für eine scheinbare, «bedingt durch eine Drehung des Haares, so daß man an den schmalen Stellen eine Kanten-, an den breiten eine Flächen-

ansicht desselben Haares vor sich hat. Das Haar hat sonst zwischen dem schmalen Basalteile und der Granne stets nahezu dieselbe Breite». De Meijere spricht von «wenigstens dem Anscheine nach dünneren Stellen», Moeller von wechselnder Breite etc. In der Tat liegen die Verhältnisse folgendermaßen: Die Haare sind überall mehr oder weniger abgeplattet, jedoch nicht überall in gleicher Weise. Man muß hierbei stets das Verhalten der breiten und der schmalen (bezw. kantigen) Flächen so wie der Knickungsrichtung des Schaftes beachten. Die breit erscheinenden Haarstrecken, insbesondere die Granne, sind in bezug auf die Knickungsachse senkrecht, also seitlich, abgeplattet, jedoch nur in dem Grade, daß die nach vorne und hinten gerichteten Schmalseiten noch als schmale Flächen (nicht als Kanten) erscheinen. Diese Schaftteile sind also relativ dick und seitlich komprimiert. Die verengten Stellen sind dagegen, wie man bei entsprechender Drehung des ganzen Haares sehen kann, nicht seitlich, sondern von vorne nach rückwärts abgeflacht, und zwar so stark, daß sie in der Richtung der Breitseiten der dicken Schaftteile beinahe kantig erscheinen. Den Schmalflächen der letzteren entspricht hier dagegen die Abflachung, welche ziemlich gleich breit ist wie jene. Das ganze Haar stellt also ein ziemlich gleich breites (schmales) Band dar, welches in der Richtung zur Fläche mehrmals abgknickt und zwischen den einzelnen Knickungsstellen relativ stark von rückwärts nach vorne verdickt ist. Die geknickten Haare von *Perameles obesula* Shaw, *Crocidura caerulea* Kerr und *Mus rattus* L. verhalten sich ganz ähnlich und so dürfte es auch bei den meisten Zickzackhaaren der Soriciden, Muriden etc. der Fall sein. Bei den geknickten Wollhaaren der Ratte sind die unteren Abschnitte deutlich von hinten nach vorne verdickt, der apikale Abschnitt jedoch nur wenig. Den borstenartigen Haaren (Leit- und stärkeren Grannenhaaren) fehlt dagegen jede Verdickung; sie sind vielmehr von hinten nach vorne stark abgeflacht und der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig breit. Die zarteren Grannenhaare bilden hier gewissermaßen einen Übergang zu den Wollhaaren, indem ihr relativ langer, an der Basis etwas abgebogener Apikalteil senkrecht zur Krümmung ziemlich stark verbreitert ist und der einheitliche basale Schaftteil in dieser Richtung ebenfalls bereits etwas abgeflacht erscheint. Der platte Übergang zwischen beiden Schaftteilen ist beiderseits auf eine kürzere oder längere Strecke schwach eingeengt.

Die bekannten Grannenhaare von *Ornithorhynchus* sind im allgemeinen senkrecht zur Krümmung des Schaftes abgeflacht, im Grannenteil sehr stark mit ziemlich scharfem Rand, unterhalb des Isthmus schwächer, so daß man hier jederseits noch von einer Schmalfläche sprechen kann. Der schmale Isthmus ist dagegen mehr spulrund, bei den stärkeren Haaren jedoch deutlich seitlich (d. h. senkrecht zur Abplattung des ganzen Haares) komprimiert. Bei den vorhin erwähnten löffelartigen Haaren von *Molossus rufus* findet am Übergang zur apikalen Verbreiterung ebenfalls ein allerdings nicht sehr auffallender Wechsel in der Richtung der Abflachung statt, indem der Stiel im Gegensatz zu seinem basalen Teile und zum Löffel hier etwas seitlich komprimiert ist (vgl. Textfigur 3 a und b). Das hat jedenfalls eine mechanische Bedeutung in bezug auf den Endteil. Bei den *Ornithorhynchus*- und *Molossus*-Haaren mit den senkrecht zur Schaftbiegung gestellten, starken Verbreiterungen scheint ein soliderer Übergang zum basalen Schaftteil nötiger zu sein als bei den erwähnten Haaren von *Talpa*, *Perameles* etc. mit von vorne nach hinten verdicktem Apikalteil. Bei letzteren ist die Verbindung nur ein schwaches, in der Knickungsrichtung des Haares abgeplattetes und abgebogenes Band, bei ersteren ein starrer, mehr oder weniger seitlich komprimierter Stab. Bei den senkrecht zur Krümmung abgeflachten Grannenhaaren von *Myogale moschata*, welche jenen von *Ornithorhynchus* ähnlich sind, besitzt die seitlich eingeengte platte

Stelle keine Verstärkung in zur Abflachung entgegengesetzter Richtung; sie ist hier wahrscheinlich nicht nötig, weil das Endplättchen relativ schmaler ist als bei den *Ornithorhynchus*-Haaren. Das Gleiche dürfte für die zarten Grannenhaare der Ratte gelten. Die geraden, apikal ebenfalls stärker verbreiterten Leithaare von *Myogale* sind am Übergang zum Plättchen nicht eingengt, sondern gehen allmählich in dasselbe über; jedoch wird hier der Markstrang dünner und verliert sich gegen das Plättchen zu ganz. Dieser ist bekanntlich in den meisten Fällen in der Verengung mehr oder weniger reduziert, gewissermaßen zugunsten der festeren Rindensubstanz. Derartige Verhältnisse weiter zu verfolgen, wäre insbesondere auch in bezug auf die mechanische Bestimmung der verschiedenen Haarformen nicht uninteressant. Ich kann dieselben hier nicht weiter berücksichtigen, möchte aber bei dieser Gelegenheit nochmals auf den großen Vorteil hinweisen, welchen bei derartigen Untersuchungen die in der Flüssigkeit schwebenden, nach Belieben orientierbaren Haare gegenüber solchen bieten, welche durch das Deckglas, oft in unnatürlicher Lage, festgehalten sind. Auf diese Weise dürften wir in manchen Fällen erst eine richtige Vorstellung von den Details der äußeren Form der einzelnen Haare erlangen. Ich bin auf diese Verhältnisse erst nach Abschluß meiner eigentlichen Untersuchungen aufmerksam geworden und habe sie daher bei denselben nicht näher beachtet.

Bei gewissen Haaren von *Myogale* erfolgt unterhalb des Apikalplättchens noch eine ziemlich deutlich abgesetzte, relativ kräftige Schaftstrecke (Taf. II, Fig. 21). Mitunter ist sowohl der apikale als auch der basale Teil des Schaftes bedeutend kräftiger als der mittlere (*Chrysochloris* [Fig. 20, b], *Oryctolagus*, *Ochotona*). Knapp an der Basis sind übrigens viele ausgewachsene Haare etwas verstärkt (z. B. *Vulpes vulpes* L.).

Bei manchen Tieren, insbesondere bei Cerviden und Cavicorniern, kann man von einer Verstärkung des apikalen Haarteiles nicht gut sprechen. Diese Haare sind ziemlich gleichmäßig geformt und zeigen nur an der Spitze und gegen die Wurzel zu die bekannte Verjüngung (viele Woll- und Leithaare und meistens auch die Grannenhaare). Dieses Verhalten tritt aber gegenüber der großen Zahl der Fälle, bei welchen zahlreiche Haare (insbesondere die Grannenhaare, manchmal auch die Leit- und bis zu einem gewissen Grade die Wollhaare) apikal mehr oder weniger verstärkt sind, ziemlich in den Hintergrund.

Die Fähigkeit des Haarbalges, den Schaft im Laufe des Wachstumes in bestimmter Weise umzugestalten, ist also bei den einzelnen Haarformen sehr verschieden, bei manchen eng begrenzt, bei den meisten ziemlich groß, in einzelnen Fällen eine außerordentliche. In letzterer Hinsicht sei nochmals an die merkwürdigen Borsten der Schwanzquaste gewisser Arten von *Atherura*, z. B. *A. africana* Shaw, erinnert, welche apikal mit einem breiten elliptischen Plättchen beginnen und basalwärts in kurzen Abständen noch bis zu vier solcher flächenhafter Verbreiterungen aufweisen (s. die Textfigur, p. 228, Nr. 2). Die Stacheln der genannten Art zeichnen sich, nebenbei bemerkt, dadurch aus, daß sie im apikalen Teile der dermalen Fläche feine, nach vorne gerichtete «prickles» besitzen; vgl. Waterhouse II und über ähnliche Bildungen bei den Stacheln von *Erethizon*, Loweg. Auch die Spürhaare im Gesichte mancher Seehunde (z. B. *Cystophora cristata* Erxl., *Phoca hispida* Schreb.) zeigen ähnliche Verhältnisse (vgl. Heusinger a, Eble, Reißner u. a.) wie die Schwanzborsten von *Atherura*, aber in viel geringerem Grade. Die Verbreiterungen sind bedeutend schmaler und folgen unmittelbar hintereinander; die Zwischenglieder sind kurz und nicht so stark verengt (Textfigur, Nr. 1). Während bei den Schwanzborsten von *Atherura* die Verbreiterungen im apikalen Teile liegen und basal fehlen, treten sie bei den Spürhaaren der See-

hunde bald über der Wurzel auf, erstrecken sich über den größten Teil des Schaftes, werden gegen die Spitze zu allmählich schwächer, um schließlich ganz zu verschwinden. Diese Spürhaare sind sowohl der Kante als auch der Fläche nach etwas gebogen.

Die Verstärkung des Haarschaftes (Verdickung sowohl wie Verbreiterung) beruht bekanntlich meistens hauptsächlich auf einer besonders kräftigen Ausbildung der Marksubstanz; mitunter nehmen Mark und Rinde in ziemlich gleichem Verhältnisse teil. In manchen Fällen (z. B. bei den Endplättchen der Haare von *Myogale* und *Ornithorhynchus*, bei den platten Haaren von Seehunden, bei den Borsten des Schweines und der Ameisenigel) ist es aber fast ausschließlich die Rindensubstanz, welche die Verstärkung (hier Verbreiterung) bedingt; doch ist bei manchen dieser Haare das Mark vielleicht rückgebildet oder nicht deutlich erkennbar (vgl. unter anderen Waldeyer über die Seehundhaare und Schweinsborsten und Toldt *a* und *b* über die Borsten der Ameisenigel). Vgl. ferner die «Belegschicht» bei den Haaren von Bradypodiden (Welcker, Waldeyer u. a.).

Die Flächen der verbreiterten Haare, bezw. Haarteile sind bei den meisten Tieren (s. z. B. die Robben) in der normalen Lage parallel zur Hautoberfläche des entsprechenden Körperteiles gerichtet (s. auch Reh). Bei den vorhin besprochenen geknickten Haaren von *Perameles*, *Talpa* und wohl auch von anderen Arten scheinen jedoch die verbreiterten (bezw. sekundär verdickten) Haarteile — wenigstens nach der Krümmungsrichtung des Haares — senkrecht orientiert zu sein.

Die Krümmung der Haare erfolgt meistens der Fläche nach; doch gibt es auch Ausnahmen, wie z. B. die vorhin erwähnten Spürhaare der Robben, welche hauptsächlich der Kante nach gekrümmt sind. Bei den wiederholt angeführten Zickzackhaaren ist die Knickungsstelle — wenigstens in den mir bekannten Fällen — senkrecht zur Knickung abgeflacht.

Die Grannenhaarform ist offenbar für gewisse Tiere vorteilhafter als das gleichmäßig dicke Haar, namentlich für solche, welche eine grabende oder schwimmende Lebensweise führen. Bei solchen Tieren ist sie zumeist auch sehr gut ausgeprägt, indem viele Haare eine deutlich verstärkte Granne, zumeist ein Plättchen, und einen zarten Basalteil besitzen, welcher vielfach eine oder mehrere verdünnte Stellen zeigt. Da der Pelz dieser Tiere hauptsächlich aus solchen Haaren besteht, bildet er einerseits durch die oberflächlich gelagerten Plättchen einen gewissen Schutz für das Tier, während andererseits durch die leicht gebauten Basalteile seine Elastizität erhöht wird; das ist für die Bewegung in engen unterirdischen Gängen oder im Wasser gewiß von besonderem Vorteile. Nach Pagenstecher sind die Grannen ein Schutz gegen Regengüsse; das und ähnliches gilt naturgemäß hauptsächlich für die mit gut ausgebildeten Grannenhaaren versehenen Tiere, welche im Freien am Lande leben. Die An- und Abschwellungen der Insektivorenhaare haben ferner nach demselben Autor den Zweck, im Felle dichterschließende, wärmeerhaltende Lufträume zu erzeugen; ähnliches wird auch für die oberflächlich stark gezackten Fledermaushaare angegeben (s. Brehm). Man kann somit die Ausbildung der Grannenhaarform aus der einfachen starren Haarform wohl im allgemeinen als eine Anpassungserscheinung an die Umgebung ansehen. Diese Eigenschaft der Haare ist daher — gleich wie ihre Funktion als Wärmeschutz — gegenüber der ursprünglichen Bedeutung als Fühlorgane eine sekundäre (vgl. insbesondere Pagenstecher).

Bezüglich der Ursachen der Formverschiedenheiten der Haare, bezw. einzelner Haarstrecken seien beispielsweise folgende Ansichten erwähnt (über die feineren

mechanischen Vorgänge bei der Haarentwicklung s. insbesondere v. Ebner; im allgemeinen vgl. Rabl). Johannes Müller schreibt in seinem Handbuch der Physiologie des Menschen: «Der Keim des Haares hat seine (verschiedenen) Entwicklungszustände und von diesen hängt natürlich die verschiedene Form des Haares an verschiedenen Teilen seiner Länge und die bei Tieren oft vorkommende Farbenverschiedenheit an verschiedenen Teilen seiner Länge ab.» Nach Götte ist die Form des Haarschaftes im allgemeinen der Haaranlage nachgebildet; die Abplattung hat in der ähnlichen, auf mechanische Einflüsse der Umgebung reagierenden Form der Haarwurzel ihren Grund. Vgl. auch Pohls Ausführungen über die abplattende Einwirkung der «Schnürringe» im Haarbalge, bezw. der Talgdrüsen und der Haarmuskulatur auf das Haar, ferner v. Nathusius b. Friedenthal äußert sich in seinem Werke über das Haarkleid des Menschen (II, p. 17): «Die Form des Querschnittes der Haare, der an verschiedenen Haarstellen etwas wechselt, ist abhängig von der Form der Haarpapille, welche — um Extreme zu wählen — bei starken Haaren mit rundlichem Querschnitt gleichmäßig geformt ist, während bei den spiralkrausten Haaren eine säbelförmige Krümmung des Wurzelendes beobachtet wird. Das Haar steht in ersterem Falle zentriert, im zweiten exzentrisch im Bulbus, der Winkel des heraustretenden Haarschaftes zur Haut ist in ersterem Falle annähernd ein rechter, im zweiten Falle durchbohrt das Haar unter sehr spitzem Winkel die Haut.» Pinkus schreibt im Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen von Keibel und Mall unter anderem: «Die Henlesche Scheide stellt eine starre Röhre dar, die durch ihren netzartigen Bau (flache Zellen mit Maschen zwischen sich) einen elastischen Druck auszuüben vermag. In sie wird das weiche Haar mit seinen weichen Scheiden hineingedrückt und geformt.» Reh vergleicht die Abflachung der Haare mit den flachen Schuppen und Federn, während Römer eine Einwirkung infolge der topographischen Beziehungen der Haare zu den (ursprünglich vorhanden gewesenen) Schuppen annimmt. Vgl. auch die Besprechung des Grannenhaares von *Ornithorhynchus* bei Maurer (a) und bei Spencer and Sweet.

Inbesondere vom menschlichen Haar ist es bekannt, daß seine Form durch gewisse Krankheiten des Trägers bis zu einem gewissen Grade beeinflusst werden kann (vgl. z. B. Pohl, Matsuura). Die während der Krankheit entstehenden Schaftstrecken einer Anzahl von Haaren sind vielfach dünner, das Mark kann schwinden, die Pigmentierung erscheint gegenüber den normalen Haarstrecken mitunter verändert, das Längenwachstum kann ein langsames werden u. a. [Vgl. a. Bohm¹⁾ über den «Absatz» der Schafwolle.] Solche Veränderungen können auch experimentell hervorgerufen werden; so sind z. B. bei Kaninchen, welche einer längeren Hungerperiode ausgesetzt waren, die Spürhaare an den Schaftteilen, welche sich während der Hungerzeit entwickelt haben, dünner und verwischt dunkler als jene, welche bei normaler Nahrungsaufnahme entstanden sind (Matsuura). Nach letzterem Autor sind die Haare desto leichter einschnürbar, je platter sie sind. Gewisse Veränderungen im Organismus verursachen also Veränderungen in den Ernährungsbedingungen des Haarbalges und damit derartige Formveränderungen des Haarschaftes. In gewisser Hinsicht bedingen psychische Erregungen solche Formveränderungen und Friedenthal (a) spricht sogar die Vermutung aus, daß das verschiedene Temperament der einzelnen Menschenrassen mit den verschiedenen Haarformen derselben im Zusammenhang steht; so mutmaßt er z. B., «daß

¹⁾ Bei Bohm sowie bei v. Nathusius (a) und in anderen ähnlichen Werken über die Warenkunde finden sich eingehende Erörterungen über die verschiedenen Eigenschaften der Haare der Hausäugetiere (insbesondere des Schafes) im einzelnen sowie in ihrem Verhalten zum gesamten Haarkleid.

häufige reflektorische Beeinflussung der die Haarpapille ernährenden Gefäße (abwechselnde Verengung und Erweiterung) Haarwachstum mit abgeplattetem Querschnitt hervorruft, während eine über das Durchchnittsmaß hinausgehende Armut an Reflexen im Gebiet der Haarpapillengefäße Wachstum des Haares mit gleichmäßigem, rundlichem Querschnitt begünstigt». Als Beispiel führt Friedenthal unter anderem an, daß dem durchschnittlich sanguinisch veranlagten Neger mit seinem extrem krausen und abgeplatteten Haar der ernsthafte, oft melancholische Indianer und Chinese mit ihrem annähernd runden, straffen Haar gegenüberstehen. Der Versuch, diese Verhältnisse in einen derartig ursächlichen Zusammenhang zu bringen, geht jedenfalls zu weit.¹⁾ Ich glaube vielmehr, daß die durch pathologische Umstände hervorgerufenen, relativ eng begrenzten Formveränderungen des Haares vorläufig nicht ohne weiteres mit den spezifisch konstanten Formverschiedenheiten vieler normaler Haare zusammengezogen werden sollen. Für die pathologischen Fälle mag obige Erklärung zum Teil Geltung haben; bei dem regelmäßigen, oft sehr weitgehenden Formenwechsel der Haare so vieler Säugetiere erscheint jedoch die Annahme, daß stets ein gleichzeitiger Wechsel in der physischen, bezw. psychischen Verfassung des Individuums die Ursache wäre, sicherlich unzulässig (ich verweise z. B. auf die in regelmäßigen kurzen Abständen wiederkehrenden Verjüngungen der Spürhaare gewisser Robben mit im übrigen gleichmäßigen Haaren, auf den Übergang von der breiten Granne in den viel zarteren basalen Schaftteil bei den Haaren von *Ornithorhynchus*, auf die apikal stark abgeflachten Haare des dreizehigen Faultieres, auf die regelmäßig wiederkehrenden Einschnürungen des Schaftes bei vielen Nagern und Insektivoren). Zudem entwickeln sich in der Haut sehr häufig verschieden geformte Schaftteile gleichzeitig; als Beispiel hiefür sei nur auf die verschiedenen Haargebilde einzelner Stachelträger, der genannten Robben etc. verwiesen. Auch die Annahme, welche Friedenthal an anderer Stelle äußert, daß der Grad der Beeinflussung des Haarwachstums durch seelische Erregungen von der augenblicklich vorhandenen lokalen Wachstumsintensität abhängen wird, und daß deshalb nicht alle Haare, die sich in ganz verschiedenen Wachstumsphasen befinden, gleichzeitig in gleichem Grade beeinflusst werden, kann höchstens für pathologische Verhältnisse gelten. Der konstante, örtlich eng begrenzte Wechsel in der Form des Schaftes (bezw. in den Ernährungsverhältnissen der Papille) bei so vielen tierischen Haaren ist eine von vorneherein gegebene Tatsache, für deren tiefere Ursache wir vorläufig keine nähere Erklärung kennen.

Ähnlich verhält es sich mit der verschiedenen Färbung der Haare. Beim Menschen werden gelegentlich grau- und normalgefärbte «Ringelhaare» beobachtet. Nach Stieda ist die Entstehung solcher Haare «auf abwechselnd eintretende Ernährungsstörungen, auf Störungen in der Pigmentbildung» zurückzuführen. Die Ursache der verschiedenen Färbung in den einzelnen Abschnitten der Haare bei verschiedenen Säugetieren beruht nach diesem Autor «auf der veränderten Ernährung, die die Haare während ihrer normalen Entwicklung erleiden». Im übrigen geht Stieda auf die Tierhaare nicht weiter ein.

Friedenthal (a) schreibt über die geringelten Haare des Menschen und gleichzeitig über solche bei vielen Affen regelmäßig vorkommende Haare, daß man an eine

¹⁾ Diese sowie andere Theorien Friedenthals wurden bereits in einem Referate von E. Fischer (Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1909, p. 401—403) als Sonderansichten des Autors verworfen. Ich möchte jedoch noch besonders darauf hinweisen, daß man bei derartigen Betrachtungen namentlich in Hinblick auf die mannigfaltigen Verhältnisse bei den Tieren sehr vorsichtig vorgehen soll.

