

# Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L.

Nebst Bemerkungen über die Violdrüse und über den Haeckel-Maurer-schen Bärenembryo mit Stachelanlagen.

Von

*Dr. Karl Toldt jun.,*

Kustosadjunkt am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Mit 3 Tafeln (Nr. V—VII) und 2 Abbildungen im Texte.

Das k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien gelangte im Laufe der letzten Jahre in den Besitz von über hundert Füchsen aus verschiedenen Teilen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Diese Sammlung veranlaßte ich in erster Linie zu dem Zwecke, um die Wachstumsverhältnisse und die Variabilität der einzelnen Skeletteile dieses Tieres näher zu untersuchen. Da die Füchse zumeist im Balge eingesendet wurden, konnte auch die Untersuchung des Felles, und zwar zunächst in bezug auf die Variabilität der Färbung und Zeichnung desselben, vorgenommen werden.

Wenn es sich hiebei auch um ein allgemein bekanntes Tier handelt, erscheint diese Untersuchung schon durch die nicht leicht wieder erreichbare Größe und Güte des Materiales geboten. Dasselbe besteht nämlich aus Individuen verschiedener geographischer Gebiete sowohl aus dem Gebirge (Ostalpen mit deren Ausläufern und Karpathen) als auch aus der Tiefebene (Ungarn); von den einzelnen Gegenden ist stets eine größere Anzahl von Tieren vorhanden, und zwar in bezug auf die beiden Geschlechter in ziemlich gleichem Verhältnisse. Da das Geschlecht, die Herkunft und der Todestag genau bekannt sind und sich an der Hand der zugehörigen Skelette meistens auch das Alter annähernd bestimmen läßt, wird der Wert des Materiales noch erhöht.

Die Untersuchung einer solchen Serie von Bälgen einer Art erscheint ferner gerade in der gegenwärtigen Zeit besonders angezeigt, wo in der Säugetiersystematik die Sonderung von Arten, beziehungsweise Unterarten oft auf Grund ganz minimaler Farbenunterschiede vorgenommen wird, deren Beständigkeit mitunter nicht genügend sichergestellt erscheint und deren Wert dann sehr fragwürdig ist.

Die Bedeutung einer solchen Untersuchung besteht aber nicht nur darin, daß an der Hand eines umfangreichen Materiales die Variabilitätsgrenzen der Gesamtfärbung und der einzelnen Zeichnungen einer Art festgestellt werden, sondern manche Ergebnisse können, besonders auch im vorliegenden Falle, als Richtschnur zur Beurteilung von Unterschieden zwischen den übrigen Vertretern der Gattung, bis zu einem gewissen Grade wohl auch zwischen solchen der nächststehenden Gattungen dienen.

Bei der Bearbeitung wurde das Fell nicht nur in seiner Gesamtheit untersucht, sondern es wurde auch darauf geachtet, inwieweit sich die einzelnen Haare an der Verschiedenheit der gesamten Färbung des Felles beteiligen. Dadurch wird einerseits das Verständnis für die verschiedenen Farbenvarianten des Felles gefördert, andererseits dürften derartige Untersuchungen, wenn sie bei noch einigen anderen Säugetierarten

vorgenommen werden, manches zur Aufklärung der Gesetzmäßigkeit der Färbung des Säugetierfelles im allgemeinen beitragen.

Hand in Hand mit der Untersuchung der Färbung der verschiedenen einzelnen Haare geht auch jene der Formverhältnisse derselben. Dieselben konnten, da auch verschiedenalterige Embryonen und mehrere postembryonale Entwicklungsstadien vorliegen, in den verschiedenen Altersstufen des Tieres beobachtet und so alle Veränderungen des Haarkleides von seinem ersten Erscheinen bis zum definitiven Winterkleid festgestellt werden. Das führte weiters zur Betrachtung der Richtung und der gegenwärtig vielfach erörterten Anordnung der Haare.

Zum Schlusse wird noch über die an der Dorsalseite des Schwanzes gelegene sogenannte Violdrüse berichtet, an welcher die Behaarung ein besonderes Verhalten zeigt.

Diese einzelnen Punkte wurden, je nachdem es angezeigt schien, mehr oder weniger eingehend behandelt. Es wird daher im nachstehenden keine erschöpfende Darstellung sämtlicher Verhältnisse des Fuchsfelles gegeben, sondern nur das besprochen, was sich innerhalb des gesteckten Zieles am vorliegenden Material beobachten läßt. Dies gilt insbesondere auch von der allgemeinen Fellfärbung, da ich nicht in der Lage war, die einschlägigen, in zahlreichen jagdlichen und populärnaturwissenschaftlichen Schriften zerstreuten Mitteilungen eingehender zu berücksichtigen; ich mußte mich diesbezüglich begnügen, einzelne Beispiele anzuführen. Die Untersuchungen über die Variabilität des einheimischen Fuchses sollen seinerzeit noch durch die Vergleichung des entsprechenden osteologischen Materiales ergänzt werden, wobei insbesondere auch die Proportionen der einzelnen Körperteile zu erörtern sein werden.

Die Ergebnisse sind in einzelnen Fällen dank des entwicklungsgeschichtlichen Materiales wider Erwarten befriedigend, so insbesondere in bezug auf die Form und Anordnung der Haare sowie betreffs der allmählichen Entwicklung des Haarkleides bis zum Winterfell. Leider konnte das Sommerfell des Erwachsenen nicht in die Untersuchung einbezogen werden, da das nötige Material nicht vorhanden war.

Im Laufe dieser Studien drängten sich verschiedene Fragen, insbesondere entwicklungsgeschichtlicher und histologischer Natur auf, welche außerhalb der hier gestellten Aufgabe liegen und nicht weiter verfolgt werden konnten.

Bei der systematischen Bearbeitung des Stoffes war es der Vollständigkeit halber mitunter unvermeidlich, auch allgemein bekannte oder weniger wichtige Tatsachen kurz zu erwähnen.

Naturgemäß zerfällt diese Abhandlung in folgende Abschnitte:

1. Bemerkungen zum Material (Beschaffenheit desselben; Altersbestimmung der einzelnen Individuen nach dem Skelette; Bemerkungen über die Embryonen und Neugeborenen).

2. Das erste Erscheinen der Haare an der Hautoberfläche (die Vibrissen des Gesichtes; die Karpalvibrissen; das Erscheinen des ersten Haarkleides; der Haarstrich).

3. Die einzelnen Stadien in der Entwicklung des Haarkleides (die einzelnen Haare und ihre Anordnung in den verschiedenen Perioden des jugendlichen Haarkleides; im Anschlusse: die schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche).

4. Die Haare des Winterfelles (Form und Färbung der Fuchshaare im allgemeinen sowie der einzelnen Haarsorten an den verschiedenen Körperstellen; die «Borstenhaare»).

5. Die Färbung des Winterfelles (allgemeine Färbung und die einzelnen Zeichnungen; Untersuchung der Verschiedenheiten der Fellfärbung in bezug auf Geschlecht, Alter, Lokalität u. dgl.; das Unterkleid; jugendliche Fuchsfelle).

## 6. Bemerkungen über die Violdrüse.

7. Nachtrag: Der von Haeckel und Maurer c für einen Bärenembryo ange-sehene Foetus mit Stachelanlagen ist sehr wahrscheinlich ein Igelembryo.

An dieser Stelle sei allen jenen p. t. Gönnern und Behörden, welche bei der Be-schaffung des Materiales behilflich waren und dadurch diese Studien ermöglichten, öffentlich der geziemende Dank ausgesprochen, so in erster Linie Sr. k. u. k. Hoheit dem durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Friedrich, dann insbesondere dem hohen k. u. k. Oberstkämmereramte, dem hohen k. k. Ackerbauministerium, dem hohen k. u. k. Ministerium in Angelegenheiten Bosniens und der Her-zegowina sowie den diesen Zentralstellen unterstehenden beteiligten Ämtern, ferner den Herren weil. Hofrat Prof. F. Brauer, Regierungsrat Direktor Ganglbauer, Ministerialrat A. Heidler, Regierungsrat O. Freiherr v. Klimburg, Prof. Dr. L. v. Lorenz-Liburnau, Hofrat F. Rohrer, Prof. Dr. S. v. Schumacher, Hofrat Dr. F. Steindachner, Hofrat Dr. A. Toldt, Hofrat Prof. C. Toldt u. a.

I. Bemerkungen zum Material.<sup>1)</sup>

Von den eingesendeten, zumeist erwachsenen Füchsen wurden 90 gegerbte Felle und 1 gestopftes Exemplar aufbewahrt. Die detaillierte Aufzählung der verschiedenen Daten über die einzelnen Individuen (genauer Fundort, Geschlecht, Todestag) erscheint nach den mitzuteilenden Ergebnissen nicht nötig. Folgende allgemeine Angaben mögen genügen:

Von den 91 Bälgen gehörten 43 männlichen, 48 weiblichen Individuen an.

In bezug auf die Gegenden, aus welchen die einzelnen Füchse stammen, verteilen sie sich folgendermaßen:

Etwas weniger als die Hälfte (16 ♂ und 20 ♀) kam aus den österreichischen Alpenländern, und zwar: 26 aus den nördlichen Teilen (Oberlauf der Isar 1 ♀, Unterlauf des Inn 3 ♂, 6 ♀, Flußgebiet der Salzach 2 ♂, 6 ♀, der Enns 1 ♂, 1 ♀, nord-östliche Ausläufer 5 ♂, 1 ♀); 4 aus den zentralen Teilen (Flußgebiet der Mur 2 ♂, 2 ♀); 6 aus den südöstlichen Teilen (Flußgebiete der Drau 1 ♂, 2 ♀, der Save 2 ♂, 1 ♀).

Aus dem Karstgebiete liegen 4 Stück (Flußgebiet der Idria 1 ♂, 1 ♀, der Save 1 ♂, 1 ♀) vor, von der Westküste Istriens 1 ♀ und aus Bosnien (Umgebung von Bu-sovača und Sarajevo, Flußgebiet der Bosna) 6 ♂ und 3 ♀.

Aus den Karpathen (nordöstl. Teil, Flußgebiete des Dniestr, des Pruth und des Sereth) liefen 9 ♂ und 7 ♀ ein.

Die Höhenlage der Fundorte dieser Individuen schwankt hauptsächlich zwischen 500 und 1200 m Meereshöhe.

Zu diesen Tieren zumeist aus gebirgigen Gegenden kommen noch 25 sogenannte «Auffüchse» aus der ungarischen Tiefebene (1 ♂ und 3 ♀ aus dem Wieselburger Komitate, zwischen dem Neusiedlersee und der kleinen Schüttinsel, und 9 ♂ und 12 ♀ aus dem südlichen Teile des Komitates Baranya im nördlichen Zwickel der Einmündung der Drau in die Donau (Umgebung von Bellye).

<sup>1)</sup> Über dieses Material ist bisher erschienen: K. Toldt jun.: Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit. Zoolog. Anz., Bd. XXIX, p. 176—191, 4 Fig. i. T., Leipzig 1905. Derselbe: Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. Ebenda, Bd. XXXII, p. 793—805, 2 Fig. i. T., 1908. Auch wurde es bereits mehrfach zu Vergleichszwecken benützt.

Die überwiegende Mehrzahl der Tiere wurde in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar getötet, 13 im März und einzelne in den Monaten April, Mai, Juni, September, Oktober und November. Leider liegen aus der Sommerszeit fast gar keine Vertreter vor, da während derselben einerseits überhaupt wenig Füchse erbeutet werden, andererseits das Fell rasch, schon während des Transportes des Kadavers, zugrunde geht.

Bezüglich der Altersbestimmung der einzelnen Individuen, welche für das Studium der Felle sehr wichtig ist, bieten die vorhandenen Skelette folgende Anhaltspunkte: Bei den freilebenden Füchsen sind die Epiphysen der langen Knochen mit ihren Diaphysen normalerweise noch anfangs Oktober des Geburtsjahres mit Knorpelmasse verbunden. Von diesem Zeitpunkte an beginnt allmählich die vollständige Verknöcherung der Epiphysenfugen, welche bekanntlich nicht überall, oft auch nicht an den Enden desselben Knochens gleichzeitig erfolgt. Beim Fuchse verwächst am spätesten der Kopf des Humerus mit seiner Diaphyse (Ende November oder anfangs Dezember). Um diese Zeit sind auch die Epiphysen der Wirbelkörper bereits verschmolzen. Somit kann das eigentliche Körperwachstum nun als abgeschlossen betrachtet werden. Da die Wurfzeit der Füchse gewöhnlich auf Ende März oder anfangs April fällt, so erreichen die Jungen ungefähr im Alter von acht Monaten ihre definitive Größe.

Von diesem Zeitpunkte an kann in vielen Fällen noch die Fissura sphenoccipitalis sowie die Symphyse des Beckens einen Anhaltspunkt für die genauere Altersbestimmung geben. Erstere verstreicht zwar meistens schon früh (Mitte Oktober, November), kann aber auch bis anfangs April offen bleiben. Die Symphysis ossium pubis verknöchert auch zu verschiedenen Zeiten, kann aber noch im Juni insbesondere an ihren Enden deutliche Trennungsspuren zeigen.

Mit Hilfe dieser Umstände läßt sich bei Kenntnis des Todestages eines Fuchses im Zusammenhange mit der bekannten Wurfzeit dieser Tiere (Ende März, anfangs April) in den meisten Fällen bestimmen, ob derselbe mehr oder weniger als ein Jahr alt war. Sind z. B. bei einem Individuum, welches im November erlegt worden ist, die Epiphysenfugen der langen Knochen noch zum Teile offen, so stammt dasselbe vom Wurfe des gleichen Jahres und war somit zirka acht Monate alt; sind dagegen schon alle Epiphysen vollständig verschmolzen, so wurde das Tier frühestens im vorigen Jahre geworfen und erreichte zum mindesten ein Alter von zirka 20 Monaten. Oder, ist bei einem Fuchse, welcher im April geschossen wurde, die Fissura sphenoccipitalis oder die Symphyse des Beckens noch nicht ganz verstrichen, so stammt das Tier vom Wurfe des vorigen Jahres und ist gut ein Jahr alt.

Das Alter von mehrjährigen Füchsen läßt sich nur ungefähr nach den bekannten Alterskennzeichen am Skelette (weniger oder mehr abgekautes Gebiß, schwache oder starke Ausbildung gewisser Muskelansatzstellen, Erscheinungen von Altersatrophie u. dgl.) angeben und zwar ganz im allgemeinen, ob das Tier noch jung, mittelalt oder alt war.

Nach dem angedeuteten Vorgang ergibt sich für 88 Individuen unseres Materiales, von welchen die Skelette mazeriert wurden, ungefähr folgendes Alter:

4 Individuen sind zwischen	6 und 7 Monaten alt
17 » » » »	8 » 12 » »
20 » » wahrscheinlich	9 bis 13 Monate »
9 » » ungefähr	2 Jahre »
12 » » » »	3 » »
19 » » noch etwas älter	
7 » » alt.	

Das vorliegende Material wird noch ergänzt: durch 4 Rüden aus Bistritz in Ungarn im Alter von 10—16 Wochen, durch 6 wenige Tage alte Individuen von einem Wurf (Leithagebirge) und durch 11 Embryonen in drei verschiedenen Altersstadien (von drei Fähen aus den Alpen). Die meisten dieser Objekte wurden, wie auch noch einige erwachsene Füchse, in Alkohol konserviert.

Über die Embryonen und Neugeborenen sei hier nebenbei folgendes erwähnt:

Die Individuen des jüngsten Stadiums, I (2 ♂, 1 ♀), haben eine Scheitelsteißlänge von 88 mm, des nächstälteren, II (2 ♂, 2 ♀), von 118 mm und jene des am meisten vorgeführten Embryonalstadiums, III (2 ♂, 2 ♀), von 122 mm. Bei den wenige Tage alten Füchsen, bei welchen die Augenlider noch geschlossen sind, beträgt die Scheitelsteißlänge 150 mm. Die Größe in den verschiedenen Entwicklungsstadien deckt sich nicht vollständig mit der Zeitfolge ihrer Auffindung. Die Mutter des Stadiums I wurde am 28. März erlegt, jene von II am 9. April und die von III am 8. April. Da die Füchse Mitte Februar ranzen, wurden die Embryonen I zirka 6 Wochen, die Stadien II und III zirka 8 Wochen alt. Gegenüber diesen Embryonen aus den Alpen, welche alle aus dem Jahre 1904 stammen, wurden die am 29. März 1905 in einem Fuchsbaue in Ungarn vorgefundenen 6 Neugeborenen (3 ♂, 2 ♀, 1 ?) sehr früh geboren.

An den verschiedenen alten Embryonen kann man deutlich die mit dem Alter zunehmende relative Größe (Länge) der Extremitäten und insbesondere des Schwanzes dem Rumpfe gegenüber verfolgen. Während bei I die Nackensteißlänge noch das Doppelte der Schwanzlänge beträgt, ist sie beim Neugeborenen nur mehr  $1\frac{1}{2}$  mal so groß. Beim Erwachsenen erreicht der Schwanz (ohne Haare) beinahe die Länge des Rumpfes.

Die Vergleichung des Kopfes in den verschiedenen Altersstadien zeigt deutlich die allmähliche Verschiebung des Höhepunktes des Kopfes von vorne nach hinten, entsprechend der Formentwicklung des Gehirns. Beim jüngsten Embryo (Taf. V, Fig. 1) ist die Stirngegend noch ziemlich stark gewölbt und die Kopfhöhe liegt noch vor der Mitte der Längsachse des Hirnschädels. Im nächsten Stadium ist die Stirnpartie schon mehr abgeflacht und der Höhepunkt der Wölbung bereits in die Mitte verlegt. Beim Neugeborenen (Fig. 2) ist die Stirne schon stark abgeflacht und der Scheitel noch weiter nach hinten verschoben. Das Längenwachstum des Gesichtes ist im Verhältnis zu jenem des Kopfes im Embryonalleben nur gering.

Die Ohrmuscheln sind bei den Embryonen nach vorne gelegt und dem Kopfe angedrückt; beim Neugeborenen sind sie zum Teil schon aufgeschlagen und quer nach hinten gerichtet. Die seitlichen Ränder der Unterlippe sind bei den Föten im Gegensatz zur glatten Oberlippe gekerbt. Beim Neugeborenen sind die Kronen der Milchbackenzähne bereits durch die Schleimhautfalten hindurch fühlbar.

Die äußeren Genitalien lassen schon bei den jüngsten Embryonen das Geschlecht deutlich erkennen. Bei denselben ist nur das vorderste, hinter den Vorderextremitäten gelegene Saugwarzenpaar und das zunächst hinter dem Nabel gelegene Paar sichtbar. In den nächsten Stadien kommt noch ein Paar vor dem Nabel und eines in der Inguinalgegend hinzu (s. a. die Fig. 15, p. 285 bei Maurer b). Die beiden vorderen Paare sind stärker entwickelt als die zwei hinteren, von welchen das inguinale besonders klein ist. Im Stadium II sind die zwei hinteren Paare bei den Männchen etwas undeutlicher als bei den Weibchen. Sonst besteht bezüglich der Ausbildung der Saugwarzen kein Geschlechtsunterschied. Überzählige Warzen fand ich bei keinem Embryo.

## 2. Das erste Erscheinen der Haare an der Hautoberfläche.

### Die Vibrissen des Gesichtes.

Die Haare, welche an der Hautoberfläche der Säugetiere zuerst erscheinen, sind bekanntlich die Tast- oder Spürhaare (Sinushaare). So sind auch bei den jüngsten von den mir zu Gebote stehenden Fuchsembryonen die Spitzen der Spürhaare schon durchgebrochen, während die Haare der eigentlichen Körperbedeckung noch kaum sichtbar sind.

Die Spürhaare der Säugetiere waren schon seit langem Gegenstand eingehender Untersuchung. Nicht nur ihr eigenartiger Bau und ihre physiologische Bedeutung hat die Forscher vielfach beschäftigt, sondern auch in allen die Haare im allgemeinen betreffenden Fragen (Entwicklung, Wechsel, Pigmentierung usw.) bildeten sie ein wichtiges Untersuchungsobjekt.

In neuerer Zeit wurde auch auf ihre topographische Lage ein besonderes Gewicht gelegt. So hebt Haacke auf Grund von Beobachtungen an lebenden Tieren die auffallende Konstanz hervor, mit welcher die Spürhaare bei den einzelnen Säugetieren an bestimmten Stellen des Gesichtes auftreten, und legt diesen Verhältnissen eine Bedeutung für die Systematik bei. Schwalbe b (beim Hermelin) und insbesondere Maurer b (bei verschiedenartigen Embryonen) betonen ihre regelmäßige Anordnung innerhalb solcher Stellen, welche mit einer bestimmten Nervenverteilung (Hautäste des Nervus trigeminus) im Zusammenhange steht. Maurer erblickt in diesen Tatsachen einen wichtigen Beleg für seine Theorie von der Ableitung der Haare von den Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere.

Nachstehend werden diese Verhältnisse an verschiedenen Entwicklungsstadien des Fuchses, einschließlich des erwachsenen Tieres, verglichen.

An den Embryonen des Stadiums I fallen unter den Spürhaaren zunächst die *Pili labiales superiores*<sup>1)</sup> (Taf. V, Fig. 3, l. s.) durch ihre verhältnismäßig große Zahl und zum Teil besonders starke Ausbildung auf (Länge zirka 1 mm). Die längsten Supraorbitalvibrissen haben ungefähr die gleiche Länge. Es scheint daher, daß sich die stärkeren Spürhaare dieser beiden Gegenden beim Fuchse annähernd gleichzeitig entwickeln (vgl. a. Frédéric a).

Die Austrittstellen der *Pili labiales superiores* stehen jederseits in sieben geraden oder schwach gebogenen Längsreihen, von welchen die sechs unteren etwas schräg nach hinten aufwärts verlaufen und ein Feld von birnförmigem Umriß (Länge 7 mm, Höhe 5 mm) einnehmen, dessen Spitze sich unter die Nasenkuppe bis zur Oberlippenraphe hinzieht. Der Schnauzenhöhe nach stehen die Spürhaare der einzelnen Längsreihen im apikalen Teile ebenfalls in geraden (senkrechten) Reihen, nach hinten zu bilden sie jedoch allmählich nach vorne schwach konkave Bogen. Nach vorne zu hören die oberen Reihen früher auf, da sich hier die Nasenkuppe ausbreitet. Die Längsreihen stehen voneinander zirka 1 mm ab und etwas weniger beträgt der Abstand zwischen zwei Tasthaaren innerhalb einer Reihe.

Die oberste, außerhalb des genannten Feldes gelegene Reihe, von welcher zu dieser Zeit nur die kurzen Spitzen von zwei Spürhaaren erkennbar sind, entspricht den «Spürhaaren der Nasen-Augenrinne» (Schwalbe b). Sie liegen im mittleren Teile

<sup>1)</sup> In der Benennung der verschiedenen Spürhaargruppen bin ich Maurer b gefolgt.

einer Geraden, welche vom oberen Ende der Nasenspalte steil zum vorderen Augwinkel aufwärts zieht.

Die nächste, ebenfalls nur aus zwei bis drei, aber stärkeren Haarspitzen bestehende Reihe ist schon beinahe horizontal gelagert und hört gegenüber den unteren Reihen apikal am frühesten auf. Die dritte Reihe (vier Spürhaare) reicht schon etwas weiter und die nächsten ziehen bis zur Oberlippenraphe. Die vierte Reihe besteht in der Regel aus neun, die fünfte und sechste aus zehn Spürhaaren. Die unterste, siebente Reihe ist nicht so deutlich entwickelt wie die fünf vorigen und weicht hinten etwas nach unten ab; sie besteht aus sieben Haarspitzen. Unter dieser Reihe sind noch einzelne ganz feine Haarspitzen zu sehen, welche, wie spätere Stadien zeigen, schon zu den Haaren des Oberlippensaumes gehören. Die Spürhaare sind in der hinteren Hälfte des Feldes bedeutend stärker entwickelt als in der vorderen; hier sind sie noch kaum durchgebrochen und auch auf beiden Seiten nicht immer gleich sichtbar.

*Pili supraorbitales* (*so.*) sind ungefähr neun vorhanden, welche annähernd in zwei stark schräg nach aufwärts gerichteten Reihen angeordnet sind. Die hinteren (oberen) Haarspitzen sind ebenfalls stärker, jedoch noch viel kürzer als die gut entwickelten *Pili labiales superiores*.

In der Jochbeingegend ist nur eine, aber ziemlich starke Spürhaarspitze (*Pilus zygomaticus*, *z.*) vorhanden.

Von den angularen (*a.*) und submentalen (*sm.*) Spürhaaren sind nur einzelne ganz feine Spitzen auf einer flachen, warzenförmigen Erhebung sichtbar.

Die Spürhaare dieses Stadiums sind noch sehr steil implantiert und haben zarte, ganz durchsichtige Spitzen; der Schaft selbst ist innerlich stark dunkelbraun.

Bei den Embryonen des Stadiums II, bei welchen die Körperhaare vielfach schon deutlich durchgebrochen sind, ist keine wesentliche Veränderung zu bemerken. Die Spürhaare, deren Zahl im allgemeinen gleich geblieben ist, sind weiter durchgebrochen und ihre Entfernungen haben sich etwas vergrößert. (Länge des Oberlippenfeldes 8 mm, Abstand zwischen zwei Reihen 1.5 mm, jener zwischen zwei Haaren derselben Reihe 1 mm.) Die Haut der verschiedenen Felder hebt sich durch ihre opakweiße Farbe von der übrigen, nun schon ziemlich grauen Haut schärfer ab. An der Oberlippe ist die Haut entlang der Längsreihen der Haarausstritte etwas eingesenkt (gefurcht). Die im vorigen Stadium erwähnte warzenförmige Erhebung des angularen und submentalen Feldes ist mehr verflacht. Am Oberlippenrande sind schon zahlreiche feine Haarspitzen durchgebrochen und werden nach oben von der untersten, noch immer nur schwach ausgebildeten Reihe des Oberlippenfeldes begrenzt.

Bei den ältesten Embryonen (Stadium III), welche größtenteils schon kurz behaart sind, befinden sich in der Reihe der Nasen-Augenrinne jetzt drei Haarspitzen; die hinzugekommene dritte liegt etwas seitlich 3 mm über dem Oberende der Nasenspalte. Die Abstände der einzelnen Vibrissen sind nicht viel größer als im vorigen Stadium. Wangenspürhaar ist auch hier nur eines vorhanden. Von den angularen Spürhaaren finden sich nun vier relativ feine Spitzen vor, welche auf einer seichten Warze die Ecken eines Quadrates markieren. Desgleichen sind auf der submentalen Warze drei bis vier gröbere Spitzen vorhanden.

In diesem Stadium sind erst die *Pili labiales inferiores* (*l. i.*) deutlich sichtbar. Am Kinne kann man vier untereinanderliegende, zum Lippenrande parallele Querreihen erkennen, von welchen sich die zwei oberen nach beiden Seiten zu sehr bald in der Behaarung des Unterlippenrandes verlieren. Die beiden unteren ziehen ungefähr in der Richtung des Unterkieferrandes etwas divergierend weiter nach hinten. Diese beiden

Reihen bestehen aus je sieben bis acht Haarspitzen, welche innerhalb der Reihen etwas über 1 mm von einander abstehen.

Zwischen den beiden Geschlechtern konnte ich bei den Embryonen bezüglich der Spürhaare in keiner Hinsicht einen konstanten Unterschied finden.

Beim Neugeborenen, welcher schon dicht mit dem ersten Haarkleid bedeckt ist, sind von den Oberlippenvibrissen hauptsächlich nur die hinteren deutlich entwickelt; die stärksten erreichen eine Länge von 12 mm, erscheinen aber noch sehr zart und lichtglänzend. An der Behaarung des Oberlippenfeldes fallen acht dichtbehaarte, schmale, untereinander zumeist parallel verlaufende Längsstreifen von zirka 6 mm Länge und 1 mm Breite auf, welche stets durch einen ungefähr gleich breiten, beinahe nackten und daher licht erscheinenden Streifen voneinander getrennt sind und vorne nicht ganz bis zur Nasenkuppe reichen. Bei näherem Zusehen (Taf. V, Fig. 4) erkennt man, daß jedes lichte Zwischenfeld eine Haarscheide (Wilkens) darstellt, von deren Mittellinie die Haare beiderseits schräg nach hinten oben, beziehungsweise unten ansteigen. Da die Haarspitzen der oberen Haarzeile eines solchen Feldes und jene der unteren Haarzeile des darüberliegenden Feldes sich treffen und aneinanderlegen, entsteht einer von den dichthaarig erscheinenden Streifen, also ein Haarwall.<sup>1)</sup> Im ganzen sind acht solche Wälle mit sieben Haarscheiden. Die Haut ist entlang den Haarwällen schwach furchenartig vertieft, entlang den Haarscheiden etwas quergewölbt. Das konstante und gleichartige Vorkommen dieser Haarstellung spricht dafür, daß sie nicht zufällig, etwa durch Schrumpfung der Haut entstanden ist.