«rhythmisch wiederholte Wachstumsänderung des Haares an der Papille» denken könnte. Hier sei ebenfalls darauf hingewiesen, daß die Ernährungsschwankungen bei Tieren mit normal geringelten Haaren nicht im ganzen Organismus gleichmäßig vor sich gehen, sondern bei einzelnen Haaren, allenfalls bei bestimmten Haargruppen, unabhängig von den andern. Denn wie ich bereits in meiner Abhandlung über die Fuchshaare erwähnt habe, entstehen selbst an eng begrenzten Hautstellen zu gleicher Zeit verschieden gefärbte Haarstreifen. (Über den Einfluß der Domestikation auf die Haarfärbung vgl. z. B. Adametz.)

Meines Erachtens erscheint es also vorläufig nicht angezeigt, derartige pathologische und normale Verhältnisse ohne weiteres in direkten Zusammenhang zu bringen. Es liegt lediglich die allerdings interessante Tatsache vor, daß durch pathologische Einflüsse bis zu einem gewissen Grade ähnliche Zustände hervorgerufen werden können, wie sie bei gewissen Säugetieren oft in viel ausgeprägterem Maße normalerweise vorkommen.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß wir über die Ursachen gewisser Form- und Farbenveränderungen der Haare noch sehr im unklaren sind. Das wird auch stets in den neuesten Abhandlungen betont (s. Friedenthal *a*, Stieda, Pinkus *b*).

Über die Konstellation der Haarformen im Felle verschiedener Säugetiere.

Im allgemeinen ergibt sich auf Grund der von mir untersuchten Säugetierarten bezüglich der Konstellation der verschiedenen Haarformen am Hinterrücken, seitlich von der Mittellinie, nachstehende Einteilung. Dieselbe basiert auf der Unterscheidung der drei wiederholt erwähnten Haarformtypen: der Leithaare (im weiteren Sinne), Grannen- und Wollhaare, und zwar kommen hauptsächlich die beiden ersteren in Betracht. Bei der Besprechung der Leithaare mußte ich den Zustand in den Vordergrund stellen, in welchem dieselben von den anderen Haaren, insbesondere den Grannenhaaren, am deutlichsten unterschieden sind. Bei der nachfolgenden Zusammenstellung bin ich hauptsächlich von der vorhin erörterten Annahme ausgegangen, daß die der ganzen Länge nach gleichmäßig starke Haarform die ursprüngliche ist, indem bei derselben die zuerst (d. h. am apikalen Ende) angelegte Stärke während des Wachstums des Haares bis gegen die Wurzel zu in ziemlich unvermindertem Grade angehalten hat. Die weitere Reihenfolge richtet sich dann danach, inwieweit die apikale Stärke bei einzelnen oder mehreren Haarformen im Laufe des Haarwachstum später oder früher nachgelassen hat, so daß das Haar im basalen Teile auf eine kürzere oder längere Strecke verjüngt oder umgekehrt apikal auf eine längere oder kürzere Strecke verstärkt erscheint.¹⁾ Im übrigen habe ich mich von keinerlei phylogenetischen Erwägungen leiten lassen, da ich lediglich einen allgemeinen Überblick über die vorkommenden Arten der Haarformenkonstellation geben will. So habe ich z. B. alle Felle mit durchaus einförmigen Haaren, seien sie kräftig oder zart, zusammengestellt, weil die allgemeine Form bei allen diesen Haaren ähnlich ist; auch wäre es schwierig, diesbezüglich eine scharfe Grenze zu ziehen. Überhaupt möchte ich den mehrmals gebrauchten Ausdruck «Haarformensystem» weniger auf diese Einteilung, welche eben nur ein Hilfsmittel zur allgemeinen Orientierung darstellt, angewendet wissen, als auf das System,

¹⁾ Zur Beurteilung, ob und in welchem Grade ein Haar apikal verstärkt ist, genügt bei groben Haaren oft bereits das freie Auge oder eine Lupenvergrößerung; in zweifelhaften Fällen, insbesondere bei feiner kurzer Behaarung, muß man das Mikroskop zu Hilfe nehmen.

welches augenscheinlich in dem mehr oder weniger auffälligen Vorkommen der drei Haupthaarformen bei zahlreichen Arten gelegen ist.

Die einzelnen Gruppen sind naturgemäß nicht scharf voneinander getrennt; vielmehr finden sich vielfach Verhältnisse, bei welchen man schwankt, ob man das betreffende Tier der einen oder der anderen Gruppe zurechnen soll, oder solche, die eine Zwischenstufe darstellen, durch welche die Einteilung noch weiter detailliert werden könnte. Auch die Reihenfolge ließe sich, je nach den Gesichtspunkten, von welchen man ausgeht, modifizieren. Endlich weisen die einzelnen Gruppen in verschiedener Hinsicht, wie z. B. bezüglich der Haarlänge, Stärke (bez. Querschnittsform!) oder Färbung, eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung auf und könnten auch in derartiger Weise weiter ausgebaut werden. Von einer definitiven Einteilung kann hier schon deswegen nicht gesprochen werden, weil ich verhältnismäßig wenige Arten untersucht habe und von einer Art oft nur ein Individuum, welches vielleicht nicht immer gerade den typischen Zustand des Haarkleides aufwies. Die Stacheln, bezw. Stachelborsten tragenden Säuger sowie jene mit spärlicher Behaarung wurden in diese Einteilung nicht einbezogen. Diesbezüglich sowie über weitere Details siehe den nachfolgenden systematischen Teil.

1. Alle Haare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark.
 - a) Alle Haare mehr oder weniger gerade.
 - b) Nur die stärkeren Haare mehr oder weniger gerade, die feineren (mehrfach) gebogen oder gewellt.
 - c) Alle Haare mehrfach gebogen oder gewellt.
2. Leithaare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark; Grannenhaare mit schwacher, langer apikaler Verstärkung (ungefähr die halbe Schaftlänge und mehr einnehmend).
3. Leithaare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark oder apikal nur schwach verstärkt; Grannenhaare mit mehr oder weniger deutlicher, relativ kurzer apikaler Verstärkung (nicht länger als ein Drittel der Schaftlänge).
 - a) Die drei Haarformen (Leit-, Grannen- und Wollhaare) sind in typischer Weise vorhanden, einzelne aber nicht sehr deutlich unterschieden.
 - b) Alle drei Haarformen sind deutlich in typischer Weise ausgeprägt.
4. Leithaare (und Grannenhaare) apikal deutlich verstärkt; die Leithaare sind den Grannenhaaren mehr oder weniger ähnlich, stets aber länger und etwas stärker.
 - a) Behaarung zumeist lang; alle Haare ziemlich stark gebogen. Die apikale Verstärkung der Grannen- und Leithaare ist lang und nimmt ungefähr die halbe Länge des Haarschaftes ein.
 - b) Behaarung ziemlich kurz, die stärkeren Haare gerade. Apikale Verstärkung (meistens eine flache Verbreiterung) in der Regel ziemlich langgestreckt; sie erscheint daher nicht sehr stark und hebt sich von dem Basalteil nicht auffallend ab.
 - c) Behaarung mittellang, die stärkeren Haare mehr oder weniger gerade. Die apikale Verstärkung kräftig und von dem relativ langen dünnen Basalteil deutlich abgesetzt.
 - d) Behaarung ziemlich kurz, sämtliche stärkere Haare mit einem scharf abgegrenzten apikalen Plättchen; auch die stärksten Haare gebogen.

Diese Gruppierung der Behaarung steht mit der systematischen Einteilung der Säugetiere¹⁾ in keinem bestimmten Zusammenhang. Das erscheint nicht auffallend, weil ja die Behaarung nahe verwandter Arten oft sehr verschieden ist.

¹⁾ Bezüglich der systematischen Nomenklatur habe ich mich hier sowie im nächsten Abschnitte der leichteren Orientierung halber ausschließlich an den bekannten Catalogus Mammalium von E. L.

Gruppe 1. Hierher stellte ich jene Arten, bei denen alle Haare der ganzen Länge nach gleichmäßig geformt, somit apikal nicht deutlich verstärkt sind.

1 a. Alle Haare mehr oder weniger gerade. Eine relativ kleine Gruppe, zu welcher nebst einzelnen Vertretern der Rodentier und Pinnipedier hauptsächlich Ungulaten gehören. Es ist jedoch möglich, daß einzelne von den nachstehenden Arten in gewissen Stadien der Behaarung auch feinere, gewellte Haare (Wollhaare) besitzen und somit zu 1 b versetzt werden müssen. Die Behaarung ist außer bei *Dasyprocta* und *Tayassus* ziemlich kurz.

Dasyprocta aguti L. (Taf. I, Fig. 1).

Phoca vitulina L.

Eumetopias jubata Schreb.

Tayassus tajacu L.

Tragulus meminna Erxl.

Gazella soemmeringi Crtschm.

Cephalophus grimmia L.

1 b. Die stärkeren Haare sind mehr oder weniger gerade, die feineren mehrfach gebogen oder gewellt. Hierher gehören hauptsächlich Huftiere und Affen. Von den ersteren haben viele Arten die bekannten eigenartigen, vielfach kurzwelligen, im ganzen aber ziemlich steifen Deckhaare mit sehr dickem Markstrang (Taf. I, Fig. 4); bei einzelnen, besonders bei hirschartigen Tieren sind dieselben von den Wollhaaren wesentlich verschieden und auch nicht durch Übergangsformen verbunden. Bezüglich der anderen Arten steht diese Gruppe der Gruppe 2 nahe. Die Behaarung dieser Tiere ist vorherrschend ziemlich lang.

Agouti paca L.

Jaculus jaculus Hasselqu.

Herpestes ichneumon L.

Hyaena crocuta Erxl.

Meles taxus Bodd.

Phoca barbata Fabricius (Taf. I, Fig. 2).

Rhinoceros sumatrensis Cuv.

Sus scrofa L.

Moschus moschiferus L.

Capreolus capreolus L.

Alce machlis Ogilby.

Anoa depressicornis H. Sm.

Ovis musimon Schreb. (Fig. 4).

Capra sibirica Meyer.

Capra aegagrus Gm.

Rupicapra tragus Gray.

Cobus maria Gray.

Elephas africanus Blbch.

Midas rosalia L.

Semnopithecus maurus Schreb.

Hylobates lar L.

Hylobates syndactylus Desm. (Fig. 3).

Anthropopithecus troglodytes L.

Simia satyrus L.

1 c. Alle Haare, auch die stärksten, mehrfach gebogen oder gewellt. Hierher gehören nur wenige Tiere, so *Megaderma frons* Geoffr. (Taf. I, Fig. 5) und *Auchenia huanachus* Mol. (bei letzterem einzelne Haare relativ gerade), jedoch kommen manche Arten von 1 b (z. B. *Midas rosalia*, *Anthropopithecus*) sowie von 3 a dieser Gruppe nahe. Die Behaarung ist relativ lang und fein.

Gruppe 2. Dieselbe gleicht vielen Arten von 1 b, doch weisen die mittelstarken Haare eine ganz schwache, aber lange apikale Verstärkung (oft eine langgezogene

Trouessart (Supplbd. 1904, Berolini) gehalten; nach demselben habe ich auch die Arten geordnet, jedoch in umgekehrter Reihenfolge. Die Ordnungen folgen nach Webers Handbuch «Die Säugetiere», Jena 1904.

schmale Abplattung) auf, welche sich ungefähr über die Hälfte der Schaftlänge erstreckt und als Andeutung einer Grannenbildung angesehen werden kann. Bei den als Leithaare zu deutenden Haaren ist dieselbe gewissermaßen noch weiter basal ausgezogen, so daß sie mehr gleichmäßig geformt erscheinen. Hierher gehören hauptsächlich Tiere mit längeren, leicht gebogenen Haaren, und zwar besonders aus der Gruppe der Raubtiere. Manche Arten führen zu 3 *a* über, da es bezüglich der Länge der Grannen Übergänge gibt oder einzelne schwächere Grannenhaare ziemlich deutliche Grannen besitzen (z. B. *Canis lupus*). Auch zu 4 *a* besteht eine gewisse Beziehung, insofern bei manchen Leithaaren die apikale Stärke gegen die Schaftbasis herab in merklicher Weise abgenommen hat.

Macropus billardi Desm.

Vulpes lagopus L.

Canis aureus L. (Taf. I, Fig. 6).

Canis lupus L.

Ursus arctos L.

Camelus dromedarius L.

Camelus bactrianus L.

Lemur fulvus rufus Audeb.

Propithecus diadema Benn.

Midas chrysopygus (Natt.) Wagn.

Ateles paniscus L.

Alouata niger Geoffr.

Papio cynocephalus Geoffr.

Gruppe 3. Die Grannenhaare besitzen eine (ziemlich) deutliche, relativ kurze apikale Verstärkung (Granne) und sind unterhalb derselben oft abgebogen oder abgeknickt. Die mehr oder weniger geraden Leithaare sind dagegen noch gleichmäßig stark oder in der apikalen Hälfte nur schwach verstärkt. Der Unterschied wird außerdem oft durch eine größere Länge, verschiedene Färbung u. dgl. erhöht. Da von diesen beiden Haarsorten auch noch die Wollhaare, vornehmlich durch ihre Zartheit und starke Wellung, deutlich verschieden sind, enthält diese Gruppe, insbesondere *b*, die Arten, bei welchen die drei Haarformen am deutlichsten ausgeprägt sind.

Unter 3 *a* finden sich jene Arten, bei welchen die drei Haarformen in den Grundzügen wohl erkennbar, einzelne Typen aber nicht scharf voneinander getrennt oder nicht deutlich in charakteristischer Weise ausgebildet sind. So können, insbesondere bei zarter Behaarung, die Wollhaare von den Grannenhaaren oft nicht leicht unterschieden werden oder die Granne der Grannenhaare ist relativ lang, so daß sich diese Art der Gruppe 2 nähert, u. dgl. Bei der Verschiedenheit im Grade der typischen Ausbildung der drei Haarformen läßt es sich natürlich nicht immer mit Sicherheit entscheiden, ob eine Art zu 3 *a* oder zu 3 *b* zu stellen ist. Ferner führen manche von 3 *a* zu 1 *c* und von 3 *b* zu 4 *b* und *c*.

Diese Gruppe enthält relativ viele Arten, *a* und *b* zusammen beinahe die Hälfte des untersuchten Materials.¹⁾ Wenn man bedenkt, daß auch in anderen Gruppen, insbesondere in 4 *b* und *c* die drei Haarformen oft deutlich — wenn auch nicht in typischer Weise — feststellbar sind, so ergibt sich, daß bei mehr als der Hälfte der untersuchten Arten die drei Haarformen vorhanden sind. Da sich auch in vielen anderen Fällen mehr oder weniger deutlich Anklänge von ähnlichen Verhältnissen vorfinden, kann man wohl annehmen, daß die Tendenz zur Differenzierung der genannten drei Haarformen eine ziemlich allgemeine ist. Zu Gruppe 3 gehören hauptsächlich Tiere

¹⁾ Eine ziffermäßige Darstellung dieser Verhältnisse ist in Anbetracht der lückenhaften und keineswegs proportionierten Untersuchungsreihe vorläufig nicht am Platze.

mit mittellanger bis kurzer Behaarung, und zwar vornehmlich aus den relativ nieder stehenden Ordnungen der Marsupialier, Insectivoren, Chiropteren und Rodentier. Von den höheren Ordnungen sei besonders auf einzelne Vertreter der Carnivoren und auf die Prosimier hingewiesen. Bei den Affen habe ich die drei Haarformen nie deutlich in typischer Weise vorgefunden. Ganz im allgemeinen kann man also sagen, daß dieselben hauptsächlich bei den niederen Säugetieren ausgebildet sind.

3 a.

Didelphys nudicaudatus Geoffr.
Thylacynus cynocephalus Harr. (Taf. I,
Fig. 8).

Phascalomys ursinus Shaw.
Petaurus breviceps Watrh.
Petaurus australis Shaw.

Macroscolides rupestris A. Sm.
Tupaia javanica Horsf.
Tupaia nicobarica Zeleb.

Glossophaga soricina Pall.
Chilonycteris macleayi Gray.
Nyctinomus jobiensis Mill.
Molossus abrasus Temm.
Noctilio albiventer Spix.
Noctilio leporinus L.
Kerivoula hardwicki Horsf.
Rhinolophus ferrum equinum Schreb.
Gelasinus cephalotes Pall. (Fig. 9).
Cynopterus sphinx scherzeri Fitz.
Pteropus edwardsi Geoffr.

Galeopithecus volans Pall.

Tamandua tetradactyla L.

Ochotona curzoniae Hdgs.
Spalax typhlus Pall.
Marmota marmotta L.

Canis azarae Wied (Fig. 7).
Procyon cancrivorus G. Cuv.
Nasua narica L.

Equus zebra L.
Tapirus americanus L.

Bison bonasus L.

Procavia capensis Pall.

Tarsius tarsius Erxl.

Callithrix jacchus L.
Cebus niger Geoffr.
Cercopithecus lalandei Geoffr.

3 b.

Potorous tridactylus Kerr.
Bettongia lesueuri A. G.
Lagorchestes leporoides Gould (Taf. I,
Fig. 11).

Macropus parma Watrh.
Trichosirus vulpecula Kerr.

Talpa europaea L.
Crocidura russulus Herm.
Crocidura madagascariensis Coquer.
Sorex minutus L.
Sorex araneus L. (Taf. II, Fig. 16).

Lonchoglossa ecaudata Wied.
Phyllostoma hastatum Pall.
Miniopterus schreibersi (Natt.).
Myotis myotis Bchst.
Vespertilio noctula Schreb. (Fig. 15).

Lepus europaeus Pall.
Lepus timidus L.
Oryctolagus cuniculus Gray.
Georchys capensis Pall.
Fiber zibethicus L.
Mus goliath A. M.-E. (Taf. I, Fig. 12).
Eliomys quercinus L.
Myoxus glis L. (Taf. II, Fig. 14).
Castor fiber L.
Chinchilla laniger Mol.
Lagidium pallipes Benn.
Sciurus vulgaris L.

Felis libyca maniculata Crtschm.
Felis catus (ferus) L.
Otocyon megalotis Desm.

Urocyon cinereo-argentatus Müll.
Vulpes chama A. Sm.
Vulpes vulpes L. (Taf. I, Fig. 10).

Nycticebus tardigradus javanicus Geoffr.
Microcebus pusillus Geoffr. (Taf. II,
 Fig. 13).
Hapalemur griseus Geoffr.

Gruppe 4. Zu derselben zähle ich jene Arten, bei welchen außer den Grannenhaaren auch die Leithaare apikal verstärkt sind; auch in bezug auf die Krümmungsverhältnisse, Färbung u. dgl. sind sich beide Haarsorten zumeist ähnlich, so daß die Leithaare vielfach nur als stärker und länger entwickelte Grannenhaare erscheinen. Bei dieser geringen Verschiedenheit drängt sich in vielen Fällen, so insbesondere bei *Ornithorhynchus*, die Frage auf, ob solche Haarformen überhaupt mit den Leithaaren in Zusammenhang gebracht werden können. In der Behaarung verschiedener Säugetiere finden sich jedoch in dieser Hinsicht mannigfache Übergangsverhältnisse vor (vgl. p. 215), welche diese Annahme als zulässig erscheinen lassen. Auch kommt dann meistens noch als ein wichtiges Erkennungsmerkmal für die als Leithaare zu deutenden Haare ihr numerisch spärliches Vorkommen hinzu.

4 a. Haare zumeist lang und gebogen. Die apikale Verstärkung der Grannen- und Leithaare ist relativ lang und nimmt ungefähr die halbe Länge des Schaftes ein. Eine kleine Gruppe mit Vertretern aus verschiedenen Ordnungen, unter welchen besonders die Edentaten hervorgehoben seien. Diese Gruppe steht der Gruppe 2 nahe und in gewisser Hinsicht (*Bradypus*) 4 d.

Petauroides volans Kerr

Choloepus didactylus L.
Bradypus tridactylus (Taf. II, Fig. 17).

Cyclopes didactylus L.

4 b. Eine eigenartige Gruppe kurzhaariger Tiere, zu welcher fast ausschließlich kleine Nager gehören. Wie ich im systematischen Teile näher ausführen werde, finden sich hier neben zarten Grannenhaaren mit deutlich abgesetzter Granne vorherrschend stärkere gerade Haare mit mehr oder weniger deutlicher, mitunter ziemlich weit basal reichender Verstärkung, welche wegen ihrer großen Anzahl als eine stärkere Grannenhaarsorte zu deuten sind. Zwischen ihnen und den schwächeren Grannenhaaren Übergangsformen. Die manchmal nur wenig verbreiterten Leithaare sind gegenüber den kräftigeren Grannenhaaren vielfach durch eine bedeutendere Länge und Stärke ausgezeichnet. Bei einzelnen Arten ist dieser Unterschied aber sehr gering, so daß man sie nur in Analogie hierherstellen kann. — Diese Gruppe steht der folgenden nahe, jedoch ist bei 4 c die apikale Verstärkung der kräftigeren Haare gegenüber dem Basalteil auffallender. Auch zu einzelnen Arten der Gruppe 3 bestehen Beziehungen, so insbesondere zu *Fiber zibethicus*; bei diesem sind aber die Grannen der stärksten Grannenhaare (Übergänge zu den Leithaaren) noch ziemlich deutlich abgesetzt. Diese Haarform entspricht jener gewisser Muriden, welche von den zarten Grannenhaaren zu den geraden Grannenhaaren ohne deutlich abgesetzte Granne überführen.