Der erste (oberste) Haarwall ist einseitiger, da er nur von den von der darunterliegenden Haarscheide nach oben ziehenden Haaren gebildet wird, welche auf keine entgegengesetzter Richtung stoßen, sondern in die gleichmäßig nach hinten streichende Behaarung des Nasenrückens übergehen. Die untersten zwei Haarwälle sind nicht so scharf ausgeprägt wie die oberen und etwas breiter und flacher; auch ziehen sie nicht so weit nach vorne. Insbesondere der vorletzte Wall, welcher sich von hinten her keilförmig zwischen die beiden benachbarten einschiebt, ist im vorderen Teile mitunter nur schwach ausgebildet.

Die Haarwälle und ihre Zwischenfelder verlaufen in der gleichen Richtung wie die Spürhaareihen; letztere liegen jedoch nicht konstant in einem Walle oder in einem Zwischenfelde. Die Spürhaare der ersten und zweiten Reihe treten mitten im entsprechenden Zwischenfelde (zwischen dem ersten und zweiten, beziehungsweise zweiten und dritten Walle) aus der Haut hervor. Die dritte liegt zwar auch noch in der Haarscheide, jedoch nicht mehr in ihrer Mittellinie, sondern dem oberen (dritten) Walle stark genähert. Die Spürhaare der vierten, fünften und sechsten Reihe entspringen direkt innerhalb der entsprechenden Wälle. Der siebente Wall, welcher nur mehr schwach entwickelt ist, enthält zwei Spürhaare; dieselben gehören offenbar der untersten Spürhaarreihe der Embryonen an, welche auch bei diesen nur schwach ausgebildet war. Der ebenfalls undeutliche unterste (achte) Wall enthält keine Spürhaare und wird von der Oberlippenbehaarung gebildet, er gehört also streng genommen nicht mehr in den Bereich des Spürhaarfeldes.

Den ganzen Lageverhältnissen nach ist es wohl kein Zweifel, daß das Auftreten der Haarwälle und -scheiden mit der Anwesenheit der Spürhaare in irgendeiner Be-

<sup>1)</sup> Ähnliche Haarwälle mit dazwischenliegenden Scheiden finden sich, wie später näher zu erörtern ist, insbesondere auch am Schwanze; hier sind diese Verhältnisse wegen der Länge der Haare jedoch erts zu erkennen, wenn letztere kurz abgeschnitten sind.

ziehung steht; jedoch fällt es auf, daß letztere nicht ausschließlich in einem Walle oder in einem Zwischenfelde entspringen. Dies deutet darauf hin, daß die eigenartige Anordnung und Richtung der Haare nicht (ausschließlich) durch das Vorhandensein der Spürhaare bedingt ist. Auch kommen ja an anderen, borstenlosen Körperstellen (Schwanz) ähnliche Verhältnisse vor.

In den späteren Entwicklungsstadien verwischen sich diese Verhältnisse, wohl hauptsächlich infolge der Zunahme der Haarlänge.

Eine ähnliche Haarstellung im Gebiete der Oberlippenborsten findet sich bei den Säugetieren vielfach vor. Bei kleineren Tieren mit kurzen Gesichtshaaren ist dieselbe mitunter auch bei den erwachsenen Individuen noch äußerlich erkennbar. So konnte ich z. B. unter dem in Alkohol konservierten Materiale des Wiener Hofmuseums ähnliches bei einzelnen Exemplaren von *Dasyurus viverrinus* Shaw, *Talpa europaea* L., *Holochilus brasiliensis* (E. Geoffr.), *Arvicanthis niloticus* E. Geoffr., *Dasymys nudipes* Ptrs., *Myoxos glis* L. und bei *Viverricula malaccensis* Gm. sehen. Wie beim Fuchse dürften auch bei anderen Tieren, welche im erwachsenen Zustande im Gesichte relativ lang behaart sind, in der ersten Jugend ähnliche Verhältnisse bestehen, vielleicht sogar ziemlich allgemein vorkommen.

Die Abstandsverhältnisse der Oberlippenvibrissen haben sich beim neugeborenen Fuchse gegenüber den vorigen Stadien wenig geändert. (Länge des Feldes 10 mm, Abstand zweier Längsreihen 1.5 mm, jener zwischen zwei Borsten einer Reihe ebensoviel.) Die Spürhaare der anderen Gesichtsstellen sind beim Neugeborenen nicht auffallend, da letztere schon dicht dunkelhaarig und diese Spürhaare nicht besonders lang sind. Die Lage und Anzahl derselben ist ungefähr die nämliche wie bei den Embryonen. Meistens sind die Vibrissfelder relativ schütter behaart (Superciliarfeld).

Die Implantierung der Spürhaare ist in diesem Stadium bereits eine ziemlich schräge; am steilsten stehen die Pili submentales.

Bei einem zirka zehnwöchigen gestopften Fuchs fallen infolge der allgemein vorgeschrittenen Behaarung hauptsächlich nur die stärker entwickelten Spürhaare auf. Jene, welche schon in den früheren Stadien eine kräftigere Ausbildung zeigten, haben sich nun gegenüber den anderen stark entwickelt und ihr Wachstum war insbesondere auch im Verhältnis zu den übrigen Körperhaaren ein besonders rasches.

An der Oberlippe sind hauptsächlich nur die Borsten des hinteren Teiles stark ausgebildet. Bei genauerem Zusehen läßt sich ihre reihenförmige Anordnung noch erkennen. Von den früheren schwachen Borstenanlagen sind die meisten, insbesondere jene gegen die Schnauzenspitze hin zu kurzen, relativ zarten Borsten herangewachsen; vielfach sind sie aber gar nicht mehr konstatierbar; vielleicht sind manche in Verlust geraten. (Länge des ganzen Feldes 21 mm, des Teiles im Bereiche der starken Borsten 12 mm; die Höhe des Feldes beträgt inklusive der Reihe der Nasen-Augenrinne 15 mm, mit Ausschluß derselben 11 mm; Reihenabstand 2 mm; Abstand zweier Borstenaustrittsstellen 2.5 mm). Die Haarwälle sind hauptsächlich noch im Gebiete der starken Spürhaare zu erkennen; die Spitzen der kurzen Haare sind zumeist schwärzlich, wodurch die Behaarung in der Umgebung der Borsten einen schwärzlichen Anflug bekommt. Diese dunkle Färbung setzt sich bei vielen (erwachsenen) Füchsen mehr oder weniger deutlich bis gegen den vorderen Augenwinkel hin fort und ist wohl eine Andeutung des bei vielen Säugetieren vorkommenden (primitiven) praeocularen Streifens. Diese Ausbreitung der dunkleren Färbung über das Bereich der Spürhaare hinaus deutet darauf hin, daß sie nicht an die Anwesenheit der stark pigmentierten Borsten gebunden ist. Bei älteren Individuen beruht sie, insbesondere außerhalb des Feldes, weniger auf einer

schwarzen Färbung der oberflächlichen Haarspitzen, von welchen hier viele einen lichten subterminalen Ring besitzen, als auf der dunkeln Färbung des Unterhaares, der Wollhaare und der basalen Teile der Stichelhaare.

Die Pili supraorbitales sind ziemlich lang, aber relativ zart. Auf der Wange fällt das kräftige Pilum zygomaticum auf, zu welchem auch noch ein zweites, schwächeres hinzukommen kann. Von den angularen Borsten sind zwei ziemlich kräftig, zwei weitere relativ kurz entwickelt. Von den Borsten der Unterlippe sind vorne am Kinn mehrere, an den Seiten nur einzelne mittellange vorhanden; jederseits ist aber, entsprechend dem Ende der unteren (inneren) Reihe der Anlagen bei den Embryonen ein Spürhaar ziemlich lang. Vom submentalen Felde ziehen zwei lange (hintere) und zwei kürzere (vordere) Borsten median nach hinten.

Bei den erwachsenen Individuen sind die meisten Spürhaare bedeutend länger und kräftiger. An der Oberlippe sind die Reihen, soweit sie kräftige Borsten enthalten, 19 mm lang; diese stehen innerhalb einer Reihe zirka 2.5 mm voneinander ab, je zwei benachbarte Reihen 2 mm; die Höhe des ganzen Feldes beträgt inklusive der Spürhaare der Nasen-Augenrinne 23, ausschließlich derselben 15 mm; die Zunahme der letzteren erfolgte vornehmlich durch die beträchtliche Breitenzunahme der obersten zwei Zwischenfelder.

Die Haarwülle sind, wohl hauptsächlich infolge der nun größeren Länge der Haare, nicht mehr deutlich wahrnehmbar.

Die Pili supraorbitales sind in bezug auf ihre Entwicklung beinahe stationär geblieben. Hinter dem Mundwinkel sind nur ein starkes und ein bis zwei kurze Spürhaare vorhanden. Die Pili labiales inferiores am Kinne sind relativ kurz und halbkreisförmig hautwärts gekrümmt; daher stehen sie vom Felle kaum ab. Von den seitlichen Spürhaaren fallen jederseits nur mehr ein bis zwei längere Borsten auf. Auch von den submentalen Spürhaaren sind nur mehr eines bis zwei zu sehen. Bei den Fellen der erwachsenen Tiere sind die Spürhaare übrigens oft beschädigt (abgebrochen); auch können diese Verhältnisse durch den Wechsel der Spürhaare, welcher bekanntlich kein periodischer ist, vorübergehend Veränderungen erfahren.

Die schwarzen Haare an der hinteren Hälfte des oberen Augenlidrandes (Cilia), welche am Felle junger und erwachsener Tiere beiderlei Geschlechtes am hinteren Augenwinkel in einem kurzen, transversalen Strich beisammen liegen, haben den Charakter von kurzen Vibrissen. Bei den Embryonen sieht man von denselben noch nichts. Bei den Neugeborenen ist dieser Teil des Lidrandes etwas schütterer behaart, die Haare selbst sind von jenen der Umgebung äußerlich nicht auffallend verschieden; unter dem Mikroskope fallen sie durch die etwas größere Stärke und eine sehr feine, langausgezogene Spitze auf.

Beim Erwachsenen erreichen die längsten Spürhaare 70 mm und darüber; sie sind an der Basis sehr dick (zirka 0.5 mm), verjüngen sich aber bald ziemlich plötzlich und laufen in eine zarte Spitze aus, welche meistens abgerundet ist. Sie erscheinen in der Regel glänzend pechschwarz und dann läßt sich an ihnen, in toto unter dem Mikroskope untersucht, keine weitere Differenzierung unterscheiden. Gegen die Basis und die Spitze zu hellen sich die meisten etwas auf (gelbbraun). Bei einigen Individuen haben einzelne, zumeist schwächere Borsten ihrer ganzen Länge nach einen lichterem, rötlichbraunen Ton und erscheinen an der Basis sogar weißlich. Bei jüngeren Tieren sind manche Borsten ganz licht.

Die Rindensubstanz ist im Verhältnis zum Mark sehr stark entwickelt; so beträgt das letztere z. B. an einer Borste von 0.32 mm Querschnittsdurchmesser nur 0.056 mm.

Wie an lichterem Borsten ersichtlich, macht der Markstrang den Dickenwechsel der Borste mit; bei zarten Borsten erscheint er mitunter stellenweise unterbrochen. Bei lichten Borsten liegt das Pigment basal nur rings um den Markstrang herum; die äußeren Rindenschichten sind frei von körnigem Pigment und die Borste erscheint hier lichtgelblich durchscheinend. An der lichtgelbbraunen Spitze ist das Pigment mehr gleichmäßig (diffus) verteilt.

Zwischen den beiden Geschlechtern sowie zwischen erwachsenen und ganz alten Individuen ist bezüglich der Spürhaare in keiner Hinsicht ein auffallender, konstanter Unterschied zu erkennen. Bei den jungen Tieren sind sie im allgemeinen zarter und laufen in eine feinere Spitze aus als die entsprechenden Teile der Spürhaare der Erwachsenen. Ob dieser Unterschied davon herrührt, daß die zarten Spitzen der Jungen sich im Laufe der weiteren Entwicklung abgenützt haben — die Borstenspitzen der älteren Tiere sind öfters zerschlossen — oder ob, was eher anzunehmen ist, bereits ein Wechsel stattgefunden hat, ließ sich nicht feststellen. Bei einem Individuum von zirka 10 Monaten befanden sich alle Oberlippenvibrissen im Papillenstadium.

Die vorstehenden Betrachtungen haben gezeigt, daß sämtliche Spürhaare bereits in der Embryonalentwicklung an der Hautoberfläche erscheinen und daß ihre Zahl später im allgemeinen keine Zunahme erfährt. Dabei bleibt naturgemäß auch ihre Anordnung, abgesehen von einer geringen Vergrößerung ihrer gegenseitigen Abstände, die gleiche. Im allgemeinen sind die kräftigen Borsten schon vom Anfange an durch ihre besonders starke Ausbildung erkennbar; sie liegen offenbar in Anpassung an die Vorwärtsbewegungen des Tieres, beziehungsweise des Kopfes desselben in jedem Borstenfelde stets an dem der Schnauzenspitze abgewendeten Ende desselben, so z. B. an der Oberlippe und ober den Augen (vgl. a. Frédéric a bei den Affen); jedoch sind auch die zarten Borsten am Embryo vielfach relativ groß angelegt, bleiben aber den kräftigeren Borsten gegenüber hauptsächlich im späteren Wachstum des Tieres zurück; manche fallen am Erwachsenen kaum mehr auf. Bei derartigen Untersuchungen müssen daher vor allem auch die Embryonen herangezogen werden. Hier sei erwähnt, daß Frédéric a an den Lippen verschiedener Affen kurze Sinushaare gefunden hat, welche sich äußerlich von den asinuösen Haaren nicht unterscheiden und nur mikroskopisch als solche zu erkennen sind. Die große Länge der Spürhaare gegenüber den anderen Gesichtshaaren ist weniger durch ihr früheres Erscheinen als durch das raschere Wachstum insbesondere während der postembryonalen Entwicklung bedingt.

Erwähnenswert ist ferner die wallförmige Anordnung der Gesichtshaare im Bereiche des Oberlippenfeldes sowie die teilweise starke Pigmentierung derselben (praecularer Streif).

Die meisten geschilderten Verhältnisse sind bei den einzelnen Individuen auffallend konstant und auch in bezug auf das Geschlecht konnte in keinem Entwicklungsstadium ein beständiger Unterschied nachgewiesen werden.

### Die Karpalvibrissen.

Wie ich erst beim Abschlusse meiner Untersuchungen fand, besitzt der Fuchs auch Karpalvibrissen. Solche wurden bereits bei verschiedenen Arten aus den meisten Säugetierordnungen konstatiert (s. Dietl, Sutton, Beddard und Frédéric a). Sie liegen im allgemeinen in einem bald mehr bald weniger starken Büschel palmar oberhalb der Handwurzel, zu welchem, wie bei einzelnen Arten konstatiert wurde, ein Zweig des Nervus radialis zieht. Sie gleichen in ihrer äußeren Erscheinung den Borsten-

gruppen des Gesichtes. Bei manchen Tieren ist im Bereiche der Karpalvibrissen eine mächtige Ausbildung von Talgdrüsen nachgewiesen worden. Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist die Verbreitung dieser Borsten bei den Säugetieren eine sehr ungleichmäßige und es läßt sich diesbezüglich bis jetzt in keiner Hinsicht eine bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen.

Auch bei verschiedenen Karnivoren kommen solche Karpalvibrissen vor, jedoch konnte Beddard dieselben «in the Dogs» nicht finden. Bei dem sich ausschließlich auf dem Boden bewegenden Fuchse sind sie auch nicht auffällig, doch konnte ich sie bei allen, auch den jüngsten Embryonen beiderlei Geschlechts, deutlich nachweisen. Sie erscheinen hier ähnlich wie die Borstengruppen des Gesichtes und halten bezüglich des Wachstums ungefähr mit den submentalen Vibrissen gleichen Schritt.

Die Karpalvibrissen liegen beim Fuchse stets palmar knapp über dem Handgelenk auf einem etwas vorgewölbten, querovalen Feld, welches bei den Embryonen III (Taf. V, Fig. 5, Vf.) 2.5 mm lang und 1.5 mm breit ist und beinahe die ganze Breite der Extremität einnimmt; die größte Erhebung dieses Wulstes liegt etwas einwärts. In der Längsachse dieses ovalen Feldes stehen annähernd in einer geraden Reihe gleichmäßig voneinander entfernt drei bis vier lange Haarspitzen aus der Haut hervor, während kürzere in kleinen Abständen gleichmäßig im Felde zerstreut sind. Die Borstenanlagen sind meistens in eine sehr feine lichte Spitze ausgezogen, mitunter jedoch auch wie die kurzen Haare weniger scharf zugespitzt und bald unter der Spitze dunkel pigmentiert. In einem kleinen Umkreise um dieses Feld ist die Haut noch frei von Haaren; sobald dieselben wieder beginnen, haben sie ziemlich die gleiche Form wie die kurzen Spitzen des Borstenfeldes.

Bei dem Neugeborenen ist das karpale Vibrissenfeld als deutlicher, spärlich behaarter Wulst zirka 3 mm proximal vom Karpalballen zu erkennen. Feine Haare fehlen vollständig und zwischen den vorhandenen relativ starken dunklen Haaren mit kurzer Spitze fallen zwei bis drei längere lichte Haare mit fein ausgezogener Spitze auf; dieselben liegen hauptsächlich im äußeren Teile des Feldes, während im inneren sich ein oder zwei Haare durch eine lange dunkle Spitze auszeichnen. Die Vibrissen sind in diesem Stadium relativ nur wenig stärker und länger als die übrigen Haare. Sämtliche Haare liegen, ohne daß eine streng gesetzmäßige Anordnung zu erkennen wäre, gleichmäßig auf dem Wulste zerstreut; sie verlaufen in der Längsrichtung des Feldes und sind mit ihren Spitzen vorwiegend nach auswärts gerichtet.

Bei Erwachsenen erkennt man oberhalb des Handgelenkes in der Regel drei relativ zarte, zirka 2—4 cm über das Fell hervorragende Vibrissen, von welchen eine meistens etwas länger ist; ihre Spitzen sind in der Regel licht. Mitunter sind aber einzelne Borsten stärker und durchaus intensiv schwarz. Die Vibrissen sind nun steil nach abwärts gerichtet. Bei den ♂ scheinen sie durchschnittlich etwas länger und stärker zu sein als bei den ♀.

Wegen der lichten Färbung und der relativen Zartheit fallen diese Borsten beim erwachsenen Fuchse nicht sehr auf, zumal sie dicht über das Fell hinziehen und am Fuße auch die später zu erörternden «Borstenhaare» allenthalben aus dem Felle hervortreten. Auch dürften, insbesondere bei präparierten Bälgen, oft einzelne Vibrissen ausgefallen oder abgebrochen sein. Jugendformen und insbesondere ältere Embryonen zeigen daher diese Verhältnisse viel sicherer und es ist zu erwarten, daß bei Berücksichtigung verschiedener Entwicklungsstadien die Karpalvibrissen auch noch bei Tieren, bei welchen sie bisher noch nicht bekannt sind, in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung aufgefunden werden können.

Die Haut eines solchen Borstenfeldes konnte ich vorläufig nicht untersuchen; das wäre insbesondere zum Vergleiche mit der Violdrüse erwünscht, da an beiden Hautstellen die Haarverhältnisse eine gewisse Ähnlichkeit besitzen und bei manchen Tieren die Drüsen im Bereiche der Karpalvibrissen eine mächtige Ausbildung zeigen (Sutton).

### Das Erscheinen des ersten Haarkleides.

Dasselbe ist bisher relativ wenig beachtet worden. In der ontogenetischen Entwicklung des Fuchses treten die Haare, abgesehen von den Tastborsten, zuerst auf einem Gebiete auf, welches vom Hinterhaupte über den Rücken bis zur Schwanzwurzel zieht und sich beiderseits seitlich auf die Flanken bis gegen die Bauchmitte erstreckt (Stadium I). Innerhalb dieses Bereiches sind die Haare an den Flanken, und zwar besonders in deren hinterem Teile, am längsten (zirka 0,5 mm), entlang des Rückgrates und am Bauche aber noch kaum durchgebrochen; sie haben also die Haut zuerst an den Flanken durchgebrochen, an der Mittellinie des Rückens und am Bauche später. Am Kopfgewölbe sind sie zu dieser Zeit noch kaum sichtbar; das Gesicht, das Unterkiefergebiet inbegriffen, die Extremitäten und der Schwanz erscheinen noch ganz nackt.

Diese Haare stellen, soweit sie bisher durchgebrochen sind, die Spitzen des ersten, mehrere Wochen bis über die Geburt hinaus fortbestehenden Haarkleides dar. Sie sind, wie die Haut selbst, noch ganz licht.

Bei den nächstgrößeren Embryonen (II), deren Behaarung auch noch sehr kurz und stellenweise spärlich ist, sind die Längenverhältnisse der Haare an den verschiedenen Körperstellen deutlicher ersichtlich. Zunächst fällt, besonders in der vorderen Rumpfhälfte, der auch jetzt beinahe noch nackte mediane Rückenstreif (Breite zirka 2 mm) auf; die Haut ist hier noch ziemlich licht, während sie seitlich von der Rückenlinie, am Hinterhaupte, Halse und an den Flanken bereits dunkler erscheint. Am Hinterhaupte und Nacken ist die Behaarung relativ weit vorgeschritten und durch die craniale Fortsetzung der kaum behaarten Rückenlinie deutlich geteilt. Letztere bildet hier, da die Haare beiderseits etwas nach hinten auswärts gerichtet sind, eine Haarscheide. Auf dem Rücken laufen dagegen die angrenzenden Haare zum Streifen parallel und dieser tritt hier nur infolge des Zurückbleibens des Haarwachstums und der damit verbundenen Helligkeit der Haut hervor.

Die Behaarung greift nun bereits auf die Stirne und die Außenseite der Oberarme, beziehungsweise -Schenkel über. In der Hinterkinngegend, an der Unterseite des Halses, an der Brust sowie an den distalen Teilen der Extremitäten und am Schwanze beginnt sie eben durchzubrechen.

Bei etwas größeren Embryonen (III) ist die Behaarung schon ziemlich dicht und hat auch bereits die Rückenlinie und die Außenseite der Oberarme und -Schenkel besetzt. Die Mehrzahl der Haare erscheint dunkelbraun, doch sind in regelmäßiger Anordnung längere, lichte Haarspitzen eingestreut.

Der Durchbruch der Haare beginnt nun auch im Gesichte und ist am distalen Teile und an der Innenseite der Extremitäten (mit Ausnahme der Füße) weiter vorgeschritten; die Schnauze, die Umgebung des Ohres, die Augenlider sowie die Fußsohlen sind noch ganz nackt; diese Stellen fallen durch ihre noch lichte, gelblichweiße Hautfärbung gegenüber den behaarten dunkel braungrauen Körperstellen und jenen, an welchen die Haare eben die Haut durchbrechen, auf; die letzteren Körperteile sind etwas lichter (taubengrau) als die behaarten. Dagegen sind die Stellen, an welchen die

Tasthaare liegen, noch relativ licht. An der Ohrmuschel treten die Haare zuerst an den Randpartien des Rückens auf. Schon an dem vorigen Stadium, insbesondere aber in diesem erscheint die Schwanzspitze in einer Länge von 7 mm ganz opak, gelblichweiß. In beiden Stadien fällt auch an der dorsalen Fläche des Schwanzes, zirka 13 mm hinter der Wurzel eine langgestreckte, linsenförmige oder ovale, haarlose lichthäutige Stelle von zirka 7 mm Länge und 3 mm größter Breite auf; die relativ langen Haarspitzen in der Fortsetzung der Schwanzwurzel treten auf dieselbe nicht über, sondern weichen ihr beiderseits seitlich aus. An dieser Stelle liegt die sogenannte «Violdrüse», über welche am Schlusse dieser Abhandlung ausführlicher berichtet wird.

Die neugeborenen Füchse (eine Abbildung eines solchen s. bei Pagenstecher) sind schon ganz behaart, an den Stellen, welche bei den größeren Embryonen schon stärker behaart waren, dicht, an den übrigen schütterer. Nur die Basis der Innenfläche der Ohrmuschel sowie die distale Hälfte der Fußsohlen und insbesondere die Fußballen sind beinahe nackt. Die längsten Haare (am Nacken) sind zirka 13 mm lang und dunkelbraun mit heller Spitze. Der Schwanz ist dorsal dichter behaart als ventral; die Haare sind relativ kurz und nehmen apical an Länge ab. Nur die Wurzel ist dorsal bereits langhaarig. Die Farbe des Felles ist im allgemeinen bekanntlich graubraun und nur die Schwanzspitze ist in einer Länge von 10 mm weiß.

Nach diesen Beobachtungen tritt die Behaarung, abgesehen von den Vibrissen, zuerst beiderseits von der Medianlinie des Rückens an den Seiten des Rumpfes auf und breitet sich von hier aus allmählich über den ganzen Körper aus (s. a. Eschricht, v. Kölliker, Keibel b u. a.). Während sich die beiderseitigen Haargebiete am Rücken und am Bauche vereinigen, tritt die Behaarung auf die dem Rumpf zunächst liegenden Teile des Kopfes, der Extremitäten und des Schwanzes über und schreitet nach und nach gegen die freien Enden dieser Körperteile vor. Am Kopfe ist die anfängliche Umgehung der Sinnesregionen (Ohr, Auge, Nase) zu erwähnen.

Die Haare treten also im allgemeinen an den flächenhaften, wenig gerundeten Körperteilen zuerst auf; je schärfer die Rundung eines solchen ist (insbesondere an den freien Enden desselben), desto später erscheinen die Haare. Auch die Zunahme in der Länge, beziehungsweise Dichte der Behaarung erfolgt im allgemeinen in der gleichen Reihenfolge. Die Körperstellen, an welchen die Haare zuerst auftreten, beziehungsweise schon am Embryo am längsten sind, tragen zumeist auch am Haarkleide des Neugeborenen und des Erwachsenen relativ lange Haare (z. B. Nacken, Flanken). Ventral am Schwanze, wo die Behaarung beim Erwachsenen sehr lang ist, erscheinen dagegen beim Embryo die Haare verhältnismäßig spät. An schütter behaarten Körperteilen (z. B. Inguinalgegend, ventrale Schwanzbasis) treten die Haare relativ spät und spärlich auf.

### Der Haarstrich.

Derselbe wurde im allgemeinen von Eschricht, Voigt, Schwalbe a, v. Brunn, Siegel (beim Hunde)<sup>1)</sup> und insbesondere von Kidd beim Menschen und bei verschiedenen Säugetieren untersucht. Nach Schwalbe und Kidd ist die ursprüngliche Richtung der Haare eine den Bewegungsrichtungen des Tieres entgegengesetzte und stellt

<sup>1)</sup> Die vor kurzem erschienene Arbeit von Siegel erhielt ich erst, als meine Untersuchungen bereits abgeschlossen waren.

so den Bewegungen desselben den geringsten Widerstand entgegen. Durch verschiedene mechanische Einflüsse verändert sich die Haarrichtung in bestimmter Weise (s. Kidd).

Der Haarstrich läßt sich namentlich bei langhaarigen Tieren am besten an Embryonen studieren; letztere zeigen bekanntlich bereits dieselben Verhältnisse wie die Erwachsenen (Eschricht, Voigt). Im vorliegenden Falle eignet sich hiezu besonders das Stadium III; allerdings sind bei demselben noch nicht alle Körperstellen behaart, im übrigen ist jedoch infolge der Kürze der Haare ihre ursprüngliche, durch die Art ihrer Implantierung gegebene Richtung noch deutlich ersichtlich. Besonders schön zeigt sich der Haarstrich an ungefärbten, aufgehellten Hautstücken, an welchen die beim Embryo noch stark pigmentierten Haarwurzeln die Schafrichtung deutlich anzeigen. Hier sei nur das Wichtigste mitgeteilt.

Das Hauptfeld des Rumpfes geht von der dorsalen Mittellinie des Körpers aus, an welcher die Haare gerade nach hinten ziehen; seitlich von derselben wenden sie sich allmählich etwas schräg seitwärts; die letztere Richtung beginnt am Nacken sehr bald, so daß man hier, wie bereits erwähnt, von einer Haarscheide sprechen kann. Weiter hinten tritt diese Richtungsänderung erst mehr lateral an den Flanken deutlich hervor; in dem mittleren Teile derselben streben die Haare ventralwärts gegen den Nabel zu und sind daher, untereinander mehr oder weniger konvergierend, steil nach abwärts gerichtet. In der Lendengegend zieht das Haarfeld wieder mehr schräg nach hinten und geht so auf den Oberschenkel über; in bezug auf das schräg nach vorne unten gerichtete Femur verlaufen die Haare daselbst beinahe senkrecht.

Dieser ganze Bereich, welcher sich mit jenem des ersten Auftretens der Haare ungefähr deckt, stellt ein einheitliches Stromgebiet dar, welches sich vom Rücken aus beiderseits über den größten Teil des Rumpfes ergießt. Die Einheitlichkeit dieses Feldes entspricht einem ausgedehnten Körpergebiet, welches keinerlei Störung durch Körpervorsprünge oder unbehaarte Stellen erfährt.

Der Oberarm ist bereits in seinem proximalen Abschnitte ziemlich scharf vom Rumpfe abgesetzt und fällt daher nicht mehr in das eben genannte Feld. Der größte Teil seiner Behaarung setzt vielmehr an der Schulter selbständig ein und strebt gegen das Ellbogengelenk zu. Im übrigen Teile dieser Extremität sind die Haare an der Vorderseite nach abwärts, an der Außenseite etwas schräg nach hinten und palmar direkt nach hinten, am Fuße nach vorne gerichtet; an der Innenseite verlaufen sie im allgemeinen etwas schräg nach unten vorne.

An der Außenseite des Unterschenkels ziehen die Haare parallel zu dessen Längsachse nach unten. Am äußeren Sohlenrande sind sie in bezug auf die Längsachse des Fußes schwach nach hinten geneigt. An der Vorderseite der ganzen Extremität verlaufen die Haare gerade nach unten. An der Innenseite des Oberschenkels ziehen sie etwas schräg nach vorne gegen das Knie hin, am Unterschenkel schwach schief nach vorne unten, im hinteren Teile sich allmählich nach rückwärts wendend. An der Innenseite des Fußes ziehen sie beinahe senkrecht zu dessen Längsachse plantar.

Am Fußrücken beider Extremitätenpaare laufen, wie man am Neugeborenen deutlich sehen kann, die Haare gegen die Zehen zu fächerförmig auseinander.

An der Unterseite des Körpers kann man nicht gut von einer medianen Hauptrichtung sprechen; wohl scheidet die Medianlinie die beiden Seiten mehr oder weniger deutlich, jedoch ist kein einheitlicher, gleichmäßiger medianer Streifen wie am Rücken vorhanden. Stellenweise dringen nämlich seitliche Haarströme bis zur Mittel-

linie vor, anderseits schlägt die Haarrichtung in derselben zweimal in die entgegengesetzte um.

Vom Kinn bis zur Kehlknickung ist ein deutlicher medianer Streif ausgeprägt; die inneren Haare desselben ziehen gerade nach hinten, die seitlichen wenden sich allmählich schräg nach oben aufwärts, um in den dorsalen Strombereich überzugehen. Von der Kehlknickung an konvergieren die medianen Haare und bilden oberhalb der Regio sternalis einen schwachen Haarwall, da hier beiderseits bereits ein Strom einwirkt, welcher von der Basis der Innenseite der Vorderextremität ausgeht und die ganze Brustgegend beherrscht. Von der ganzen Länge der Oberarmfalte aus divergieren nämlich die Haare strahlenförmig. Insbesondere strömen sie weit nach vorne, wo sie im äußeren Teile einen schmalen Strom nach oben an das Schultergelenk abgeben, während sie sich in der breiteren inneren Partie allmählich medial wenden. Ungefähr am kranialen Brustbeinende strömen die Haare in nach vorne konvexem Bogen gegen die Brustmitte und erzeugen hier einen Wirbel, gegen welchen von vorne her der genannte mediane Haarwall herantritt. Kaudal von diesem Wirbel stoßen die beiderseitigen Brustfelder beinahe zusammen und sind nur durch einen medianen, nach vorne gerichteten, schmalen Wall getrennt. Am Wirbel treffen die beiden entgegengesetzt gerichteten, medianen Haarwälle nicht direkt aufeinander, sondern der vordere geht von rechts, der hintere von links unter einer kurzen scharfen Spiralwindung in das Zentrum des Wirbels über. Dieses wird durch eine kleine warzige Erhebung von zirka 0,5 mm Durchmesser repräsentiert.

Hinter dem schmalen nach vorne gerichteten Walle, sowie die beiden Brustfelder nach hinten auseinanderweichen, beginnt wieder ein medianer Streifen mit gerade nach hinten gerichteten Haaren; gegen den Nabel zu konvergieren dieselben etwas, so daß wieder ein Wall zustande kommt. Dieses Konvergieren erfolgt bereits unter dem Einflusse des hier beiderseits von oben herabziehenden dorsalen Hauptfeldes; die seitliche Umgebung des Nabels wird vollends von diesem beherrscht, und zwar sind die Haarspitzen direkt gegen diesen gerichtet. Hinter dem Nabel zieht ein medianes, beinahe die ganze Bauchbreite einnehmendes, aus der Inguinalgegend kommendes Feld direkt gegen jenen. Am Nabel strömen also die Haare von allen Seiten zusammen. Die Inguinalgegend ist bei dem Embryo III beinahe noch ganz nackt. Am Neugeborenen sieht man, daß das mediane nach vorne gerichtete Feld aus der Gegend des äußeren Genitales kommt und in seiner Mitte einen Wall bildet. Am kaudalen Ende dieses Feldes weichen die Haare nach allen Seiten radiär auseinander, und zwar ziehen sie beiderseits strahlenförmig an die Innenseite des Oberschenkels und median kaudal bis zum After.

Entlang des ganzen Schwanzes zieht, wie ausgebreitete aufgehellte Hautstücke deutlich zeigen, oben, unten und an den beiden Seiten je eine Haarscheide mit beiderseits apikal nach außen, beziehungsweise nach oben und unten divergierenden Haaren nach hinten. Je zwei benachbarte Scheiden würden daher bei größerer Länge der Haare unter Bildung eines Walles aneinanderstoßen. Bei den nur wenige Tage alten Füchsen sind die Haare bereits zu lang, als daß diese Verhältnisse noch äußerlich erkennbar wären, jedoch sieht man an kurzgeschorenen, aufgehellten Hautstücken deutlich, daß die eigentliche Richtung der Haare, welche durch die Art ihrer Implantierung gegeben ist, noch den obgenannten Scheiden und Wällen entspricht (Taf. VI, Fig. 9, untere Hälfte der Abbildung). Knapp über der Haut legen sich aber die Haare ihrer ganzen Länge nach aneinander und ihre ursprüngliche Richtung ist nicht mehr zu erkennen. An der dorsalen Schwanzfläche müssen die Haare die bei den Embryonen beinahe noch

nackte Stelle der Violdrüse umgehen, wobei sie etwas gegen dieselbe gerichtet sind. Vom Hinterende des Drüsenfeldes an verlaufen sie aber wieder in der normalen Weise. Die Haare des Drüsenfeldes selbst sind im medianen Teile gerade nach hinten gerichtet und ziemlich steil implantiert; am Rande konvergieren sie etwas gegen die Medianlinie (s. a. Abschnitt 6). In der ventralen Scheide, insbesondere an der Schwanzwurzel, sind die Haare beim Embryo schwächer entwickelt als in den anderen Scheiden.

Am Kopfgewölbe beginnt die Behaarung bei den Embryonen III in einem oral konvexen Bogen etwas oberhalb der Verbindungslinie der vorderen Augenwinkel. Die Haare sind hier im medianen Teile gerade nach hinten gerichtet und gehen, ohne am Scheitel einen Wirbel zu bilden, in die dorsale Behaarung des Halses über. Im Bereiche der Stirn-, Pfeil- und Kranznaht ist die Behaarung etwas schütterer, so daß diese Nähte, beziehungsweise Fontanellen durch ein verschwommenes lichtet Kreuz markiert erscheinen. Beiderseits von der medianen Behaarung des Kopfgewölbes ziehen die Haare etwas schräg nach hinten außen und gehen allmählich in die oberen bogenförmigen Felder um die Augen und Ohren über.

Das Auge und die Ohrbasis werden nämlich von den Haaren kreisförmig umfaßt. Am Auge wird diese Umgehung durch ein schmales Haarfeld eingeleitet, welches vom seitlichen oberen Winkel der Nasenkuppe direkt gegen den vorderen Augenwinkel gerichtet ist. Indem die äußeren Haare dieses Streifens hier seitlich nach oben, beziehungsweise unten abweichen, geben sie den Anstoß zur Bildung des oberen und unteren halbkreisförmigen Bogens, welche das Auge umfassen. Der obere, dichtere Bogen breitet sich gegen das Ohr zu fächerförmig aus und geht oben in den Haarbogen über, welcher die obere Hälfte der Ohrbasis umgreift und den äußeren Teil der Hinterhauptsbehaarung darstellt. Der untere Teil des oberen Augenbogens geht hinter dem Auge an der Wange in den unteren Augenbogen über, welcher dann als schmaler, schütterer Streifen unter dem Ohr nach hinten zieht und hinter demselben mit dem von oben herabziehenden oberen Ohrbogen zusammentrifft.

Diese hier angedeuteten Verhältnisse sind bei den verschiedenen Individuen im allgemeinen konstant. Im Detail, insbesondere an den Übergängen von verschiedenen Feldern, verhalten sich die Haare jedoch nicht immer ganz gleich.

### 3. Die einzelnen Stadien in der Entwicklung des Haarkleides.

Vor allem muß hervorgehoben werden, daß man, abgesehen von den Vibrissen, an allen behaarten Körperstellen des Fuchses, der Form der Haare nach im allgemeinen nicht nur Woll- und Stichelhaare, sondern noch eine dritte Haarsorte unterscheiden muß. Dieselbe schließt sich ihrer Stärke nach an die Stichelhaare an, ist aber von diesen durch ihre Form, Färbung und gesonderte Stellung deutlich verschieden.

In der Literatur finden sich, wie später noch zu erwähnen ist, nur ab und zu kurze Bemerkungen über eine ähnliche dritte Haarform bei einzelnen Säugetierarten.

Im allgemeinen wird jedoch bezüglich der Form der gewöhnlichen Haare nur zwischen Woll- und Grannen- oder Stichelhaaren unterschieden. Es scheint aber, daß eine weitere, dritte Haarsorte unter den Säugetieren verbreiteter ist als man bisher weiß; diese Haare sind jedoch wahrscheinlich wie beim Fuchse meistens nur bei genauer Untersuchung zu erkennen und werden, wenn nicht besonders darauf geachtet wird, leicht übersehen und von den Stichelhaaren nicht unterschieden. Die genaue Unter-

scheidung solcher Haare ist aber sehr wichtig; denn es handelt sich nicht nur um verschieden geformte, beziehungsweise gefärbte Haare, sondern sie geben, wenigstens beim Fuchse, auch der Anordnung der Haare, welche ja in der Phylogenie des Haarkleides eine hervorragende Rolle spielt, ein besonderes Gepräge.

Im Folgenden seien diese Haare wegen ihrer verhältnismäßigen Stärke und Steifheit beim Fuchse vorläufig «Borstenhaare» genannt (s. Taf. V und VI, Fig. 7 und 8 B und Taf. VI, Fig. 10 b, Fig. 11 e, Fig. 12 c und e).<sup>1)</sup>

Die Borstenhaare finden sich beim Fuchse in allen Entwicklungsstadien des Haarkleides und man kann daher bei diesem Tiere mit Ausnahme der Zeit, in welcher die Wollhaare noch nicht ausgebildet sind, stets drei Haarsorten unterscheiden, welche sich im allgemeinen folgendermaßen charakterisieren. (Taf. VI, Fig. 10—12).

1. Wollhaare. Zarte, der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig spulrunde, mehr oder weniger gekrümmte Haare. In bezug auf die Anordnung der Haare entsprechen sie den Beihaaren.

2. Stichel- oder Grannenhaare. Etwas stärkere, mehr oder weniger gewellte Haare mit verstärktem (verbreitertem), geraden apikalen Ende. Sie stellen die Stammhaare (Mittel- und Seitenhaare) der einzelnen Haarbündel dar.

3. Borstenhaare. Kräftige, beinahe gerade Haare von gleichmäßiger zylindrischer Form. Sie bilden ihrer Anordnung, Form und Färbung nach eine eigene, relativ spärliche Haarsorte; wegen ihrer führenden Rolle in der Anordnung der Haare könnten sie etwa «Leithaare» genannt werden.

Diese drei Haarsorten sind manchmal durch Übergangsformen miteinander verbunden. So gibt es meistens Wollhaare, welche apikal etwas verstärkt sind und dadurch zu den Stichelhaaren überführen. Ferner ist an gewissen Körperstellen bei den Stichelhaaren die Verstärkung des apikalen Teiles eine ganz allmähliche, so daß sich ihre Form jener der Borstenhaare nähert. Neben der Form ist auch die Färbung der einzelnen Haarsorten in den verschiedenen Entwicklungsperioden und an den einzelnen Körperstellen ziemlich charakteristisch, wenngleich es auch hier mitunter Übergänge gibt. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Form und Farbe fällt es aber, insbesondere in den ersten Entwicklungsstadien des Haarkleides nicht schwer, stets die charakteristischen Haarformen aufzufinden.

Über die Anordnung der Haare beim Fuchse<sup>2)</sup> hat bereits de Meijere in seiner verdienstvollen Arbeit «Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung» einige Angaben gemacht, welche mit unwesentlichen Änderungen folgendermaßen lauten:

«Am Rücken stehen meistens drei in einer nach hinten etwas konvexen Reihe angeordnete echte Haarbündel in einer Gruppe beisammen. In jedem Bündel fällt ein Haar durch besondere Stärke auf (Stammhaar); von diesen pflegt wieder jenes des

<sup>1)</sup> Man könnte diese Haare beim Fuchse auch als «Stichelhaare» den Haaren mit kräftiger terminaler Verstärkung gegenüberstellen, welche dann ausschließlich als «Grannenhaare» zu bezeichnen wären. Die Anwendung dieser beiden Ausdrücke ist jedoch in der Literatur der Zoologie, der vergleichenden Anatomie, der Veterinärmedizin, Waarenkunde usf. keine einheitliche; die Zoologen machen bekanntlich zwischen denselben zumeist keinen Unterschied und bezeichnen im allgemeinen die kräftigen Haare gegenüber den Wollhaaren als Stichel- oder Grannenhaare. Bei dieser Sachlage erschien es angezeigt, die in Rede stehenden Haare des Fuchses vorläufig durch eine andere Bezeichnung zu präzisieren.

<sup>2)</sup> Vgl. a. Siegel beim Hunde.

mittleren Bündels am stärksten zu sein (0·016—0·02 mm). Schwächere Haare (Beihaare) befinden sich in jedem Bündel bis zu 15, ihre Dicke erreicht 0·008—0·012 mm.

«Der Schwanz ist dichter behaart; es scheinen Gruppen von drei bis fünf Bündeln vorzukommen, welche jedoch manchmal zusammenfließen. Die Haare sind bedeutend gröber als am Rücken. Die Stammhaare erreichen 0·048—0·1 mm; die Beihaare etwa 0·028 mm. Von letzteren sind fünf bis sechs in jedem Bündel vorhanden. Auch hier sind die Stammhaare sehr verschieden dick; eines in der Mitte jeder Gruppe ist meistens den anderen an Umfang überlegen.

«Bei einem Embryo von 17 mm (wohl cm?) waren die Mittelstammhaare vollständig durchgebrochen; die lateralen Stammhaare aber jeder Gruppe meistens eben erst angelegt oder doch nur seit kurzem durchgebrochen.»

Hier sollen diese Verhältnisse zunächst bei den älteren Embryonen und beim Neugeborenen näher untersucht werden. Dies führt zu einer etwas anderen Darstellung der Haaranordnung beim erwachsenen Fuchse als sie von de Meijere gegeben wird. Für diese Untersuchung eignen sich in den ersten Entwicklungsstadien neben kurzgeschorenen Oberflächenpräparaten und Flächenschnitten besonders aufgehellte Hautstücke, da die Haarzwiebeln noch stark pigmentiert sind und ihre Lage daher schön zu sehen ist (s. Taf. V und VI, Fig. 7—9). Dieselbe deckt sich jedoch infolge der mehr oder weniger schrägen Implantierung und oft etwas verschiedenen Richtung der einzelnen Haare nicht ganz mit den Durchbruchstellen derselben durch die Haut, welche dem Ausgangspunkte der Haaranlagen entsprechen. Bei Individuen mit ausgebildeten Haaren sind die Zwiebeln nicht mehr pigmentiert und auf solchen Präparaten nicht deutlich sichtbar. Untersucht wurden, wenn nicht besonders erwähnt, stets Hautstücke vom Hinterrücken, gegen den Schenkel zu.

Embryonalstadium I. Äußerlich sieht man bei schwacher Vergrößerung allenthalben über den Rumpf zerstreut in Abständen von nicht ganz 1 mm lichte Haarspitzen von je nach der Körperstelle verschiedener Länge (bis zu 1 mm) aus der Haut hervortreten. Sie fallen auch durch den sie an der Basis umgebenden weißlich opaken Hautwall auf. Die Anordnung dieser im Wachstum befindlichen Haare ist eine ziemlich regelmäßige, da die meisten in Reihen liegen, welche in ihrer Gesamtheit dem Haarstrich entsprechen; jedoch befindet sich oft zwischen zwei hintereinander in einer Reihe liegenden Haaranlagen noch eine dritte, welche mehr oder weniger abseits von der Richtung gelegen ist. Die Haare zweier benachbarter Reihen liegen der Querrichtung nach meistens nicht in einer Geraden, sondern alternierend, so daß die Verbindungslinie zwischen den benachbarten Haaren mehrerer Reihen gewellt erscheint.

Besonders zu erwähnen sind drei bis vier in kleinen Abständen parallel nebeneinanderliegende Längsreihen beiderseits neben der Mittellinie des Vorderbauches, welche vor dem Nabel in schwachem Bogen nach hinten aufwärts ziehen und sich an den Flanken bald verlieren. Die benachbarten Haare dieser Reihen alternieren hier meistens nicht, sondern liegen in einer Geraden nebeneinander. Diese Anordnung entspricht noch jener, welche Maurer b von einem jüngeren Fuchsembryo abgebildet hat.

Zwischen diesen verhältnismäßig weit vorgeschrittenen liegen in größerer Zahl etwas jüngere (kleinere) Haaranlagen. Ihre Anordnung untereinander und in bezug auf die älteren ist keine streng regelmäßige, wenn auch sie stellenweise in gleichen Reihen mit den älteren liegen und dann wiederum in bezug auf zwei benachbarte Reihen alternieren und ihrerseits in wellenförmigen Querreihen nebeneinander zu liegen scheinen.

Endlich schimmern allenthalben dicht über die ganze Haut zerstreut ganz kleine Haaranlagen durch.

Aufgehellte Hautstücke, unter dem stereoskopischen Mikroskope untersucht, geben über diese Verhältnisse nähere Aufklärung (Taf. V, Fig. 7). Die Haarzwiebeln liegen verschieden tief in der Haut. Am tiefsten sind die größten, vorgeschrittensten Stadien eingesenkt (*B.*). Sie sind jedoch nicht leicht zu sehen, da sie noch wenig Pigment enthalten; dasselbe liegt in lockerer Ansammlung im apikalen Teile der Zwiebel am Übergang in den Schaft und reicht kaum in denselben hinein. Die Pigmentmasse erscheint hier wie das Profil eines umgestürzten gestielten Bechers mit weiter, am Rande halbkreisförmig eingeschnittener Schale. Der Haarbalg ist nur wenig größer als jener der noch zu besprechenden Haare geringerer Größe; meistens verläuft er mit dem Haarschaft nicht in einer Geraden, sondern ist am Übergang in denselben etwas abgknickt. Diese Haaranlagen sind ziemlich gleichmäßig in Abständen von zirka 1 mm in der Tiefe der Haut zerstreut. (Haarbalg 0·14 mm breit, 0·18 lang; pigmentierter Teil der Zwiebel 0·092, beziehungsweise 0·083; das Ende der Pigmentierung ist also zirka 0·1 mm vom Balgende entfernt.)

Unmittelbar über diesen Haarbälgen ist die Haut von zahlreichen, ziemlich dicht neben- und übereinanderliegenden Haarbälgen erfüllt. Der Tiefe nach liegen sie ungefähr in drei nicht scharf abgegrenzten Lagen. Die tiefste Lage enthält Haarstadien, welche nur um wenig kleiner sind als die eben genannten schwach pigmentierten Anlagen. Das Pigment ist jedoch bedeutend dichter, umfaßt bereits die ganze apikale Hälfte der Zwiebel und reicht auch weit in den Schaft hinauf. (Balg 0·13 mm breit, gegen 0·17 lang, Zwiebel 0·083—0·092, beziehungsweise 0·1; Distanz zwischen Pigment und Balgende 0·066.)

Die zunächst darüber folgenden Haaranlagen sind wieder nur unbedeutend kleiner, während jene der oberflächlichsten Lage, unter welchen wieder geringfügige Größenunterschiede bestehen, bedeutend kleiner sind.

Das Mengenverhältnis der beiden größeren von diesen Haarsorten läßt sich wegen ihrer geringen Unterschiede nicht gut feststellen. Sie erscheinen zusammen bedeutend dichter (Abstand zwischen zwei Bälgen 0·02—0·05 mm) als wie die zarten Haaranlagen, wozu auch der Umstand beiträgt, daß diese wegen ihrer Kleinheit weiter auseinander zu liegen scheinen (Abstand zirka 0·066 mm).

Bezüglich der beiden mittelgroßen Haarsorten zeigt sich bereits eine gewisse Regelmäßigkeit in der Anordnung, da meistens zwei bis drei Anlagen näher beisammen liegen. Ihre Zusammengehörigkeit äußert sich auch darin, daß ihre Haarschäfte apikal mehr oder weniger konvergieren.

An Flächenschnitten kann man in einer gewissen Tiefe der Haut noch keine bestimmte Anordnung der Haarbälge erkennen. Die großen liegen ziemlich weit voneinander zerstreut und dazwischen in größerer Zahl die mittelgroßen. Weiter in der Höhe, gegen die Oberfläche zu, sieht man schon ziemlich deutlich, daß jedes große Haar von mehreren mittelgroßen umgeben wird; zwischen solchen Gruppen sind die Haare mehr oder weniger in Reihen angeordnet, welche aus Gruppen von drei nebeneinanderliegenden Haaren bestehen, deren mittleres in der Regel etwas größer ist. Daß dies erst in den oberflächlichen Hautlagen zu sehen ist, hängt wohl hauptsächlich mit dem eben erwähnten Konvergieren der Haarschäfte nach oben zusammen.

Von diesem noch sehr frühen Entwicklungsstadium des Haarkleides liefern, wie der Vergleich mit späteren Stadien zeigt, die großen tiefliegenden Anlagen die Borstenhaare, und die zwei verschiedenen mittelgroßen die Stammhaare (Mittel- und Seiten-

haare) der Dreibündelgruppen; die Beihaare werden erst angelegt und liegen daher ganz oberflächlich. Die Anordnung der Haare ist zwar noch nicht klar ersichtlich, deutet jedoch in mancher Hinsicht die kommenden Verhältnisse an.

In den embryonalen Stadien II und insbesondere III ist die Behaarung sowohl was Länge als Verbreitung der Haare betrifft, weiter vorgeschritten (s. Abschnitt II). An den behaarten Stellen erscheint die Hautoberfläche bereits dunkler als an den kaum behaarten und der Hautwall an der Basis der starken, jetzt etwas weiter voneinander entfernten Haare tritt hier (insbesondere unter Alkohol untersucht) als opak weißliches Wärzchen deutlich hervor. Die Abstände zwischen den übrigen Haaranlagen sind annähernd gleich geblieben, doch sind sie nun wegen ihres größeren Umfanges einander mehr genähert.

Bei genauerem Zusehen fallen die Borstenhaare an der Hautoberfläche auch durch ihre lichte, glänzende Beschaffenheit auf. Sie sind relativ lang (bei III zirka 6 mm, Dickendurchmesser 0·028) besitzen eine sehr fein zulaufende Spitze, kein deutliches Mark und das auch basal nur sehr spärliche Pigment nimmt im apikalen Teile allmählich ab und hört bald ganz auf. Die etwas kleineren Haaranlagen haben dagegen eine viel kürzere Spitze, einen deutlichen, breiten Markstrang, sind plumper und kürzer (4 mm lang, Querdurchmesser 0·031, des Markes 0·016) und bald unter der Spitze stark dunkel olivbraun pigmentiert.

Hier sei eine Hautstelle erwähnt, an welcher die Haare in einer einfachen Schneckenspirale stehen (Taf. V, Fig. 6). Diese Stelle liegt am noch kurzbehaarten Bauche eines Embryo des Stadiums II knapp links neben dem Nabel. Die Durchbruchstellen der Haarspitzen beschreiben eine enge, schneckenförmig gewundene Spirale, in welcher in gewissen Abständen besonders lange (zirka 1·5 mm) Haare (Borstenhaare) mit deutlichem Hautwalle auffallen. Im Zentrum selbst befindet sich ein solches Haar mit besonders starkem, höckerigen Wall. Die Richtung der geraden, schräg hervorstehenden Haare weicht naturgemäß von der spiraligen Anordnung der Haardurchtritte ab.

An aufgehellten Flächenpräparaten erscheint die Haut des Embryo II und noch mehr jene des Stadiums III von Haarfollikeln viel dichter erfüllt als wie früher; das rührt jedoch nicht von einer Vermehrung der Haare her — eine solche hat nicht in auffälliger Weise stattgefunden — sondern ist die Folge der entsprechend weiter vorgeschrittenen Größenentwicklung der verschiedenen Haarfollikel. Gleichzeitig sind die meisten Haaranlagen tiefer in die Haut hinabgerückt. Die Bälge der zahlreichen mittelgroßen Haare sind bei III 0·17 mm breit, 0·33 lang, die Zwiebeln 0·1, beziehungsweise 0·26. Das Pigment ist viel dichter und reicht bereits beinahe bis zur Papille; die Zwiebel ist daher nun in ihrer ganzen langgestreckt birnförmigen Gestalt deutlich sichtbar (Entfernung vom basalen Pigmentende bis zum Balgende 0·066 mm). Durch die starke Pigmentierung der Zwiebel sowie der Schäfte selbst wird hauptsächlich das dunklere Aussehen der Haut bedingt. Bei den Borstenhaaren ist aber das Pigment auch jetzt noch sehr spärlich und hat sich nur etwas weiter basal erstreckt (bei III Balg 0·15 mm breit, 0·2 lang; Zwiebel 0·092, beziehungsweise 0·15). Die Anordnung der Haarbälge erscheint infolge ihrer Größenzunahme an solchen Präparaten in diesen Stadien noch undeutlicher als im vorigen.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich im allgemeinen, daß bereits bei älteren Embryonen mehr oder weniger deutlich drei, der Form und Pigmentierung nach verschiedene Haaranlagen zu erkennen sind. Die größten, welche am tiefsten in der Haut lagern, sind relativ spärlich und stehen annähernd in dem Haarstriche entsprechenden, alter-

nierenden Reihen. Die zweiten, kleineren, etwas höher implantierten Anlagen sind viel zahlreicher und in mehr weniger deutlichen Dreiergruppen angeordnet; in jeder derselben erscheint das mittlere Haar in der Regel etwas stärker. Ganz oberflächlich endlich liegen allenthalben zerstreut sehr kleine Haaranlagen.

Das nächste Stadium, welches ich untersuchen konnte, sind ein paar Tage alte Füchse.

Wenn man ein aufgehelltes, kurzgeschorenes Hautstück eines solchen (Taf. VI, Fig. 8) mit einem Hautpräparate der besprochenen Embryonen (Taf. V, Fig. 7) vergleicht, zeigt sich eine so große Verschiedenheit, daß man beim ersten Anblicke glauben könnte, diese Präparate stammen unmöglich von Tieren derselben Art her, oder zum mindesten, daß sich — etwa im Hinblick auf die Lanugo beim Menschen — inzwischen ein vollständiger Wechsel der Behaarung vollzogen hat. Anstatt der zahlreichen relativ starken und steifen Haare mit den infolge ihrer dichten Pigmentierung auffallenden Zwiebeln finden sich in dichter Anordnung die basalen Teile von zarten, an der Basis welligen, nur locker pigmentierten Haarschäften mit auch nur spärlich pigmentierten, langgestreckten Zwiebeln vor; ihre Stärke schwankt bis zu einem gewissen Grade. Diesen Haarbälgen gegenüber fallen in weiteren Abständen voneinander entfernte starke Haare auf, welche größtenteils, insbesondere auch in ihrer Zwiebel sehr stark pigmentiert sind. Vergleicht man jedoch bei den Embryonen die Haare, soweit sie aus der Haut hervorgebrochen sind, und die Haare des Neugeborenen ihrer ganzen Länge nach, so ergibt sich bald die Aufklärung.