Notoryctes typhlops Strlg. —
Octodon degus Mol.
Ctenomys brasiliensis Blainv.
Microtus terrestris L.
Microtus nivalis Martius.
Holochilus canellinus Wagn.

Mus sylvaticus intermedius Bff.
Mus coucha Sm. (Taf. II, Fig. 18).
Mus rattus L.
Gerbillus indicus Hardw.
Arctocephalus ursinus L.

4 c. Arten mit mittellangen, vielfach ziemlich geraden Grannen- und Leithaaren, deren apikales Ende — bei den Leithaaren entsprechend länger als bei den Grannen-

haaren — deutlich verstärkt ist und sich vom längeren, zarten Basalteil deutlich abhebt. Dieser nicht sehr großen Gruppe gehören Vertreter verschiedener Ordnungen an. Einzelne Arten der Gruppe 3 stehen diesen Tieren sehr nahe, insoferne auch bei jenen der apikale Teil der Leithaare etwas verstärkt ist; dabei ist er aber ziemlich lang ausgezogen und erscheint daher nicht grannenartig. Abgesehen hievon erinnert z. B. die Behaarung von *Fiber zibethicus* sehr an jene von *Myogale*.

Didelphys paraguayensis Ok.

Perameles gunni Gray (Taf. II, Fig. 19).

Dasyurus maculatus Kerr.

Chrysochloris aurea Pall. (Fig. 20).

Myogale moschata Pall. (Fig. 21).

Felis concolor L.

Paradoxurus leucomystax Gray.

Lutra canadensis Kerr.

Putorius ermineus L.

Galera barbara L.

Zorilla frenata Sund.

Helictis orientalis Horsf.

4 d. Bei *Ornithorhynchus anatinus* Shaw besitzen bekanntlich alle kräftigeren Haare des Rückens ein terminales Plättchen, welches sich vom übrigen annähernd spulrunden Abschnitt deutlich abhebt und mit demselben nur durch einen feinen Isthmus zusammenhängt, an welchem die meisten Haare mehr oder weniger abgeknickt sind (Taf. II, Fig. 22). Unter diesen Haaren befinden sich einzelne kräftigere, was besonders im basalen Teile zum Ausdruck kommt; sie sind auch in allen Teilen länger und statt der Abknickung im ganzen bogenförmig gekrümmt. Sonst besteht aber kein Unterschied gegenüber den Grannenhaaren. *Ornithorhynchus* ist das einzige kurzhaarige Tier (die lange Behaarung von *Bradypus* u. a., vgl. 4 a, zeigt in gewisser Hinsicht ähnliche Verhältnisse), das ich bisher angetroffen habe, dessen stärkere Rückenhaare durchwegs diesen ausgesprochenen Grannenhaarcharakter besitzen und bei welchem keine durch eine besondere Geradheit ausgezeichnete Leithaare vorkommen. Am nächsten stehen jene Arten, bei welchen die Leithaare ähnlich wie die Grannenhaare apikal etwas verbreitert und im ganzen schwach gebogen sein können (z. B. bei *Myogale*). Diese Biegung ist aber eine nur ganz geringe und das Leithaar ist gegenüber dem Grannenhaar oft doch deutlich gestreckt (Fig. 21). Der geringe Unterschied in bezug auf die Krümmungsverhältnisse zwischen den Leit- und Grannenhaaren bei *Ornithorhynchus* erinnert an die Behaarung mancher Arten von 4 a und zum Teil von 4 b und c, an letztere Gruppe im entgegengesetzten Sinne, insoferne hier beide Haarsorten mehr oder weniger gerade sind (verschiedene Muriden, *Perameles* u. a.). Bei diesen Tieren ist dagegen die Granne nicht so scharf ausgeprägt. Man könnte nun glauben, daß das Fehlen von geraden, gleichmäßigen Haaren und die starke Ausprägung des Grannenhaarcharakters bei dem in vieler Hinsicht so tiefstehenden Schnabeltier darauf hinweist, daß die Grannenhaarform die ursprüngliche ist. Doch zeigen verschiedene histologisch-entwicklungsgeschichtliche Befunde, daß die Monotremen ein relativ hoch differenziertes Integument besitzen (s. insbes. Maurer a, Römer b). Die Grannenbildung der *Ornithorhynchus*-Haare steht offenbar mit der schwimmenden Lebensweise dieses Tieres in Zusammenhang.

5. Systematische Besprechung.¹⁾

Die nachstehende systematische Besprechung der verschiedenen Haarformen im Felle der Säugetiere kann bei der verhältnismäßig geringen Zahl der untersuchten Arten selbstverständlich keine erschöpfende sein, dürfte jedoch für einen allgemeinen Über-

¹⁾ Vgl. auch den Literaturbericht (Abschnitt 1).

blick genügen, da sich bestimmte Verhältnisse sehr oft wiederholen oder auf bereits bekannte zurückführen lassen. Eine besondere Auswahl von Arten wurde nicht getroffen, jedoch darauf geachtet, daß alle wichtigeren Gruppen der Säugetiere vertreten sind. Für eine definitive Behandlung dieses Stoffes erscheint vorerst die genaue Kenntnis von den verschiedenen Entwicklungs- und Umbildungsstadien des Haarkleides wenigstens einer Anzahl wichtigerer Formen erforderlich. Dies gilt auch von den Stachel-, bezw. Stachelborsten tragenden Säugetieren, welche nicht eingehender verglichen werden konnten. (Diesbezüglich vgl. p. 217.) Auch die Schuppen-, bezw. Knochenpanzer tragenden Säugetiere wurden nicht einbezogen.

Hier sei nochmals hervorgehoben, daß die zu besprechenden Verhältnisse nicht bei allen Individuen einer Art immer gleich deutlich erscheinen, was je nach dem Alter und der Jahreszeit verschieden und vielfach auf das zeitlich ungleich rasche Wachstum der verschiedenen Haarformen zurückzuführen ist. Die folgenden Bemerkungen dürften daher nicht immer allgemein gültig sein, sondern zunächst nur für die von mir untersuchten Individuen. Auf eine genauere Beschreibung der einzelnen Haare (Details der äußeren Form, Mark- und Rindensubstanz, Maßverhältnisse u. dgl.) kann ich hier nicht eingehen, ebensowenig auf die Anordnung der Haare, obwohl diese Verhältnisse für die vorliegenden Betrachtungen sehr wichtig wären.

Monotremata.

Das relativ hochentwickelte Haarkleid der Monotremen besitzt keine deutlich differenzierten Leithaare und bietet daher für die hier versuchte Einteilung der Haarformenkonstellation keine charakteristischen Beispiele.

Bei einer größeren Anzahl untersuchter Schnabeltiere (Gruppe 4 d) fand ich der Form nach am Rücken neben den Wollhaaren nur grannenartige Haare von ungefähr drei verschiedenen Längen und Stärken (Taf. II, Fig. 22). Die Unterschiede zwischen den letzteren beziehen sich sowohl auf den basalen Abschnitt als auch auf die plättchenartigen Grannen. Die Haare mit den zartesten, kürzesten Grannen stellen Übergänge von den Woll- zu den eigentlichen Grannenhaaren dar, während einzelne Haare mit besonders langen, breiten Grannen und relativ kräftigerem Basalteil am ehesten als die Leithaare angesehen werden können. Der Unterschied zwischen diesen und den Grannenhaaren ist jedoch sehr gering; während die schwächeren Haare unterhalb des Plättchens abgeknickt sind, sind die stärkeren im ganzen gebogen. Auch bezüglich der Spitzenform und der Pigmentierung besteht kein auffallender Unterschied. Die von Maurer a erwähnten «starken Einzelhaare» konnte ich ebensowenig wie Pinkus finden. Die verschiedenen Haarformen von *Ornithorhynchus* erinnern, wie oben erwähnt, an jene von *Myogale moschata*, bei welcher einzelne kräftigere deutlich als Leithaare zu erkennen sind und bei dem untersuchten Exemplar über die übrige Behaarung hervorstehen. (Über die *Ornithorhynchus*-Haare s. insbesondere Poulton, Spencer and Sweet, Römer b, Pinkus a).¹⁾

Bei *Tachyglossus* Ill. (*Echidna* Cuv.) kommen neben großen und kleinen Stacheln (s. Römer) mehr oder weniger gewellte Haare von hauptsächlich drei verschiedenen Stärken vor. Bei einem Exemplar mit relativ langen Haaren erscheint die mittel-

¹⁾ Bei Tieren, bezw. Tiergruppen, von welchen mir Spezialarbeiten über das Haarkleid bekannt sind, habe ich die Autoren angeführt. Im übrigen sei auf die im Literaturverzeichnis zitierten allgemeinen Haararbeiten verwiesen.

starke Sorte apikal etwas grannenartig verstärkt, während die stärksten Haare mehr gleichmäßig stark sind. Wenn man von den Stacheln absieht, könnten letztere als Leithaare angesehen werden; ihre Spitze ist aber nicht auffallend lang, auch die Pigmentierung nicht besonders intensiv.

Bei *Zaglossus* Gill. (*Proechidna* Gerv.) kommen am Rücken zwischen den Stacheln gleichzeitig mit feinen, gewellten Haaren gerade, ziemlich steife und längere Haare vor, welche im apikalen Teile mehr oder weniger verstärkt sind. Solche finden sich auch an den stachellosen Körperteilen, so auch beiderseits vom Schwanzstummel. Bei einzelnen Individuen von *Tachyglossus* und *Zaglossus* kommen alle Übergänge vom runden Stachel über apikal verdickte, bzw. verbreiterte Haare zur einfachen Haarform vor, s. Toldt *a* und *b*. (Über die Haare beim Ameisenigel vgl. insbesondere Thomas *b*, Römer *b*, Toldt *a* und *b*, Pinkus *a*.)

Marsupialia.

Bei diesen finden sich verschiedene Verhältnisse vor. Die deutliche Ausbildung der drei Haarformen (gleichzeitig starke Leithaare, Grannenhaare mit deutlicher Granne und Wollhaare) scheint ziemlich verbreitet zu sein, wenn sie auch meistens durch Übergangsformen verbunden sind. Besonders schön fand ich sie bei *Potorous tridactylus* Kerr (Behaarung zart), *Bettongia lesueuri* Qu. et G. (Leithaare apikal etwas verstärkt), *Lagorchestes leporoides* Gould (Taf. I, Fig. 11), *Macropus parma* Watrh. und *Trichosurus vulpecula* Kerr (Gruppe 3 *b*). Bei *Macropus billardi* Desm. (Gruppe 2) ist die Granne der Grannenhaare nicht deutlich ausgebildet; sie ist zart, aber weit basal ausgedehnt. Bei *Thylacynus cynocephalus* Harr. (Gruppe 3 *a, b*) sind in der lichten Grundfarbe die drei Haarsorten deutlich, in den schwarzen Streifen ist dagegen der Unterschied zwischen Woll- und Grannenhaaren nicht so groß (Taf. I, Fig. 8). Wollhaare relativ kräftig; zahlreiche Übergänge. Bei *Dasyurus maculatus* Kerr (Gruppe 4 *c*) sind die drei Haarformen in der braunen Grundfärbung deutlich erkennbar, in den dünnhaarigeren weißen Flecken weniger. Bei *Notoryctes typhlops* Strlg. (Gruppe 4 *b*) und *Phascalomys ursinus* Shaw (Gruppe 3 *a*) sind sie durch zahlreiche Übergänge verwischt; bei *Didelphys nudicaudatus* Geoffr. (Gruppe 3 *a*) sind die Leithaare in der apikalen Hälfte etwas verstärkt und relativ zahlreich. Bei dem feinhaarigen *Petaurus breviceps* Watrh. und *P. australis* Shaw (Gruppe 3 *a*) sind die Leithaare ziemlich deutlich ausgebildet, der Unterschied zwischen den Woll- und Grannenhaaren ist aber nur gering. Bei *Petauroides volans* Kerr (Gruppe 4 *a*) ist die Behaarung ebenfalls sehr fein; die Leithaare sind nur durch längere und kräftigere Grannenhaare mit zarter, aber langer apikaler Verstärkung repräsentiert. Bei dem grobhaarigen *Perameles gunni* Gray (Gruppe 4 *c*) sind unter den kräftigeren und geraden, apikal deutlich verstärkten Grannenhaaren einzelne länger und stärker (besonders im basalen Teile) und können daher als Leithaare angesehen werden (Taf. II, Fig. 19). Bei *Didelphys paraguayensis* Ok. sind die Leithaare und dementsprechend auch ihre apikale Verstärkung sehr lang (Taf. III, Fig. 23); auch sind sie gegenüber den apikal dunkelbraunen Grannenhaaren weißlich.

Bei *Notoryctes* kommen neben den zahlreichen zarten Wollhaaren feine Grannenhaare vor, welche apikal etwas verstärkt sind; diese mehr oder weniger stark gebogene Verstärkung ist relativ lang und reicht bei manchen weit gegen die Basis herab. Ferner kommen kräftige, gerade, in der apikalen Hälfte verbreiterte Haare von hauptsächlich zwei verschiedenen Längen und Stärken vor. Sie sind relativ zahlreich, und wie bei

Muriden etc. (Gruppe 4 b) dürften die zarteren, kürzeren als kräftige Grannenhaare, die längeren, kräftigeren Haare als Leithaare aufzufassen sein. Im übrigen erinnern die Haarformen sehr an jene von *Chrysochloris*, bezüglich welcher *Notoryctes* bekanntlich auch zahlreiche andere Ähnlichkeiten aufweist. (Über die Haare dieses Tieres vgl. Sweet.)

Als Stachelborsten tragendes Tier sei nebenbei *Perameles obesula* Shaw erwähnt. Die Mehrzahl der Borsten ist ziemlich gleichförmig (einzelne sind kaum merklich länger), doch kommen auch einige sehr zarte, kurze vor. Außerdem zarte, an einzelnen Verjüngungsstellen abgeknickte Haare von verschiedener Stärke.

Die Leithaare fand ich deutlich vorstehend z. B. bei einzelnen Exemplaren von *Didelphys paraguayensis*, *Dasyurus* und *Trichosurus*, stark dunkel bei *Potorous*, *Macropus billardierei*, *Trichosurus* u. a.; die Spitze ist meistens fein, aber nicht auffallend lang ausgezogen. Literatur: s. unter anderem Friedenthal c.

Insectivora.

Abgesehen von den stachelbewehrten *Erinaceus* und *Centetes* fand ich bei allen Insektenfressern, welche ich untersuchte, die Leithaare und meist auch die andern zwei Haarformen gut ausgeprägt, so bei *Talpa europaea* L., *Crocidura russulus* Herm. und *madagascariensis* Coquer., *Sorex minutus* L. und *araneus* L. (Taf. II, Fig. 16), Gruppe 3 b. In diesen Fällen sind die Leithaare meistens in der apikalen Hälfte etwas verstärkt, im übrigen aber typisch (gerade und kräftig). Bei *Crocidura madagascariensis* ist die Spitze der Leithaare lang ausgezogen. Die am Schwanz dieses Tieres zerstreuten, abstehenden Haare sind diesen sehr ähnlich, doch tritt bei ihnen das Mark erst ziemlich weit basal stärker auf. Sie sind gleichzeitig an der Basis auf eine kurze Strecke relativ kräftig, verjüngen sich aber bald und laufen in eine lange Spitze aus. Ähnliche Verhältnisse findet man oft bei Spürhaaren.

Auch bei *Tupaia nicobarica* Zeleb. (Gruppe 3 a) sind die Haarformen in ziemlich typischer Weise vorhanden, wenn auch die Granne der Grannenhaare nicht besonders kräftig ist. Bei den andern genannten Arten sind die Grannen- und Wollhaare mehrmals geknickt (ähnlich wie bei den Muriden u. a., vgl. p. 229) und dadurch in mehrere Abschnitte geteilt. Während dieselben bei den Grannenhaaren zumeist stärker und länger sind als bei den Wollhaaren, sind beim Maulwurf die basalen Teile beider Haarsorten ziemlich gleich stark und der Unterschied liegt hauptsächlich im Grannenteil, welcher bei den Grannenhaaren relativ kräftig und lang ist, während er bei den viel zahlreicheren Wollhaaren nur ein kurzes, feines Fädchen darstellt. Zwischen beiden Formen Übergänge.

Bei *Myogale moschata* Pall. (Gruppe 4 c, Taf. II, Fig. 21) kommen zarte Wollhaare vor, ferner Grannenhaare, welche ein apikales Plättchen besitzen, das sich ähnlich wie bei *Ornithorhynchus* nach einer isthmusartigen Verjüngung in den relativ kräftigen mittleren Abschnitt fortsetzt; dieser wird basal zarter und mehr oder weniger gewellt. Von diesen Haaren finden sich zirka drei verschiedene Stärken, bezw. Längen vor, von welchen die zartesten zu den Wollhaaren, die kräftigsten zu den Leithaaren überführen. Letztere besitzen ebenfalls ein relativ langes, breites Apikalplättchen, welches aber ohne Isthmus und ohne deutliche Knickung gleichmäßig in den geraden, mittleren Teil des Schaftes übergeht; dieser verjüngt sich basal nur allmählich. Bei dem untersuchten (gestopften) Exemplar sieht man die Leithaare am ganzen Rücken und an den Flanken deutlich (gegen 6 mm weit), in ziemlich regelmäßigen Abständen

hervorstehen (Taf. IV, Fig. 25). Rings gegen die Schwanzbasis treten sie ziemlich plötzlich noch weiter (ca. 15 mm) hervor. Hierher gehört auch *Chrysochloris aurea* Pall. (Taf. II, Fig. 20). Grannenhaare ohne Isthmus, dagegen oft mit einem mehr oder weniger langen dünnen Mittelstück. (b). Bei diesem Tiere sowie bei manchen anderen wären viele, mehrfach gebogene Grannenhaare im 'gestreckten Zustande bedeutend länger als die Leithaare.

Bei *Tupaia javanica* Horsf. und *Macroscelides rupestris* A. Sm. und *intufi* A. Sm. (Gruppe 3 a) sind die Leithaare gut entwickelt (lang), während bei den Grannenhaaren keine deutliche Granne ausgebildet ist. Bei *Macroscelides* insbesondere ist der Unterschied zwischen Grannen- und Wollhaaren gering.

Bei einem noch am ganzen Rücken mit Stacheln bewehrten *Centetes ecaudatus* Schreb. finden sich gleichförmige Haare von verschiedener Stärke und Länge. Stacheln lassen sich diesbezüglich hauptsächlich zwei Sorten unterscheiden. Beim Igel kommen zwischen den Stacheln keine Haare vor; erstere in zirka drei nicht sehr verschiedenen Stärken und Längen (vgl. insbesondere Erdl in Schreber-Wagner Supplement-bd. II, p. 14—20, Sprenger, Jacobfeuerborn.)

Die Leithaare fand ich deutlich vorstehend, z. B. bei *Myogale*, *Macroscelides intufi* und *Tupaia javanica*, mit feiner Spitze versehen besonders bei *Crociodura madagascariensis* (gertenartig verlängert), bei *Sorex araneus* und *Tupaia javanica*. Die Haare der untersuchten Tiere sind meistens sehr fein, so daß die intensivere Pigmentierung der stärkeren Haare zumeist nur unter dem Mikroskope auffällt.

Chiroptera.

Bei allen untersuchten Fledermäusen mit Ausnahme von *Megaderma frons* Geoffr. fand ich die Leithaare ziemlich deutlich von den anderen Haaren unterschieden. Sie sind fast durchwegs steif und gerade und nur gegen die Spitze zu mitunter etwas seitlich abgelenkt (z. B. bei *Miniopterus* und *Noctilio*); die apikale Hälfte besitzt ähnlich wie bei manchen (kurzhaarigen) Insektivoren öfters eine schwache Verstärkung. Die Grannenhaare sind zumeist apikal mehr oder weniger verstärkt und an dem basalen Ende der Granne abgelenkt; ihre Spitze ist meistens gerade. Der Unterschied zwischen Grannen- und Wollhaaren ist infolge der Feinheit der Behaarung vielfach nur gering. Zumeist Übergänge zwischen den drei Hauptformen. Relativ deutlich sind letztere bei *Lonchoglossa ecaudata* Wied, *Phyllostoma hastatum* Pall. (Leithaare ohne Verstärkung, steif und gerade), *Miniopterus schreibersi* (Natt.), *Myotis myotis* Bchst. und *Vespertilio noctula* Schreb. (Taf. II, Fig. 15, Gruppe 3 b), dann auch bei *Pteropus edwardsi* Geoffr. (Gruppe 3 a). Bei *Glossophaga soricina* Pall. und *Chilonycteris macleayi* Gray (Gruppe 3 a) sind die Leithaare relativ häufig. Bei den kurzhaarigen *Noctilio albiventer* Spix und *N. leporinus* L., ferner bei *Gelasinus cephalotes* Pall. (Taf. I, Fig. 9) und *Cynopterus sphinx scherzeri* Fitz. sind die Unterschiede zwischen Woll- und Grannenhaaren gering (Gruppe 3 a). Bei *Nyctinomus jobiensis* Mill., *Molossus abrasus* Temm., *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Kerivoula hardwicki* Horsf. (Gruppe 3 a) und besonders bei *Megaderma frons* Geoffr. (Fig. 5, Gruppe 1 c) sind die Haare sehr zart und ihre Formen daher schwer unterscheidbar. Bei *Pteropus edwardsi* Geoffr. sind die Haare gegenüber jenen der Mikrochiropteren relativ kräftig und lang; die Leithaare sind gerade und der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark. Grannenhaare mit ziemlich deutlicher Granne; zwischen diesen und den Wollhaaren Übergangsformen.

Cheiromeles torquatus Horsf. erscheint bekanntlich fast ganz nackt, doch trägt (nach einem im Wiener Hofmuseum befindlichen Exemplar) die ganze Unterseite inklusive der Submentalgegend sehr kurze und feine Haarspitzen, die Kehle einen Querstreifen längerer Haare. Ebenso befinden sich dorsal in der Glutealgegend ganz kurze Haarspitzen, zu welchen gegen das Uropatagium hin einzelne längere hinzukommen. Das Gesicht und der innere Rand der Ohren mit ganz kurzen Spitzen; im Gesicht auch noch einzelne feine lange Haare. Statt der Spürhaare borstenartige Stummel. Beiderseits kranial am Schwanz und ventral an der Schwanzbasis einzelne kräftigere Haare. An der Innenseite der großen Zehe längere, eine Bürste bildende Haare. Einzelne Haare auch an den übrigen Zehen, am Daumen sowie an der Hinterseite der Unterschenkel. Sonst erscheint die Haut nackt. Die Verhältnisse in der Glutealgegend sprechen dafür, daß die daselbst neben kurzen Haarspitzen vorhandenen längeren Haare als Leithaare anzusehen sind. (Vgl. Temminck, Dobson, Jablonowski.)

Bei der kurzen und feinen Behaarung der Mikrochiropteren fällt das Vorstehen der Leithaare nicht auf, zumal wenn man, wie ich, hauptsächlich Alkohol-exemplare untersucht; bei einzelnen gestopften Individuen, z. B. von *Glossophaga*, ragten besonders in der Glutealgegend eine Anzahl Haarspitzen etwas vor, desgleichen bei *Pteropus*. Die Spitzen der Leithaare fand ich fein ausgezogen unter anderen bei *Lonchoglossa*, *Noctilio albiventer* und *Ieporinus* (Leithaare basal kräftig, apikal fein und ziemlich stark gebogen) und bei *Gelasinus*. Die Pigmentierung ist meistens relativ stark (*Lonchoglossa*, *Myotis* u. a.).

Über die Haare der Fledermäuse vgl. unter anderen Queckett, Kolenati, Koch, Jobert, Marchi, Jablonowski, Toldt d. S. auch p. 202.

Galeopithecidae.

Galeopithecus volans Pall. (Gruppe 3 a) ist fein behaart. Zwischen den einfachen gewellten Wollhaaren, den ziemlich geraden, mit einer zarten, gebogenen Granne versehenen Grannenhaaren und den etwas kräftigeren geraden Leithaaren, welche ziemlich weit über die anderen Haare hervorstehen und relativ stark pigmentiert sind, verschiedene Übergänge.

Edentata.

Die von mir untersuchten Edentaten lassen zwei Sorten von Haarformengruppierung erkennen. Bei *Tamandua tetradactyla* L. (Gruppe 3 a) sind die Leithaare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig kräftig und nur schwach gebogen, die Grannenhaare apikal nur wenig verstärkt und am basalen Ende der Verstärkung nicht abgknickt, die Wollhaare sind zarter; Übergänge zwischen allen drei Formen.

Cyclopes didactylus L., *Bradypus tridactylus* L. (Taf. II, Fig. 17) und *Choloepus didactylus* L. (Gruppe 4 a) haben Grannenhaare mit verstärktem und basal mehr oder weniger gebogenem Apikalteil. Bei manchen solcher Haare, welche als Leithaare anzusehen sind, ist derselbe länger und kräftiger, ebenso der basale Teil; dieser ist bei der Zartheit der Haare von *Cyclopes* und besonders von *Choloepus* gewellt, bei jenen von *Bradypus* mehr oder weniger gerade. Bei letzterem sind die apikalen Verstärkungen besonders kräftig (breit) und daher ist der Unterschied gegenüber den grannenlosen Wollhaaren sehr auffallend; bei *Cyclopes* sind die Verstärkungen relativ zart, ebenso bei *Choloepus*, bei welchem die Haare und ihre einzelnen Teile sehr lang sind. Übergänge kommen bei allen untersuchten Arten vor.

Die Leithaare stehen mehr oder weniger vor, ihre Spitzen sind von jenen der Grannenhaare nicht auffallend verschieden. Die Intensität der Pigmentierung richtet sich nach der Stärke der Haare. Von den (lichten) Haaren von *Cyclopes* sind die stärkeren subterminal eine Strecke weit rötlichbraun.

Literatur vgl. Welcker, Weber *b*, Römer *a*, Ridewood *b*.

Rodentia.

Bei denselben finden sich die drei Haarsorten ziemlich oft deutlich ausgeprägt, doch sind sie mitunter infolge mannigfacher Übergänge nicht leicht abzugrenzen. Auch das Auftreten von Stacheln und Borsten erschwert in einzelnen Fällen die Beurteilung. Die Leithaare zeichnen sich vielfach durch bedeutende Länge aus.

Besonders gut sind die drei Haarformen ausgeprägt, wobei die Leithaare in der apikalen Hälfte nicht oder nur wenig verstärkt sind, bei *Lepus europaeus* Pall. und *L. timidus* L., *Oryctolagus cuniculus* Gray (Leithaare in der apikalen Hälfte etwas verstärkt), *Georychus capensis* Pall., *Fiber zibethicus* L., *Mus goliath* A. M.-E., Taf. I, Fig. 12 (die starken Haare, bezw. Haarstrecken im Gegensatz zu den stark abgeflachten Haaren von *Mus rattus* L. u. a. nur schwach komprimiert), *Eliomys quercinus* L., *Myoxus glis* L. (Taf. II, Fig. 14), *Castor fiber* L., *Chinchilla laniger* Mol., *Lagidium pallipes* Benn. und *Sciurus vulgaris* L. (bei den letzten sieben sind die Leithaare in der apikalen Hälfte schwach verstärkt) Gruppe 3 *b*. Etwas weniger, aber immerhin noch deutlich sind sie bei *Ochotona curzoniae* Hdgs., *Marmota marmotta* L. (Leithaare apikal und Grannenhaare im mittleren Teile neuerdings etwas verstärkt), *Spalax typhlus* Pall. (Gruppe 3 *a*).

Grannenhaare gerade, nicht abgeknickt, die Leithaare sind durch ebensolche, lange (in der apikalen Hälfte etwas verstärkte) Grannenhaare vertreten bei *Octodon degus* Mol. (Grannenhaare apikal nur schwach verstärkt) und *Ctenomys brasiliensis* Blainv. (Gruppe 4 *b*).

Hierher seien auch die bereits mehrfach erwähnten Microtinen und Murinen gestellt, deren Haarformen nicht leicht zu deuten sind. Bei den von mir untersuchten *Microtus terrestris* L. und *Mus sylvaticus intermedius* Bff. kommen sehr verschiedenartige Haarsorten vor, und zwar zunächst feine Haare, welche durch drei oder zwei Verjüngungsstellen zickzackförmig in vier, bezw. drei Abschnitte geteilt sind. Ferner stärkere Haare mit nur einer Knickung; von diesen gibt es wieder zwei Stärken, von welchen die stärkeren Haare typische Grannenhaare darstellen. Diese leiten durch einzelne Haare mit nur ganz schwacher (einmaliger) Verjüngung, ohne deutliche Knickung zu noch stärkeren geraden Haaren über, welche keine Verjüngung besitzen und in der apikalen Hälfte schwach verbreitert sind. Sie sind zu zahlreich, um als Leithaare bezeichnet werden zu können. Dagegen erkennt man bei genauerem Zusehen, daß noch ähnliche Haare vorhanden sind, welche länger und kräftiger, aber nicht ganz so breit sind. Auch haben sie eine feinere Spitze und sind apikal intensiver pigmentiert; offenbar sind das die Leithaare. Demnach wären die lichtereren, breiteren Haare auch noch als eine relativ kräftige Grannenhaarsorte anzusehen, deren Ableitung von den zarteren durch Übergangsformen gegeben ist. Zwischen den kräftigen Grannenhaaren und den Leithaaren gibt es auch noch Zwischenformen. Daß diese Deutung entsprechen dürfte, zeigen die im übrigen ähnlichen Verhältnisse bei *Microtus nivalis* Martius, *Mus coucha* Sm. (Taf. II, Fig. 18) und *Gerbillus indicus* Hardw., deren Leithaare deutlich länger sind als die geraden Grannenhaare. Noch klarer ist das bei *Mus rattus* L., weil die Leithaare hier besonders lang sind. Die geraden Grannenhaare und die Leithaare zeigen

aber keine deutliche Verstärkung; sie sind im ganzen kräftig (vgl. die im Abschnitt 1 zitierten Angaben von Schreber, Reißner, de l'Isle u. a.; ferner Oyama). Hierher gehört auch *Holochilus canellinus* Wagn. mit merklich längeren Leithaaren; die Woll- und feinen Grannenhaare zeigen aber keine deutlichen Verjüngungsstellen.

Sämtliche Haare der ganzen Länge nach gleichmäßig stark; einzelne besonders kräftige und lange Haare sind als Leithaare aufzufassen bei *Dasyprocta aguti* L., Taf. I, Fig. 1 (Gruppe 1 a), *Agouti paca* L. (Haare, bis auf einzelne feine, borstenartig) und *Jaculus jaculus* Hasselqu. (Gruppe 1 b).

Neben derartigen Haaren kommen bei *Proechymis cayennensis* Desm. (mittelstarke Haare schwach grannenhaarartig gebogen) und *Echymys armatus* Is. Geoffr. (Haare basal borstenartig verbreitert) Borsten, bei *Coendu melanurus* Wagn., *Erethizon dorsatus* L. und *Hystrix cristata* L. Stacheln vor, und zwar hauptsächlich von zwei bis vier mehr oder weniger verschiedenen Längen und Stärken. Bei *Coendu* und *Erethizon* überragt die Behaarung zumeist die Stacheln; die Leithaare (?) sind sehr lang. Bei *Coendu* finden sich an gelegentlich stachelfreien Partien (Hinterrücken) die nämlichen Haarformen vor, nur sind sie im allgemeinen etwas zarter. Bei *Proechymis* stehen die längsten Haare über die Stachelborsten hervor; wo letztere fehlen, weist die Behaarung keine wesentlichen Unterschiede auf. Bei einem *Erethizon* befinden sich am Vorderrücken relativ schwache Stacheln, lange borstenartige Haare und Wollhaare; der Hinterrücken trägt stärkere Stacheln, dagegen fehlen die borstenartigen Haare. Bei *Atherura africana* Gray (Wiener Hofmuseum) sind die benachbarten Haargebilde weit überragende, an der Basis kräftige Haare in großen Abständen über den ganzen Körper zerstreut. Am Rücken steht jedes derselben knapp hinter oder neben dem längsten mittleren Stachel einzelner, den ganzen Rücken bedeckender Stachelgruppen, welche aus einer Querreihe von sieben seitlich an Länge und Stärke abnehmenden Stacheln bestehen. Mitunter tritt knapp neben diesem Haare noch die Spitze eines zweiten aus der Haut hervor. Am Bauche sind die Verhältnisse ähnlich, doch sind die Stacheln mehr borstenartig, kürzer und schwächer. An den Extremitäten finden sich nur mehr kurze, steife Haare, unter welchen einzelne bedeutend längere oft aus einem kräftigen Hautwall heraustreten. Vgl. auch Abschnitt 3, p. 217 und Abschnitt 4, p. 227 ff. Literatur über stacheltragende Nager: Blumenbach, Cuvier, Bröcker, Römer c, Loweg u. a.

Heterocephalus ist bis auf allenthalben zertreute, in relativ großen Abständen angeordnete, feine, durchscheinende Haare nackt. Der äußeren Erscheinung nach gleichen sie den Spürhaaren dieses Tieres, doch sind manche von den letzteren länger. Bei einem im Wiener Hofmuseum befindlichen Exemplar (*H. philippsi* Thos.) stehen palmar oberhalb des Karpus zwei Haare beisammen; sie dürften als Karpalvibrissen zu deuten sein. Seitlich von der dorsalen Mittellinie¹⁾ und am Bauche scheinen die Haare stellenweise in Längsreihen angeordnet zu sein. Am Hinterrücken, an den Schenkeln und besonders an der kranialen Schwanzhälfte sind sie durchschnittlich etwas länger als am Vorderrücken. An der Außenseite der Hinterfüße und an einzelnen Zehen (zum Teil auch der Vorderfüße) eine Reihe kürzerer Haare. Vermutlich entsprechen die meisten Haare des *Heterocephalus* den Leithaaren, während die Woll- und Grannenhaare größtenteils unterdrückt sind. Vgl. p. 219. — Numerisch zahlreich sind die Zwischen-

¹⁾ Die haarlosen Stellen des *Heterocephalus* entsprechen im allgemeinen jenen, an welchen bei Fuchsembryonen die Haare relativ spät erscheinen (vgl. insbesondere die noch nackte mediane Rückenlinie und Dorsalfäche der Füße).

formen besonders bei *Ochotona curzoniae*, *Fiber*, *Microtus* und *Mus*, *Castor*, *Marmota* und *Sciurus*.

Die Leithaare fand ich deutlich über die anderen Haare hervorstehend bei *Octodon*, *Fiber*, *Microtus terrestris* und *M. nivalis*, *Ctenomys*, *Jaculus*, *Gerbillus*, *Castor*, *Chinchilla*, *Lagidium* und namentlich bei *Mus goliath* u. a. (s. insbes. Milne Edwards). Bei *Lepus* treten sie insbesondere oft auch an den Flanken weit hervor. Gegenüber den Grannenhaaren ist die Spitze der Leithaare lang ausgezogen bei *Lepus europaeus* und *timidus*, *Mus sylvaticus*, *Gerbillus*, *Chinchilla*, *Sciurus* u. a. Die Leithaare sind gegenüber den Grannenhaaren durch eine stärkere Pigmentierung (größtenteils oder apikal schwärzlich) ausgezeichnet bei *Lepus* (im Sommerfell von *L. timidus* ist die Spitze am Hinterrücken meistens weiß, bei *L. europaeus* dagegen bräunlich), *Ochotona*, *Jaculus*, *Eliomys*, *Myoxus*, *Chinchilla* u. a.

Carnivora.

Bei der vielfach ziemlich langen Behaarung dieser Tiere ist die Verstärkung des Spitzenteiles der Grannenhaare im allgemeinen relativ schwach. In einzelnen Fällen sind die drei Haarsorten (nebst Übergangsformen) jedoch noch deutlich in ihrer typischen Form ausgebildet, so bei *Felis libyca maniculata* Crtschm. (Leithaare apikal etwas verstärkt) und *F. catus (ferus)* L., bei *Otocyon megalotis* Desm., *Urocyon cinereo-argentatus* Müll., *Vulpes chama* A. Sm. und *V. vulpes* L., Fig. 10 (Gruppe 3b), weniger deutlich bei *Canis azarae* Wied, Taf. I, Fig. 7 (Gruppe 3a), *Procyon cancrivorus* G. Cuv., *Nasua narica* L. (Grannenhaare mitunter etwas länger als die Leithaare).

Die Leithaare sind in der apikalen Hälfte etwas verstärkt und nähern sich dadurch den kürzeren und basal schwächeren Grannenhaaren mit kräftiger und relativ langer Granne bei *Felis concolor* L. (Grannenhaare im mittleren Teil dünn), *Paradoxurus leucomystax* Gray, *Lutra canadensis* Kerr (Unterschied zwischen Leit- und Grannenhaaren kaum merklich), *Putorius ermineus* L., *Galera barbara* L., *Zorilla frenata* Sund. und *Helictis orientalis* Horsf. (Gruppe 4c). Bei anderen Arten ist die Verstärkung der Grannenhaare lang (sie erstreckt sich mehr oder weniger über die Hälfte des Schaftes), aber relativ schwach; die Leithaare sind der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark. Hierher *Vulpes lagopus* L., *Canis aureus* L. (Taf. I, Fig. 6) und *C. lupus* L. (einzelne schwächere Haare mit typischer Grannenhaarform) und *Ursus arctos* L. (Gruppe 2).

Dieser Zustand führt ohne scharfe Grenze zu jenem über, in welchem sämtliche Haarformen ihrer ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark und nur durch ihre verschiedene Stärke und die Krümmungsverhältnisse unterschieden sind, so bei *Herpestes ichneumon* L. (Wollhaare relativ kurz), *Meles taxus* Bodd. (Grannenhaare apikal ganz schwach verstärkt) und *Hyaena crocuta* Erxl. (Gruppe 1b).

Die Pinnipedier nehmen infolge ihrer zumeist kurzen, borstenartigen Behaarung gegenüber den fissipedern Carnivoren eine Sonderstellung ein. Bei den von mir untersuchten Arten kommen neben zarten Haaren mehrere stärkere, in der Regel nicht wesentlich verschiedene Sorten vor, von welchen die längsten und stärksten wohl als Leithaare gedeutet werden können (besonders bei *Phoca barbata* Fabricius, Taf. I, Fig. 2). Die stärkeren Haare sind zumeist borstenartig und ziemlich stark abgeflacht. Bei *Phoca vitulina* L. (Gruppe 1a) und *Ph. barbata* Fabricius (Gruppe 1b) sowie bei *Eumetopias jubata* Schreb. (Gruppe 1a) sind sie abgesehen von der allmählich zulaufen-

den Spitze ziemlich gleichmäßig breit, bei *Arctocephalus ursinus* L. (Gruppe 4b) in der apikalen Hälfte etwas verbreitert. Bei *Eumetopias* sind alle Haare, auch die zarteren, relativ steif und kaum gebogen, desgleichen bei *Phoca vitulina*, doch ist hier die Spitze meistens der Fläche nach gebogen (insbesondere bei den mittelstarken Haaren ist die lang und fein ausgezogene Spitze an ihrer Basis stark abgebogen). Die Krümmungsverhältnisse dürften übrigens bei diesen Tieren im präparierten Zustande oft nicht mehr dieselben sein wie im Leben. Bei *Phoca barbata* und *Arctocephalus* sind die stärksten Haare gerade, die anderen besonders in der basalen Hälfte mehr oder weniger gebogen oder gewellt; das ist namentlich bei den feinen Haaren der dichten Unterwolle von *Arctocephalus* der Fall. Bei einem jungen *Monachus albiventer* Bodd. besitzen alle Haare einen geraden oder gebogenen grannenartigen Apikalteil, welcher aber nicht merklich verstärkt ist; das ganze Haar ist ziemlich gleichmäßig bandförmig. Der basale Teil mehr oder weniger gewellt. Dieses Tier gehört in diesem Entwicklungszustand am ehesten zu 1c. Relativ zahlreich fand ich die als Leithaare zu deutenden Haare bei *Arctocephalus*.

Infolge der vielfach langen und anliegenden Behaarung der Carnivoren fällt die größere Länge der Leithaare am ganzen Tiere nicht besonders auf. Bei größeren Tieren sieht man sie am deutlichsten in der Glutealgegend hervorstehen (z. B. bei *Canis lupus*), bei *Felis catus* und *F. concolor*, *Putorius*, *Galera* u. a. auch am Rücken, wenn derselbe gekrümmt ist, und bei *Felis catus* insbesondere auch an den Flanken. Die Spitze der Leithaare ist in einzelnen Fällen, z. B. bei *Felis catus*, lang ausgezogen.

Die Pigmentierung der Leithaare ist in der Regel entsprechend der größeren Schaftstärke intensiver als jene der Grannenhaare. Bei geringelten Leithaaren sind einzelne Farbenstrecken relativ lang (z. B. *Canis azarae* und *C. lupus*). Beim Fuchs und einigen anderen sind die Leithaare, wie bereits mehrfach erwähnt, an den langhaarigen Körperteilen (abgesehen von der lichten Unterseite) größtenteils schwarz, während die Grannenhaare mehrfärbig sind (Granne mit weißem subterminalen Ring). Übergänge zwischen beiden Haarfärbungen sowohl beim Fuchse selbst, als besonders auch bei anderen Arten, z. B. *Otocyon megalotis*, *Felis catus (ferus)*. Vgl. p. 211.

Über die Haare einzelner Carnivoren vgl. insbesondere Schwalbe b, Toldt e.

Cetacea.

Abgesehen von den bei den meisten Arten in größerer oder geringerer Anzahl und Verbreitung nachweisbaren Spürhaaren am Kopfe (vgl. insbesondere *Megaptera*) sind die Cetaceen haarlos (s. Weber a, Kükenthal a, Rawitz, Japha u. a.).

Perissodactyla.

Bei den zwei von mir untersuchten Einhuferarten sind die drei Haarformen andeutungsweise erkennbar. Die Haare von *Tapirus americanus* L. (Gruppe 3a) sind ziemlich gleichförmig, doch lassen sich immerhin drei Formen unterscheiden: zarte, gleichmäßig geformte Haare, etwas stärkere, apikal ganz schwach verbreiterte Haare und noch etwas kräftigere, welche der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark sind. Alle Haare sind nur schwach gebogen, den Unterschieden in der Stärke entsprechend, bald mehr, bald weniger. Bei *Equus zebra* L. (Gruppe 3a) liegen die Verhältnisse ähnlich, doch sind die Haare länger und die einzelnen Formen in bezug auf die Stärke und die Krümmungsverhältnisse deutlicher differenziert. Die zwei durch Über-

gänge verbundenen schwächeren Haarformen sind im basalen Teile relativ kräftig. Die stärkste Sorte zeigt unter der Spitze eine ganz schwache, kurze Verstärkung. — Über die Haare der Equiden vgl. insbesondere Marshall, ferner Martin, Stoß u. a.