Die überwiegende Mehrzahl der Haare des Neugeborenen (Taf. VI, Fig. 10 a) besitzt nämlich einen ziemlich langen, verstärkten, dicht pigmentierten apikalen Teil, während der übrige, basale, bedeutend zarter und nur spärlich pigmentiert ist; die Haare der besprochenen Embryonen sind noch nicht bis zum basalen lichterem Teil entwickelt und die Zwiebeln enthalten noch das Pigment für den noch zu bildenden Rest des dunklen apikalen Teiles. Die starken Haare (Borstenhaare) des Neugeborenen (b) haben dagegen einen relativ langen, ganz lichten apikalen Teil mit fein ausgezogener Spitze, worauf dann der Schaft stark dunkel wird. Bei den Embryonen sind nun diese Haare noch nicht bis zum dunklen Abschnitte entwickelt. Mit solchen Verhältnissen muß man beim Studium der kurzgeschorenen Hautoberfläche überhaupt oft rechnen; so ist z. B. auch bei den ausgebildeten Stichelhaaren des Erwachsenen die Stärke und Farbe des apikalen, mittleren und basalen Schaftteiles verschieden; man muß also bei im Wachstum begriffenen Haaren stets darauf achten, welches Schaftstück gerade an die Hautoberfläche gelangt ist.

Das Haarkleid des neugeborenen Fuchses («Flaumhaar») besteht hauptsächlich aus folgenden Haaren:

1. Wollhaare. Mehr oder weniger zarte, 4—8 mm lange, lichte bis lichtgelbe Haare ohne auffallende Verstärkung im apikalen Teile. Spitze nicht oder mäßig scharf zulaufend. Markzellen einreihig, kurz und breit. Rindenzpigment äußerst spärlich. Markpigment in den terminalen Enden der Zellen gelegen, daher querstreifig angeordnet, apikal spärlich, basal reichlicher und dann zumeist ziemlich dunkel bis schwärzlich erscheinend. Die Spitzen der Oberhautschüppchen etwas vorspringend, insbesondere im Basalteile des Schaftes. Durchmesser 0·017—0·022 mm, Mark zirka 0·01. Manche, insbesondere die stärkeren Haare sind apikal etwas dichter pigmentiert und erscheinen hier gelblichbraun; sie führen zur nächsten Form über.

2. Etwas kräftigere, zirka 11 mm lange Haare, im apikalen Teile schwach verstärkt und ziemlich dicht pigmentiert, insbesondere im Mark. Spitze nicht scharf zulaufend. Apikaler Durchmesser 0,026 mm, Mark 0,01, basaler Durchmesser 0,022, beziehungsweise 0,01. Im übrigen ähnlich wie Nr. 1.

3. Stichelhaare (Fig. 10 a). Kräftigere, im apikalen Drittel deutlich verstärkte (verbreiterte) und ziemlich dunkel gelbbraun pigmentierte Haare von zirka 13 mm Länge. Spitze kurz oder schärfer auslaufend. Apikal ist das Markpigment ziemlich spärlich. Basal nimmt das Rindenpigment ab, das Markpigment aber wird dichter und grobflechtig. Anordnung desselben wie bei den vorherigen Sorten. Apikaler Durchmesser 0,043 mm, Mark 0,033, basal 0,03, beziehungsweise 0,017. Diese relativ dunkeln Haare mit kräftigem apikalen Ende geben dem Haarkleide des Neugeborenen das Gepräge.

4. Im ganzen etwas stärkere, 15 mm lange Haare mit lichter, sehr stark ausgezogener Spitze; apikale Verstärkung nicht sehr auffallend. Die Rindensubstanz ist im Spitzenteil und basal fast ganz pigmentfrei. Unterhalb der Spitze tritt das Pigment ziemlich zahlreich auf. Hier setzt auch die Pigmentierung des Markzylinders, welcher in der Spitze ganz pigmentlos ist, ziemlich dicht ein. Der subterminale Schaftteil erscheint noch dunkler als der apikale verstärkte Abschnitt der Sorte 3. Basal nimmt das Rindenpigment allmählich ab, während das Markpigment noch dichter wird; der dunkle Markstrang hebt sich daher von der lichten Rindensubstanz immer deutlicher ab. Apikaler Durchmesser 0,043, Mark 0,026, in der Mitte und basal 0,033, beziehungsweise 0,02. Diese Haare bilden den Übergang von der Haarsorte 3 zur nächsten.

5. Borstenhaare (b). Relativ kräftige Haare, zirka 16 mm lang, mit sehr stark ausgezogener Spitze. Der apikale Teil ist nicht verstärkt und auf ein Drittel der Haarlänge ganz licht. Das Rindenpigment beginnt nun allmählich und etwas später auch das Markpigment. Beide nehmen basal so stark zu, daß das Haar im unteren Teile bis auf die sehr schmalen lichten Ränder ganz dunkel braunschwarz bis schwarz erscheint. Größter Durchmesser des lichten apikalen Teiles 0,033 mm, Mark 0,02, basal 0,06, beziehungsweise 0,05.

An aufgehellten, kurzgeschorenen Hautstücken (Taf. VI, Fig. 8) sieht man, daß die Haare Nr. 1—3 sehr zahlreich sind und allenthalben dicht beisammen liegen. Zwischen diesen fallen zunächst die Borstenhaare (Nr. 5) durch ihre Stärke und dunkle Pigmentierung auf (B), welche stellenweise ziemlich regelmäßig in zirka 1 mm von einander entfernten Längsreihen angeordnet sind; innerhalb einer Reihe sind die Haarzwiebeln zirka  $1\frac{1}{2}$  mm voneinander entfernt. Die Haare zweier benachbarten Reihen alternieren in ziemlich gleichmäßiger Weise. Den Längsreihen entsprechen daher alternierende Querreihen, beziehungsweise gleichartige Schrägreihen. Zwischen diesen Borstenhaaren liegen nun in etwas größerer Zahl und daher in kleineren Abständen, mehr oder weniger regelmäßig zerstreut, Bälge der Haarsorte 4, welche zarter als jene der Borstenhaare und etwas stärker als die der übrigen zahlreichen Haare sind. Eine bestimmte Anordnung derselben zu den Stichelhaaren ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen; wahrscheinlich entsprechen sie den Mittelhaaren der späteren Dreibündelgruppen.

Am Schwanze, wo die Behaarung, wie bereits früher erwähnt, in vier Längsfeldern angeordnet ist (Taf. VI, Fig. 9, untere Hälfte der Abbildung; in der Mitte das dorsale Längsfeld, jederseits von demselben das halbe anstoßende Seitenfeld), ist der Unterschied zwischen den Borsten- und Stichelhaaren nicht so auffallend. Die Spitze der Borstenhaare ist nicht so lange ausgezogen wie an jenen des Rumpfes und die Pigmentierung beginnt bereits knapp unter der Spitze lichtgelblichbraun und geht bald in

dunkelbraun über. Von den Stichelhaaren kommen am Schwanz hauptsächlich solche mit rasch zulaufender Spitze vor; ihre Pigmentierung ist bedeutend schwächer als bei den Borstenhaaren. Der Unterschied zwischen diesen beiden Haarsorten ist hier z. T. deshalb nicht so auffallend, weil infolge der geringen Länge der Behaarung von den Borstenhaaren erst der schlanke, lang ausgezogene apikale Teil entwickelt ist, also noch nicht ihr kräftiger Abschnitt; bei den Stichelhaaren ist dagegen der bereits entwickelte apikale Teil der stärkste. Jedoch ist auch am Erwachsenen der Unterschied zwischen den beiden Haarsorten am Schwanz lange nicht so auffallend als wie am Rumpfe. Die Borstenhaare liegen am Schwanz, wie stellenweise deutlich zu sehen ist, jederseits von der Mittellinie eines Längsfeldes annähernd in zwei Längsreihen. Die Haare der zwei mittleren Reihen eines Feldes sind mit ihren Haarbälgen ganz nahe beisammen und divergieren apikal nach hinten; jede seitliche Reihe ist von ihrer inneren etwas weiter entfernt. In den inneren Reihen liegen die Haare auch eng hintereinander, in den äußeren in größeren Abständen. Oft stehen jedoch die Borstenhaare dichter und dann ist die Reihenordnung verwischt. Zwischen den Borstenhaaren liegen innerhalb eines jeden Feldes sehr dicht gedrängt die übrigen Haare. Alle Haare sind schräg nach hinten auswärts, beziehungsweise auf- und abwärts gerichtet und ihre Follikel gegenüber jenen anderer Körperstellen noch stärker gewellt, beziehungsweise am Wurzelhalse «retortenartig» umgebogen. Das entspricht den Verhältnissen beim Erwachsenen, dessen Schwanzhaare sehr stark gewellt sind.

Bezüglich der Bälge, beziehungsweise Zwiebeln, welche nun zumeist schon ganz tief in der Haut stecken, sei noch hervorgehoben, daß jene der zarteren Haare (1—3) gegenüber denen der meisten Haare der Embryonen relativ schmaler und langgestreckt sind. Das Pigment der Schäfte wird gegen die Zwiebeln zu sehr locker und reicht nicht weit in dieselben hinein (Balgdurchmesser 0,073 mm, -Länge 0,2, Zwiebel 0,05, beziehungsweise 0,18; basales Pigmentende 0,02 im Durchmesser, Entfernung desselben vom Balgende 0,083).

Bei den Haaren der Sorte 4 und insbesondere bei den Borstenhaaren nimmt dagegen das Pigment in grobfleckiger Anordnung beinahe die ganze Zwiebelbreite ein und reicht in kompakter Masse ziemlich weit basal. Das Ende der Zwiebel ist nur oberflächlich mehr oder weniger locker pigmentiert. (Haarsorte 4: Balgdurchmesser 0,1 mm, -Länge 0,26, Zwiebel 0,066, beziehungsweise 0,24; basales Pigmentende 0,033 dick, Entfernung desselben vom Balgende 0,092; Haarsorte 5: 0,16 und 0,39, 0,13, beziehungsweise 0,36, 0,1 und 0,12).

Mehrfach sieht man junge Bälge, in welchen die pigmentlose Zwiebel noch nicht weit entwickelt ist und nur einen apikal kegelförmig zugespitzten Zapfen darstellt.

An Flächenschnitten erkennt man stellenweise deutlich, daß je drei Haare der mittleren Stärke (3—4) in durch Bindegewebe abgegrenzten Gruppen nebeneinander liegen; dabei ist das mittlere meistens etwas stärker. Andererseits liegen um die Borstenhaare in gleichmäßigen Abständen drei oder vier kleinere Haare.

Sämtliche Haarsorten des Neugeborenen sind Papillenhaare, also noch im Wachstum begriffen.

Bekanntlich ist das Fell eines neugeborenen Fuchses in seiner Färbung von dem eines halb oder ganz erwachsenen Tieres wesentlich verschieden (s. z. B. Pagenstecher a, Beckmann). Während der Erwachsene zumeist eine im späteren eingehend zu besprechende lebhafte Färbung mit stellenweise ausgesprochener Zeichnung besitzt, ist der Neugeborene bis auf die weiße Schwanzspitze beinahe durchwegs dunkel

graubraun. Der allmähliche Wechsel dieser Färbung sowie der Beschaffenheit des Felles überhaupt, geht, wie ich mich an mehreren verschiedenalterigen jungen Tieren überzeugen konnte, in folgender Weise vor sich:

Ein zirka zehn Wochen alter Fuchs besitzt ein ziemlich langhaariges, dichtwolliges, fahlgrau bis rötlichgelbes Fell (s. a. Abschnitt 5), aus welchem in größeren oder kleineren Abständen zerstreut um zirka 2,5 cm längere und relativ starke Haare hervorragen; ein solches Haarkleid unterscheidet sich von dem eines Neugeborenen in Folgendem:

Bezüglich der größeren Länge der Behaarung, welche durch das inzwischen vorgeschrittenere Wachstum der Haare bedingt wurde, ist hervorzuheben, daß die nun relativ zahlreicheren und nicht mehr so regelmäßig angeordneten Borstenhaare (Nr. 5 des Neugeborenen) den übrigen Haaren im Wachstume beträchtlich vorangeeilt sind; diese sind es, welche allenthalben, so am Rücken um zirka 2,5 cm, über die übrige Behaarung hervorstehen; am Bauche ragen sie etwas weniger weit vor. In dem nun nachgewachsenen Teile des Schaftes aller Haarsorten wurde die Pigmentierung basal immer spärlicher und knapp oberhalb der Haut sind die meisten Haare ganz hell, beziehungsweise weiß.

Die größere Dichte, beziehungsweise der wollige Charakter des Felles beruht, abgesehen von der größeren Länge der Haare, hauptsächlich darauf, daß nun die zarten, lichten Haare (Nr. 1 des Neugeborenen), und zwar besonders die stärkeren derselben, zur vollen Ausbildung gekommen sind und gegenüber den gröberen, dunkeln Stichelhaaren, welche bereits im Ausfallen begriffen sind, das Übergewicht erlangt haben. Dies ist auch hauptsächlich der Grund, warum das Haarkleid des zweimonatlichen Tieres lichter ist als das des Neugeborenen. Je nach den verschiedengefärbten Körperstellen sind diese Haare ganz licht bis rötlichgelb.

Bis auf eine noch zu besprechende neu hinzugekommene Haarsorte sind alle Haare des zweimonatlichen Fuchses Kolbenhaare, also solche, deren Wachstum bereits abgeschlossen ist. Es liegt somit das vollendete erste Haarkleid vor, dessen Entwicklung vorstehend von den ersten Anfangsstadien an verfolgt wurde. Kleine Unterschiede, welche zwischen einzelnen Haaren der zwei Altersstadien vorkommen können, sind offenbar nur individueller Natur. So sind bei einem zirka zweimonatlichen Tiere von der Haarsorte Nr. 3 vornehmlich solche mit schärfer zugespitzten Enden vorhanden; die mit stumpf zulaufender Spitze sind relativ selten, vielleicht größtenteils schon ausgefallen. Bei den Borstenhaaren dieses Tieres vollzieht sich ferner der Übergang vom lichten zum dunkeln Teil viel rascher als bei jenen des Neugeborenen. Ein anderes Individuum gleichen Alters stimmt diesbezüglich mit diesem überein; doch sind bei demselben (noch) mehr Haare der Sorte 3 mit stumpf zulaufender Spitze vorhanden.

In Anbetracht der Wachstumszustände der beiden besprochenen Haarkleider hat während der Zwischenzeit noch kein Haarwechsel stattgefunden und die Haare dieser beiden Stadien sind noch dieselben.

Einzelnen zerstreut oder in kleinen Büscheln beisammen findet sich im Haarkleide des zehnwöchentlichen Fuchses noch eine neue Sorte von Haaren, welche den Wechsel dieses Haarkleides mit dem zweiten, dem erstjährigen Sommerfelle, einleitet. Es sind dies die Spitzen von stärkeren Haaren, welche den Gesamtcharakter dieses Stadiums noch nicht beeinflussen, aber späterhin als Stichelhaare dem Sommerfelle das Gepräge geben. Sie haben bereits die Länge des Wollkleides erreicht und stehen stellenweise etwas über dasselbe hervor. Ihre Entwicklung ist nach ihrem stellenweisen Auf-

treten zeitlich keine gleichmäßige, wobei allenfalls auch der Umstand, daß die untersuchten Tiere in Gefangenschaft aufgezogen wurden, im Spiele sein mag.

Diese Stichelhaare besitzen einen stark verbreiterten, hellgelbbraunen apikalen Teil. (Größte Breite der Granne zirka  $0\cdot086\text{ mm}$ .) Spitze ziemlich scharf. Das Mark reicht nicht weit in die Spitze hinein. Apikal ist das Rindenpigment diffus, aber ziemlich dicht; Markstrang sehr breit, Zellen niedrig, wenig pigmentiert, mitunter lufthaltig. Weiter basal wird das Haar ganz lichtgelb bis weißlich. Dann werden die Pigmente, insbesondere das des Markes, bald wieder dichter und der ganze Schaft schwärzlich. Diese Pigmentverhältnisse sind eine Andeutung an jene bei stärkeren Haaren mit einem deutlichen subterminalen weißen Ring, welche im weiteren Entwicklungsverlaufe insbesondere am Hinterrücken auftreten. Das querstreifig angeordnete Markpigment wird basal immer stärker, während das Rindenpigment nur spärlich bleibt und stellenweise ganz aufhört. Apikaler Durchmesser  $0\cdot08\text{ mm}$ , des Markes  $0\cdot07$ , basal  $0\cdot043$ , beziehungsweise  $0\cdot03$ . Diese Haare befinden sich noch im vollen Wachstum.

Die nächste Entwicklungsperiode (im vorliegenden Falle durch ein zirka  $4\frac{1}{2}$ -monatliches Tier vertreten, s. a. Abschnitt 5) ist durch die Zunahme der im letzten Stadium neu aufgetretenen Haare mit stark verbreitertem apikalen Ende charakterisiert, während die für den Neugeborenen typischen Haare mit dunkeln, weniger stark verbreiterten Enden nun allmählich ganz verschwinden. Dieselben werden eben durch die erstgenannten Haare, mit welchen sie in bezug auf die Formverhältnisse eine gewisse Ähnlichkeit haben, ersetzt. Die neuen Stichelhaare nehmen rasch so überhand, daß sie das wollige Haarkleid bald von der Oberfläche verdrängen; auch ihr Wachstum ist ein so starkes, daß sie bald die Länge der Borstenhaare erreichen. Im weiteren Entwicklungsverlaufe kommen entsprechend der allgemeinen Dickenzunahme der Haut bald noch kräftigere Stichelhaare hinzu (Grannenbreite  $0\cdot11\text{ mm}$ ), von welchen am Rücken viele schon einen deutlichen subterminalen weißen Ring besitzen, während die schwächeren allmählich verschwinden.

Auch die Borstenhaare des ersten Haarkleides machen zunächst etwas stärkeren, steiferen Platz, jedoch verändert sich die Stärke der Borstenhaare in der weiteren Entwicklung nicht mehr auffallend. Der lichte apikale Teil erscheint insoferne modifiziert, als er viel kürzer und an gelben, beziehungsweise rötlichen Stellen des Felles statt ganz licht mehr oder weniger rötlich- bis dunkelbraun ist; auch ist die Spitze nicht mehr so lang ausgezogen. Knapp an der Basis ist der Schaft meistens ganz weiß. Die Borstenhaare stehen auch hier meistens in größeren Abständen voneinander entfernt, jedoch läßt es sich nicht gut feststellen, ob ihre Reihenstellung noch vorhanden ist. Es scheint aber, daß sich die gesamte Haarstellung während der ganzen Entwicklungszeit des Haarkleides nur wenig verschiebt.

Von Wollhaaren sind fast ausschließlich die stärkeren vorhanden; sie weisen gegenüber dem früheren Studium keinen wesentlichen Unterschied auf.

Die Mehrzahl der Haare aller Sorten befindet sich in diesem Stadium noch im Papillenzustande; doch finden sich von allen Haarsorten auch Kolbenhaare vor.

Im September treten dann die kräftigen Stichelhaare des ersten Winterkleides auf (Grannenbreite  $0\cdot125\text{ mm}$ ), von welchen am Rücken viele subterminal stark weiß sind, und das Wollhaar entwickelt sich allmählich zu besonderer Mächtigkeit. Im Oktober vollendet sich die Umwandlung des ersten Sommerkleides in das erste Winterkleid. Neben den kräftigen Stichelhaaren finden sich auch noch etwas zartere, welche zum größten Teile wohl noch vom Sommerkleide stammen. Ob die Borstenhaare seit dem Sommer gewechselt haben, konnte ich aus Mangel an geeignetem Material nicht

entscheiden; dem Äußeren nach zeigen sie keinen wesentlichen Unterschied. Auch ob das Wollhaar zahlreicher geworden ist oder ob nur die größere Länge und Dicke sämtlicher Haare den dichten Charakter des Winterfelles bedingt, wie es nach Schwalbe b beim Hermelin der Fall ist, muß ich dahingestellt sein lassen. Bei den Wollhaaren käme diesbezüglich nur die Länge in Betracht; die Dicke ist gegenüber jenen des ersten Sommerfelles nicht auffällig verschieden. Über das Winterfell im besonderen wird später ausführlich berichtet.

Anschließend hieran wäre nun auch der Übergang vom ersten Winter- in das zweite Sommerkleid zu besprechen; dazu fehlt mir jedoch das Material. Nur soviel sei erwähnt, daß die Winterhaare in der Regel Ende Februar auszufallen beginnen; von dieser Zeit an bis in den Juni hinein tritt vornehmlich durch den Ausfall der Stichelhaare allenthalben das Wollkleid an die Oberfläche, und zwar zunächst am Hinterrücken. Diesbezüglich ist hervorzuheben, daß an Fellen, bei welchen stellenweise bereits fast alle Stichelhaare ausgefallen sind, die Borstenhaare daselbst noch relativ zahlreich vorhanden sind. Ob letztere den allgemeinen Haarwechsel mitmachen — was wohl wahrscheinlich ist — oder nicht, konnte ich aus Mangel an entsprechendem Material nicht entscheiden. Keinesfalls dürften dieselben bereits die neuen, etwa den übrigen Haaren des Sommerfelles vorausgeeilten Borstenhaare sein; von jenen müßten doch wenigstens auch schon die Spitzen hervorgebrochen sein, was bei den von mir untersuchten Fellen nicht der Fall ist. Somit zeichnen sich die Borstenhaare den Stichelhaaren gegenüber auch durch ihr längeres (beziehungsweise ungleichzeitiges) Verbleiben in der Haut aus, was ihrer kräftigen Ausbildung entspricht. — Bei der Beurteilung solcher Übergangsfelle ist einige Vorsicht geboten, da bei denselben die Spitzen der stärkeren Haare oft beschädigt sind.

Zwischen den Haaren des ersten und zweiten Winterfelles besteht kein auffallender Unterschied.

Der Zeitpunkt der einzelnen Stadien der Entwicklung des Felles und der verschiedenen Haarformen ist individuell kein konstanter und läßt sich nicht scharf abgrenzen; das hängt bekanntlich sehr von äußeren Umständen (Klima, Ernährungsweise u. dgl.) ab. Auch bleibt innerhalb eines Wurfes oft das eine oder andere Individuum im Wachstume zurück und damit auch das Haarkleid. Im vorliegenden Falle kommt noch der Umstand hinzu, daß beinahe alle zu dieser Untersuchung vorliegenden Tiere in der Gefangenschaft aufgewachsen sind.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich, daß beim einheimischen Fuchse das erste Winterkleid ontogenetisch das dritte ist.<sup>1)</sup> Alle diese drei Haarkleider sind,

<sup>1)</sup> F. A. L. Thienemann (p. 7—8) unterscheidet in der Entwicklung des Haarkleides des Polarfuchses (*Canis lagopus* L.) bis zum ersten Winterkleid, ohne auf die einzelnen Haarsorten näher einzugehen, drei Stadien; aus der Beschreibung derselben sei folgendes hervorgehoben:

Erstes Haar (ungefähr von der ersten bis sechsten Lebenswoche): Körper mit weichem, wolligem bis 10'' langem Haar dicht besetzt.

Zweites Haar (von der sechsten Woche bis gegen den Herbst): Durch das erste wollige Haar dringen längere, steifere Winterhaare durch, welche erst ganz einzeln und gekrümmt erscheinen, allmählich häufiger kommen, gerade werden und dann eine Länge von 1'' 8'' erreichen. Dies geschieht über den ganzen Körper, das Gesicht, die Ohrenränder und Füße ausgenommen.

Drittes Haar (erstes Winterhaar): Das wollige Haar wird mit einem weicheren, längeren Unterhaar vertauscht. Es erreicht eine Länge von 2''. Die Winterhaare stehen nicht sehr dicht und ragen 6'' über das Unterhaar vor. Gesicht, Ohren und Füße sind ebenfalls mit längerem Ober- und Unterhaar besetzt.

wie wir gesehen haben, in bezug auf einzelne Haarformen deutlich voneinander verschieden und lösen sich einander allmählich ab. Kurz zusammengefaßt verlaufen die Vorgänge folgendermaßen:

1. Stadium. Zweite Hälfte des Fötallebens: Beginn des Durchbruches des ersten Haarkleides. Dasselbe entspricht dem zeitlichen Auftreten nach der Lanugo des Menschen. Die Haut ist zwischen den Haarspitzen mehr oder weniger deutlich sichtbar. Auf vorgeschrittener Stufe fallen neben den der großen Mehrzahl nach dunkeln Haarspitzen in ziemlich regelmäßigen Abständen langgestreckte, lichte Spitzen auf, welche den späteren Borstenhaaren angehören.

2. Stadium. Zeit der Geburt: Erstes Haarkleid in weiterer Entwicklung begriffen. Die Behaarung ist ziemlich kurz und die meisten Haare sind, abgesehen von den erst im Durchbruch befindlichen Haaren, annähernd von gleicher Länge. Die drei Haarsorten, von welchen besonders die Stichelhaare charakteristisch sind, können schon deutlich unterschieden werden. Gesamtfärbung dunkelgraubraun; Schwanzspitze weiß.

3. Stadium. Zirka 6.—14. Lebenswoche: Erstes Haarkleid in seiner vollen Ausbildung. Die Länge der Behaarung hat zugenommen, insbesondere aber die Borstenhaare, welche das übrige wollig erscheinende Haarkleid um zirka 2,5 cm überragen. Gesamtfärbung grau, mit der späteren Zeichnung entsprechendem rötlichbraunen Anflug. Am Ende dieser Periode treten bereits vereinzelt oder in regellosen Büscheln beisammen die Stichelhaare des zweiten Haarkleides auf. Dieselben werden bald zahlreicher, während die entsprechenden Haare der ersten Behaarung allmählich verloren gehen. Das führt zum

4. Stadium über. Zirka 16. Woche bis in den September hinein (halbjähriges Tier): Zweites Haarkleid = erstes Sommerfell. Die neuen, für dieses Haarkleid charakteristischen, relativ zarten Stichelhaare haben an Zahl und Länge so zugenommen, daß sie die ganze Felloberfläche beherrschen; im Laufe des Sommers kommen noch etwas stärkere Stichelhaare hinzu, während die schwächeren verschwinden. Die Borstenhaare sind nun etwas kräftiger und haben eine kürzere, am Rücken mehr oder weniger dunkelbraune Spitze; sie ragen nicht mehr über die übrige Behaarung hervor. Allgemeine Färbung lebhaft lichtrotbraun. Durch die weitere Ausbildung des Wollkleides und das Hinzukommen von noch kräftigeren Stichelhaaren ergibt sich das

5. Stadium. Winter (zweite Hälfte des ersten Jahres): Drittes Haarkleid = erstes Winterfell. Färbung matter als die des Sommerfelles. Dichter Pelz mit vorherrschend kräftigen Stichelhaaren.

Nun sei noch einiges über die Anordnung der Haare im postembryonalen Leben nachgetragen. Die aufgehellten Hautstücke sind an Tieren bald nach der Geburt im Gegensatz zu den Embryonen und Neugeborenen zur Untersuchung der Haarstellung nicht mehr geeignet. Denn die nachwachsenden Teile der meisten Haarschäfte werden immer dünner und pigmentärmer als der zuerst entstandene apikale Abschnitt; dadurch verwischen sich die Unterschiede der einzelnen Haarsorten an den geschorenen aufgehellten Hautstücken etwas; zudem treten hier meistens auch Haare des nächstfolgenden Haarkleides in mehr oder weniger vorgeschrittenem Grade auf. So ist z. B. an einem zirka neunwöchigen Fuchse, bei welchem das erste Haarkleid schon stark herangewachsen ist, die Basis und Wurzel sämtlicher Jugendhaare (auch der dunkeln Borstenhaare) ganz licht; stellenweise treten jedoch auch einzelne pigmentierte Haarzwiebeln auf, welche bereits den Haaren des kommenden Sommerkleides angehören.