Bei den relativ stark behaarten *Rhinoceros sumatrensis* Cuv. (Wiener Hofmuseum) kommen am Hinterrücken ziemlich gleichförmige borstenartige Haare von zirka drei nicht sehr verschiedenen Stärken vor. Die stärksten scheinen etwas spärlicher zu sein als die übrigen (Gruppe 1 b).

Artiodactyla.

Unter allen Säugetiergruppen mit wohlentwickeltem Haarkleid ist bei den *Artiodactyla* das Dreihaarformensystem am undeutlichsten ausgebildet, so namentlich beim Moschustier, bei den Hirschen, bei der Gemse u. a. Das beruht hauptsächlich darauf, daß die verschiedenen Haarformen im allgemeinen der ganzen Länge nach ziemlich gleichförmig sind. So fehlt insbesondere den mittelstarken Haaren die apikale Verstärkung vielfach vollständig und es gibt dann also keine eigentlichen «Grannenhaare». Innerhalb der Deckhaare, bei welchen bekanntlich die Marksubstanz sehr oft außergewöhnlich mächtig entwickelt ist und welche bei sonst gleichartiger Form zumeist in verschiedenen Längen und Stärken auftreten, sind ferner die Leithaare meistens nur schwer zu erkennen; als solche können in der Regel nur die längsten und kräftigsten Haare gedeutet werden. Die Färbung kommt dabei zumeist nicht in Betracht. Hervorgehoben sei aber, daß auch die schwächeren dieser eigenartigen Haare mitunter eine Andeutung von apikaler Verbreiterung zeigen können (*Capra* und *Ovis*). Zwischen den Deck- und Wollhaaren fehlen mitunter eigentliche Übergangsformen, so daß der Unterschied zwischen ihnen insbesondere in bezug auf die Länge, Stärke und Krümmung ein sehr großer ist. In solchen Fällen erscheint daher die bisher gebräuchliche Sonderung des Haarkleides in Ober- und Unterhaare am besten anwendbar.

Bei *Bison bonasus* L. (Gruppe 3 a) finden sich relativ kurze Haare von hauptsächlich drei verschiedenen Stärken. Die zarten Haare sind mehr oder weniger stark gewellt, die stärksten relativ kräftig und nur schwach gebogen; die mittelstarke Sorte ist im apikalen Teile öfters mehr oder weniger grannenartig umgebogen, aber nicht merklich verstärkt.

Bei *Camelus dromedarius* L. und *bactrianus* L. (Gruppe 2) sind die mittelstarken Haare apikal auf eine größere oder geringere Strecke ganz schwach verstärkt; bei den längsten Haaren ist das nicht mehr auffallend, weil die Verstärkung sich viel weiter basal hinzieht. Bei der langen und feinen Behaarung von *Auchenia huanachus* Mol. sind diese Verhältnisse ganz verwischt; alle Haare erscheinen der ganzen Länge nach ziemlich gleichförmig (Gruppe 1 c).

Lange, ziemlich steife Borsten von nicht sehr verschiedener Länge und Stärke und zarte, gekräuselte Haare von drei bis vier verschiedenen Längen und Stärken bei *Sus scropha (ferus)* L. Die Borsten erscheinen zu zahlreich, als daß alle als Leithaare gedeutet werden könnten (Gruppe 1 b).

Nur lange, beinahe gerade borstenartige Haare von wenig verschiedener Stärke und Länge bei *Tayassus tajacu* L. (Gruppe 1 a). Hier sei auch *Hippopotamus* erwähnt. Die Haut desselben «trägt dicke Borsten dicht nebeneinander auf Ober- und Unterlippe, auf den beweglichen Ohren, spärlicher auf der dorsalen Fläche des Kopfes und Rückens bis zur Schwanzspitze. Vielfach sind die Borsten gespalten und machen dadurch den Eindruck von Haarbündeln. Beim jungen Tier erscheinen an ihrer Statt

Lanugo-artige dichtere Haare, die sich am Kopfe bis zu fünf gruppieren können, sonst vereinzelt stehen» (zit. n. Weber *d*).

Kurze, mehr oder weniger gerade Haare von wenig verschiedener Länge und Stärke bei *Tragulus meminna* Erxl., *Gazella soemmeringi* Crtschm. und *Cephalophus grimmia* L. (Gruppe 1a).

Mehr oder weniger gewellte Haare von verschiedener, durch Übergänge verbundener Länge und Stärke bei *Anoa depressicornis* H. Sm. und *Cobus maria* Gray (Gruppe 1b).

Ziemlich lange, steife, schwach kurzwellige Haare (mit starkem, zelligem Markstrang) von verschiedener Länge und Stärke und zarte, mehrfach gekrümmte, meistens bedeutend kürzere Haare: bei *Moschus moschiferus* L., *Capreolus capreolus* L. und *Alce machlis* Ogilby (Gruppe 1b). Einzelne Übergangsformen zwischen diesen zwei Haargruppen in bezug auf die Stärke (nicht aber auf die Markverhältnisse) bei *Ovis musimon* Schreb. (Taf. I, Fig. 4), *Rupicapra tragus* Gray und besonders bei *Capra sibirica* Meyer und *C. aegagrus* Gm. (Gruppe 1b).

Bei einer *Capra aegagrus* aus Kurdistan sind die stärkeren Haare apikal etwas verbreitert, einzelne besonders kräftige auf eine relativ lange Strecke (Leithaare); es zeigt sich also, daß auch bei den für die Hirsche, Gamsen u. a. charakteristischen, stark markhaltigen Haaren eine Tendenz zu apikaler Verbreiterung vorkommt.

Auch bei *Ovis* sind die Grannenhaare, bei *Moschus* und *Alce* die Wollhaare apikal etwas verstärkt. Bei *Bison* und *Sus* sind die stärkeren Wollhaare apikal mehr oder weniger kreisförmig gekrümmt.

Einzelne wohl als Leithaare aufzufassende Haare sind besonders lang bei *Cephalophus*, ebenso bei *Rupicapra*, wo dieselben aber relativ zahlreich erscheinen.

Feine Spitzen haben die längsten Haare von *Moschus* und *Alce*.

Tayassus hat dunkelbraun und weiß geringelte Haare; die Spitze beginnt mit Braun. Bei den längsten und kräftigsten Haaren ist das Spitzenbraun besonders lang; etwas unterhalb der Mitte ist es ganz schwach lichter, was darauf schließen läßt, daß der oberste weiße Ring unterdrückt ist (erinnert an das Verhältnis der Färbung der Grannen- und Leithaare bei *Vulpes vulpes*, *Felis catus* u. a.).

Literatur siehe unter anderen: v. Nathusius *a*, Bohm, Giebel, Ridewood *a*, Martin, Stoß und aus der Jagdliteratur v. Raësfeld.

Hyracoidea.

Am Hinterrücken von *Procapra* (Gruppe 3a) finden sich — bei den einzelnen Arten verschieden deutlich — Haarformen vom einfachen Wollhaar zum apikal verbreiterten und abgebogenen (typischen) Grannenhaar, ferner stärkere und längere gerade Haare mit schwacher, die apikale Hälfte einnehmender Verbreiterung. Letztere Haare entsprechen den Leithaaren, sind deutlich ausgebildet und stark pigmentiert (braunschwarz); sie stehen allenthalben, insbesondere an den Flanken und in der Glutealgegend deutlich über die anderen Haare hervor (Taf. IV, Fig. 26; nicht mit der folgenden Haarsorte zu verwechseln). Besonders wichtig ist aber die schon seit langem bekannte Tatsache, daß bei diesen Tieren über den ganzen Körper zerstreut einzelne sehr lange, glänzend schwarze Borsten von — wenigstens äußerlich — ausgesprochenem Spürhaarcharakter vorkommen, und zwar wiederum vornehmlich am Hinterrücken. Von den Leithaaren unterscheiden sie sich äußerlich noch dadurch, daß ihr Apikalteil auf eine relativ lange Strecke zart ist; dann wird das Haar ziemlich rasch dick und nimmt gegen

die Basis allmählich noch an Dicke zu. Der zarte Apikalteil ist etwas flachgedrückt, was bemerkenswert erscheint, weil die Leithaare in ihrem verstärkten Teil ebenfalls abgeflacht sind; der verdickte Basalteil der Spürhaare ist spulrund. Das Mark ist gegenüber der starken Ausbildung in der Granne der Grannenhaare schon bei den Leithaaren relativ etwas schwächer; bei den Spürhaaren erkennt man nur im zarten Apikalteil einzelne Reste. Schwächere Spürhaare (z. B. am Bauche) kommen den Leithaaren näher, doch sind die angeführten Unterschiede immer noch vorhanden. Man kann bei *Pro-cavia* also vier allenthalben vorkommende, ziemlich gut charakterisierte Haarformen unterscheiden. In gewisser Hinsicht scheinen die Haare an der Rückendrüse einen Übergang zwischen den Leit- und Spürhaaren zu bilden, indem sie der äußeren Form und Färbung nach an erstere, in bezug auf das beinahe ganz fehlende Mark an letztere erinnern. Zwischen den Spürhaaren des Gesichtes und jenen von anderen Körperstellen besteht äußerlich kein besonderer Unterschied. Vgl. p. 219.

Literatur: J. F. Brandt, George.

Proboscidea.

Bei einem *Elephas africanus* Blbch. (Gruppe 1 b) des Wiener Hofmuseums befinden sich an verschiedenen Körperstellen, so auch in der Glutealgegend, borstenartige Haare von zirka drei bis vier verschiedenen Stärken; die stärksten sind relativ spärlich. (Vgl. Naunyn, Smith, Möbius.)

Sirenia.

Die Sirenen besitzen mehr oder weniger spärliche, am Rücken annähernd in Längsreihen angeordnete Haare von seidiger Beschaffenheit; beim Embryo treten außerdem zahlreiche rudimentäre Anlagen von Beihaaren auf, welche sich beim Erwachsenen in modifizierter Weise als «Epidermiszapfen» erhalten. Bei größeren Embryonen von *Halicore* finden sich auch Anlagen von «Mittelhaaren» (s. insbesondere Turner, Küken-thal b).

Prosimiae.

Bei allen von mir untersuchten Halbaffen bestehen ziemlich ähnliche Verhältnisse; die Leithaare sind stets durch ihre relative Stärke und Geradheit gut erkennbar. Bei *Nycticebus tardigradus javanicus* Geoffr. und zum Teil auch bei *Microcebus pusillus* Geoffr. (Taf. II, Fig. 13) und *Hapalemur griseus* Geoffr. (Gruppe 3 b) sind die Grannen der Grannenhaare ziemlich deutlich und alle drei Haarformen ganz gut differenziert; Übergangsformen besonders bei *Nycticebus* vorhanden, bei *Microcebus* sind die eigentlichen Grannenhaare relativ selten. Beim kurz- und feinhaarigen *Tarsius tarsius* Erxl. (Gruppe 3 a) sind die Grannen der Grannenhaare nur schwach ausgeprägt und der Unterschied zwischen diesen und den Wollhaaren ist daher nur gering. Bei *Lemur fulvus rufus* Audeb. und *Propithecus diadema* Benn. (Gruppe 2) sind die Grannen zart, aber zumeist relativ lang. Es finden sich alle Übergänge vom Woll- bis zum Leithaare, indem der etwas steifere und mehr oder weniger gerade Apikalteil gegenüber dem zarten übrigen Schaftabschnitt kurz oder lang ist oder das ganze Haar bis gegen die Basis verstärkt erscheint. — Die Leithaare stehen mehr oder weniger hervor, deutlich z. B. bei *Tarsius* und *Microcebus*. Bei *Nycticebus*, *Microcebus*, *Hapalemur* und *Lemur* sind sie durchwegs stark pigmentiert (braunschwarz), bei *Propithecus* nur an der Spitze. Bei *Tarsius* haben sie eine lang ausgezogene lichte Spitze.

Literatur s. Schwalbe c.

Simiae.

Bei den Affen sind die Grannen der Grannenhaare, soviel ich gesehen habe, nie deutlich ausgeprägt; die drei Haarformen sind daher bis auf die Unterschiede in Länge, Stärke und Krümmung zumeist ziemlich gleichförmig. Doch lassen sich bei genauerer Betrachtung folgende einander nahestehende Zustände unterscheiden.

Die Granne der Grannenhaare ist zart und ziemlich lang bei *Callithrix jacchus* L., *Cebus niger* Geoffr. und *Cercopithecus lalandei* Geoffr. (Gruppe 3 a). Die feinsten Haare haben öfters einen grannenartig gebogenen, aber zarten Apikalteil.

Als Grannenhaare können jene mittelstarken Haare angesehen werden, deren apikale Hälfte, oder mehr, ganz schwach verstärkt (zumeist verbreitert) ist; bei den stärksten Haaren reicht diese Verstärkung bis gegen die Basis (Leithaare): *Midas chryso-pygus* (Natt.) Wagn., *Ateles paniscus* L., *Alouata niger* Geoffr. und *Papio cynocephalus* Geoffr. (Gruppe 2).

Diese Verhältnisse sind kaum oder gar nicht mehr zu erkennen, die Haarformen unterscheiden sich also nur noch durch die Längen-, Stärken- und Krümmungsverhältnisse, wobei die Leithaare relativ so stark sind, daß sie, abgesehen von der mitunter etwas welligen Spitze, nicht gewellt, sondern nur mehr oder weniger gekrümmt sind, bei *Midas rosalia* L. (Behaarung zart), *Semnopithecus maurus* Schreb. (Behaarung zart), *Hylobates lar* L. und *H. syndactylus* Desm. (Taf. I, Fig. 3), *Anthropopithecus troglodytes* L. und *Simia satyrus* L. (Gruppe 1 b).

Die Leithaare sind bei *Midas rosalia*, *Alouata*, *Hylobates* und *Anthropopithecus* im apikalen Abschnitte meistens relativ zart und schwach gewellt. Sie stehen in der Regel über die anderen Haare etwas vor (z. B. bei *Callithrix*, *Cercopithecus*, *Hylobates*) und sind mitunter besonders lang (*Ateles*, *Simia*).

Bei der Mehrzahl der untersuchten Affen sind die Haare mehr oder weniger einfarbig, die kräftigsten sind dann meistens relativ stark pigmentiert. Die Haare von *Papio* haben eine lichte subterminale Strecke, welche bei den stärkeren Haaren relativ kurz ist. Die Haare (mit Ausnahme der ganz zarten) von *Callithrix* und *Cercopithecus* haben weiter basal noch einen zweiten lichten Ring; die Verdrängung der lichten Partien durch die dunkeln ist bei den stärkeren Haaren nicht immer auffällig. Bei den zarteren von *Callithrix* ist das Spitzenschwarz mitunter gewissermaßen unterdrückt; sie beginnen daher gleich mit dem Weiß (= subterminaler Ring).

Bezüglich der an den einzelnen Körperteilen in verschiedenem Grade ausgebildeten Behaarung des Menschen sei nur bemerkt, daß sie bekanntlich ebenfalls aus verschieden starken Haaren in gewisser Anordnung besteht. Man glaubt in einzelnen Fällen sogar zwischen Ober- und Unterhaar unterscheiden zu können, so z. B. beim Negerhaar (Götte zit. n. Waldeyer) und an der Stirne von Feten etc. (Friedenthal a).

Ich habe die Lanugo aus der Glutealgegend von Neugeborenen untersucht und gefunden, daß diese zarten Haare, soweit sie durchgebrochen waren, ziemlich gleichmäßig geformt sind (abgesehen von gewissen Unterschieden in der Länge und Stärke). Diese Behaarung wäre in die Gruppe 1 b einzuteilen.

Literatur s. u. v. a. Waldeyer, R. Krause, Friedenthal a.

6. Schlußbetrachtung.

Eine ähnliche Haarsorte wie die seinerzeit von mir beschriebenen Leithaare (Borstenhaare) des Fuchses kommt auch bei vielen anderen Säugetieren vor. Sie ent-

spricht offenbar jenen Haaren, welche bei einzelnen Arten, z. B. bei *Didelphys marsupialis* und *Mus goliath* sehr lang ausgebildet und daher auffällig und schon seit längerer Zeit bekannt sind. Beim Fuchs und vielen anderen Tieren sind sie dagegen nicht viel länger als die Grannenhaare und verschwinden daher unter der großen Zahl der letzteren mehr oder weniger. Vielfach sind sie aber dann noch infolge gewisser Form- und Färbungsverhältnisse deutlich erkennbar. Auch einige derartige Fälle waren bereits bekannt, indem bei einzelnen Arten diese Haare erwähnt werden, z. B. *Phascolumys fossor*, *Talpa europaea*, *Myoxus glis* u. a. Daß dies — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — eine bestimmte, weit verbreitete Haarsorte ist, wurde aber, wie es scheint, bisher nicht erkannt und man hat diese Haarform bis jetzt noch nie zusammenfassend betrachtet. Am nächsten kam diesbezüglich de Meijere bei seinen vergleichenden Untersuchungen über die Anordnung der Haare. Er hat aber hiebei, wie es für diese Studien zunächst am zweckmäßigsten war, hauptsächlich die Haarquerschnitte in der Haut beobachtet. Dieselben geben aber nur über die Stärkenverhältnisse an einer bestimmten, zumeist wenig charakteristischen Haarstrecke Aufschluß. Die Gesamtform des Haares, insbesondere die entlang des ganzen Haarschaftes oft sehr wechselnden Formverhältnisse, erwähnt er nur in einzelnen Fällen und berücksichtigt sie nicht näher. Ein Haarformensystem hat also de Meijere nicht ausgearbeitet. Es ist aber kein Zweifel, daß seine auf die Haaranordnung bezüglichen «Mittelhaare» in vielen Fällen unseren Leithaaren entsprechen. Beim Fuchs, bei welchem de Meijere die Leithaare nicht erkannt hat, ist das aber nicht der Fall; sie bilden hier auch in bezug auf die Anordnung eine besondere Haarsorte. Wie bei diesem Tiere, so hat man die Leithaare auch bei zahlreichen anderen Arten (so insbesondere bei vielen Mikromammaliern), selbst wenn sie ziemlich deutlich ausgeprägt sind, noch nicht gekannt und von den Grannenhaaren nicht unterschieden.

Die Form- und Färbungsunterschiede zwischen den Leit- und Grannenhaaren sind bei den einzelnen Arten in sehr verschiedenem Grade ausgebildet und es besteht diesbezüglich eine ganze Übergangsreihe, von den sehr deutlich differenzierten Leithaaren an bis zu solchen, welche sich von den Grannenhaaren desselben Tieres nur sehr wenig unterscheiden. Vielleicht lassen sich dann noch in anderer Hinsicht, z. B. in bezug auf die Anordnung, Histologie und Entwicklung, Unterschiede finden.

Da die Leithaare bei sehr vielen Tieren mehr oder weniger deutlich differenziert oder wenigstens angedeutet sind und in mehrfacher Beziehung als die ursprüngliche Haarform erscheinen, kann man wohl annehmen, daß sie in solchen Fällen, in welchen sie nicht mit Sicherheit konstatiert werden können, doch vertreten sind, aber gegenüber den anderen Haaren keine auffällige Ausbildung erfahren haben. Dafür spricht auch der Umstand, daß dann manchmal bei nahe verwandten Arten mit im übrigen ganz ähnlicher Behaarung die Leithaare noch deutlich ausgeprägt sind. Zur Feststellung, inwieweit die wenig differenzierten Leithaare mit den deutlich ausgeprägten Leithaaren in Zusammenhang gebracht werden können, sowie betreffs der allgemeinen Bedeutung dieser Haarsorte sind noch eingehende vergleichende und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen erforderlich.

Infolge der Feststellung der Leithaare als einer besonderen, weitverbreiteten Haarsorte ergibt sich naturgemäß eine andere Einteilung der Haarformen bei den verschiedenen Säugetierarten als schlechtweg in Woll- und Grannenhaare, welche auch heute noch fast allgemein gebräuchlich ist. Diesbezüglich hat wiederum hauptsächlich de Meijere gelegentlich seiner Untersuchungen über die Anordnung der Haare auf das Vorkommen von Haaren verschiedenen Kalibers bei vielen Arten hingewiesen.

Wie eben erwähnt, hat er sich aber mit der gesamten Haarform nicht eingehender befaßt.

Zunächst sei hervorgehoben, daß es nur als eine ganz allgemeine Vorstellung angesehen werden darf, daß zwischen den zarten und kurzen Wollhaaren nur eine Sorte längerer und stärkerer Haare gleichmäßig verteilt ist, daß sich also am Felle gewissermaßen zwei einander durchsetzende Etagen unterscheiden lassen. In diesem allgemeinen Sinne kann man die bloße Unterscheidung von Woll- und Grannenhaaren gelten lassen (vgl. auch de Meijere, Weber u. a.), doch soll dann statt des Ausdruckes «Grannenhaare» die ebenfalls gebräuchliche Bezeichnung «Deckhaare» (s. insbesondere Martin, Stoß u. a.) gewählt werden, oder «Oberhaar» im Gegensatz zum «Unterhaar». Genauer betrachtet besteht aber das Haarkleid im allgemeinen nicht nur aus zwei, sondern aus mehreren verschiedenen langen Haarsorten, eine nicht unbekannte Tatsache, welche aber bisher zu wenig hervorgehoben wurde. So unterscheiden sich die Woll-, Grannen- und Leithaare vielfach hauptsächlich durch ihre verschiedene Länge und Stärke, wodurch bereits drei Abstufungen entstehen; meistens gibt es aber zwischen diesen drei Haarformen noch Übergangsstadien, so daß man ungefähr fünf und mehr verschiedenen lange und starke, oft noch durch Übergänge verbundene Haarsorten unterscheiden kann. Einzelne derselben treten aber nicht immer in einer solchen Menge und dichten Anordnung auf, als daß jede für sich im Felle eine deutliche Etage bilden würde; das gilt insbesondere vielfach von den Leithaaren und oft auch von den kürzesten Haaren. Zudem ist die Höhendifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Etagen oft nur gering und beide gehen mehr oder weniger ineinander über. Der detailliertere stufenförmige Aufbau der Behaarung kommt also im Felle selbst nicht immer deutlich zum Ausdrucke. Für unsere Betrachtungen hält man sich besser jenen für die große Mehrzahl der Säugetiere geltenden Zustand vor Augen, in welchem das Haarkleid ganz im allgemeinen in zahlreiche Haarbezirke zerfällt, deren Mittelpunkt je ein besonders starkes und langes Haar bildet (s. Heusinger, Leydig, de Meijere, Pinkus u. v. a.). Um dasselbe stehen dann in gewissen Abstufungen und in jeweils bestimmter Anordnung die anderen Haare, zunächst etwas schwächere und kürzere und zwischen all diesen mehr oder weniger dicht die zartesten, bzw. kürzesten Haare. Zwischen diesen drei Haarsorten sind dann meistens noch verschiedene, oft nicht scharf abgrenzbare Übergangsformen verteilt. Dieser Reihenfolge der einzelnen Haarsorten dürfte zumeist auch ihr numerisch zunehmendes Auftreten sowie ihr zeitliches Erscheinen in der Ontogenie entsprechen. Der Umfang solcher Haarbezirke sowie die weiteren Details bezüglich der Anordnung der verschiedenen Haarsorten kommen hier zunächst nicht in Betracht (vgl. diesbezüglich insbesondere Pinkus, bzw. de Meijere, Römer *b* u. a.).

Neben den Längen- und Stärkenverhältnissen und dem numerischen Vorkommen der einzelnen Haarsorten erschien für die vorliegenden Betrachtungen hauptsächlich auch die apikale Verstärkung (Verdickung, vielfach Verbreiterung) von Bedeutung, welche vornehmlich an den mittelstarken Haaren vieler Säugetiere zu beobachten ist und in der Literatur im einzelnen bereits mehrfach erwähnt wurde. Denn ihr Vorkommen und die Art ihrer Ausbildung ist in vielen Fällen für die einzelnen Haarsorten charakteristisch. Ihrem Wesen nach stellt diese Verstärkung gewissermaßen den Anlauf zur Bildung eines starken Haares dar; die Intensität der Hornbildung hat aber im weiteren Verlaufe der Entwicklung des Haarschaftes bald nachgelassen und daher fiel der übrige Teil desselben zarter aus. Bei vielen Tieren mit solchen Grannenhaaren hat sich dagegen der Entwicklungsprozeß der Leithaare mehr gleichmäßig vollzogen. Die Hornbildung setzt bei denselben zunächst nur schwach ein (feine Spitze) und nimmt

nur allmählich zu, bis sie ungefähr in der Mitte der Schaftlänge das unauffällige Maximum erreicht hat; dann nimmt sie basal wieder ganz allmählich ab. Das ganze Haar erscheint somit mehr gleichmäßig geformt. Die Wollhaare, insbesondere eine öfters vorhandene stärkere Sorte, zeigen vielfach noch eine Andeutung von apikaler Verstärkung. Meistens sind sie aber so zart, daß selbst eine solche Andeutung nicht mehr deutlich ausgeprägt ist. Derartige Verhältnisse mit allen möglichen Übergangsformen an ein- und demselben Individuum wurden beispielsweise bei Ameisenigeln beschrieben (Toldt *a* und *b*).

Diese Formunterschiede gehen also im allgemeinen mit der Verschiedenheit der Stärke und Länge der Haare Hand in Hand und entsprechen gleichfalls dem zeitlichen Auftreten der einzelnen Haarsorten in der Ontogenie. Das Vorkommen, bezw. die Art der Ausbildung dieser drei Haupthaarformen ist an ein- und derselben Körperstelle bei den einzelnen Arten sehr verschieden. Gut ausgebildet finden sie sich vornehmlich bei niederen Säugetieren, während sie bei den höheren zumeist mehr oder weniger verwischt erscheinen.

Das sind die hauptsächlichsten Gesichtspunkte, welche sich aus den vorliegenden Untersuchungen ergeben haben. Damit ist das Thema jedoch noch keineswegs erschöpft. Zunächst wäre von diesen Gesichtspunkten aus die feinere Beschaffenheit des Haarschaftes und des Haarbalges der verschiedenen Haare vergleichend zu untersuchen, ferner die Beziehungen der einzelnen Haarsorten zur Haaranordnung und zur Profilierung der Hautoberfläche. Letztere bedarf an sich einer eingehenden vergleichenden Untersuchung (s. Toldt *c*). Auch sollten weiterhin verschiedene andere Körperstellen zum Vergleich herangezogen werden u. a. m. Wenn man erwägt, daß derartige Studien auch nur an einzelnen Vertretern der verschiedenen Säugetiergruppen in allen Entwicklungsstadien und bei sonstigen Veränderungen im Felle (Wechsel des Haarkleides) vorzunehmen wären, liegt somit ein weites Arbeitsgebiet vor uns, welches keineswegs undankbar zu werden verspricht und im Interesse der Kenntnis der Säugetierbehaarung gepflegt werden sollte.

Wien, 12. Oktober 1910.

Nachtrag.

Nach Abschluß dieser Abhandlung befaßte ich mich mit den p. 227 erwähnten Löffelhaaren gewisser Fledermäuse näher und stieß hierbei auf eine im Jahre 1899 erschienene Mitteilung von J. Jablonowski: Die löffelförmigen Haare der Molossi. Da diese beachtenswerte Publikation bisher beinahe unbemerkt geblieben ist (sie erschien als Anhang zu einer Arbeit von A. B. Meyer über «Säugetiere von Celebes II» in den Abhandl. u. Ber. des kgl. Museums zu Dresden, VII, p. 32—55, Taf. X und XI) und für die vorstehenden Betrachtungen in mehrfacher Hinsicht von Interesse ist, sei sie hier kurz besprochen, zumal ich einiges hiezu bemerken möchte.

Zuerst scheint Burmeister (System. Übersicht der Tiere Brasiliens I, Säugetiere, Berlin 1854, p. 66) diese Haare als einen allgemeinen Charakter der Gattung *Dysopes* (= *Molossus* und *Nyctinomus*) erkannt zu haben und beschrieb sie als «kurze, hakenförmig aufwärts gebogene Borsten». Ähnliche Angaben zitiert Jablonowski noch von einer Anzahl anderer Autoren; eingehender wurden diese Haare auch weiterhin nicht behandelt.

Jablonowski fand derartige Haare in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung hauptsächlich in der Nasengegend bei vielen *Nyctinomus*- und *Molossus*-Arten sowie bei *Cheiromeles*, seitlich an der Oberlippe und zum Teil auch in der Kinngegend bei *Nyctinomus* und *Cheiromeles*, an den Zehen (I. und V.) bei allen Molossinen, endlich an der Rückenfläche der Interfemoralmembran bei *Cheiromeles*. Bezüglich der Zahl und Formentwicklung dieser Haare kommen bei den einzelnen Individuen Schwankungen vor, dagegen ist ihre Verbreitung an den einzelnen Körperstellen bei jeder Art konstant und charakteristisch (diesbezüglich eine Anzahl instruktiver Abbildungen). Das Geschlecht ist in dieser Hinsicht ohne Einfluß. Bemerkenswert sei, daß die Haare im Gesicht überall vorwiegend so gestellt sind, daß die verbreiterte Endplatte nach einem Punkt hin gerichtet ist, der median zwischen den Nasenlöchern liegt. Die Haarformen sind in dieser Gegend auch im allgemeinen am besten ausgeprägt. An den Füßen, an welchen die Endplatte meistens nicht sehr gut entwickelt ist, sind die Haare in der Regel derart orientiert, «daß die Enden nach der proximalen Seite des Fußes und zugleich etwas nach dem zunächstgelegenen freien Zehenrand hin gerichtet sind». Über die gegenseitige Anordnung dieser Haare läßt sich nichts Allgemeines sagen.

Bei den verschiedenen Arten finden sich alle Übergänge von Spatelhaaren, von der typischen «Senflöfchelchen»-artigen Form (apikal kugelsegmentförmig mit scharfem Rand) zur mittleren (apikal eiförmig und flacher) und weniger ausgeprägten (flach verbreiterten) Form. Bei einigen *Nyctinomus*-Arten, z. B. *N. gracilis* (Natt.), werden sie durch Borsten oder Stacheln vertreten. Je deutlicher im allgemeinen der Apikalteil differenziert ist, desto stärker ist er abgebogen (mitunter «hakig» gekrümmt); auch ist das Haar im ganzen relativ kurz und kräftig. Typische Formen kommen z. B. bei *Nyctinomus plicatus* (Buch.-Ham.) und *N. sarasinorum* A. B. M. (S-förmig gekrümmt) vor. Jablonowski gibt eine Reihe von Abbildungen solcher Haare; gleichwohl dürften meine Bilder (Textfig. 3, p. 228) eine willkommene Ergänzung hiezu sein (vgl. auch den Text p. 227 und 229).

Die Oberfläche ist im Gegensatz zu den gewöhnlichen Körperhaaren ziemlich glatt. Die apikale Verbreiterung erfolgt hauptsächlich auf Kosten der peripherischen Rindensubstanz; der eigentliche Schaft läßt sich manchmal deutlich in die Endplatte hinein verfolgen. Eigentliches Mark enthalten die Haare nicht, dagegen liegt das Pigment vorwiegend axial; auch im Endplättchen nimmt die Pigmentierung gegen die Peripherie zu ab.

Während man mit ziemlicher Sicherheit annehmen kann, daß bei allen Molossinen Spatelhaare (wenigstens in angedeuteter Weise an den Füßen) vorkommen, konnte Jablonowski in keiner anderen Fledermausgruppe derartige Haare finden. Doch vermutet er, daß solche am ehesten noch bei der den Molossinen angereichten *Myristacina tuberculata* Gray, von welcher ihm kein Untersuchungsmaterial vorlag, vorkommen dürften. Bei einem Alkoholexemplar des Wiener Hofmuseums konnte ich keine halbwegs deutlich ausgeprägten Spatelhaare finden. Doch kommen an der Oberlippe relativ kräftige und gerade Borsten mit rauher Oberfläche vor, welche jenen gleichen, die Jablonowski von der Oberlippe von *Nyctinomus bivittatus* Hgl. abbildet (Taf. X, Fig. 18). An den Zehen finden sich ziemlich steife, gegen die Spitze zu mehr oder weniger gekrümmte Haare mit oft stumpfem Ende; diese können am ehesten als Vertreter der Spatelhaare angesehen werden.

Bezüglich der Funktion dieser Haarformen kommt Jablonowski zu keinem abschließenden Resultat. Schnitte durch die Follikel von Oberlippen- und Zehenhaaren eines allerdings mangelhaft konservierten *Nyctinomus plicatus* zeigten keine kavernöse Struktur der Balgwandung; deswegen schließt Jablonowski in Anbetracht des ungenügenden Untersuchungsmaterials die Möglichkeit nicht aus, daß derartigen Haaren dennoch die Funktion von Tasthaaren zukommt. Weiters glaubt er, daß die Lippenhaare vielleicht auch bei der Nahrungsaufnahme eine gewisse Rolle spielen, wie ja die dehnbaren Lippen der Molossinen beim Erbeuten von «großen, rundlichen Käfern» vorteilhaft sind (Dobson); ähnliches hat auch bereits Osburn erwogen. Da die Fledermäuse die Zehen unter anderem zum Ordnen und Reinigen der Behaarung benutzen, dürften die Zehenhaare nach Jablonowski auch hiebei dienlich sein. Doch hebt er als merkwürdig hervor, daß gerade der beinahe nackte *Cheiromeles* an den Zehen besonders mächtig entwickelte Spatelhaare besitzt. Ferner verweist Jablonowski darauf, daß sich die Molossinen unter den Fledermäusen am besten auf ebener Erde laufend fortbewegen können, wobei natürlich die Hintergliedmaßen die Hauptarbeit zu leisten haben. Als ich nur die Löffelhaare an der Schnauze von *Molossus rufus* und *M. abrasus* kannte, glaubte ich dieselben, insbesondere ihrer Stellung bei *M. rufus* nach (vgl. p. 228, Textfig. 3 c), mit dem Geruchsinn in Verbindung bringen zu dürfen. Nach dem Vorkommen solcher Haare auch an den Füßen kann das jedoch nicht ihre allgemeine Bestimmung sein. Auch glaube ich kaum, daß sie spezifische Tasthaare sind, da solche zumeist apikal sehr fein ausgezogen sind, wenn auch ihre Spitze selbst mitunter abgestumpft ist. Zudem kommen an der Schnauze gleichzeitig neben den Löffelhaaren oft auch Haare von typischer Spürhaarform vor. — Allem Anscheine nach dürfte die Hauptfunktion dieser interessanten Haarform doch eine mechanische sein. Das kann erst durch weitere, besonders biologische und histologische Untersuchungen festgestellt werden.

Nun seien noch zwei von Jablonowski besprochene und abgebildete Eigentümlichkeiten von Fledermaushaaren erwähnt.

Die Endplatte mancher Spatelhaare (z. B. im Gesichte von *Nyctinomus brachypterus* Ptrs. und *N. pumilus* Krtschm.) läuft in einen deutlich abgesetzten, fadenförmigen

gen, zackigen Anhang aus, welcher in seiner Struktur den gewöhnlichen Körperhaaren sehr ähnlich ist. Es hat also den Anschein, als wäre die Papille ursprünglich zur Bildung eines solchen bestimmt gewesen. Dasselbe findet sich auch bei manchen Borsten des Gesichtes, z. B. von *Nyctinomus bivittatus* Hgl. Jablonowsky vergleicht diese Haare mit der bleibenden Feder des ersten Gefieders, welche die Dune auf ihrer Spitze trägt und vermutet, daß dieser Anhang vielleicht nur bei den zum ersten Male gebildeten Haaren vorhanden ist. Daß derselbe bei Haaren, welche keinen solchen besitzen, nachträglich verloren gegangen ist, hält Jablonowski nicht für wahrscheinlich. Er nimmt an, daß diese Bildung nur bei manchen Spatelhaaren und vielleicht nur bei bestimmten Spezies vorkommt. Ich habe mehrere Exemplare von *N. pumilus* untersucht und bei allen im Gesichte einzelne derartige Haare angetroffen. Unter den Spatelhaaren sah ich sie nur bei schwächer entwickelten Formen; gleichwohl hebt sich hier der Anhang wegen seiner Zartheit und rauhen Oberfläche besonders ab. Bei manchen derartigen Haaren ist er aber nicht scharf abgesetzt, sondern der Spatel scheint sich gegen das Ende zu allmählich zu verjüngen und rauher zu werden, und zwar betrifft das hauptsächlich die konvexe Fläche des Spatels. Derartige Verhältnisse, welche offenbar eine Andeutung einer Anhangsbildung darstellen, fand ich auch an den Gesichts- und Zehenhaaren von *Molossus abrasus*. An den geraden, borstenartigen Haaren, welche wie die meisten Fledermaushaare an der Oberfläche trichterförmig segmentiert erscheinen, ist der Anhang weniger auffallend, da zudem der Dickenunterschied kaum merklich ist; auch bildet er eine geradlinige Fortsetzung des Schaftes. Gleichwohl ist der Anhang oft auch hier deutlich abgesetzt, und zwar in einer Weise, als wäre am Übergang ein Trichter ausgeblieben. Bei diesen Haaren ist der Anhang — abgesehen von gelegentlichen mechanischen Verletzungen — mitunter etwas unregelmäßig gestaltet oder verkümmert und das könnte am ehesten daran gemahnen, daß es sich hier vielleicht um eine abnormale Deformierung des Schaftes während seiner Entwicklung handelt. Nach dem allgemeinen Auftreten dieser Anhangsgebilde scheint das jedoch nicht der Fall zu sein. Daß sie nur am ersten Haarkleid auftreten, dürfte nicht zutreffen, denn ich fand solche Haare bei allen untersuchten Individuen und bei drei jungen Tieren durchschnittlich nicht häufiger als bei den Erwachsenen; ferner haben die borstenartigen, zackigen Haare an der Schnauze eines 3 cm langen Embryo eine normal endigende Spitze und zeigen keine Spur einer Anhangsbildung. Die Spatelhaare sind hier noch nicht durchgebrochen. Die Haare an den Zehen sind allerdings im Gegensatz zu jenen der Erwachsenen in eine verhältnismäßig lange, feine, biegsame Spitze ausgezogen und besitzen mitunter einen deutlichen Anhang. — Was diese Verhältnisse für eine Bedeutung haben, läßt sich vorläufig nicht sagen. Jedenfalls sind sie beachtenswert und für die vorstehenden Betrachtungen auch deswegen von Interesse, weil sie ein weiteres Beispiel für die wechselnde Form des Haarschaftes während seiner Entwicklung bilden.

Bei *Nyctinomus brasiliensis* Is. Geoffr. und *N. africanus* Dobs. finden sich ober der Nase und an der Unterlippe kräftige Haare, welche apikal pinselartig aufgefasert sind; durch die zwischen den divergierenden Faserenden angesammelte Luft erscheint das Haarende unter Lupenvergrößerung als ein weißliches Knöpfchen, so daß man diese Haare für Spatelhaare halten könnte. Jablonowski glaubt, daß dies keinesfalls ein durch Abbrechen des Schaftes verursachtes Kunstprodukt ist oder erst post mortem durch Mazeration in Alkohol entstanden ist. Ich habe derartige Haare von *N. brasiliensis* untersucht und bin zur Überzeugung gelangt, daß es sich hierbei allerdings nicht um ein Abbrechen, wohl aber um eine sekundäre, durch mechanische Einflüsse be-

dingte allmähliche Abnützung handelt. Denn wie Jablonowski selbst berichtet, findet man diese Auffaserung in verschiedenen Graden der Ausbildung. Sie ist ferner oft ganz ungleichmäßig und die Spalten zwischen den Fasern reichen verschieden weit nach abwärts. Bei manchen derartigen Haaren ist das Apikalende nicht aufgefasert, sondern ganzrandig und dann fällt die starke Abrundung desselben auf. Die Haare selbst sind dick, steif und grobfaserig. Die Auffaserung des Apikalendes dieser im übrigen bemerkenswerten Haarform durch Abnützung ist daher leicht erklärlich, zumal wenn solche Haare, wie im vorliegenden Falle, stark exponiert sind.

In bezug auf meine vorstehenden Ausführungen über die Haarformen der Säugetiere im allgemeinen liefert die Arbeit von Jablonowski einen weiteren Beweis dafür, wie gering die Kenntnis von den Haarformen ist. Im Bestreben, jene Formen zusammenzustellen, welche nebst den Löffelhaaren von dem bisher zumeist angenommenen «fadenspindeligen», nach Jablonowski «spindlig-fadenförmigen» Grundtypus besonders abweichen, durchsuchte er die bezügliche Literatur. Dieselbe lieferte ein «ziemlich dürftiges Ergebnis»; als besonders abweichend fand er nur noch die Haare von *Ornithorhynchus* und von wenigen *Perameles*-Arten! Was speziell die Haare von *Perameles gunni* betrifft, welche nach Maurer (a) äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit jenen des Schnabeltieres besitzen, sei bemerkt, daß die Haare anderer Tiere, so insbesondere von *Myogale moschata*, diesen viel ähnlicher sind. — Endlich sei noch bemerkt, daß Jablonowski nach einer zitierten Angabe von Kolenati diesem in der Annahme beizupflichten scheint, daß bei den Fledermäusen ein Unterschied zwischen Stichel- und Wollhaaren nicht zu bemerken ist. So schreibt er auch bei der Besprechung der Haare der allgemeinen Körperbedeckung von *Nyctinomus astrolabiensis* A. B. M. kurzweg «das einzelne Haar».

Literaturverzeichnis.