An Schnittpräparaten ersieht man bei einem solchen Tiere zunächst, daß nun durch die seit der Geburt herangewachsenen Beihaare die Haarbündel zur Ausbildung gelangt sind, welche entsprechend der bereits früher erkennbaren Stellung der Stammhaare zu je dreien (ein Mittel- und zwei Seitenhaare) in Dreiergruppen angeordnet sind, wie es für den erwachsenen Fuchs bereits de Meijere angegeben hat. Diesbezüglich (Taf. VII, Fig. 13) ist jedoch hinzuzufügen, daß in gewissen Abständen zwischen den Dreibündelgruppen (*Dg.*) einzelne Stellen auffallen, in deren Mitte sich ein allein-stehendes oder von einer kleinen Anzahl von Haaren begleitetes Borstenhaar befindet, um welches regellos zwei bis fünf Haarbündel gelagert sind, welche so wie die übrigen Bündel je ein stärkeres Haar enthalten (*Bg.*).

Die unregelmäßige Anzahl und Lage dieser Bündel spricht dafür, daß die Borstenhaare nicht einfach besonders starke Mittelhaare einzelner Dreibündelgruppen sind. Sie bilden vielmehr, wie bereits erwähnt, durch ihre besondere Anordnung, Form und Färbung eine eigene Sorte von Haaren, beziehungsweise mit den zugehörigen Haarbüscheln eine eigene Haargruppe und erscheinen diesbezüglich als die Grundlage für die Anordnung der Haare. Auch die Profilierung der Hautoberfläche, über welche nachstehend kurz berichtet wird, zeigt in ihrem Bereiche meistens ein etwas verändertes Verhalten.

Die Feststellung dieser Haare und ihrer Anordnung war in den meisten Stadien ziemlich schwierig. Auffallend sind sie jedoch beim Neugeborenen, bei welchem auch ihre reihenförmige Anordnung am besten ausgeprägt erscheint. Nachdem ich bei diesem ihre besondere Stellung erkannt hatte, konnte ich sie auch bei den Embryonen und allen postembryonalen Entwicklungsstufen in der Haut und äußerlich nachweisen.

Das Borstenhaar mit den dasselbe umgebenden Bündeln kann als eine besonders geartete Drei-, beziehungsweise Vier-, Fünf- oder Sechsbündelgruppe gedeutet werden, wobei das Borstenhaar und seine allenfalls vorhandenen Beihaare selbst ein Bündel, und zwar das zentrale einer solchen Gruppe, repräsentiert. Daß das relativ kräftige Borstenhaar isoliert oder nur von wenigen Beihaaren begleitet ist, läßt vermuten, daß hier ähnlich wie es Römer a für die Stacheln von *Tachyglossus (Echidna)* annimmt, alle, beziehungsweise die meisten Beihaare in der Bildung des Borstenhaares aufgegangen sind. Daß ein solches Haar eine besondere, erhöhte Tätigkeit der Haut beansprucht, zeigt sich insbesondere auch im überaus raschen Wachstum der Borstenhaare in den ersten Lebenswochen des Fuchses. Nach der Lage und Stärke der Borstenhaare dürften gegenüber den Dreibündelgruppen wohl die Borstenhaargruppen die primären sein. Isolierte oder von einzelnen feineren Haaren begleitete kräftige Haare bilden die ausschließliche Behaarung des Feldes der Violdrüse; darüber wird zum Schlusse dieser Abhandlung berichtet.

Die Anordnung der Haare am Rücken des Fuchses ist also kurz folgende (Fig. 13): Um ein mehr oder weniger isoliertes Borstenhaar sind zwei bis fünf selbständige echte Haarbündel mit je einem relativ kräftigen Stammhaare gruppiert. Diese Gruppen sind in mehr oder weniger gleichmäßigen, zirka 3 mm großen Abständen voneinander entfernt und bilden annähernd alternierende Reihen. Zwischen diesen Borstenhaargruppen liegen in größerer Zahl gleichmäßig verteilt Dreibündelgruppen. Die Bündel einer solchen Gruppe, welche ihrer Beschaffenheit nach jenen der Borstenhaargruppen entsprechen und von denen das mittlere stets durch das relativ kräftige Mittelhaar ausgezeichnet ist, stehen in einer nach hinten mehr oder weniger konvexen Reihe nebeneinander. Die Dreibündelgruppen bilden ihrerseits alternierende Reihen, welche mehr

oder weniger senkrecht zum Haarstrich gerichtet sind (s. a. die Profilierung der Hautoberfläche).

Ob und inwieweit dieser von mir gefundenen Anordnung der Haare beim Fuchse eine phylogenetische Bedeutung zukommt, soll hier nicht näher erörtert werden. Bemerket sei nur folgendes:

Die Anordnung der Borstenhaare erinnert sehr an die Verhältnisse bei *Tachyglossus*, bei welchem ebenfalls die stärksten Haargebilde, die großen Stacheln, reihenförmig zwischen den übrigen gleichfalls in Bündeln angeordneten Haaren liegen (s. Römer a). Die Stacheln kommen bei *Tachyglossus* zwar nur an der Rückenfläche des Rumpfes vor, doch finden sich, wie ich seinerzeit konstatiert habe (Toldt b), bei dem nahe verwandten *Zaglossus (Proechidna)* auch am Bauche, allerdings viel kleinere Stacheln vor. Auch die Borstenhaare sind beim jungen Fuchse wie das Haarkleid überhaupt am Bauche schwächer entwickelt als am Rücken. Diese Verhältnisse hängen wohl mit der größeren Dicke der Rückenhaut gegenüber der Bauchhaut zusammen. Weiters entspricht die Flachheit der Borsten bei *Tachyglossus* (s. Toldt a) der teilweisen (terminalen) Abplattung der meisten Fuchshaare und der spulrunde Stachel dem runden Borstenhaare. Auch die «starken Einzelhaare» bei *Ornithorhynchus* lassen sich, wie Maurer b — wohl auch in Hinsicht auf die zahlreichen anderen verwandtschaftlichen Beziehungen desselben zu *Tachyglossus* — annimmt, als Rest eines Stachelkleides deuten oder umgekehrt als der Beginn zur Bildung eines Stachelkleides.

Beachtenswert erscheint ferner der Umstand, daß beim Fuchse die Borstenhaare gegenüber allen anderen Haaren in Bezug auf ihre Form und Färbung den Spürhaaren am nächsten stehen; dabei sei auch auf das besonders rasche Wachstum dieser beiden Haarsorten in den ersten Lebenswochen des Fuchses erinnert. In der reihenförmigen Anordnung der Spürhaare, insbesondere an der Oberlippe, erblickt Maurer b bekanntlich eine Beziehung zur Lage der Hautsinnesorgane bei niederen Wirbeltieren. Nun sehen wir, ähnlich wie es bisher von den Monotremen und einzelnen anderen später noch zu erwähnenden Säugetieren bekannt ist, auch beim Fuchse zwischen zahlreichen anderen Haaren ähnliche Haarreihen über den ganzen Körper verteilt. Diesbezüglich ist es auch von Interesse, daß sich außer im Gesichte auch am Vorderfuße ein Vibrissenfeld ganz ähnlich den Spürhaargruppen des Gesichtes vorfindet.

### Die schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche.

Wie ich bereits anderenorts näher ausgeführt habe (Toldt c), ist die Hautoberfläche des Fuchses in einer gewissen Übereinstimmung mit der Ausbildung des Haarkleides schuppenartig profiliert. Jede aus drei nebeneinanderliegenden Bündeln bestehende Haargruppe tritt unter einer mehr oder weniger nach hinten konvexen Kante hervor. Diese Kanten liegen so dicht alternierend neben- und hintereinander, daß sie eine schuppenförmige Zeichnung hervorrufen. Die einzelnen Hautfelder, welche dadurch abgegrenzt werden, steigen von vorne unten nach hinten oben gleichmäßig an und bilden eben dadurch mit ihrer Hinterseite die Kanten.

Im Bereiche der Borstenhaare ist, wie nachträglich hinzugefügt sei, die Faltung öfters unterbrochen und die Hautoberfläche verflacht und schräg abfallend. Das Haar selbst und die dasselbe begleitenden Haarbündel treten dann meistens aus je einer trichterartigen Vertiefung heraus.

An Körperstellen, an welchen die Haut durch die Bewegungen des Tieres starken Spannungen und Faltungen ausgesetzt ist (insbesondere in den Achsel- und Schenkel-

falten) ist die Profilierung zarter und ihrer Form nach den verschiedenen Zugrichtungen der Haut angepaßt.

Das Hervortreten der Hautfelder wird durch flache Erhebungen der oberen Cutislagen bedingt; die Epidermis zieht über dieselben gleichmäßig hinweg. Eine auffallende Veränderung in den Geweben der Haut ist hier nicht wahrzunehmen.

Wie aus der oben genannten Mitteilung hervorgeht, glaubte ich anfangs annehmen zu können, daß diese Profilierung von den Hautwällen, welche bei den Embryonen die Austrittsstellen der einzelnen Haare, insbesondere der Borstenhaare, umgeben, ihren Ausgang nehme. Damals hatte ich das Wesen der Borstenhaare noch nicht erkannt und auch nicht beobachtet, daß die Profilierung in ihrem Bereiche mitunter unterbrochen ist.<sup>1)</sup> Letzteres läßt es nun fraglich erscheinen, ob dieselbe tatsächlich in erster Linie auf die Ausbildung der Haare zurückzuführen ist, wofür insbesondere der Umstand zu sprechen schien, daß sich dieselbe ziemlich gleichmäßig mit der Ausbildung des Haarkleides des jungen Tieres entwickelt. Nun scheint dies nur ein mehr zufälliges Zusammentreffen zu sein und die Profilierung, welcher ich eine gewisse Selbständigkeit auch in der früheren Mitteilung zugesprochen habe, dürfte von der Ausbildung des Haarkleides doch ziemlich unabhängig sein. Vorläufig bin ich nicht in der Lage, diese Frage, welche in bezug auf die Phylogenie der Säugetierhaut von Interesse ist, endgültig zu entscheiden. Hiezu bedarf es noch weiterer, vergleichender Untersuchungen.

Als die vorliegende Abhandlung bereits abgeschlossen war, ist eine Arbeit von Friedenthal erschienen, in welcher die Hautoberfläche von einigen Säugetieren abgebildet ist. Darnach sind beim Schweine, *Babirussa* sp. und *Potamochoerus* sowie beim *Macacus nemestrinus*, Schimpanse und Orang Andeutungen von einer solchen Profilierung vorhanden. Im übrigen konnte diese Abhandlung hier nicht mehr berücksichtigt werden.

#### 4. Die Haare des Winterfelles.

Für die im nächsten Abschnitte folgende Besprechung der verschiedenen Färbungen des Fuchsfelles erscheint es angezeigt, zunächst die einzelnen Haare an den verschiedenen Körperstellen zu betrachten. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um die äußere Erscheinung der mannigfaltigen Färbungen der einzelnen Haare; auf feinere Details der Pigmentierung kann jedoch nicht eingegangen werden. Gleichzeitig muß auf die Form der einzelnen Haare geachtet werden, wobei insbesondere die Borstenhaare von Interesse sind.

Zunächst einige allgemeine Bemerkungen über die Fuchshaare:

Die Fuchshaare werden axial von einem kontinuierlichen Markstrang durchzogen, welcher knapp an der Basis und im äußersten Spitzenteile sich ziemlich rasch verjüngt und in eine mehr oder minder stumpfe Spitze ausläuft. Im übrigen paßt sich seine Form jeweils jener des Schaftes an, wobei er in den zarteren Teilen desselben ungefähr die Hälfte des Schaftdurchmessers einnimmt, während er in stärkeren Abschnitten gegenüber der Rinde bedeutend an Stärke zunimmt. Die Markzellen sind in den dünnen und mittelstarken Haarteilen einzellig angeordnet, in ersteren mehr oder weniger langgestreckt, in letzteren rundlich oder niedrig. In den stärkeren Haarabschnitten wird ihre

<sup>1)</sup> Dasselbe ist auch im Bereiche der Violdrüse der Fall, in welchem ebenfalls starke und zu meist ganz isolierte Haare vorhanden sind.

Anordnung mehrreihig, und zwar engmaschig netzförmig. Wenn körniges Pigment vorhanden ist, befindet es sich hauptsächlich an den terminalen Enden der Zellen und der Markstrang erscheint dann mehr oder weniger gebändert; das ist hauptsächlich im mittleren Teile der weißen Stichelhaare und der Wollhaare der Fall und erinnert an die «melanotischen» Haare beim Hermelin (Schwalbe b). Bei besonders starker Pigmentierung bedeckt das Pigment die ganze Oberfläche des Markstranges.

In der Rindensubstanz sind bei starker Vergrößerung Rindenfasergrenzen und Luftspalten erkennbar, welche der Rindensubstanz ein längsfaseriges Aussehen verleihen. Schwache Pigmentierung der Rinde wird durch diffuses Pigment verursacht, während eine stärkere Färbung in der Regel hauptsächlich auf der Anwesenheit von körnigem Pigment beruht, welches unregelmäßig zerstreut, aber stets gegen das Mark zu am dichtesten ist; der oberflächlichste Teil ist bei den meisten Haaren pigmentarm.

Das Oberhäutchen ist mit Ausnahme an den ganz dunkeln Haarstellen meistens deutlich erkennbar und ziemlich regelmäßig gestaltet. Gegen die Spitze zu sind seine Zellen relativ lang und erscheinen — insbesondere bei zart auslaufenden Spitzen — hülsenartig aneinandergereiht. An breiten Haarstellen sind sie breiter und relativ nieder und am freien Ende unregelmäßig flach bogenförmig abgerundet. Basal werden sie wieder länglich und an ihrem Ende spitzer; an ganz dünnen Haaren stehen hier die einzelnen Schuppen ziemlich stark schräg ab, so daß die Haaroberfläche sägeförmig gezähnt erscheint.

Das bald allmähliche, bald ziemlich plötzliche Auftreten der Pigmente in Mark und Rinde sowie in gewissen Fällen ein besonders starker Luftgehalt des Markes an verschiedenen Stellen des Haarschaftes bedingen im Vereine mit den wechselnden Stärkeverhältnissen derselben die zahlreichen Farbenvarianten der einzelnen Haare des Fuchses.

Im allgemeinen ist das Mark etwas stärker pigmentiert als die Rinde; auch erscheint beim allmählichen Auftreten des Farbstoffes derselbe meistens im Marke, und zwar zunächst an den terminalen Enden der Zellen, früher als in der Rinde.

Pigmentlose Haarteile erscheinen, wenn sie ganz fein sind, dem unbewaffneten Auge glashell durchscheinend, wenn sie stärker und reich an Luft sind, weiß.<sup>1)</sup> Durch das Auftreten von diffusem Pigment in der Rinde werden sie je nach der Konzentration desselben und der Größe (Dicke) des Gebietes, auf welches es sich verteilt, hellgelb bis dunkelgelbbraun. Die dunkelbraunen Stellen enthalten meistens auch ganz feine, locker verteilte Pigmentkörnchen. Tritt das Pigment in deutlichen, kleinen Körnchen auf, welche unter dem Mikroskope schwärzlich aussehen, so erscheinen wenig pigmentierte Haarteile grau, dicht pigmentierte schwärzlich.

Diese verschiedenen Färbungen treten an den einzelnen Haaren in zahlreichen Nuancen und Übergängen auf.

Für die Fuchshaare gilt, mit Ausnahme von den ganz weißen Haaren, im allgemeinen, daß der spitzzulaufende Teil — abgesehen von dem äußersten Ende, welches bereits marklos ist und mitunter etwas lichter erscheint — in der Regel dunkel ist (braun in verschiedenen Nuancen oder schwarz); diese dunkle Färbung wird basal bald lichter (gelbbraun) und geht öfters in weiß über. Dann wird es ziemlich plötzlich

<sup>1)</sup> Vor kurzem kam Spiegler auf Grund chemischer Untersuchungen zu dem Resultate, daß die Ursache der weißen Farbe der weißen Schafwolle und des Schimmelhaares ein «weißes Chromogen» ist.

wieder ganz dunkel (schwarz oder dunkelgrau) und bleibt so, insbesondere axial, eine lange Strecke weit; gegen die Wurzel zu wird das Haar allmählich wieder lichter und endlich knapp ober derselben ganz hell (glasig) bis weiß.

Somit findet im Laufe der Entwicklung des Schaftes der meisten Haare gleich anfangs eine intensive Pigmentbildung statt, welche aber rasch nachläßt; bald wird sie jedoch plötzlich wieder stark, um dann abermals allmählich nachzulassen. Von diesen beiden Pigmentierungsperioden vollzieht sich die erste, apikale rasch, auf einer relativ kurzen Schaftstrecke und entspricht annähernd dem apikalen, verstärkten Teil des Schaftes (Granne). Die zweite Periode schließt sich mit ziemlich scharfer Grenze an, verläuft viel langsamer und erstreckt sich auf den übrigen, basalen, meist sehr langen Teil des Schaftes.

Diese Verhältnisse sind bei starken Haaren ohne weiteres mit freiem Auge wahrnehmbar, bei den zarteren kann man sie noch bei starker Vergrößerung mehr oder weniger deutlich erkennen. So ist noch bei den zarten Wollhaaren der lichten Unterseite des Rumpfes das Mark auf eine größere oder geringere Strecke in dem mittleren Teile des Schaftes pigmentiert, was der zweiten Pigmentierungsperiode der stärkeren Haare entspricht. Diese an sich geringe Pigmentierung genügt, um bei massenhaftem Auftreten solcher Haare der Unterwolle ein dunkles Aussehen zu geben.

Die Länge der den beiden Perioden der Pigmentbildung entsprechenden Haarabschnitte, sowie jene der verschiedenen Farbenabstufungen innerhalb derselben ist bei den einzelnen Haaren sehr verschieden. Letzteres ist insbesondere im apikalen Teile der Fall, wo das Dunkel der Spitze oft nur ganz kurz, der basal folgende lichte Teil relativ lang ist. Andererseits kann ersteres verhältnismäßig lang anhalten und den lichten Teil mehr oder weniger verdrängen; die Abtönung geht dann meistens nicht so weit, daß noch das Weiß zustande kommt; bei einzelnen kräftigen Haaren, den Borstenhaaren, wird sogar der lichtere Teil ganz unterdrückt und auf die dunkelbraune Spitze folgt unmittelbar das Schwarz des basalen Abschnittes. Wenn bei solchen Haaren die Spitze selbst schwarz ist, so bleibt nur ein kurzer Teil zwischen derselben und dem basalen Schwarz dunkelbraun; aber auch dieser Teil kann so stark pigmentiert sein, daß das ganze Haar durchgehends schwarz erscheint. Schließlich kann sowohl der dunkle als auch der helle apikale Teil sehr lang sein, wodurch die basale Periode relativ kurz wird. Innerhalb der letzteren reicht das Dunkel bald mehr bald weniger weit gegen die Haarwurzel.

Man könnte nach dieser Regelmäßigkeit in der Pigmentierung der einzelnen Haare vermuten, daß die Haut, wenigstens an bestimmten Stellen, stets zu gleicher Zeit für alle im Wachstume befindlichen Haare viel oder wenig Pigment liefert, daß sich also zu einer bestimmten Zeit nur dunkle oder helle Schaftstrecken bilden. Das mag bis zu einem gewissen Grade für einzelne Haarsorten gelten, im allgemeinen trifft es jedoch nicht zu. Denn bei den Embryonen bildet sich, wie wir bei der Untersuchung der Haut gesehen haben, das Spitzenhell der Borstenhaare zur gleichen Zeit wie der dunkle apikale Teil der Stichelhaare. Die Betrachtung des Felles selbst ist diesbezüglich nicht maßgebend, weil nicht alle Haare gleich schnell wachsen.

Die geschilderten Pigmentverhältnisse der einzelnen Haare sind die Ursache der verschiedenen Färbungen des Felles in seiner Gesamtheit. Je nachdem, ob bei der Mehrzahl der Haare das Dunkel oder das Licht der apikalen Pigmentierungszone stärker entwickelt ist, erscheint die Oberfläche des Felles dunkler oder licht. Ähnliches gilt von der basalen Zone. Je nachdem der terminale Teil derselben bei der Mehrzahl der Haare stark (schwarz) oder weniger (dunkelgrau) pigmentiert ist und die

dunkle Färbung basal langsamer oder rascher abnimmt, erscheint das Unterkleid dunkler oder lichter. Ganz an der Haut wird jedoch auch die dunkle Wolle wieder licht.

Die Färbung der Oberfläche wird hauptsächlich durch die Stichelhaare bedingt, deren freie kräftige Enden auf eine relativ lange Strecke frei liegen; im geringeren Maße beteiligen sich auch zartere Haare daran, welche den Übergang vom Stichel- zum Wollhaare darstellen. Bei der Färbung der Unterwolle sind hauptsächlich die eigentlichen Wollhaare, welche die Oberfläche des Felles meistens nicht erreichen, infolge ihrer großen Zahl ausschlaggebend. Im allgemeinen ist der relative Helligkeitsgrad der Wolle zum großen Teile mit den basalen Abschnitten der Stichelhaare übereinstimmend, jedoch kommen in lichter Wolle auch kräftige Haare (Borstenhaare) vor, welche beinahe in ihrem ganzen basalen Teile stark dunkel sind, andererseits in dunkler Wolle solche, deren basales Hell beinahe weiß ist.

An Stellen des Felles, welche einheitlich gefärbt sind, zeigen die Haare im allgemeinen eine gleichmäßige Färbungsweise; wo eine gemischte Färbung auftritt, liegen derselben naturgemäß zahlreiche verschiedenartig gefärbte Haare zugrunde. Bei einem allmählichen Übergang von einer Färbung in die andere treten die neuen Farben bei den einzelnen Haaren allmählich auf, bei plötzlichem Farbenwechsel des Felles ziemlich unvermittelt.

## Die Haare an einzelnen Körperstellen.

Sowohl bei den Haaren der langbehaarten Körperstellen (Rumpf inklusive Hals und Schwanz) als auch bei jenen der kurzbehaarten (Gesicht, distale Extremitätenteile) kann man zwischen den kürzesten und feinsten Wollhaaren und den längeren stärksten Haaren alle Übergänge in bezug auf ihre Form finden. Im allgemeinen lassen sich unter den langen Haaren folgende fünf Sorten unterscheiden (Taf. VI, Fig. 11), von welchen einzelne auf bestimmte Körpergegenden beschränkt sind oder an solchen gegenüber den anderen Haarsorten überwiegen.<sup>1)</sup>

1. Zarte Wollhaare (*a*). Ganz feine, stark gebogene und gewellte Haare von verschiedener Länge, bei welchen die insbesondere den Stichelhaaren (Nr. 3) zukommenden Form- und Pigmentverschiedenheiten (apikale Verbreiterung und die zwei Pigmentierungsperioden) nur angedeutet, jedoch bei stärkerer Vergrößerung erkennbar sind. Insbesondere ist die apikale Verstärkung mitunter ziemlich deutlich. Dem unbewaffneten Auge erscheinen diese Haare durchwegs licht, jedoch erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung der mittlere Teil stets mehr oder weniger pigmentiert (grau; quergebänderter Markstrang).

2. Stärkere Wollhaare (*b*). Zarte Haare, bei welchen die Form- und Pigmentverschiedenheiten des Stichelhaares bereits deutlich, wenn auch nicht stark, ausgebildet sind. Insbesondere ist der apikale Teil etwas verbreitert und gegenüber dem übrigen Schaftteil ziemlich stark pigmentiert (gelb bis braun); auch der mittlere Abschnitt enthält bald mehr bald weniger Pigment (grau). Das ganze Haar ist ziemlich stark gewellt. Diese Wollhaare führen zu den Stichelhaaren über.

Die Haare 1 und 2 kommen allenthalben sehr zahlreich vor und sind etwas kürzer als die folgenden Sorten, welche untereinander annähernd gleich lang sind.

3. Zarte Stichelhaare (*c*). Der mehr oder weniger gerade terminale Anteil ist bedeutend stärker (breiter) als die Schaftmitte, welche mehrfach wellig gekrümmt ist.

<sup>1)</sup> Über die Haargröße siehe die Tabelle am Schluß dieses Abschnittes.

Die Bezeichnung «zarte» Stichelhaare bezieht sich wesentlich auf den zarten basalen Schaftteil. Färbungsverschiedenheiten (die beiden Pigmentierungsperioden) deutlich. Diese Haare kommen hauptsächlich am Rücken, Oberschenkel und Schwanze vor.

4. Stärkere Stichelhaare (*d*). Ziemlich starke, leicht gebogene Haare, bei welchen der Unterschied in der Haarstärke nur schwach (der verstärkte, hier mehr rundliche apikale Teil erstreckt sich weiter basal und geht nur allmählich in den etwas dünneren basalen Teil über), jener in der Färbung jedoch meistens deutlich ausgeprägt ist. Sie kommen hauptsächlich am Halse, an den Schultern und Flanken, am Bauche und dorsal am Beginne des Schwanzes vor. Diese Stichelhaare führen zu den Borstenhaaren über.

5. Borstenhaare (*e*). Abgesehen von den Spürhaaren in bezug auf die gesamte Schaftlänge die stärksten Haare des Fuchsfelles. Sie sind durchwegs gleichmäßig zylindrisch (selten etwas abgeflacht), ohne apikale Verstärkung, ziemlich steif, im ganzen schwach gebogen, stellenweise mit ganz kurzer, schwach welliger steifer Biegung. Spitze lang ausgezogen. Bis auf die beiden meist lichterenden Enden sind sie ganz schwarz. An den dunkelbraunen Stellen des Felles ist ihre Spitze dunkelbraun, seltener wie der übrige Schaft schwarz, an den lichterenden gelb, an den weißen Körperstellen weiß. Die Markzellen sind durchaus, auch basal, klein (nieder) und mehrreihig netzförmig angeordnet. Die Borstenhaare kommen an allen langbehaarten Körperstellen in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung vor und in etwas modifizierter Weise auch an den kurzhaarigen Körperteilen.

Im allgemeinen wäre über die Haarform noch zu erwähnen, daß zarte Haare, beziehungsweise Haarstrecken leicht biegsam und daher mehr oder weniger gebogen oder gewellt, stärkere dagegen steifer und ziemlich gerade sind. Dieses Verhältnis kommt vornehmlich an den langen Stichelhaaren des Schwanzes schön zum Ausdruck, indem bei denselben der verbreiterte apikale Teil, die Granne, ziemlich steif, der übrige, basale, bedeutend zartere Schaftabschnitt mehrfach gewellt ist.

Die ausgebildeten Haare sind zumeist in ihrem untersten Teile knapp ober der Haut stärker als im übrigen basalen Abschnitte und hier in der Regel ganz licht bis weiß.

Die Haare der kurzhaarigen Körperstellen (Fig. 12) zeigen ähnliche Formverhältnisse wie die langen Haare; jedoch ist entsprechend dem Haarwachstume hauptsächlich der terminale Teil zur Ausbildung gelangt, während vom basalen Abschnitte nur eine ganz kurze Strecke entwickelt ist (s. a. Schwalbe *b* beim Hermelin). Der kürzeren Ausbildung dieser Haare entspricht auch ihr relativ spätes Erscheinen in der Ontogenie des Haarkleides.

Die Stärke der kurzen Haare kann sehr beträchtlich sein; so erreichen z. B. manche Stichelhaare des Fußrückens die Breite der Grannen der langen Stichelhaare.

Die zarten Wollhaare verhalten sich in bezug auf ihre Färbung an allen Körperteilen ziemlich gleich, nur sind sie entsprechend der allgemeinen Färbung der einzelnen Körperstellen in der bereits erwähnten Weise mehr oder weniger pigmentiert. Dasselbe gilt von der basalen Pigmentierungsstrecke der Stichelhaare. Die apikalen Enden der stärkeren Wollhaare entsprechen bezüglich der Färbung ziemlich den Grannen der Stichelhaare, doch sind sie infolge der Zartheit des Haares nicht so deutlich ausgeprägt. Es ist nun noch hauptsächlich über den apikalen Teil der Stichelhaare, welcher in bezug auf seine Pigmentierung sehr variiert, und bei einzelnen Körperstellen über die Borstenhaare zu berichten.

Zunächst einiges über die langhaarigen Körperteile (Fig. 11). Die Rumpfhare sind am Nacken etwas länger als in der Medianlinie des Rückens. Von letzterer

nehmen sie von oben gegen den Bauch hinab etwas an Länge zu. An der Kehle sind sie ein wenig kürzer. Am Schwanz sind sie in der dorsalen cranialen Hälfte nicht besonders lang, werden aber gegen die Spitze zu allmählich länger; die ventralen Schwanzhaare sind sehr lang. Diese Verhältnisse decken sich nur zum Teile mit dem Erscheinen der Haare des ersten Haarkleides. Denn bei älteren Embryonen sind die Haare wohl beiderseits am Nacken und an den Flanken, insbesondere in deren hinterem Teile, relativ lang, dagegen am Bauche und apikal und ventral am Schwanz noch ganz kurz.