- Adametz L., Die biologische und züchterische Bedeutung der Haustierfärbung. Jahrbuch f. Pflanzen- u. Tierzucht, 1904.
- Arnstein C., Die Nerven der behaarten Haut. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 74. Bd., III, 1876, p. 203—230.
- Bachman J., Observations on the Changes of Colour in Birds and Quadrupeds. Trans. Americ. Philos. Soc., Vol. VI, p. 197—239. Philadelphia 1839.
- Backmund K., Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze. Anat. Hefte, Abt. I, Bd. 26, p. 315—383. Wiesbaden 1904.
- Bateson W. a, Materials for the Study of Variation. London 1894.
— b, Mendels Principles of Heredity. Cambridge 1909.
- Beddard Frank E. a, Observations upon the Carpal Vibrissae in Mammals. Proc. Zool. Soc. London, 1902, I, p. 127—136.
— b, Notiz über eine nackte Wanderratte. Ebenda, 1903, II, p. 336.
- Blumenbach J. F., Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. Nr. 81, Göttingen 1796—1810.
- Bohm J., Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. I. Teil. Die Wollkunde. Berlin 1873.
- Bonnet R. a, Studien über die Innervation der Haarbälge der Haustiere. Morph. Jahrb., IV. Bd., p. 329—402. Leipzig 1878.
— b, Haarspiralen und Haarspindeln. Ebenda, IX. Bd., p. 220—228, 1886.
- Bossi V., Alcune ricerche sui peli dei Mammiferi. Il Nuovo Ercolani, Anno 5, Nr. 12—15. Pisa 1900. War mir nicht zugänglich.
- Botezat E., Über die epidermoidalen Tastapparate in der Schnauze des Maulwurfs und anderer Säugetiere etc. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 61, p. 730—764. Bonn 1902.
- Brandt A., Zur Phylogenie der Säugetierhaare. Biol. Centralbl., Bd. XX, p. 572—592. Erlangen 1900.
- Brandt J. F., Untersuchungen über die Gattung der Klippschliefer. Mém. de l'Acad. Imp. des Scienc. St.-Pétersbourg, VII. Sér., Tome XIV, Nr. 2, p. 1—127, 1869.
- Bröcker, De textura et formatione spinarum et partium simillium. Dorpati Livonor. 1848. Zit. n. Reißner.
- Chabrié C., Mesures sur le pouvoir diathermane des poils de lapin brun et de lapin blanc. C. R. Soc. Biol., T. 64, p. 891—892. Paris 1908. War mir nicht zugänglich.
- Condorelli Francaviglia M., Alcuni particolari di struttura riguardanti la pelle dell' *Heterocephalus glaber* Rüppel. Nota preventiva. Boll. Soc. Romana per gli Studi Zool., Anno 5, p. 1—10. Rom 1896.
- Cuvier F., Recherches sur la structure et le développement des épines du Porc-Épic, suivies d'observations sur les poils en général etc. Nuov. Ann. du Mus., I, p. 409—439. Paris 1832.
- Davies H. R., Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehung zu anderen Integumentgebilden. Morph. Jahrb., XV. Bd., p. 560—645. Leipzig 1889.
- Dietl M. J., Untersuchungen über Tastaare. III. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 1873, 68. Bd., III. Abt., p. 213—228, 1874.
- Dobson G. E., Catalogue of the Chiroptera. London 1878.
- Eble B., Die Lehre von den Haaren. 2 Bde. Wien 1831.
- Ebner V. v., Mikroskopische Untersuchungen über Wachstum und Wechsel der Haare. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 74. Bd., III. Abt., p. 339—391, 1876.
- Eckstein, Studie über das Haar verschiedener Wildarten. Zit. n. Raësfeld.
- Emery C., Über die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. Anat. Anz., 8. Bd., p. 731—738. Jena 1893.
- Erdl M., Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. bayr. Akad. d. Wiss., 3. Bd., p. 413—454. München 1840.
- Ewart J. C., Remarks on the microscopic structure of the hair of Johnston's Zebra (*Equus [Okapia] johnstoni*). Proc. Zool. Soc. London, 1901, I, p. 87—88.
- Exner S., Die Funktion der menschlichen Haare. Biol. Zentralbl., 16. Bd., p. 449—461. Leipzig 1896.
- Flatten W., Untersuchungen über die Haut des Schweines. Inaug.-Diss., Berlin 1894. Zit. n. Rabl.

- Frédéric J. a, Untersuchungen über die Sinushaare der Affen, nebst Bemerkungen über die Augenbrauen und den Schnurrbart des Menschen. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., 8. Bd., p. 239—275. Stuttgart 1905.
- b, Nachtrag zu den Untersuchungen über die Sinushaare der Affen. Ebenda, 9. Bd., p. 327—330, 1 Fig. i. T., 1906.
- c, Beiträge zur Frage des Albinismus. Ebenda, 10. Bd., p. 216—239, 1907.
- Friedenthal H. a, Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen: I. Das Wollhaarkleid des Menschen. II. Das Dauerhaarkleid des Menschen. III. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten. IV. Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung. 43 Taf. Jena 1908.
- b, Zur Physiologie der menschlichen Behaarung. Sitzungsber. d. Ges. Naturforsch. Freunde zu Berlin, 1907, p. 1—8.
- c, Haarparasiten und Haarbau als Hinweise auf Blutverwandschaft. Ebenda, 1909, p. 379—383.
- Fritsch G., Über die Entstehung der Rassenmerkmale des menschlichen Kopfhaares. Korresp.-Bl. d. deutsch. Ges. f. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch., 29. Jahrg., p. 161—164. München 1898.
- Fritz F., Über einen Sinnesapparat am Unterarm der Katze etc. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 92, p. 291—305. Leipzig 1909.
- Gaskoin J. S., On a peculiar Variety of *Mus Musculus*. Proc. Zool. Soc. of London, XXIV, p. 38—40, 1856/7.
- George H., Monographie anatomique et zoologique des Mammifères du Genre Daman. Thèses à la Faculté des Scienc. de Paris, 1875.
- Giebel C. G., Unterschied der Reh- und Ziegenhaare. Zeitschr. f. d. ges. Naturw., IX. Bd. (43.), p. 281. Berlin 1874.
- Götte A. a, Das Haar des Buschweibes. Diss. inaug. Tübingen 1867. Zit. n. Waldeyer.
- b, Zur Morphologie der Haare. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. IV, p. 273—322. Bonn 1868.
- Haacke W., Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch. Biol. Zentralbl., 15. Bd., p. 238—254. Leipzig 1895.
- Hanausek E. und Nebeski O., Über einige im Wiener Handel vorkommende Pelze. 12. Jahresber. d. Ver. d. Wiener Handelsakad. Wien 1884.
- Hassack C., Beiträge zur Kenntnis der Pelzwaren. Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters., Hygiene u. Warenkunde, Wien 1893; auch 21. Jahresb. d. Ver. d. Wiener Handelsakad. Wien 1893.
- Heusinger C. F. a, System der Histologie. Eisenach 1822.
- b, Ein paar Bemerkungen über Pigmentabsonderung und Haarbildung. Meckels Arch. f. Physiolog., 7. Bd., p. 403—423. Halle 1822.
- Höhnel F. R. v., Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. II. Aufl. Wien und Leipzig 1905.
- Houy R., Über die Entwicklung der Rückendrüse von *Dicotyles*. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 122 (Bd. 40, H. 3), p. 717—741. Wiesbaden 1910.
- Isle A. de l', De l'Existence d'une race nègre chez le Rat. Ann. Sc. Nat., IV. T., p. 173—222. Paris 1865.
- Jablonowski J., Die löffelförmigen Haare der Molossi. Anhang zu einer Abhandl. von A. B. Meyer. Abhandl. u. Ber. d. kgl. zool. u. anthrop.-ethnogr. Mus. z. Dresden, VII, p. 32—55. Berlin 1899.
- Jacobfeuerborn H., Die embryonale Ausbildung der Körperform des Igels etc. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 91. Bd., p. 382—420. Leipzig 1908.
- Japha A., Über die Haut nordatlantischer Furchenwale. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., 24. Bd., p. 1—40. Jena 1907.
- Jentink F. A., On a new species of Rat from the island of Flores. Zool. Ergebn. ein. Reise in Niederländ.-Ostindien von M. Weber, III. Bd., p. 78—83. Leiden 1894.
- Jobert M., Études sur les organes du toucher etc. Ann. des Scienc. Nat., Vol. XVI. Paris 1872.
- Kazzander J., Zur Biologie der *Talpa europaea*. Anat. Anz., Bd. 34, p. 394—399. Jena 1909.
- Keibel F., Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Referat. Ergebn. Anat. u. Entwicklungsge-schichte, 5. Bd., p. 619—719. Wiesbaden 1896.
- Koch C., Das Wesentliche der Chiropteren etc. Jahresber. d. Ver. f. Naturk. im Herzogt. Nassau, Heft XVII u. XVIII. p. 261—593. Wiesbaden 1862/3. Separ. erschienen 1865.
- Kölenati F. A., Monographie der europäischen Chiropteren. Jahreshefte d. naturw. Sektion d. k. k. mähr.-schles. Ges. zur Beförd. d. Ackerbaues für d. Jahr 1859. Brünn 1860.
- Krause R., Beiträge zur Kenntnis der Haut der Affen. Diss. Berlin 1888. Zit. n. Schwalbe.
- Krause W., Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane. In O. Hertwigs Handb. d. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, Lief. 6—8, p. 253—348. Jena 1902.

- Kükenthal W. a, Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Wal-
tieren. Denkschr. d. Med.-Naturw. Ges. zu Jena, 3. Bd.; I. Teil 1889, II. Teil 1893. Jena.
- b, Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen. Denkschr.
d. Med.-Naturw. Ges. zu Jena, 7. Bd., Semon, Zoolog. Forschungsreisen etc., 4. Bd., p. 1—75.
Jena 1897.
- c, Haare bei erwachsenen Delphinen. Anat. Anz., Bd. 35, p. 8—10. Jena 1909.
- Lankester E. R., Parallel Hair-fringes and Colour-stripping on the Face of Foetal and adult Giraffes.
Proc. Zool. Soc. London, 1907, I, p. 115—125.
- Leche W., Mammalia. Bronns Klassen und Ordnungen, 6. Bd., 5. Abt., Bd. I, Leipzig 1874—1900.
- Leydig F. a, Über die äußeren Bedeckungen der Säugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys., 1859, p. 677—747.
Leipzig.
- b, Zur Deutung der epidermoidalen Organe im Integument von Säugetieren. Arch. f. mikr. Anat.,
Bd. 52, p. 156—166. Bonn 1898.
- Loewis O. v., Bemerkungen über den Schneehasen in Livland. Zool. Garten, 18. Jahrg., p. 16—20.
Frankfurt 1877.
- Loweg Th., Studien über das Integument des *Erethizon dorsatus*. Inaug.-Diss. Jena 1900.
- Marchi P., Sulla morfologia dei peli nei chiroterri. Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XV, Fasc. II.
Milano 1873.
- Marshall F. H. A., On Hair in the Equidae. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. XXIII, p. 375—390. Edin-
burgh 1901/2.
- Martin P., Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. I. Bd. Stuttgart 1902.
- Matsuura U., Die Dickenschwankungen des Kopfhaares des gesunden und kranken Menschen. Arch.
f. Dermat. u. Syph., Bd. 62, p. 273—298. Wien und Leipzig 1902.
- Maurer F. a, Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.
- b, Das Integument eines Embryo von *Ursus arctos*. (Allgemeine Erörterungen.) Denkschr. d. Med.-
Nat. Ges. Jena, 11. Bd., Festschr. f. E. Häckel, p. 507—538. Jena 1904.
- Meijere J. C. H. de, Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung. Morph. Jahrb.,
XXI, p. 312—424. Leipzig 1894.
- Meyer-Lierheim F., Die Dichtigkeit der Behaarung beim Fetus des Menschen und der Affen. Zeitschr.
f. Morph. u. Anthropol., Bd. XIII, p. 131—150. Stuttgart 1910.
- Millais J. G., The Mammals of Great Britain and Ireland. Vol. II. London, Newyork, Bombay 1905.
- Milne Edwards A., Description de deux espèces nouvelles de Rongeurs (Muridés) originaires de la
Nouvelle-Guinée méridionale. Bull. du Mus. d'Hist. Nat., T. 6, p. 165—167. Paris 1900.
- Möbius K., Die Behaarung des Mammuths und der lebenden Elefanten, vergleichend untersucht. Sitzungs-
ber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss., Math.-Nat. Mitt., 1892, p. 217—228. Berlin.
- Moeller J., Mikroskopische Beschreibung der Tierhaare. Arch. f. Kriminalanthropologie u. Kriminalistik,
Bd. II, p. 177—210. Leipzig 1899.
- Müller J., Handbuch der Physiologie des Menschen. I. Bd., 4. Aufl. Koblenz 1844.
- Nathusius W. v. a, Das Wollhaar des Schafes. Berlin 1866.
- b, Über die Gestaltungsursachen der Haare, der Eischalen, der Molluskenschalen und der Har-
tingschen Körperchen. Arch. f. Entwicklungsmech., 6. Bd., p. 365—393. Leipzig 1898.
- Naunyn B., Die Hornborsten am Schwanz des Elefanten. Arch. f. Anat. u. Phys., p. 670—674. Leip-
zig 1861.
- Osburn W., Notes on the Cheiroptera of Jamaica. Proc. Zool. Soc. London, 1865, p. 61—85.
- Oyama R., Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus. Anat. Hefte, Bd. 23, p. 585—608.
Wiesbaden 1904.
- Pagenstecher H. A., Allgemeine Zoologie, IV. T. Berlin 1881.
- Parona C. e Cattaneo G., Note anatomiche e zoologiche sull' *Heterocephalus* Rüppel. Ann. Mus. Civ.
Stor. Nat. Genova, II. Ser., Vol. XIII, p. 419—447, 1893.
- Paul H., Über Hautanpassung der Säugetiere. Jena 1884.
- Pinkus F. a, Über die Haarscheiben der Monotremen. Zool. Forschungsreisen in Australien von R.
Semon. 3. Bd. Monotremen und Marsupialier. II, 2. T., III. Lief., p. 459—480. Jena 1906.
- b, Die Entwicklungsgeschichte der Haut. In: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen
von F. Keibel und F. P. Mall, I. Bd., p. 249—295. Leipzig 1910.
- Pohl J., Über die Einwirkung seelischer Erregungen des Menschen auf sein Kopfhaar. Nova acta d
K. Leop.-Car. Deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 64, p. 61—138. Halle 1895.

- Poulton E., The Structure of the Bill and Hairs of *Ornithorhynchus paradoxus*. Quart. Journ. of Microsc. Science, Vol. 36, p. 143—199. London 1894.
- Queckett J., Observ. on the struct. of Bats hair. Trans. Microsc. Societ., 1844, p. 58, 62. Zit. n. Jobert.
- Rabl H., Haut. Referat. Ergebn. Anat. Entwicklungsg., 7. Bd., p. 339—402. Wiesbaden 1898.
- Raësfeld F. v., Das Rehwild. Berlin 1906. (Aus der Jagdliteratur.)
- Rawitz B., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Cetaceen. V. Über den feineren Bau der Haare von *Megaptera boops* Fabr. und *Phocaena communis* Cuv. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., 23. Bd., p. 19—40. Leipzig 1906.
- Reeker H., Eine Nachlese zu Erdls und Waldeyers Untersuchungen über die Haare. 19. Jahresber. d. Westfälisch. Provincial-Vereins f. Kunst u. Wissensch. für 1890, p. 67—72. Münster 1891.
- Reh L., Die Schuppen der Säugetiere. Jenaische Zeitschr., Bd. XXIX, p. 157—220. Jena 1895.
- Reißner E., Beiträge zur Kenntnis der Haare des Menschen und der Säugetiere. Breslau 1854.
- Ridewood W. G. a, Exhibition of, and remarks upon, some microscopic preparations of the hair of Antelopes, Giraffe and Zebra (*Okapia*). Proc. Zool. Soc. London, 1901, II, p. 3.
- b, On the Structure of the Hairs of *Myiodon Listai* and other South American Edentata. Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. 44, p. 393—411. London 1901.
- Römer F. a, Über den Bau und die Entwicklung des Panzers der Gürteltiere. Jena. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 27, p. 513—558. Jena 1892.
- 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, 6. Bd., I, p. 189—241. Jena 1898.
- c, Studien über das Integument der Säugetiere. III. Die Anordnung der Haare bei *Thryonomys (Aulacodus) swinderianus* (Temm.). Jenaische Zeitschr. f. Naturw., XXXI. Bd., p. 605—622. Jena 1898.
- d, Die Haut der Säugetiere. Ber. Senckenberg. naturforsch. Ges. Frankfurt a. M. 1904, p. 91—110.
- Rüppel E., Säugetiere aus der Ordnung der Nager, beobachtet im nordöstlichen Afrika. Mus. Senckenberg. Abhandl., III. Bd., p. 89—116 (Taf. VIII, Fig. 1, *Heterocephalus*). Frankfurt 1845.
- Ryder J. A., On the First and Second Sets of Hair Germs Developed in the Skin of Foetal Cats. Proc. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia 1887, p. 56—59.
- Schäff E., Jagdtierkunde. Naturgeschichte der in Deutschland heimischen Wildarten. Berlin 1907.
- Schreber J. Ch. D. — Wagner J. A., Die Säugetiere, Bd. 7 u. Supplbd. 5. Erlangen 1775—1855.
- Schwalbe G. a, Entstehung des Haarkleides bei den Säugetieren. Sitz. d. Naturw.-med. Ver. in Straßburg i. E. am 16. Nov. 1894. Wiener klin. Wochenschrift 1895, Wien.
- b, Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere. Schwalbes Morph. Arb., 2. Bd., p. 483—606. Jena 1893.
- c, Über die Richtung der Haare bei den Halbaffen. A. Voeltzkow, Reise in Ostafrika 1903—1905, Bd. 4, p. 207—266. Stuttgart 1910.
- Siegel R., Anatomische Untersuchungen über die äußere Haut des Hundes. Diss. vet. med. Dresden 1907.
- Smith F., Histology of the Skin of the Elephant. Journ. of Anat. and Phys., 24. Bd., p. 493—503. London 1890.
- Sokolowsky A., Über die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugetieren. Zürich 1895.
- Spencer B. and Sweet G., The Structure and Developement of the Hairs of Monotremes and Marsupials. Part I. Quart. Journ. of Microsc. Science, Vol. 41, p. 549—588. London 1899.
- Sprenger H., Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Stacheln von *Erinaceus europaeus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., XI. Bd., p. 97—152. Jena 1898.
- Stieda L., Untersuchungen über die Haare des Menschen. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Bd. 40, p. 285—393. Wiesbaden 1910.
- Stöhr Ph. a, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares. Anat. Hefte, Bd. 23, p. 1—66. Wiesbaden 1903.
- b, Über die Schuppenstellung der menschlichen Haare. Anat. Anz., 30. Bd., Ergänzungsh., p. 153—158. Jena 1907.
- Stoß A., Die äußere Bedeckung (Integumentum commune) etc. In: W. Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere, I. Bd., p. 100—191. Berlin 1906.
- Sutton J. Bland, On the Arm-glands of the Lemurs. Proc. Zool. Soc. London 1887, p. 369—372.

- Sweet G., The Skin, Hair and Reproductive Organs of *Notoryctes*. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 51, p. 325—344. London 1907.
- Temminck C. J., Monographies de Mammalogie. T. I u. II. Paris 1827—1841.
- Thienemann F. A. L., Naturhistorische Bemerkungen, gesammelt auf einer Reise im Norden von Europa, vorzüglich in Island. I. Abt. Leipzig 1824.
- Thomas O. a., Notes on the Rodent Genus *Heterocephalus*. Proc. Zool. Soc. London, 1885, p. 845—849.
 — b., Notes on the Characters of the different Races of *Echidna*. Proc. Zool. Soc. of London, 1885, p. 329—339.
- Toldt K. jun. a., Interessante Haarformen bei einem kurzschnabeligen Ameisenigel. Zoolog. Anz., 30. Bd., p. 305—319. Leipzig 1906.
 — b., Über das Haar- und Stachelkleid von *Zaglossus* Gill. (*Proechidna* Gervais). Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, 21. Bd., p. 1—21. Wien 1906.
 — c., Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. Zool. Anz., 32. Bd., p. 793—805. Leipzig 1908.
 — d., Die Chiropterenausbeute der brasilianischen Expedition im Jahre 1903. Denkschr. d. math.-nat. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, 76. Bd., 1908.
 — e., Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L., nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den Häckel-Maurer'schen Bärenembryo mit Stachelanlagen. Ann. Naturhist. Hofmuseum, 22. Bd., p. 197—269. Wien 1907/8.
 — f., Betrachtungen über das Haarkleid der Säugetiere. Vortrag (teilweises Autoreferat über vorige Abhandlung). Verhandl. d. k. k. zoolog.-bot. Ges. in Wien, 1909, p. (271—278).
- Turner W., The foetus of *Halicore dugong* and of *Manatus senegalensis*. Journ. of Anat. and Phys., Vol. XXVIII, p. 315—332. London 1894.
- Waldeyer W., Atlas der menschlichen und tierischen Haare etc. Lehr, M. Schauenburg, 1884.
- Waterhouse G. R., Natural History of the Mammalia, Vol. II. London 1848.
- Weber M. a., Studien über Säugetiere. I. Teil. Jena 1886.
 — b., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis*. Zool. Ergeb. einer Reise in Niederländ.-Ostindien, II. Bd., p. 1—117. Leiden 1892.
 — c., Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugetieren. Anat. Anz., VIII, p. 413—423. Jena 1893.
 — d., Die Säugetiere. Jena 1904.
- Welcker H., Über die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei *Bradypus* etc. Abhandl. Naturf. Ges. Halle, 9. Bd., p. 17—72. Halle 1866.

Erklärung der Tafeln.

Allgemeine Bemerkungen zu Tafel I und II.

Sämtliche Haarabbildungen einer jeden Figur beziehen sich auf ein und dasselbe Individuum und stammen von einer engbegrenzten Stelle am Hinterrücken etwas seitlich von der Mittellinie. — Wenn die Haare, bezw. einzelne Haarstrecken senkrecht zur Krümmung des Schaftes abgefacht sind, wurden, um sowohl die charakteristische Krümmung als auch die Verbreiterungen zur Anschauung zu bringen, letztere gegenüber der Schaftkrümmung um 90° gedreht gezeichnet, eine Ansicht, welche oft auch in mikroskopischen Präparaten infolge des Druckes des Deckgläschens vorliegt. — Ferner ist zu beachten, daß der Unterschied zwischen den einzelnen Haarsorten auf den Abbildungen nicht so groß erscheint, als er in bezug auf das ganze Haarkleid tatsächlich ist, weil gewisse Eigenschaften, so insbesondere das numerische Verhältnis, nicht zum Ausdruck kommen. — Der Übersicht halber wurde bei der Figurenerklärung die im Abschnitte 4 erörterte Einteilung des Haarformensystems in groben Zügen wiedergegeben.

Tafel I.

Gruppe 1. Alle Haare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark. Als Leithaare können nur die längsten, stärksten und spärlichsten Haare (a) angesehen werden.

a) Alle Haare mehr oder weniger gerade.

Fig. 1. *Dasyprocta aguti* L. Haare ganz schwach komprimiert. $\frac{1}{1}$.

b) Nur a ist relativ steif und gerade, die anderen Haare sind stärker gekrümmt oder gewellt.

Fig. 2. *Phoca barbata* Fabr. Alle Haare abgeplattet. $\frac{3}{1}$.

Fig. 3. *Hylobates syndactylus* Desm. Alle Haare annähernd spulrund. $\frac{1}{1}$.

Fig. 4. *Ovis musimon* Schreb. Ein Vertreter der größtenteils aus Marksubstanz bestehenden, steifwelligen Haare gewisser Wiederkäuer. a—c ziemlich stark abgefacht. c schwächeres Grannen-, d stärkeres Wollhaar. $\frac{1}{1}$.

c) Alle Haare stark gekrümmt oder gewellt.

Fig. 5. *Megaderma frons* Geoffr. Alle Haare sehr zart und der Form nach wenig differenziert. $\frac{3}{1}$.

Gruppe 2. Grannenhaare noch undeutlich differenziert; ihre apikale Verstärkung schwach und sehr lang. Leithaare der ganzen Länge nach gleich stark.

Fig. 6. *Canis aureus* L. Alle Haare annähernd spulrund. b stärkeres, c schwächeres Grannen-, d stärkeres Wollhaar. $\frac{1}{1}$.

Gruppe 3. Leit-, Grannen- und Wollhaare in typischer Weise ausgeprägt.

a) Zwischen einzelnen dieser Haarformen ist der Unterschied nicht sehr auffallend.

Fig. 7. *Canis azarae* Wied. Die verstärkten Haarstrecken nur ganz wenig komprimiert, im Querschnitt schwach oval. b Grannenhaar, c stärkeres Wollhaar. $\frac{1}{1}$.

Fig. 8. *Thylacynus cynocephalus* Harr. Von einer dunkel gefärbten Stelle. Die verstärkten Haarstrecken etwas abgefacht. a Leit-, b Grannen-, c Wollhaar. $\frac{3}{1}$.

Fig. 9. *Gelasinus cephalotes* Pall. Apikales Ende der Leithaare (a) sehr lang und fein ausgezogen. Grannen- und Wollhaare (b, bezw. c) sehr zart. $\frac{3}{1}$.

b) Unterschied zwischen den drei Haarformen in der Form sowie oft auch in der Färbung deutlich.

Fig. 10. *Vulpes vulpes* L. Die verstärkten Haarstrecken ganz schwach komprimiert. a Leithaar, b Übergangsform zum Grannenhaar (c), d schwächeres Grannenhaar, e stärkeres, f kurzes, zartes Wollhaar. $\frac{1}{1}$.

Fig. 11. *Lagorchestes leporoides* Gould. Die Granne der Grannenhaare (*b*) ganz schwach komprimiert. $\frac{1}{1}$.

Fig. 12. *Mus goliath* A. M.-E. Verstärkte Haarstrecken ganz schwach komprimiert. *b*—*d* verschieden lange und starke Grannenhaare. $\frac{3}{1}$.

Tafel II.

Fig. 13. *Microcebus pusillus* Geoffr. Verstärkte Haarstrecken kaum merklich abgeflacht. *b* Zwischenform zwischen den Leit- und Grannenhaaren (*a*, bzw. *c*). Letztere relativ selten. $\frac{3}{1}$.

Fig. 14. *Myoxus glis* L. Verstärkte Schaftstrecken nur ganz schwach abgeflacht. *b* Zwischenform zwischen den Leit- und Grannenhaaren (*a*, bzw. *c*), *d* zwischen *c* und *e*. $\frac{2}{1}$.

Fig. 15. *Vespertilio noctula* Schreb. Leit-, Grannen- und Wollhaar. $\frac{6}{1}$.

Fig. 16. *Sorex araneus* L. Leithaar (*a*) ziemlich gerade, ohne Knickung. Die übrigen Haare sind verdickt und dabei etwas seitlich komprimiert. An mehreren Stellen ist diese Verdickung unterbrochen und das Haar gleichzeitig geknickt. *b* und *c* Grannenhaare. $\frac{4}{1}$.

Gruppe 4. Leithaare (und Grannenhaare) apikal deutlich verstärkt; in der Regel den Grannenhaaren ziemlich ähnlich, aber stets länger und stärker.

a) Alle Haare mit relativ langer Apikalverstärkung. Leithaare gebogen.

Fig. 17. *Bradypus tridactylus* L. Die Verstärkungen bestehen in senkrecht zur Haarkrümmung stark abgeplatteten Verbreiterungen. *b* und *c* verschieden starke Grannenhaare. $\frac{1}{1}$.

b) Apikale Verstärkung (Verbreiterung) nicht sehr stark, zum Teil ziemlich langgestreckt. Die stärkeren Haare gerade.

Fig. 18. *Mus coucha* Sm. Haare abgeflacht. *a* Leithaar, *b* starkes Grannenhaar; diese beiden Haarsorten besitzen keine Einengung; in der Abbildung ist bei *b* irrtümlicherweise eine solche angedeutet. *c* und *d* zartere Grannen-, *e* Wollhaare. $\frac{3}{1}$.

c) Granne kräftig. Leithaare und oft auch die stärkeren Grannenhaare gerade.

Fig. 19. *Perameles gunni* Gray. Die Verstärkungen sind platte Verbreiterungen. Die Sorte *b* ist so zahlreich, daß sie als stärkere Grannenhaarsorte angesehen werden muß. Die Leithaare (*a*) sind nur länger und stärker. *c* schwächeres Grannenhaar. *d* und *e* Wollhaare. $\frac{2}{1}$.

Fig. 20. *Chrysochloris aurea* Pall. Die verstärkten Schaftstrecken abgeplattet. *b*—*d* Grannenhaare. Dieselben sind mitunter gegen die Basis zu verstärkt (*b*). *e* Übergangsform zu den Wollhaaren (*f*). $\frac{3}{1}$.

Fig. 21. *Myogale moschata* Pall. Verstärkte Schaftstrecken abgeplattet. *b* und *c* Grannenhaare. Unterhalb der Granne ein Isthmus und dann noch eine relativ kräftige, gerade Strecke. *d* Übergangsform zu den Wollhaaren (*e*). $\frac{3}{1}$.

d) Als Leithaare können nur etwas längere und stärkere Grannenhaare angesehen werden. Sie besitzen wie diese ein scharf abgesetztes apikales Plättchen und sind auch noch gebogen.

Fig. 22. *Ornithorhynchus anatinus* Shaw. Die Plättchen, insbesondere von *a* und *b*, etwas schräg von der Seite gesehen. *a* Leit-, *b* und *c* Grannen-, *d* Wollhaare. $\frac{3}{1}$.

Tafel III.

Fig. 23. *Didelphys paraguayensis* Ok., ♀, juv. (Brasilien), ca. $\frac{1}{3}$. Bei dieser und den nahe verwandten Arten überragen die Leithaare und die Übergangsformen zu den Grannenhaaren auch beim Erwachsenen die übrige Behaarung an Länge bedeutend; das ist insbesondere auch am hinteren Rumpfende der Fall.

Fig. 24. *Vulpes vulpes* L., ♂, ca. 10 Wochen nach der Geburt (Bistritz, Ungarn), ca. $\frac{1}{3}$. Die Haare des ersten Haarkleides sind bedeutend zarter als die der folgenden Stadien. So sind

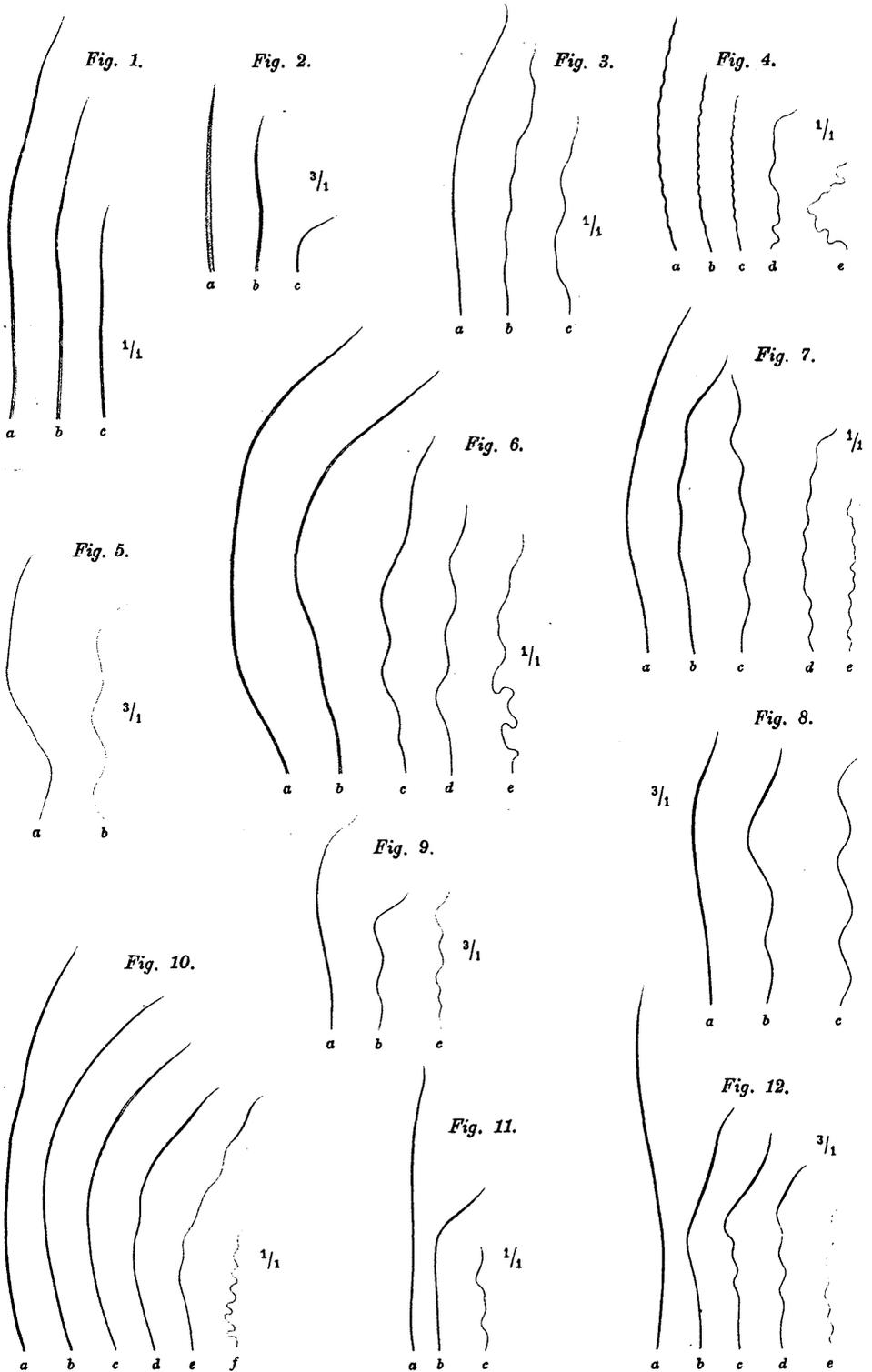
auch die den anderen Haaren im Wachstume bedeutend vorausgeeilten, vorstehenden Leit- und Übergangshaare hier noch relativ fein.

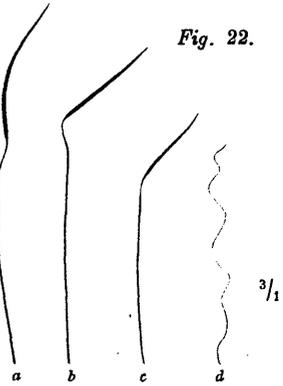
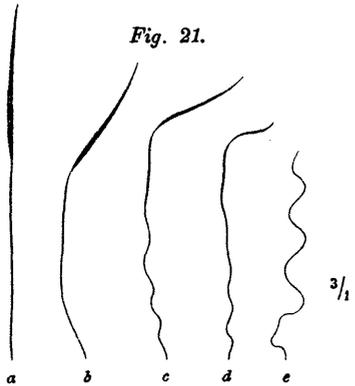
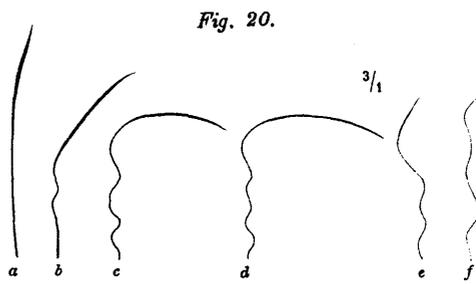
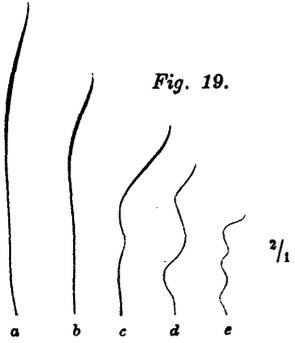
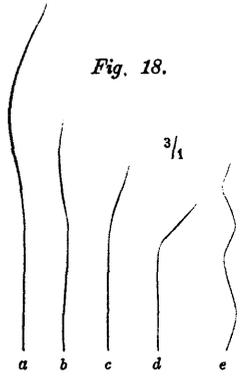
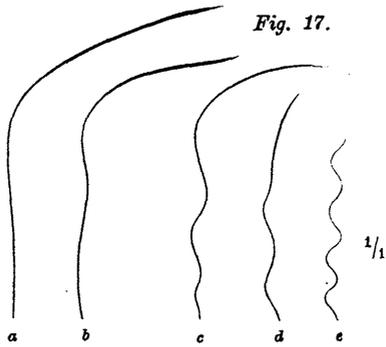
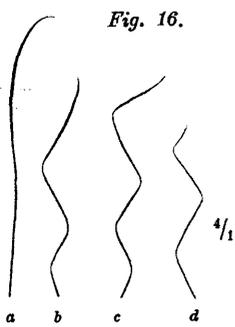
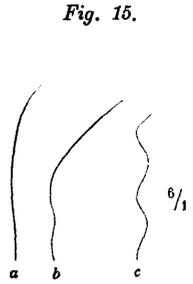
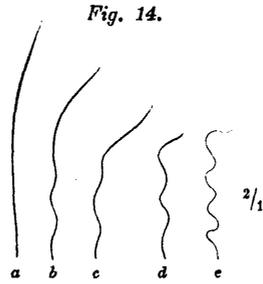
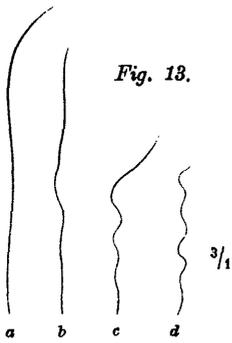
Tafel IV.

- Fig. 25. *Myogale moschata* Pall., ad. (S.-Rußland), ca. $\frac{1}{3}$. Die Spitzen der Leithaare stehen in relativ weiten Abständen etwas über die übrige Behaarung hervor. Vermutlich ist dieses Haarkleid noch nicht vollständig ausgebildet.
- Fig. 26. *Procavia capensis* Pall., ad. (Cap), ca. $\frac{1}{3}$. Am Rumpfe sieht man — außer den spärlicheren, langen Spürhaaren — insbesondere am hinteren Körperende die Spitzen der Leit- und Übergangshaare etwas hervorragen.
-

Berichtigung.

Seite 227, zweite Zeile von oben: Friedenthal (c) statt (b).





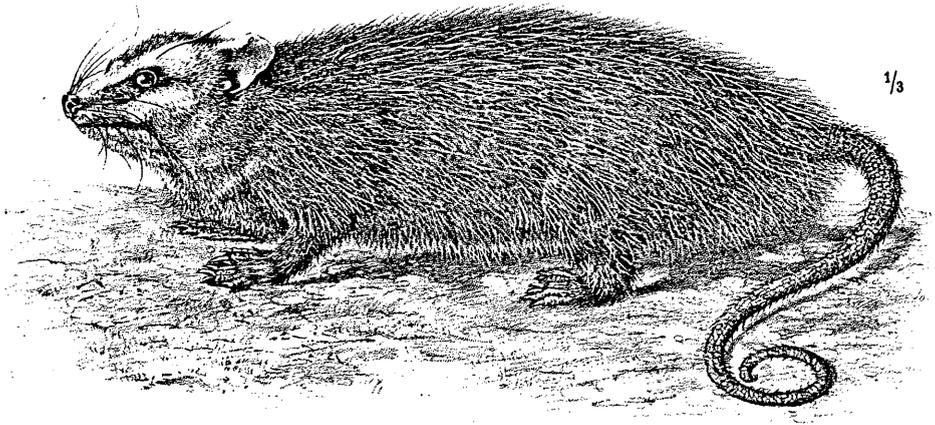


Fig. 23. *Didelphys paraguayensis* Oken, juv.

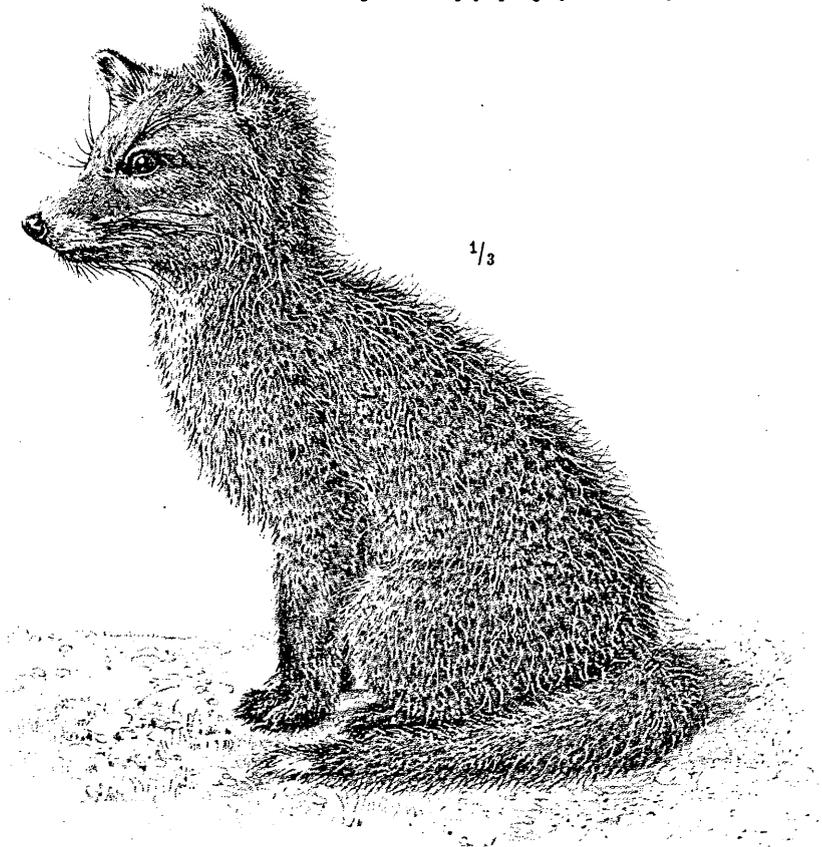


Fig. 24. *Vulpes vulpes* L., juv.



Fig. 25. *Myogale moschata* Pall.

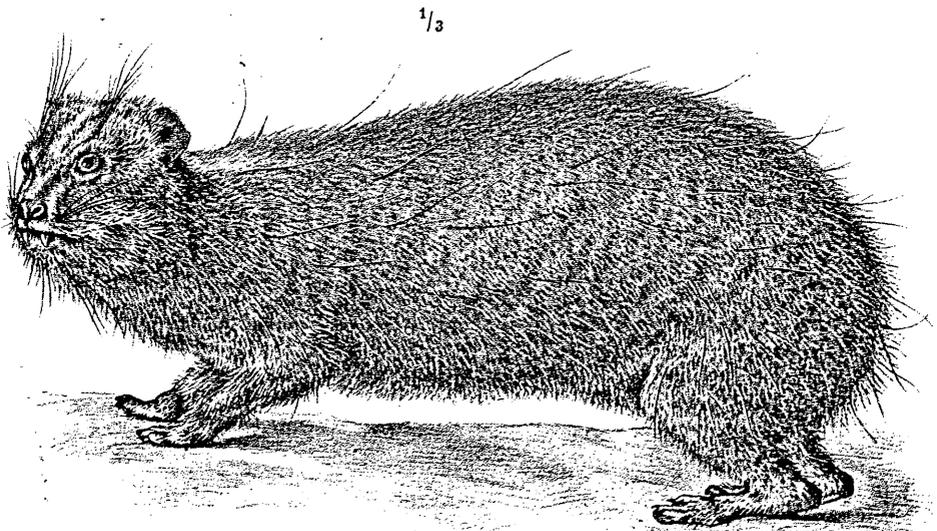


Fig. 26. *Procavia capensis* Pall.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [24](#)

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

Artikel/Article: [Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere. \(Tafel I- IV\) 195-268](#)