Die Stichelhaare des relativ dunkeln Schulterkreuzes gehören hauptsächlich der starken Sorte (*d*) an. Der apikale Teil ist relativ lang (zirka zwei Fünftel der ganzen Schaftlänge), gelbbraun, selten am äußersten Ende schwarz; er blaßt basal nur wenig ab, so daß der ganze Teil meistens mehr oder weniger einfärbig erscheint; nur bei lichterem Individuen nimmt er in seinem unteren Teile einen gelblichweißen Ton an, reinweiß wird er aber kaum.

Bei den Haaren der stets etwas lichterem Flanken ist die apikale Pigmentierungsstrecke noch etwas länger. Bei dunklerem Individuen ist ihr unterer Teil gegenüber der Spitze deutlich lichter, meistens weißlich. Bei lichten Individuen ist auch die Spitze abgeblaßt und das ganze Haar erscheint licht.

Bei den Haaren des Hinterrückens (zarte Stichelhaare *c*) nimmt der verstärkte apikale Teil ungefähr ein Drittel der gesamten Länge des Schaftes ein; er ist relativ kurz und kräftig und das ist die Ursache, warum sich das Fell hier, insbesondere, wenn es stark weiß «bereift» ist, rauher anfühlt als an den übrigen Stellen des Rumpfes. Die apikale Pigmentierungsperiode ist etwas kürzer als die Verstärkung. Die Spitze ist bei lichten Individuen gelbbraun, bei dunklerem rotbraun, der basal folgende lichtere Teil lichtgelb, beziehungsweise bräunlichgelb; er ist meistens etwas länger als die dunkelgefärbte Spitze. Bei den Grannen, welche die besonders am Winterfelle auffallende weiße Bereifung verursachen, erscheint dieser lichte Teil weiß (lufthaltig) und besonders kräftig, die Spitzen jedoch ebenfalls dunkel (je nach der allgemeinen Färbung der Individuen mehr oder weniger intensiv braun).

Da das Weiß der Grannen besonders am Winterfelle auftritt, liegt es nahe, diese Verhältnisse mit dem weißen Winter- und dem mehr oder weniger graubraunen Sommerhaar des Polarfuchses zu vergleichen.

Bei den Übergangshaaren zwischen den weißen und graubraunen Haaren dieses Tieres ist das Weiß nicht an beiden Enden von dunkleren Farben begrenzt, da sich bei den Haaren des Polarfuchses nicht zwei Pigmentierungsperioden unterscheiden lassen. Bei den graubraunen Haaren ist nur der apikale Teil auf eine bald längere, bald kürzere Strecke einheitlich pigmentiert und an der Spitze eher etwas lichter; der basale, weißgraue Teil ist entsprechend kürzer oder länger. Bei den Übergangshaaren ist die apikale Pigmentierung schwächer und das basale Hell beginnt sehr bald.

Die Haare des Oberschenkels stimmen mit jenen des Hinterrückens ziemlich überein; bei den kürzeren Haaren des distalen Teiles sind die Pigmentierungsperioden entsprechend kürzer.

Hier schließen sich der Form und Färbung nach die distal ebenfalls kürzer werdenden Haare der Oberarme an, jedoch ist der apikale Teil relativ etwas länger, ähnlich wie bei den Schulterhaaren. Die Spitzen sind bei den dunkeln Individuen öfter schwarz.

Endlich gehören hierher noch die relativ kurzen Haare des Scheitels. Die Stichelhaare haben eine ziemlich lange Granne und bilden diesbezüglich eine Zwischenform zwischen den starken und zarten Stichelhaaren. Bei Individuen mit lichtem

Scheitel ist die Spitze der Stichelhaare meistens ganz blaß; die oft ziemlich starke weiße Beimengung beruht wie am Rücken hauptsächlich auf dem ganz lichten (weißen) basalen Abschnitte der terminalen Pigmentierungsstrecke. Als Borstenhaare sind jene kräftigeren, längeren Haare anzusehen, deren stark ausgezogene Spitze auf eine längere Strecke dunkelbraun bis schwärzlich ist; hierauf folgt meistens eine deutliche, oft weiße Aufhellung, welche mitunter sehr lang sein kann; hieran schließt sich das Schwarz der zweiten Pigmentierungszone.

Die Stichelhaare der grauweißen Unterseite gehören trotz ihrer relativen Zartheit vornehmlich den starken Stichelhaaren an, insoferne ihr apikaler Teil zumeist relativ lang ist. Derselbe ist oft deutlich verstärkt und erscheint im auffallenden Lichte schneeweiß; das Mark ist hier reich an Luft. Ist der apikale Teil nicht sehr stark, so ist er glashell durchsichtig wie der mittlere Abschnitt des Schaftes. Die basale Hälfte ist relativ zart, der verstärkte Teil am Austritt aus der Haut besonders stark weiß. Körniges Pigment enthalten diese Stichelhaare höchstens im mittleren Teile, im und in der Umgebung des Markes. Dagegen sind, wie bereits erwähnt, auch hier die Wollhaare in ihrem mittleren Abschnitte mehr oder weniger pigmentiert, wodurch der bald dunkler bald lichter graue Ton des Bauchfelles, insbesondere in seinem tieferen Teile, zustande kommt. Das hängt jedoch auch von der geringeren oder größeren Anzahl der Stichelhaare und der schwächeren oder stärkeren Ausbildung ihrer Grannen ab. Stärkere, nicht gewellte Haare, bei welchen das Schwarz der zweiten Pigmentierungsperiode noch deutlich entwickelt sein kann, dürften als die Borstenhaare anzusehen sein. Daß auch hier Borstenhaare vorkommen, ergibt sich aus ihrer Anwesenheit am Bauche der Neugeborenen, welcher bei diesen wie der übrige Rumpf dunkel gefärbt ist.

Hier sei noch erwähnt, daß der Bauch mitunter, insbesondere an den Weichen, einen rötlichen Anflug besitzt, ja bei einzelnen Tieren beinahe ganz mattrostrot ist (s. a. den nächsten Abschnitt). Im letzteren Falle sind, wenigstens bei einem vorliegenden Exemplar, hauptsächlich nur die kürzeren, schwächeren Haarsorten vorhanden. Die einzelnen Haare erscheinen unter dem Mikroskope diffus rötlich mattbraun. Bei einem über ein Jahr in Glycerin gelegenen Präparat ist diese Färbung beinahe ganz verblaßt, während die normalen, gelb oder braun gefärbten Haare durch längeres Liegen in Glycerin keine auffallende Veränderung aufweisen (über rote Haare s. Frédéric c, Kohlbrugge u. a.).

Die Stichelhaare des Schwanzes gehören in der überwiegenden Mehrzahl der zarten Sorte an. Sie sind an der Unterseite desselben besonders lang, zart und stark gewellt. Diese Wellung trägt offenbar wesentlich dazu bei, daß sich das Haarkleid des Schwanzes in der Tiefe spröder und rauher anfühlt als das Unterkleid an anderen Körperstellen. Dazu dürfte jedoch auch beitragen, daß das Verhältnis der Größe der Hautoberfläche zur Haarmenge für die Befetzung der Haare durch die Talgdrüsen viel ungünstiger ist als an den übrigen Körperteilen.

Die dorsale Schwanzbehaarung, welche fast durchwegs dunkler ist als die ventrale, besteht in der vorderen, braunroten Hälfte aus Stichelhaaren, welche jenen der vorderen Rückenhälfte gleichen. Jedoch ist das Braun des relativ langen apicalen Teiles etwas intensiver und blaßt basal nur wenig ab. Ferner ist an den schwarzen Stellen der Schwanzoberfläche die Haarspitze oft auf eine ziemlich lange Strecke schwarz, worauf aber basal meistens auch die bald längere, bald kürzere braune Strecke folgt.<sup>1)</sup> Die

<sup>1)</sup> Die Haare an der Violdrüse, welche gleichfalls eine schwarze Spitze besitzen, nehmen, wie später noch zu besprechen ist, eine besondere Stellung ein.

Borstenhaare sind hier noch sehr deutlich und auch an der Spitze schwarz. In der hinteren Schwanzhälfte werden die Haare allmählich länger und nehmen den Charakter der ventralen Schwanzhaare an. Die Borstenhaare erscheinen hier relativ zart, sind aber trotzdem nicht gewellt, wodurch sie sich hauptsächlich von den Stichelhaaren unterscheiden. Sie sind in der Regel nicht ganz schwarz, sondern unter dem oberen Drittel auf eine kürzere oder längere Strecke lichtbraun, gelb oder weißlich.

Bei den ventralen Schwanzhaaren heben sich die beiden Enden vom mittleren, sehr zarten und stark gewellten Teil durch ihre größere Stärke und durch den Mangel der Wellung besonders stark ab. Der apikale Abschnitt, welcher wie schon beim Neugeborenen relativ kurz ist, aber seiner Länge nach sehr variiert, hat meistens eine mitunter ziemlich lange schwarze Spitze, auf welche ein zumeist langer, mattdurchscheinender Teil folgt; im terminalen Abschnitte desselben erscheint das Haar mitunter weiß. Die zarten, nichtgewellten Borstenhaare haben eine verschiedene Färbung. Die äußerste Spitze ist schwarz, mitunter lichtbraun, die subterminale lichte Strecke sehr lang weiß, dagegen das darauffolgende Schwarz kurz und das basale Weiß wieder sehr lang. Oft fehlt sogar das mittlere Schwarz und die Haare erscheinen dann, abgesehen von der dunkeln Spitze, ganz weiß.

Der Unterschied zwischen den Borsten- und Stichelhaaren ist also an den langhaarigen Schwanzteilen des erwachsenen Fuchses kein auffallender. An der Spitze scheinen die Borstenhaare ganz zu fehlen; sie trägt nur gewellte Haare.

Wie bereits angedeutet, gilt für die kurzhaarigen Körperteile in bezug auf die verschiedenen Haarformen (Fig. 12) im allgemeinen dasselbe wie für die langhaarigen. Es gibt zarte und kräftigere Woll- und Stichelhaare, sowie Haare, welche als Borstenhaare anzusehen sind. Letztere überragen, wie es bis zu einem gewissen Grade auch bereits am Scheitel der Fall ist, durch ihre größere Länge die übrigen Haare beträchtlich und sind stets durch ihre Form und Pigmentierungsart von den starken Stichelhaaren unterschieden. Sie erscheinen hier jedoch meistens nicht gleichmäßig spulrund, sondern sind im apikalen Teile etwas abgeflacht und verjüngen sich basal bald mehr bald weniger deutlich.

Die starken Stichelhaare an den Füßen (*b*) sind ziemlich steif und nur schwach gebogen. Die terminale Verstärkung ist ziemlich lang und reicht etwas über die Schaftmitte nach unten; sie ist sehr breit (abgeplattet), ungefähr so wie die breiteste Stelle der starken Grannen des Hinterrückens. Je nach der Zeichnung der einzelnen Teile des Fußes ist dieser Abschnitt schwarz, braun oder weiß, während der basale, sich allmählich verjüngende Teil stets mehr oder weniger mattgrau erscheint.

Bei den braunen Haaren ist das Abwechseln der Pigmentierung meistens noch deutlich zu erkennen. Die Spitze ist dunkelbraun, doch wird das Haar basal bald lichter; dann tritt die basale dunkle Pigmentierung auf, welche mitunter allerdings nur sehr schwach und auf das Mark beschränkt ist.

Bei den schwarzen Haaren nimmt das Pigment, welches apikal das ganze Haar erfüllt, in der Regel von der halben Höhe des Schaftes an basal allmählich ab und derselbe wird dann ganz licht; doch ist der Wechsel in der Pigmentierung oft auch hier angedeutet, indem das axiale Pigment basal neuerdings einsetzt, um bald wieder nachzulassen. Das äußerste Drittel der Rindensubstanz ist in dem basalen Teile dieser Haare stets, auch wenn das Mark noch pigmentiert ist, frei von körnigem Pigment und erscheint durchsichtig.

Bei den weißen Haaren ist nur das basale Schwarz mitunter vorhanden. Der apikale Teil ist pigmentlos (matt durchscheinend oder weiß).

Die feineren Stichelhaare unterscheiden sich hauptsächlich durch den viel zarteren basalen Teil, welcher mehr oder weniger stark gewellt ist. Die Borstenhaare (*c*) sind, insbesondere einzelne an der Ventralseite, bedeutend länger, mehr oder weniger abgeflacht und etwas stärker als die starken Stichelhaare; sie endigen mit einer fein ausgezogenen Spitze und verjüngen sich basal zusehends, so daß ihr mittlerer Teil deutlich verstärkt erscheint. Die Pigmentverhältnisse sind ähnlich wie bei den starken Stichelhaaren, jedoch sind die einzelnen Pigmentstrecken entsprechend der größeren Länge des ganzen Schaftes länger und die dunkeln Stellen infolge der größeren Stärke dichter pigmentiert. Die karpalen Vibrissen wurden bereits früher erwähnt.

Im Gesichte sind die Verhältnisse ähnlich, jedoch sind die Haare im allgemeinen zarter.

An der Ohrmuschel (Ohrschwarz) fehlen die starken, basal beinahe geraden Stichelhaare. Die Borstenhaare (*e*) sind an derselben bis weit gegen die Wurzel kräftig und pfeilbogenartig gekrümmt. Die Färbung der Haare ist apikal durchwegs schwarz; gegen die Basis zu hört die Pigmentierung bis auf das dunkle, an zarteren Stellen meist quer schwarzgebänderte Mark allmählich auf. Eigentliche Wollhaare gibt es auf der Ohrmuschel nicht; als solche können nur einzelne ganz feine Haare angesehen werden, welche im terminalen Teile noch etwas verstärkt sind. Von den Stichelhaaren (*d*), welche apikal deutlich verstärkt sind, gibt es aber bezüglich der Stärke alle Übergänge zu diesen Wollhaaren.

Die schwarzen Gebiete sowohl des Ohres als auch der Füße erscheinen umso tiefer und glänzender schwarz, je stärker die einzelnen Haare pigmentiert sind. Solche Unterschiede in der Pigmentierung sind z. B. an den Haarspitzen leicht zu erkennen (Ohr), sowie an den starken Stichelhaaren der Füße, wo im apikalen Teile besonders die äußersten Rindenlagen glashell bis dicht pigmentiert sein können. Zartere Haare erscheinen im ganzen stärker oder schwächer pigmentiert.

In der Stärke der verschiedenen Haarsorten des Winterfelles bestehen, soviel ich gesehen habe, weder bezüglich der beiden Geschlechter oder der Lokalität noch betreffs des Alters auffallende Unterschiede. Die typischen Haarformen sind bei den einzelnen Individuen in ihrer Stärke ziemlich konstant und auch zwischen den verschiedenen Individuen ist dieselbe nicht sehr schwankend. So betragen z. B. die Variationsgrenzen der größten Breite der Grannen des Hinterrückens von 14 verschiedenen Individuen (7 ♂, 7 ♀) bei einer durchschnittlichen Breite von 0.125 mm nur 0.02 mm; dabei halten sich die ♀ mehr in den unteren Grenzen. Bei den ♂ sind die Haare durchschnittlich etwas länger als bei den ♀ (s. a. Abschnitt 5).

Zu einem Vergleich mit den Haaren von zwei- und mehrjährigen Sommerfellen fehlt es mir am nötigen Material.

Umstehend zur allgemeinen Orientierung einige Maße der verschiedenen Haarsorten von einem ziemlich alten ♀ Individuum (Inv. Nr. 96), welches anfangs Januar in Ungarisch-Altenburg erlegt wurde.

Ganz kurz zusammengefaßt läßt sich über die Haare des Winterkleides sagen, daß die Woll- und Stichelhaare aller Körperteile sowohl in bezug auf die Form als auch auf die Färbung im allgemeinen eine gewisse Übereinstimmung zeigen; die einzelnen Eigenschaften treten aber bei den stärkeren Haaren naturgemäß deutlicher hervor als bei den zarteren. Betreffs der Form ist die Verstärkung, vielfach eine Ver-

Maße verschiedener Haare (in Millimeter)	L ä n g e					Terminale Verstärkung		Dicke in der Mitte der Schaftlänge			
	des ganzen Haares	der apikalen Pigmentierungs- zone (Granne)		der basalen Pigmentierungs- zone		Gesamt- breite	Breite des Mark- stranges	Gesamt- breite	Breite des Mark- stranges		
		Spitzen- dunkel	subter- minales Hell	dunkel	hell						
Lange Haare	Zartes Wollhaar vom Hinterrücken . .	27	5		22		0·02	0·007	0·017	0·01	
	Zartes Wollhaar vom Schwanze (ventral) . . . . .	50	7		43		0·033	0·02	0·03	0·023	
	Starkes Wollhaar vom Hinterrücken	36	9		27		0·086	0·069	0·036	0·026	
	Starkes Wollhaar vom Schwanze (ventral) . . .	70	6		65		0·053	0·04	0·046	0·033	
	Starkes Wollhaar vom Scheitel . .	18	6		12		0·03	0·01	0·026	0·013	
	Stichelhaar vom Hinterrücken . . .	54	8	8	31	7	0·12	0·1	0·066	0·056	
	Stichelhaar vom Schwanze (ventral) . . . . .	80	18	18	34	10	0·073	0·066	0·056	0·046	
	Stichelhaar vom Nacken . . . . .	64	21		31	12	0·11	0·086	0·076	0·063	
	Stichelhaar vom Bauche . . . . .	48	16		32		0·11	0·079	0·05	0·033	
	Stichelhaar vom Scheitel . . . . .	27	7	6	14		0·1	0·073	0·066	0·053	
	Borstenhaar vom Hinterrücken . .	60	14		46		.	.	0·1	.	
	Borstenhaar vom Schwanze (ventral) . . . . .	87	8	5	33	41	.	.	0·086	0·066	
	Borstenhaar vom Scheitel . . . . .	37	14	12	11		.	.	0·11	0·76	
	Kurze Haare	Wollhaar von der Ohrmuschel . .	8	. . .		. . .		0·017	0·007	0·012	0·005
		Wollhaar vom Handrücken . . . . .	7	. . .		. . .		0·017	0·006	0·012	0·003
Stichelhaar von der Ohrmuschel . .		8	4·5		3·5		0·03	0·02	0·02	0·01	
Zartes Stichelhaar vom Handrücken		8	3		5		0·06	0·033	0·033	0·017	
Starkes Stichelhaar vom Handrücken		11	5		6		0·12	0·092	0·046	0·026	
Borstenhaar von der Ohrmuschel . .		13	. . .		. . .		.	.	0·05	0·036	
Borstenhaar (apikal schwarz) vom Handrücken . .	19	11		8		.	.	0·12	0·09		

breiterung, des apikalen Teiles als die Regel anzusehen; das gilt auch für die Woll- und Stichelhaare der zwei ersten Haarkleider. Bezüglich der Färbung ist trotz ihrer großen Mannigfaltigkeit bei den einzelnen Haaren in dem zweimaligen Wechsel der Pigmentierungsintensität während der Bildung des Schaftes eine gewisse Gleichmäßigkeit zu erkennen. Dabei ist hervorzuheben, daß die lebhaften Farben, lichtgelb bis dunkelbraun, hauptsächlich auf diffusem Rind pigment, das Grau in den verschiedensten Nuancen bis zum Schwarz auf körnigem Pigment beruht, welches letzteres besonders im Marke und in dessen Umgebung auftritt. Die braunen Farben mit allen ihren Abstufungen sind auf den apikalen, dem Lichte ausgesetzten, zuerst entstandenen Schaftteil beschränkt, während Grau und Schwarz hauptsächlich die mittleren, vor dem Lichte geschützteren Schaftteile einnimmt, aber auch wie das Weiß in allen Schaftstrecken auftreten kann. (In dieser Hinsicht besteht ein gewisser Gegensatz zur Tatsache, daß bei mehrfarbigen Säugetieren das Fell mit wenigen Ausnahmen an der Unterseite des Körpers lichter ist als an der dem Lichte stärker exponierten Oberseite.) Die Woll- und Stichelhaare des ersten Sommerfelles stimmen diesbezüglich mit den Winterhaaren im allgemeinen überein; jene des ersten, monoton gefärbten Haarkleides zeigen jedoch nur darin eine gewisse Ähnlichkeit, daß das Markpigment vorherrschend im mittleren Teile des Schaftes auftritt.

Eine besondere Erscheinung bilden vielfach die Borstenhaare, bezüglich welcher eine ausführlichere Zusammenfassung angezeigt erscheint.

### Die Borstenhaare.

Aus den in den vorhergehenden Abschnitten enthaltenen Angaben über die Borstenhaare ergibt sich bezüglich derselben kurz folgendes (vgl. die Figg. 7, 8 und 10—13):

Sowohl die langhaarigen als kurzbehaarten Körperteile des Fuchses tragen Borstenhaare. Dieselben erweisen sich schon äußerlich in vieler Hinsicht als eine besondere Haarsorte, welche von den gleichzeitig an den einzelnen Körperstellen vorhandenen Woll- und Stichelhaaren wohl zu unterscheiden ist und auch nicht dem Mittelhaare der Dreibündelgruppen entspricht. Sie werden im Embryo sehr früh und relativ groß angelegt, sind weiterhin in allen Entwicklungsstadien des Fuchses zu erkennen, zeichnen sich — wenigstens im ersten Haarkleide — durch ein besonders rasches Wachstum aus, verbleiben beim Frühjahrshaarwechsel relativ lange im Felle und bilden infolge ihrer charakteristischen äußeren Erscheinung und ihrer Verteilung Zentren in der Anordnung der Haare.

Ihrem Äußeren nach sind sie von den übrigen Haaren durch ihre relativ beträchtliche Stärke und eine gewisse Steifheit, durch ihre beinahe durchwegs spulrunde Form, durch die lang auslaufende, zumeist relativ lichte Spitze und durch eine je nach den Körperstellen bestimmte Färbung von allen übrigen Haaren verschieden. Im Zusammenhang mit ihrer beträchtlichen Stärke ist ihr Markstrang durchgehends, auch im basalen Teile, dick und seine Zellen sind überall mehrreihig, engnetz förmig angeordnet; die färbigen Schaftteile erscheinen besonders dicht pigmentiert. Entsprechend der lang ausgezogenen Spitze hört der Markstrang relativ weit unter deren Ende auf. Infolge mancher dieser Eigenschaften sind diese Haare bei genauem Zusehen im Felle fast allenthalben schon makroskopisch erkennbar. An den langhaarigen Körperstellen sind sie von den übrigen Haaren besonders deutlich am Nacken, Rücken, an den Flanken und dorsal an der Schwanzwurzel zu unterscheiden. Im übrigen, besonders langhaarigen Teile des Schwanzes und am Bauche ist der Unterschied nur gering. An den kurz-

haarigen Körperteilen sind die hier mehr oder weniger modifizierten Borstenhaare deutlich länger als die übrigen Haare und stehen daher über dieselben merklich vor. An der Unterseite der Extremitäten sind einzelne besonders lang. Die Borstenhaare der kurzhaarigen Stellen sind mitunter etwas abgeplattet und verzüngen sich in ihrem basalen Teile manchmal relativ stark.

Die einzelnen Borstenhaare treten isoliert oder nur von wenigen Beihaaren begleitet aus der Haut hervor und sind von vier bis sechs Haarbündeln in unregelmäßiger Gruppierung umgeben, deren jedes ein stärkeres Stammhaar besitzt. Diese Borstenhaarebereiche sind ziemlich gleichmäßig zwischen den übrigen Haaren, welche in deutlichen, reihenförmig angeordneten Dreibündelgruppen stehen, verteilt und innerhalb eines Borstenhaarebereiches ist die schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche, welche die Dreibündelgruppen der übrigen Behaarung begleitet, öfters unterbrochen. Die Borstenhaare stehen ihrerseits, wenigstens noch an älteren Embryonen und an Neugeborenen, gleichmäßig in relativ großen Abständen voneinander entfernt und sind annähernd in dem Haarstriche entsprechenden alternierenden Reihen angeordnet. Infolge der Auffindung der Borstenhaare haben sich somit bezüglich der Anordnung der Haare beim Fuchse ganz neue Gesichtspunkte ergeben.

Beim Neugeborenen zeigen die Borstenhaare, der Einfärbigkeit des Felles entsprechend, eine mehr gleichmäßige Beschaffenheit; sie sind, ähnlich wie die typische Form der älteren Entwicklungsstadien des Fuchses, spulrund und dunkel und haben ein feinzulaufendes, liches apikales Ende.

Die Borstenhaare des Fuchses erinnern, wie bereits angedeutet, einigermaßen an die von Maurer b bei *Ornithorhynchus* erwähnten starken Einzelhaare, welche in ihrer Stellung gegenüber den anderen Haaren offenbar den großen Stacheln von *Tachyglossus* und *Zaglossus* entsprechen. Außer beim Schnabeltier wurden stärkere, zum Teile auch durch besondere Länge auffallende Haare gelegentlich bei anderen freilebenden Säugetieren in bezug auf ihre Form als eine dritte Haarsorte unterschieden, so z. B. in O. Thomas' «Catalogue of the Marsupialia» bei *Lagostrophus fasciatus* Per. et Less und von Jentink bei *Mus armandvillei* Jent. und Verwandten. Einzelne stärkere in weiteren Abständen voneinanderstehende Haare fand Maurer c bei einem halbwüchsigen Bären. Auch bei einzelnen domestizierten Schafen wird eine besondere Haarsorte, die «Stichelhaare im engeren Sinne» oder Grannenhaare, unterschieden (v. Nathusius a, Bohm, Ellenberger usw.). Eine weitere, zusammenfassende Beachtung haben solche Haare aber noch nicht gefunden, wie ja im allgemeinen bezüglich der gewöhnlichen Haarformen (exklusive die Vibrissen, die Haare der Mähne, der Schwanzquaste u. dgl., sowie die Borsten und Stacheln) meistens nur zwischen Woll- und Stichelhaaren unterschieden wird. Auch de Meijere, welcher eingehende Haarstudien an zahlreichen Säugetieren vorgenommen hat und bezüglich der Haarstellung drei Arten unterscheidet, hebt das Vorkommen von drei Haarformen bei *Mus armandvillei* Jent. als eine besondere Erscheinung hervor und bemerkt hiezu: «Soweit ich nachforschen konnte, sind zwei dieser Sorten Mittelhaare von Gruppen, während alle übrigen Haare zur dritten, feinsten Sorte gehören».

Stärkere, in größeren Abständen allenthalben am Körper zerstreute Haare findet man — deutlich oder wie beim Fuchse mehr oder weniger verborgen — bei zahlreichen anderen Säugetieren, wie man sich leicht schon bei einer makroskopischen Durchsicht einer größeren Zahl von Arten aus den verschiedensten Familien überzeugen kann. Zur Beurteilung aller dieser stärkeren Haare bedarf es jedoch einer eingehenderen

Untersuchung. Denn es fragt sich in den einzelnen Fällen, ob diese Haare bezüglich der Anordnung dieselbe Bedeutung haben wie beim Fuchse, oder ob sie nicht bloß die Mittelhaare gegenüber den Seiten- und Beihaaren darstellen. Diese drei Haarsorten werden bekanntlich in bezug auf die Haarstellung von de Meijere unterschieden. Beim Fuchse erscheinen dieselben aber bereits durch die in Dreibündelgruppen angeordneten Woll- und Stichelhaare repräsentiert, wobei sich das Mittelhaar von den Seitenhaaren bezüglich der Form hauptsächlich nur durch eine etwas größere Stärke unterscheidet. Die Borstenhaare bilden jedoch sowohl in ihrer äußeren Erscheinung als auch ihrer Anordnung nach eine besondere Haarsorte; in letzterer Hinsicht stellen sie offenbar modifizierte Mittelhaare dar.

Bei genauer systematischer Analyse des Haarkleides dürften sich, wie bereits angedeutet, derartige Verhältnisse noch bei manchen anderen Säugetieren konstatieren lassen und das Haarkleid mit Stacheln, wie es bei *Tachyglossus* u. a. vorkommt, würde dann in ähnlicher Andeutung wie beim Schnabeltiere oder beim Fuchse unter den Säugetieren eine weitere Verbreitung aufweisen als es bisher bekannt ist. Dann wird es sich vielleicht auch herausstellen, daß diese Art der Haaranordnung für die Phylogenie des Haarkleides zum mindesten ebenso wichtig ist, als die von de Meijere für grundlegend angesehene Dreigruppenstellung der Haare.

Weiters sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Borstenhaare ihrer äußeren Erscheinung und ihrer reihenförmigen Anordnung nach an die Spürhaare des Gesichtes und Vorderfußes erinnern und daher vielleicht für Maurers Hypothese von der Ableitung der Haare von Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere von Bedeutung sein können. Diesbezüglich bedarf es jedoch auch noch der vergleichend-histologischen Untersuchung der Haarbälge.

Ferner können die Borstenhaare wegen ihrer Reihenstellung und besonderen Färbung vielleicht auch mit der Fleckung und Streifung der Säugetiere (Eimer, Allen, Werner, Grosser u. a.) in Zusammenhang gebracht werden. Eine Untersuchung, wie sie hier beim Fuchse ausgeführt wurde, könnte bei Tieren, welche vorübergehend im Laufe der Entwicklung oder dauernd solche Zeichnungen aufweisen, möglicherweise manche Aufklärung bezüglich der Entstehung derselben ergeben.

Daß das Vorkommen verschieden starker und langer Haare im Felle der einzelnen Säugetiere kein zufälliges ist, sondern daß ihm eine gewisse Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt, hat man relativ spät und nur allmählich erkannt (Heusinger, Eschricht, Reißner, Leydig, v. Nathusius a, Weber a u. a.); eine allgemeine zusammenfassende Grundlage hat, wie bereits erwähnt, erst de Meijere gelegentlich seiner Untersuchungen über die Anordnung der Haare im Jahre 1894 geschaffen. Die vorstehenden Betrachtungen haben aber gezeigt, daß diese Verhältnisse damit noch nicht völlig klargestellt sind und daß die genaue Analyse des Haarkleides verschiedener Säugetierarten, besonders auch bezüglich der äußeren Erscheinung der einzelnen Haare, bei Berücksichtigung der Jugendstadien noch manches Neue erwarten läßt. Diesbezüglich möglichste Klarheit zu erreichen erscheint aber auch im Interesse allgemeiner, die Haare betreffender Fragen geboten.

## 5. Die Färbung des Winterfelles.

Die Gründe, welche mich veranlaßten, die Färbung eines so bekannten Tieres, wie es unser einheimischer Fuchs ist, einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, wurden bereits eingangs dargelegt. Die systematische Behandlung dieser Aufgabe bringt

es naturgemäß mit sich, daß im Nachstehenden öfters allgemein Bekanntes und auch mehr Nebensächliches nicht unerwähnt bleiben durfte. Eine eingehende Erörterung der diesbezüglichen zahlreichen, vielfach zerstreuten Literatur würde zu weit führen. Das Nachstehende stellt vielmehr, wie schon eingangs erwähnt, hauptsächlich das Ergebnis der Untersuchung des vorliegenden Materiales dar.

Bekanntlich ist bei den Kaniden eine bei vielen Säugetieren in der Jugend oder zeitlebens vorkommende, ausgesprochene Zeichnung des Felles (Längs- und Querstreifung, beziehungsweise -Fleckung, s. Eimer, Allen, Werner, Sokolowsky, Grosser u. a.) meistens nicht oder nur andeutungsweise vorhanden.

Beim Fuchse lassen sich als Grundzug in der Färbung des Felles ganz im allgemeinen vier mehr oder weniger deutlich abgegrenzte Längszonen unterscheiden, und zwar ein dorsales, dunkles Rückenband, beiderseits seitlich an dasselbe anschließend ein lichter laterales Flankenband und das mehr oder weniger weißliche Bauchfeld. Diese Längsbänder schlagen an gewissen Körperstellen auf Kosten der benachbarten Zonen seitlich aus, was wohl als eine Andeutung von Querbänderung aufgefaßt werden kann. Die Färbung wird im allgemeinen vom Rückenband gegen den Bauch hinab lichter.

Das Rückenband<sup>1)</sup> (rötlichgelbbraun bis braun), dessen Breite bei den einzelnen Individuen ziemlich variiert, beginnt dorsal an der Schnauze und erstreckt sich entlang der Rückenmitte und der Dorsalfläche der Schwanzwurzel bis etwas über das erste Drittel der Schwanzlänge hinaus. Als seitliche Ausbreitung des Rückenstreifens ist ein mehr oder weniger deutliches queres Schulterband, sowie eine meistens etwas lichtere allmähliche Verbreiterung auf dem Hinterrücken gegen die Oberschenkel hin anzusehen.

Das beiderseitige Flankenband (gelblichweißgrau) erstreckt sich von der Hinterohrgegend über die Flanken bis auf die Unterseite des Schwanzes und wird an der Schulter und an den Oberschenkeln bald mehr, bald weniger durch die genannten Ausbreitungen des Rückenbandes eingeengt. Mitunter greift es auf die Außenseite der proximalen Extremitätenteile über, insoweit dieselben nicht vom Rückenbande beherrscht werden. In seiner unteren Hälfte ist es oft etwas lebhafter gefärbt (lichtgelb), so daß es, insbesondere vorne, in zwei Längsstreifen geteilt erscheint, von welchen sich nach hinten hin hauptsächlich der untere, lebhaftere erhält.

Das Bauchband (grauweiß) ist relativ breit und erstreckt sich von den Lippen bis zur Analgegend; es verbreitert sich etwas gegen den Nacken hinauf und geht auf die Innenseite sämtlicher Extremitäten über. Im mittleren Teile des Bauches wird es, insbesondere bei jungen Tieren, meistens von den Flankenbändern etwas eingeengt.

Am Schwanze, wo mit Ausnahme des dorsalen Vorderteiles, auf welchen sich noch das Rückenbraun erstreckt, infolge der besonders langen und dichten Behaarung für die Färbung veränderte Bedingungen bestehen, läßt sich an der Unterseite, besonders in ihrer vorderen Hälfte, oft noch deutlich der gelbliche Anflug der Flankenfärbung erkennen, während die seitlichen und hinteren Schwanzpartien sich etwa als eine Mischfärbung der lichtereren seitlichen Rückenfärbung und der oberen (matteren) Flankenfärbung deuten lassen. Das Bauchweiß könnte man sich gewissermaßen auf die Schwanzspitze verdrängt vorstellen. Überhaupt erhält man bei der genauen Be-

<sup>1)</sup> Hier sei auch darauf verwiesen, daß die Haare entlang der Mittellinie des Rückens in der Ontogenie relativ spät erscheinen und auch weiterhin verhältnismäßig kurz bleiben (s. Abschnitt 2). Das verschiedenzeitliche Durchbrechen der Haare des ersten Haarkleides (Embryo) steht aber mit der Art der Färbung des definitiven Felles in keiner Beziehung; so erscheinen z. B. die Haare des lichten Bauches, der lichten ventralen Schwanzseite sowie der weißen Schwanzspitze auch relativ spät.

trachtung zahlreicher Felle den Eindruck, als würden sich an verschiedenen Körperstellen die Farben gleichsam gegenseitig bekämpfen und einander zu verdrängen trachten; das ist insbesondere an den Flanken und an den Füßen der Fall.

Zu dieser allgemeinen Färbung, welche als eine mehr oder weniger ausgesprochene Längsbänderung gedeutet werden kann, kommen noch an apikalen Körperstellen von ihrer Umgebung kontrastierende Farbenfelder hinzu (s. a. Allen, Schwalbe b u. a.), so das Schwarz an der Spitze der Ohrmuscheln, das Weißgrau an der Innenseite derselben, der bald mehr oder weniger deutliche schwarze Längsstreif an den Fußrücken und die Färbung der Schwanzspitze.

Auch am Ostium präputii penis finden sich lange Haare, welche durch ihr reines Weiß (beim alten Tiere, a. d. Winckell), oder bei ganz jungen Individuen durch ihre schwarze Färbung von der Umgebung abstechen. Endlich findet sich mitunter auch am Brustwirbel ein durch seine besonders weiße Färbung von der Umgebung abweichendes Haarbüschel. Ein solches kommt auch bei Neugeborenen vor (Beckmann); bei den vorliegenden, in Alkohol konservierten ist es jedoch nicht deutlich erkennbar.

Diese Verhältnisse lassen sich nicht nur bei der Betrachtung mehrerer erwachsener Individuen erkennen, sondern sind größtenteils schon am wolligen Kleide weniger Wochen alter Individuen (erstes Haarkleid in seiner vollen Ausbildung) ziemlich deutlich ausgeprägt.

Mein Vater, Prof. C. Toldt, machte mich darauf aufmerksam, daß Lage und Ausdehnung der vier besprochenen, in ähnlicher Weise auch bei vielen anderen Säugetieren vorkommenden Farbenbänder im wesentlichen mit den allgemeinen Verteilungsgebieten der Hautäste der Spinalnerven zusammenfallen, und zwar: das Rückenband einschließlich des queren Schulterstreifens mit dem Verteilungsgebiet der Hautnerven aus den dorsalen Ästen der Spinalnerven, das Flankenband jederseits mit dem Verteilungsgebiet der lateralen Hautzweige aus den ventralen Ästen der Spinalnerven und endlich das Bauchfeld mit dem Verteilungsgebiet der vorderen Hautzweige aus den ventralen Ästen der Spinalnerven. Dazu ist weiters zu bemerken, daß auch die Verteilung der arteriellen Gefäße für die Haut in analoger Weise stattfindet. Derartige Übereinstimmungen zwischen Fellfärbung und Nerven-, beziehungsweise Gefäßverteilung wurden in der Literatur schon mehrfach besprochen. Hier kann ich nicht näher darauf eingehen.

Aus dem Studium des vorliegenden Materiales ergibt sich folgende allgemeine Beschreibung von der Fellfärbung des einheimischen Fuchses:

Kopf. Stirne, Scheitel und Wangen lichtgelb bis rotbraun, meistens mehr oder weniger Weiß untermengt. Nasenrücken etwas lichter, Umgebung der Augen und die Backen dunkler, letztere insbesondere am Grunde der Schnauzenschnurren mitunter schwärzlich. An der hinteren Hälfte des oberen Lidrandes mehr oder weniger deutlich ein kurzer horizontaler, zarter Strich aus schwarzen Haaren (Cilien). Oberlippe mit grauweißem Saum, welcher sich vor den Oberlippenvibrissen bis zum Nasenrücken hinauf verbreitert. Kinn und Hinterkinngend wie der Oberlippensaum. Ohrücken in der oberen Hälfte matt oder glänzend schwarz, unten rotbraun; freier Ohrrand bräunlichgelb. Die spärliche Behaarung der Innenseite der Ohrmuschel weißlich.

Größere Vibrissen befinden sich in einer Gruppe von zirka zehn jederseits an der Oberlippe ungefähr 3 cm vom hinteren Rande des Nasenspiegels entfernt, ferner zirka drei bis fünf am medialen Ende eines jeden Supraorbitalbogens und einzelne zerstreut auf der Backe, hinter dem Mundwinkel und auf einer medianen Warze in der Hinterkinngend. Sie sind zumeist glänzendschwarz, einzelne dünnere dunkelhorngrau.

Rumpf. Oberseite des Halses, Rücken und Flanken in der Grundfarbe licht bis rötlichgelb. Ein vom Hinterkopf bis über die Schwanzwurzel hinaus reichendes dunkleres medianes Band (Rücken-

streif) bildet mit einer ebensolchen Querbinde über die Schultern (Schulterstreif) eine Kreuzfigur (Rückenkreuz); dieselbe ist mitunter deutlich ausgeprägt und dann in der Regel schmal, meistens aber breiter und mehr oder weniger verwischt. Die Färbung ist lichtrot bis dunkelbraun. In den Winkeln des Kreuzes ist die hellere Grundfärbung meistens besonders licht. 6—7 cm hinter der Kreuzungsstelle der beiden Bänder beginnt, den Rückenstreif einschließend, eine dunklere (graue) Partie, welche sich caudal verbreitert und auf die Außenseite der Oberschenkel erstreckt. Diese dunklere Färbung erscheint infolge von zahlreichen weißen Haarspitzen bald mehr, bald weniger «weiß bereift»; auch kann hier die Grundfarbe durch seitliche Ausdehnung des Rückenstreifens rotbraun bis braun sein; seltener finden sich in dieser Gegend nur einzelne isolierte Flecken in der Farbe des Rückenstreifens.

Kehle weiß bis dunkelgrau, ebenso der Bauch, welcher aber auch schwärzlich, sehr selten rostrot sein kann. In der Weichengegend öfters mit rötlichem Anflug.

Vorderextremität. Oberarm lichtgelb bis rotbraun wie die Flanken; Unterarm und Hand etwas dunkler; vorne gegen die Zehen zu ein bald längerer, bald kürzerer schwarzer Streifen, welcher mitunter etwas rotgelb oder gelbweiß untermischt ist. Von der Kehle aus zieht mitunter an die Innenseite des Unterarmes ein liches, öfters reinweißes Band herab, welches sich an den Innenrand des schwarzen Streifens anlegt und bis zur Mittelhand reichen kann. Palmar am Handgelenk findet sich eine Stelle mit zwei bis vier mehr oder weniger starken «Karpalvibrissen» von durchschnittlich 40 mm Länge.

Klauen lichtgelbgrau, selten ganz hornschwarz, meistens gemischt: an den Kanten licht und in der Mitte der Seitenflächen dunkel.

Hinterextremität. Außen oben wie der seitliche Teil des Hinterrückens, im übrigen ähnlich der vorderen Extremität. Das Schwarz des Fußrückens reicht jedoch meistens weniger weit aufwärts, besonders wenn es seitlich von den von den Weichen an die Innenseite herabziehenden lichten Streifen verdrängt wird; derselbe ist oft reinweiß und breit und kann bis an die Zehen reichen.

Klauen meistens etwas kürzer und breiter als an den Händen; es kann jedoch auch umgekehrt sein. Färbung wie bei diesen wechselnd, in der Regel jedoch lichter.

Schwanz. Oben: im vorderen Drittel wie der Rückenstreif meist matt rötlichbraun, dann ziemlich plötzlich in ein lichter Gelbgrau übergehend, welches gegen die Spitze zu allmählich noch mehr verblaßt. Unten: fahlgraugelb, lichter und mehr einfarbig als oben. Schwanzspitze mitunter graugelb, von der Umgebung nicht auffallend verschieden, meistens aber in größerer oder geringerer Ausdehnung weiß oder weiß und schwarz, seltener vorherrschend schwarz.

Am ganzen Schwanz, hauptsächlich aber in seiner apikalen Hälfte treten bald mehr bald weniger schwarze Flecken von verschiedener Größe auf, welche meistens in kürzere oder längere, schräg verlaufende Streifen ausgezogen sind. Mitunter folgen zwei bis drei solche Streifen in kurzen Abständen parallel hintereinander, was vielleicht als Andeutung einer Ringelung aufgefaßt werden kann. Meistens tritt das Schwarz auf der Unterseite stärker auf und erstreckt sich hier auch weiter cranial als an der Oberseite. Manchmal dehnen sich aber auch Streifen von oben schräg nach hinten auf die Unterseite hin aus. Die Haare der Violdrüse sowie jene in deren nächster Umgebung bilden in der Regel mit ihren Spitzen einen mehr oder weniger deutlichen schwarzen Fleck, welcher aber wegen des schräg nach hinten gerichteten Verlaufes der Haare gegenüber dem Drüsenfeld selbst etwas weiter caudal verschoben ist.

Bei der Betrachtung des Schwanzes ist zu beachten, daß derselbe an den gegerbten Fellen infolge des Trocknens meistens mehr oder weniger spiralig um die eigene Achse gedreht ist, ohne daß an der Oberfläche besondere Unregelmäßigkeiten der Behaarung auffallen. Die ursprüngliche Zeichnung ist jedoch verschoben, da die Oberseite allmählich nach unten rückt und umgekehrt. Bei mehrfacher Drehung kommt eine Art spiraliger Zeichnung zustande. Auf derartigen, gedrehten Schwänzen beruht offenbar die Beschreibung bei v. Dombrowski und a. d. Winckell.

Sowohl in der Wissenschaft als auch unter den Jägern und im Volke ist es schon seit langem bekannt, daß die Färbung des Fuchsfelles sehr stark variiert (s. z. B. Schreber, Blasius, Mivart, J. Thienemann, Millais, v. Dombrowski, a. d. Winckell, Schöff sowie die zahlreichen Notizen im «Zoologischen Garten, jetzt Beobachter» und in den verschiedenen Jagdzeitschriften). Es fehlt auch nicht an Versuchen, die einzelnen Formen zu kennzeichnen und durch bestimmte Benennungen auseinanderzuhalten. Eine solche Einteilung kann entweder auf Grund der Verschiedenheit einzelner Körperstellen oder der allgemeinen Gesamtfärbung erfolgen.

In ersterer Hinsicht finden wir z. B. schon bei Linné die Füchse mit schwarzer Schwanzspitze als *Canis Alopex* jenem mit weißer Schwanzspitze, *Canis Vulpes*, gegenübergestellt.<sup>1)</sup> Diese Unterscheidung wurde weiterhin in der Weise ergänzt, daß der ersteren Form eine schwärzliche Kehle und ein ebensolcher Bauch, sowie an der Vorderseite stark schwarze Füße zugesprochen wurden (Kohl- oder Brandfuchs), während bei der zweiten die Kehle weiß und das Fußschwarz nicht stark ist (Rotfuchs).

Derartige Unterscheidungen ergeben jedoch auch nur für deskriptive Zwecke keine brauchbare Einteilung. So ist der Unterschied in der Färbung der Schwanzspitze allein einerseits schon deswegen unzureichend, weil neben der weißlichen und schwärzlichen alle möglichen Zwischenformen vorkommen, andererseits weil dieser sich nur auf eine ganz kleine Körperstelle beschränkende Unterschied nicht an bestimmte Formen der Gesamtfärbung, deren es ja viel mehr als zwei gibt, gebunden ist. Die Unbrauchbarkeit der verschiedenen Färbung der Schwanzspitze für die Sonderung der verschiedenen Varietäten des Fuchses wurde schon mehrfach hervorgehoben; gleichwohl wird der Schwanzspitze vielfach noch heute eine Bedeutung beigemessen, welche ganz unbillig ist.

Auch die angedeuteten Ergänzungen in bezug auf die Färbung der Unterseite, beziehungsweise der Füße, vermögen die genannte Mangelhaftigkeit einer solchen Einteilung nicht zu beseitigen; denn diese Kombinationen sind, wie z. B. auch J. Thienemann betont hat, sehr unkonstant und daher eher geeignet, Verwirrung herbeizuführen. Auch andere Kombinationen, z. B. mit Einbeziehung der Kopf- und Rückenfärbung sowie des gesamten Schwanzes, erweisen sich nach meinen Versuchen wegen der zu großen Mannigfaltigkeit als unzweckmäßig.

Brauchbar ist die Trennung nach der Gesamtfärbung, wenn z. B. der Birkfuchs als besonders lichte Form den dunkleren Exemplaren gegenübergestellt wird, oder wenn für den Brandfuchs angegeben wird, daß seine Gesamtfärbung gegenüber dem Rotfuchs mehr braun oder mit Schwarz untermischt ist. Neuerdings unterscheidet J. Thienemann unter den Füchsen der Kurischen Nehrung drei Typen, den roten, den grauen oder dunkeln und den gelben oder fahlen Typus.

Ähnliche Formen finden sich auch unter dem vorliegenden Material, und zwar ebenfalls aus ein- und derselben Gegend. Da sie ferner durch alle möglichen Übergangsformen untereinander verbunden sind, folgt, daß es sich hier nur um individuelle Verschiedenheiten handelt und daß derartige Unterscheidungen hauptsächlich nur deskriptiven Wert besitzen. Auch eine genauere Fixierung der Gesamtfärbung, z. B. durch Berücksichtigung der verschiedenen Ausbildung des Schulterkreuzes und seines Verhaltens zur Umgebung, wie nachstehend bei der Besprechung der einzelnen Zeichnungen des Felles näher ausgeführt wird, ergeben keinerlei Anhaltspunkte für eine systematische Trennung, sei es auch nur nach Lokalformen. Nur in bezug auf den Farbenton am Übergang vom Rücken zum Bauche, also am Flankenstreif, scheint für bestimmte Gegenden eine gewisse Konstanz zu bestehen. Zur Beurteilung dieser Frage ist jedoch auch das vorliegende Material zu gering; denn diese Konstanz trifft nur bei Tieren gleichen Geschlechtes und engebrenzter Altersgrade zu; von solchen ist jedoch aus den einzelnen Gegenden die zu einer derartigen Untersuchung erforderliche Anzahl von Individuen meist nicht vorhanden. Über das Wenige, was sich diesbezüglich ersehen läßt sowie über einige andere Resultate wird am Schlusse dieses Ab-

<sup>1)</sup> Über die Etymologie der verschiedenen Fuchsamen s. Martens E. v., Über Tiernamen. Zoolog. Garten X, p. 175—181, Frankfurt 1869.

schnittes berichtet. Die individuelle Variabilität ist, wie ich mich selbst überzeugen konnte, auch schon bei wenige Wochen alten Tieren (erstes Sommerfell) desselben Wurfes sowohl in bezug auf die Gesamtfärbung als auch auf einzelne Zeichnungen eine ziemlich große. Inwieweit bei dieser großen Mannigfaltigkeit der Färbung etwa ursprünglich Bastardbildungen im Spiele waren, darüber wird vielleicht der Vergleich mit dem osteologischen Material einige Anhaltspunkte ergeben.

Unter den vorliegenden Winterfellen lassen sich nach der allgemeinen Färbung des Rückens (einschließlich der Flanken) zunächst die braunen und die mehr rötlichen, rotbraunen, unterscheiden. Während bei den ersteren die dunkleren Stellen rein braun, die helleren lichtbräunlichgelb sind, kommt bei den anderen in beiden Fällen ein deutlicher Stich ins Rötliche hinzu; die dunklere Färbung wird damit zum «Fuchsrot», während die lichtere hell rötlichgelb erscheint. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die braune Färbung die ursprüngliche sei.

Beide Formen variieren wieder nach zwei Richtungen, nach der verschiedenen deutlichen und breiten Ausbildung des Rückenkreuzes und nach der lichteren oder dunkleren Färbung der benachbarten Partien.

Das Rückenkreuz, welches stets, wenn auch nur in Spuren, vorhanden ist, kann sein: 1. nur angedeutet, 2. schmal (zirka 2—3 cm breit) und 3. breit (zirka 4—6 cm). Bei 1. und 3. sind die Grenzen der Zeichnung mehr oder weniger verschwommen, bei 2. in der Regel ziemlich scharf ausgeprägt.

Diese drei Varianten beziehen sich aber nicht immer gleichmäßig auf das gesamte Rückenkreuz, sondern sehr oft ist bald der vordere, bald der hintere Teil desselben mehr oder weniger deutlich und breiter oder schmaler.

Beim hinteren Teile des Rückenstreifens kommt noch hinzu, daß seine Grenzen caudal stark divergieren können, so daß (am ausgebreiteten Felle) ein etwas langgestrecktes, gleichschenkeliges Dreieck zustande kommt, dessen Spitze bald hinter der Kreuzung gelegen ist, während die Basis mit dem queren Abschluß des caudalen Rückenendes und den hinteren Schenkelrändern zusammenfällt. Diese Verbreiterung erfolgt demnach auf Kosten der dunkleren, grauen Seitenfärbung des Hinterrückens.

Alle diese Verschiedenheiten zusammengenommen ergeben bezüglich des Rückenkreuzes folgende Kombinationen:

1. Das ganze Rückenkreuz ist verwischt; die Gesamtfärbung des Rückens erscheint dann mehr oder weniger eintönig.

- |     |                              |              |                       |
|-----|------------------------------|--------------|-----------------------|
| 2.  | Schulterzeichnung verwischt, | Rückenstreif | schmal.               |
| 3.  | »                            | »            | » breit.              |
| 4.  | »                            | »            | » caudal verbreitert. |
| 5.  | »                            | schmal,      | » verwischt.          |
| 6.  | »                            | »            | » schmal.             |
| 7.  | »                            | »            | » breit.              |
| 8.  | »                            | »            | » caudal verbreitert. |
| 9.  | »                            | breit,       | » verwischt.          |
| 10. | »                            | »            | » schmal.             |
| 11. | »                            | »            | » breit.              |
| 12. | »                            | »            | » caudal verbreitert. |

Die Färbung des Rückenkreuzes kann selbst wieder lichter oder dunkler sein.

Die Auffälligkeit der Rückenzeichnung hängt nicht nur davon ab, ob die Streifen deutlich ausgeprägt, mehr oder weniger breit, lichter oder dunkler sind, sondern insbesondere auch von dem verschiedenen Helligkeitsgrad der Umgebung. Derselbe ist unabhängig von jenem des Kreuzes, und je nachdem die Umgebung relativ licht

oder dunkel ist, erscheint das Fell mehr oder weniger kontrastreich und darnach ergeben sich folgende Kombinationen:

1. Schulterkreuz dunkel, Umgebung licht.
2. » » » relativ dunkel.
3. » relativ licht, » licht.

Bei der ersten Kombination tritt das Kreuz naturgemäß deutlicher hervor als bei den zwei anderen. Die Umgebung der Kreuzungsstelle des Rücken- und Schulterstreifens ist stets am lichtesten.

Wollte man die Verschiedenheiten in der Ausbildung des Rückenkreuzes mit den ebengenannten Kombinationen zusammenstellen, wobei Nr. 1 der vorhergehenden Zusammenstellung entfällt, ergäben sich bereits  $33 + 1$  Möglichkeiten. Vereint man dann noch die braunen und roten Füchse, so kommen nach der Rückenfärbung allein schon 68 verschiedene, in einander übergehende Farbvariationen des Fuchsfelles zustande.

Weitaus am häufigsten ist die breite, mehr oder weniger verschwommene Rückenzeichnung, wobei der quere Schulterstreifen meistens undeutlicher ist als der Rückenstreif; selten findet sich die scharf abgegrenzte schmale oder breite Ausbildung derselben. Die deutliche caudale Verbreiterung des Rückenstreifens kommt nicht sehr oft vor; in einzelnen Fällen ist derselbe vorne breiter als hinten.

Im allgemeinen ist das Schulterkreuz bei jungen Tieren, welche meistens relativ lebhaft gefärbt sind, besonders deutlich, und zwar schmal und scharf. Bei den alten Individuen, welche, wie bekannt, in der Regel matter gezeichnet sind, verwischt es sich mehr oder weniger; jedoch ist es mitunter auch noch deutlich sichtbar.

Die Rückenfärbung kennzeichnet, wie bereits angedeutet, bis zu einem gewissen Grade die Gesamtfärbung. Ist der Rücken dunkel, so ist auch die allgemeine Färbung der anderen Körperteile, z. B. des Kopfes, der Extremitäten usf., dunkel und umgekehrt. Für die Zeichnung einzelner Körperstellen, wie z. B. der Füße, des Schwanzes usw., ist dies jedoch nicht immer maßgebend.

Am Hinterrücken macht sich, wie schon früher erwähnt, der Frühjahrshaarwechsel zuerst, durchschnittlich Mitte Februar, geltend. Das Fell bekommt dann durch das allmähliche Ausfallen der lebhaft gefärbten Stichelhaare und durch das Hervortreten der Wolle ein mehr monotones, braungelb mit Grau untermischtes Aussehen.

Bezüglich der gebräuchlichen Nomenklatur entspricht unsere braune Form insoweit den Brand- und Kohlfüchsen, als für dieselben mitunter auch angegeben wird, daß die dunkle (Rücken-) Färbung mehr braun statt rötlich ist; als besonderes Kennzeichen der Brandfüchse gilt jedoch allgemein eine dunklere Färbung der Kehle, des Bauches, des Schwanzes und der Extremitäten. Da diese Körperteile einerseits bei den braunen Füchsen licht, andererseits bei den roten dunkel sein können, soll der Ausdruck «Brandfuchs» für derartig dunkle Individuen, seien sie braun oder rot, bestehen bleiben; diesen würden etwa die «Goldfüchse» mit lichter Unterseite gegenüberzustellen sein. Unabhängig hievon könnten die braunen Formen als «Braunfüchse», die roten als «Rotfüchse» bezeichnet werden. Wenn man ferner für besonders lichte Exemplare, welche vorherrschend abgeblaßten Braunfüchsen, seltener fahlen Rotfüchsen entsprechen, den Ausdruck «Birkfuchs» beibehält, kann man nun von roten und braunen Brand-, Gold- und Birkfüchsen sprechen. Eine solche Unterscheidung wird in den einzelnen Fällen bald leicht, bald schwer oder aber gar nicht zu treffen sein. Bei der großen Variabilität der Fuchsfärbung läßt sich eben eine scharfe Abgrenzung der einzelnen Formen nicht erzielen.

Betreffs der Zeichnung einzelner anderer Körperstellen sei in Ergänzung der allgemeinen Beschreibung noch folgendes erwähnt:

J. Thienemann fand bei seinen Füchsen den Nasenrücken mitunter dunkel bis schwarz gefärbt; bei den vorliegenden Fellen ist er wohl manchmal stark dunkelbraun, schwarz oder auch nur schwärzlich aber nie. Dagegen ist öfter der schwärzliche Präocularstreif in mehr oder weniger deutlicher Weise vorhanden.

Das mehr oder weniger starke Auftreten von weißen Haaren an der Stirne und an den Wangen steht in keiner Beziehung zum Alter, zur Jahreszeit, zum Geschlechte usf., denn sie kommen bei ganz jungen und alten Tieren, im Sommer und im Winter, sowie bei beiden Geschlechtern und bei Individuen der verschiedensten Gegenden vor. Jedoch scheinen sie bei den Rotfüchsen häufiger zu sein als bei den Braunfüchsen. Je dunkler die allgemeine Kopffärbung ist, desto deutlicher treten naturgemäß die weißen Haarteile hervor.

Das Schwarz auf der oberen Hälfte des Ohrmuschelrückens schwankt bei dem vorliegenden Material in seiner Ausdehnung nach unten nicht besonders. Bei den Füchsen der Kurischen Nehrung fand J. Thienemann, daß es sich bei den dunkleren Exemplaren weiter nach unten erstreckt als bei den lichten. Bezüglich seiner Intensität (matt oder glänzend schwarz) konnte ich keine bestimmte Regelmäßigkeit finden, nur ist es bei den jungen Individuen besonders matt. Bei einem zirka zehnwöchigen Fuchs sind sogar zwischen den mattschwarzen Haaren noch lichtbraune eingestreut und gegen die Ränder zu wird die Färbung ganz licht.

Bekanntlich tritt die weiße «Bereifung» des Hinterrückens, welche in einem mehr oder weniger starken Auftreten von Stichelhaaren mit einem deutlichen subterminalen weißen Ring besteht, besonders am Winterfelle auf. Naturgemäß erscheint sie auf dunklem Grunde deutlicher als auf lichtem. Nach meinen Untersuchungen ist diese weiße Bereifung ganz im allgemeinen in der Jugend bei beiden Geschlechtern ziemlich stark, bei den mittelalten Individuen beim ♂ etwas stärker als beim ♀. Die alten Füchse erscheinen relativ weniger weiß.

Bezüglich der Färbung des Bauchfelles ist zu bemerken, daß dieselbe desto grauer erscheint, je mehr die Wollhaare gegenüber den Stichelhaaren an der Oberfläche vorherrschen; denn letztere sind es, insbesondere in ihrem Spitzenteile, welche das reine Weiß hervorrufen. Das Überwiegen von Dunkel oder Hell in bezug auf das Geschlecht, die geographische Verbreitung u. dgl. weist unter den vorliegenden Fellen keine absolute Konstanz auf (s. auch weiter hinten). So ist z. B. der Bauch bei unseren südlichen Füchsen keineswegs immer auffallend dunkler als bei den nördlichen. Bei einigen Individuen erscheint der Bauch, insbesondere in seinem hinteren Abschnitte, schwärzlichgelb. Bei einer Fähe, welche Ende Juni bei Joachimsthal (Niederösterreich) erlegt wurde und im Felle sehr schlecht ist, ist die Unterseite des Bauches ganz dunkel rostrot (s. a. Abschnitt 4); vielleicht hatte dieselbe erst vor kurzem geworfen und die roten Haare sind der Ersatz für die während der Schwangerschaft in Verlust geratenen Haare (bekanntlich soll sich die Fähe vor der Niederkunft den Bauch ganz kahl rupfen, s. z. B. v. Bischofshausen, Schöff). Ähnliches wurde schon öfter beobachtet (s. z. B. J. Thienemann und die Notiz im «Zoologischen Garten» über eine weiße Fuchsfähe mit rotem Bauch aus der Umgebung von Aschaffenburg). Ein rötlicher Anflug gegen die Weichen zu fand sich einigemale, und zwar auch bei einem ♂. Füchse mit «blaß rosenrotem» Bauch unterscheidet J. R. Steinmüller im 1. Bande der «Neuen Alpina», p. 385, als «Bisamfüchse»; sie haben eine schwarze, mit nur wenigen weißen Haaren untermischte Schwanzspitze und sind im Kanton Appenzell sehr selten

(zit. n. Bruhin). In einzelnen Fällen ist der Bauch einheitlich mit den Flanken gelblich gefärbt.

Die Schwanzspitze besteht in der Mehrzahl der Fälle aus weißen und schwarzen Haaren, wobei die schwarzen mehr die äußere Umgrenzung der Blume bilden. Vielfach ist sie ganz weiß, aber nur viermal, bei Braunföchsen, fast ganz schwarz. Im übrigen scheint, wie ja allgemein angenommen wird, bei den dunkeln Föchsen die mehr schwarze Färbung tatsächlich häufiger zu sein als bei den Rotföchsen. In drei Fällen war die Spitze ähnlich wie der cranial anschließende Schwanzteil lichtgelbgrau. Bei den Neugeborenen und ganz jungen Individuen ist die Spitze rein weiß, wird aber bald von schwarzen Haaren durchsetzt.

Großen Verschiedenheiten ist, wie z. B. auch J. Thienemann bemerkt, die Zeichnung des dorsomedialen Teiles der Füße sowohl hinsichtlich der Farbenzusammensetzung als auch in bezug auf die Ausdehnung der Zeichnung unterworfen. Dieselben beruhen auf der geringeren oder stärkeren Ausbildung von zwei untereinander unabhängigen, senkrechten Farbenstreifen auf der Grundfarbe.

Der eine derselben liegt am Fußrücken und setzt sich aus im apikalen Teile schwarzen Haaren zusammen; er ist meistens gut ausgeprägt, doch öfter mit gelblichen oder weißlichen Haaren untermengt. Er fehlt niemals, weder an den Händen noch an den Füßen, vollständig; doch ist er mitunter nur durch eine geringere oder größere Zahl schwarzer Haare in der gelbbraunen Grundfarbe des Fußes angedeutet; er erscheint dann hier durch diese mehr oder weniger verdrängt. Der zweite Streifen legt sich an den Innenrand des erstgenannten an, ist weiß oder gelblichweiß und hängt mit der lichten Färbung des Bauches zusammen, indem sich diese, wie bereits erwähnt, an der Innenseite der Extremitäten öfters bis gegen die Zehen hinab erstreckt. Er ist an den Vorderfüßen selten stark entwickelt und fehlt mitunter ganz; an den Hinterfüßen ist er meistens ziemlich deutlich und fehlt nur ausnahmsweise.

Die verschiedene Ausbildung dieser Streifen erweckt den Eindruck, als würden sie gleichsam gegenseitig und mit der Grundfärbung um ihre Ausbreitung kämpfen. Man sieht nämlich öfter, wie die beiden Streifen an ihrer Berührungsgrenze gegenseitig in das Gebiet des anderen überzugreifen trachten, indem sie einzelne oder mehrere Haare in das Bereich des Gegners schieben. Auch die Grundfarbe bedrängt die beiden Streifen mitunter sehr, da sie nicht nur an den Rändern mit einzelnen Haaren in das Gebiet der Streifen vordringt, sondern dieselben manchmal in ihrer ganzen Ausdehnung mit ihren Haaren durchsetzt.

Es finden sich folgende Verhältnisse vor:

Der Fuß ist ganz einheitlich gefärbt (gelb bis rötlichbraun) und nur einzelne eingestreute schwarze Haare auf dem Fußrücken deuten auf den schwarzen Streifen hin. Das findet sich nur an den Vorderfüßen, und zwar ziemlich selten.

Die schwarzen Haare treten bereits so zahlreich auf, daß der schwarze Streif schon deutlich markiert erscheint; er ist aber noch mit vielen braunen Haaren durchsetzt.

Der schwarze Streif enthält nur mehr wenige oder gar keine lichten Haare und ist schmal oder breit und reicht wenig oder weit nach oben.

Vom weißen Streifen ist in den genannten Fällen vielfach nichts zu sehen. Wenn sich derselbe zugesellt, so erscheint er zunächst dadurch markiert, daß die Grundfarbe an seiner Statt etwas lichter ist; weiters treten hier einige oder zahlreiche weiße Haare auf, welche schließlich die Grundfarbe ganz verdrängen können. Die Breite des weißen Streifens ist mitunter, besonders an den Hinterfüßen, sehr beträchtlich. Während der

schwarze Streifen öfters allein vorkommt, ist der weiße stets von mehr oder weniger Schwarz begleitet.

Der Grad der Ausbildung der Zeichnung ist an beiden Extremitäten ziemlich gleich. In der Regel ist an den Händen das Schwarz, an den Füßen das Weiß stärker entwickelt.

Auch ich konnte bei dieser Zeichnung keinerlei Konstanz in bezug auf das Geschlecht, Alter usf. erkennen. Im allgemeinen scheinen die Füchse aus Ungarn am Fußrücken relativ stark schwarz zu sein, jene aus Bosnien dagegen wenig.

Bezüglich des kombinierten Vorkommens der verschiedenen Zeichnungen an den einzelnen Körperstellen sei noch folgendes bemerkt:

Wie schon erwähnt, trifft es im allgemeinen öfter zu, daß bei dunkler Färbung des Rückenfeldes auch die einzelnen anderen Zeichnungen dunkel gehalten sind, so ist dann z. B. öfters der Bauch dunkler grau und das Fußschwarz gut entwickelt. Umgekehrt ist bei lichter Gesamtfärbung mitunter der Bauch lichtgrauweiß und das Weiß an der Innenseite der Füße stark ausgebildet; auch kann gleichzeitig die Schwanzspitze rein weiß sein. In vielen Fällen besteht aber hierin keine Übereinstimmung, vielmehr treten ziemlich oft bei den verschiedenen Zeichnungen entgegengesetzte Farbtöne auf.

Es liegt nahe, zwischen der weißen Stichelung der Stirne und der des Hinterrückens insoferne eine Beziehung zu finden, als beide entweder wenig oder stark bereift wären. Dies ist aber durchaus nicht immer der Fall. In der Regel ist der Rücken relativ stärker weiß als die Stirne, ja in manchen Fällen finden sich am Kopfe fast gar keine weißen Haarteile, während der Rücken sehr stark bereift ist. Es kommt mitunter aber auch vor, daß der Kopf ziemlich stark, der Rücken relativ nur wenig weiß ist. Auch die Ausdehnung des weißen Streifens an der Innenseite der Extremitäten und die weiße Schwanzspitze steht mit der genannten Stirn- und Rückenfärbung in keiner bestimmten Beziehung. Ebenso ist die schwärzliche Schwanzspitze keine regelmäßige Begleiterscheinung einer starken Ausbildung des Fußschwarz.

Das vorliegende Material wurde in bezug auf allfällig vorhandene spezifische Unterschiede wiederholt eingehend untersucht, wobei stets auf das Geschlecht, Alter, die Jahreszeit und auf eine möglichst enge Abgrenzung der geographischen Gebiete streng geachtet wurde. Trotzdem konnten nur folgende ganz allgemein gültige Tatsachen konstatiert werden.

Die Füchse aus den verschiedensten Gegenden der österreichischen Alpenländer, aus Bosnien, aus den östlichen Karpaten und aus dem östlich vom Neusiedlersee gelegenen Wieselburger Komitate weisen in jeder Hinsicht eine so große Variabilität auf, daß sich weder in bezug auf die Individuen der verschiedenen Gebiete, noch auf jene innerhalb eines derselben irgendwelche konstante Merkmale finden ließen.

Dagegen fällt bei den ♀ Individuen mittleren Alters aus der Tiefebene bei Bellye, Komitat Baranya, im nördlichen Zwickel der Einmündung der Drau in die Donau auf, daß die Flankenstreifen gegenüber den meisten Füchsen aus anderen Gebieten besonders hell (lichtgelb) sind und stets den gleichen Farbenton aufweisen; dabei ist der Bauch oft schön weiß. Die ♂ sind an den Flanken stärker gelb, am Bauche stark grau. Weiters reicht, was für beide Geschlechter gilt, das Grauweiß der Kehle beiderseits seitlich relativ hoch hinauf, so daß die bei diesen Tieren zumeist dunkle Rückenfärbung am Halse schmaler erscheint als bei den meisten Exemplaren

aus den anderen Gegenden. Endlich ist das Fußschwarz bei den Füchsen aus Bellye relativ stark entwickelt. Da diese Verhältnisse bei Individuen eines ziemlich scharf abgegrenzten Gebietes verhältnismäßig konstant auftreten, sind sie beachtenswert. Ferner ist bei diesen Tieren aus der Ebene zu erwähnen, daß hier die ♀ im allgemeinen lichter sind als die ♂ (insbesondere, wie erwähnt, an den Flanken und am Bauche). In den anderen von mir untersuchten Gebieten trifft mehr das Entgegengesetzte zu.

Die wenigen Individuen, welche ich aus dem gleichfalls ebenen Wieselburger Komitate besitze, schließen sich in bezug auf die genannten Verhältnisse den Füchsen aus dem Baranyer Komitate nicht an, sondern variieren diesbezüglich wie die Gebirgsfüchse; wahrscheinlich macht sich hier schon der Einfluß der nahen Ausläufer der Alpen und Karpaten geltend (Vermischung).

Von den relativ wenigen vorliegenden Fellen aus dem Karstgebiete ist zu erwähnen, daß die ♂ an den Flanken auffallend lichtgelb sind. Die ♀ sind hier dunkler (braungelb); auch sei hier schon ihre geringe Größe hervorgehoben.

Die eben besprochenen Verhältnisse geben einen Fingerzeig, worauf bei künftigen derartigen Untersuchungen besonders zu achten ist.

Vielleicht ergibt die beabsichtigte Bearbeitung des osteologischen Materiales weitere Anhaltspunkte zur Unterscheidung einzelner Formen.

Ganz im allgemeinen sei noch erwähnt, daß das vorliegende Material die in der Literatur bereits vielfach verzeichnete Annahme, daß die jungen Füchse lebhaft und die alten mehr monoton gefärbt sind, bestätigt.

Millais führt an, daß bei den britischen Füchsen die ♀ nicht so lebhaft gefärbt sind als wie die ♂. «This is most noticeable in the tail, which is (bei den ♀) often dull in colour, much mottled with black and frequently possesses only a slightly perceptible white tip.» Dieser Unterschied ist am vorliegenden Material nicht deutlich. Eine größere Anzahl von ♀ Fellen ist scharf gezeichnet und ihre Schwanzspitze nicht selten schön weiß. Gewisse Geschlechtsunterschiede in bezug auf den allgemeinen Farbenton wurden oben erwähnt.

Die Dichte der Behaarung scheint, wie Millais ebenfalls angibt, ganz im allgemeinen bei den ♂ etwas stärker zu sein; so haben sie auch durchschnittlich etwas längere Haare (Mittelmaß der Rückenbehaarung am Schulterkreuz bei 9 ♂ Füchsen aus Bellye, Ungarn, 57 mm, bei einer entsprechenden Anzahl ♀ 52). Die Behaarung der Gebirgsfüchse ist im Mittel etwas länger (62 mm, beziehungsweise 60) als jene der Füchse aus dem in der Tiefebene gelegenen Bellye. Das Alter (bei den Erwachsenen) hat diesbezüglich keinen Einfluß.

Daß die dunkeln, grauen Formen mehr im Gebirge vorkommen, die roten und fahlen in den Ebenen und Tälern, was nach Millais im allgemeinen für die britischen Füchse gilt, trifft bei unserem Material nur teilweise zu. Denn wie bereits erwähnt, sind die aus der Ebene stammenden ungarischen Füchse wohl an den Flanken und zum Teile auch am Bauche relativ licht, im übrigen jedoch vorherrschend dunkel.

Nun seien noch einige besonders auffallende Felle kurz angeführt.

1. Nördliches Tirol und südliches Salzburg:

Mehrere Felle sind sehr licht, insbesondere 2 ♂.

Ein ziemlich altes ♂ aus St. Martin in Salzburg (Nr. 111, Ende Januar 1905) ist am Rücken besonders stark braun (Rückenstreif kaudal verbreitert), am Hinterrücken stark weiß bereift. Am Schwanz viel Schwarz.

Ein ziemlich altes ♂ aus Eben in Salzburg (Nr. 23, anfangs Februar 1904) ist in den Schulterkreuzwinkeln fahl weißlichgelb, das Kreuz selbst dunkelgelbbraun. Hinterrücken stark bereift. Schwanz licht.

Bei einem jungen ♂ aus St. Michael im Lungau (Nr. 93, Ende Dezember 1904) ist die Behaarung infolge der Mächtigkeit des Wollkleides auffallend weich; auch ist es sehr schön gezeichnet. Schulterkreuz stark dunkelbraun, Kreuzwinkel sehr licht. Hinterrücken stark bereift, Bauch dunkel-schwarzgrau. Füße mit stark weißem und mittelstark schwarzem Streif. Am Schwanz viel Schwarz.

#### 2. Südliches Niederösterreich und nördliche Steiermark:

Ein mittelaltes ♀ mit schlechtem Fell aus Joachimsthal in Niederösterreich (Nr. 71, Ende Juni 1905) ist, wie bereits erwähnt, am Bauche auffallend dunkelrostrot.

Bei einem ziemlich alten ♂ aus Mariazell in Niederösterreich (Nr. 24, anfangs Februar 1904) ist die Rückenzeichnung ziemlich breit und stark dunkelrostbraun. Hinterrücken wenig bereift. Schwanz stark schwarz.

#### 3. Kärnten:

Ein Fell aus Weißbriach (Nr. 124, ♂, Frühjahr 1907) ist bis hinter die Schultern relativ licht mit deutlichem, dunkelbraunem Schulterkreuz. In der hinteren Hälfte wird der Rücken in seiner Grundfarbe plötzlich ganz dunkel, ist aber stark weiß bereift.

#### 4. Bosnien:

\* Zwei ziemlich junge ♂ (Nr. 75, Busovaca, und Nr. 77, Sarajevo, beide Ende November 1904 erlegt) sind auffallend licht.

Ein ziemlich altes ♂ (Nr. 74, Busovaca, Mitte November 1904) hat eine relativ dunkelbraune Rückenzeichnung und die Rückenlinie verbreitert sich nach hinten. Bereifung ziemlich stark.

#### 5. Ostkarpaten:

Ein altes ♂ aus Mlodiatyn in Galizien (Nr. 52, anfangs März 1904) hat ein ziemlich monotonen, auffallend lichten (fahlgelbes) Fell. Rückenbereifung stark, jedoch infolge der lichten Gesamtfärbung nicht auffallend. Schwanz wenig schwarz.

#### 6. Ungarn, Baranya-Komitat:

Bei zwei alten ♂ aus Bellye (Nr. 81 und 88, anfangs Dezember 1904) ist die Färbung relativ licht und ziemlich monoton; die weiße Bereifung des Hinterrückens, welche bei den ♂ sonst im allgemeinen stärker ist als bei den ♀, ist sehr schwach. Sie erinnern an die beiden jungen bosnischen Füchse Nr. 75 und 77, doch sind letztere an den Flanken etwas lichter.

## Das Unterkleid.

Die apikalen Enden der längeren Wollhaare, welche knapp unter den Spitzen der Stichelhaare zu liegen kommen, entsprechen in ihrem Farbentone im allgemeinen der Färbung der Oberfläche des Felles. Wenn dieselbe dunkel ist, so sind auch die Spitzen der Wollhaare relativ dunkel und umgekehrt; sie erscheinen dem unbewaffneten Auge einfärbig, und zwar meistens so wie die dunkleren Partien des apikalen Teiles der Mehrzahl der entsprechenden Stichelhaare (mit Ausnahme der schwarzen Spitzen derselben). Durch ihre Lage vermitteln sie den Übergang zum Unterkleide, welches, abgesehen von den kurzhaarigen schwarzen Partien am Ohré und an den Füßen, stets dunkler ist als die Oberfläche des Felles mitsamt den Spitzen der (längeren) Wollhaare. Dieser Kontrast ist meistens, insbesondere auch bei Individuen mit lichtem Oberkleide, sehr auffallend, da die Unterwolle hauptsächlich grau (in den verschiedensten Nuancen) ist und diese monotone Färbung von den relativ lebhaften Farben der Haarspitzen stark absticht. Nahe der Haut wird das Grau meistens etwas lichter. Vielfach, insbesondere an lichten Stellen, fallen im Unterkleide in gewissen Abständen die schwarzen Basalteile der Borstenhaare auf. Knapp an der Haut hebt sich oft das Weiß des basalen Endes der verschiedenen Stichelhaare deutlich ab. Die weiße Bereifung des Hinterrückens hat auf die Färbung der Unterwolle keinen Einfluß.

In bezug auf den Helligkeitsgrad verhält sich das Unterkleid zur Felloberfläche ähnlich wie die Spitzen der längeren Wollhaare; je dunkler die letztere, umso dunkler das Unterkleid und umgekehrt.

Mitunter, so z. B. an dem Felle eines ziemlich alten Rüden aus Bellye (Nr. 99, 9. Januar 1905), sind an dunklen Stellen des Unterkleides hie und da größere oder kleinere ganz lichte (weiße) Haarbüschel (Stichel- und Wollhaare) eingestreut, welche an der Oberfläche aber nicht mehr zum Ausdruck kommen. Ebenso finden sich an den dunkeln Stellen auch einzelne ganz weiße Haare. Wahrscheinlich sind das die ersten Anfänge von weißer Fleckung, welche bei Fuchsfellen mehrfach beobachtet wird. Letztere glaubt Schöff auf Schrotschußverletzungen zurückführen zu können. Unter dem vorliegenden Material befindet sich weder ein äußerlich deutlich weißgeflecktes, noch ein ganz weißes Fuchsfell (s. z. B. «Zoolog. Garten» 1864 und 1894, Diezel u. a.).

Beispielsweise sei hier die Färbung des Unterkleides im Verhältnis zur Oberfläche an dem Felle eines ziemlich lebhaft gefärbten Fuchses (Nr. 38, ♀, mittelalt, Mairhofen, Tirol, 22. Februar 1904) kurz verglichen.

Dunkelbraunes Schulterkreuz: Stichelhaare subterminal lichtbraungelb, Spitzen der Stichel- und längeren Wollhaare dunkelrotbraun. Unterwolle schwärzlich braungrau, an der Basis lichtgrau.

Lichtbräunlichgelber Flankenstreif: Spitzen der Stichelhaare schwärzlich (kurz), dann licht strohgelb; Wollhaare apikal lichtgelb (weißlich), Unterwolle in der basalen Hälfte licht taubengrau. Zwischen der Färbung des Rücken- und Flankenstreifens allmählicher Übergang in sämtlichen Teilen der Behaarung.

Bauch dunkelgrau mit Weiß untermischt: Haarspitzen insbesondere der Stichelhaare in größerer oder kleinerer Ausdehnung weiß. Unterwolle in der apikalen Hälfte dunkel schwärzlichgrau, basal weißgrau.

Weichen rein weiß: Behaarung durchwegs weiß (bis auf die schwärzlichen Borstenhaare).

Schwanz (abgesehen von den stellenweise schwarzen Haarspitzen) oben vorne dunkelbraunrot, Wollhaare apikal rostrot, basal schwärzlichgrau. Unterseite des Schwanzes gelblichweiß, Wollhaare apikal licht braungelb, basal grauweiß.

Das Schwarz des Ohrrückens wird gegen die Haut zu etwas lichter (schwarzgrau), das Schwarz des Fußrückens weißgrau.

Vgl. auch die nachstehende Beschreibung eines 10 Wochen alten Fuchses.

## Die Färbung zweier Jugendkleider.

Nun sei noch die Färbung der Jugendkleider des Stadiums 3 und 4 (s. Abschnitt 3) kurz besprochen.

Das erstere (erstes Haarkleid in vorgeschrittenem Stadium, ♂ aus Bistritz in Ungarn, zirka 10 Wochen alt) besteht, wie bereits erwähnt, noch hauptsächlich aus einem wolligen Haarkleid, aus welchem die Borstenhaare ziemlich gleichmäßig zerstreut um zirka 2,5 cm hervorstehen. Dasselbe zeigt im großen und ganzen bereits die Färbung des ausgebildeten Felles, jedoch in matteren Tönen.

Das dunkelbräunlichgelbe Rückenkreuz ist deutlich ausgeprägt und der Rückenstreif ziemlich breit; letzterer breitet sich kaudal über die Flanken, insbesondere gegen die Weichen zu aus, wobei er jedoch allmählich lichter wird. Der hintere Kreuzwinkel ist auffallend licht (weißlichgrau) und geht in die gleiche Färbung des unteren Teiles der Flanken über. Das Querband des Rückenkreuzes reicht jederseits bis zum Oberarmgelenk; von dort aus setzt sich die Färbung etwas lichter werdend über die Außenseite des Oberarmes hinunter fort, um dann, etwas dunkler, an der Außenseite des Unterarmes nach abwärts zu ziehen; vorne wird diese Färbung von dem von unten kommenden dorsalen Fußschwarz verdrängt und innen durch den von der Brust herabziehenden weißgrauen Streifen begrenzt.

Oberlippe, Hinterkinngegend, Kehle und Brust sowie die damit zusammenhängende Innenfläche der Extremitäten sind schmutzig grauweiß. Diese Färbung setzt sich von der Brust aus nur in einem medianen, vom Lichtgelb der Flanken begrenzten Streifen auf den Bauch fort und wird vor dem Penis

von der Flankenfärbung beinahe ganz verdrängt; in der Inguinalregion verbreitert er sich wieder. Die Kinnpartie ist bis zu dem submentalen Vibrissenbüschel schwärzlichgrau, in der Mittellinie beinahe schwarz.

Das Schwarz der Dorsalfäche der Füße, welches ziemlich stark mit gelbgrauen Haaren untermischt ist, reicht an Breite und Intensität allmählich abnehmend fast bis zur Ellbogengrube, beziehungsweise bis zum Sprunggelenk nach oben, nach unten bis zu den Klauen. Das Weißgrau der Innenseite ist hier von dem dorsalen Schwarz und dem ventralen Braun fast ganz verdrängt. Drei bis vier zarte lichte Karpalvibrissen von verschiedener Länge (durchschnittlich 2 cm).

Die Mittelpartie der Stirne ist graugelb, seitlich gegen die Ohren zu licht bräunlichgelb, die Umgebung der Augen lebhafter gefärbt (gelbbraun); von dem vorderen Augenwinkel bis zu den Schnurren ist das Braun etwas schwärzlich angeflogen, ebenso das Vibrissenfeld. Vom hinteren Augenwinkel zieht ein linearer, kurzer, aus schwärzlichen Haaren bestehender undeutlicher dunkler Strich (Cilien) nach rückwärts. Die Basis des Ohrrückens ist seitlich, im Zusammenhange mit dem lichten vorderen Kreuzwinkel, weißlichgelb; über der Mitte der Ohrmuschelbasis ein gelbbraunlicher Fleck. Das Ohrschwarz ist nur im mittleren apikalen Teile des Ohrrückens deutlich ausgeprägt (matt grauschwarz), Umgebung der Ohrränder noch licht rötlichgelb. Die Innenseite der Ohrmuschel ist ziemlich dicht und lang gelblichweiß behaart.

Der Schwanz, welcher noch wollig und relativ kurz (nicht buschig) behaart ist, ist oben in seinem vorderen Drittel rötlichgelb, dann graugelb, im übrigen licht gelbgrau. Unten ist das apikale Drittel stark schwarz angeflogen. Die Schwanzspitze ist ganz weiß, ziemlich dicht; einzelne Haare reichen zirka 15 mm über die übrigen Haare hinaus.

Die Borstenhaare sind an den dunkeln Stellen des Rückens schwarz, mit lichtgelber Spitze; diese ist an den Haaren der vorderen Rückenhälfte ziemlich lang, bei jenen median am Hinterrücken sehr kurz oder fehlt ganz, so daß das Haar durchgehends schwarz ist. Im Anschlusse daran sind auch die Borstenhaare des Schwanzes ganz schwarz. Die Stelle der Violdrüse (zirka 45 mm hinter der Schwanzwurzel) ist durch ein Büschel gelbroter Haare mit schwarzen Spitzen gekennzeichnet.

An der Kehle und am Bauch sind die Borstenhaare ganz licht, an letzterem mehr gelblich, doch haben auch einzelne lange schwarze Spitzen.

In der Tiefe ist das Fell an der graugelben Stirne gelblichweiß, zwischen den Ohren und am Hinterkopf mit gelbbräuner Oberfläche lichtgraugelb, in der braunen Region vom Halse über den Rücken bis etwas über die Schwanzwurzel hinaus dunkelgrau (nicht schwarz).

Die Flanken (inklusive Kreuzwinkel) sind in der Tiefe gleich wie an der Oberfläche, die lichtbraunen Oberschenkel grau, die mehr dunkelbraunen Unterschenkel lichtgrau, ebenso die Basis des Fußschwarz. Der Schwanzpelz ist in der Tiefe ausgenommen dorsal an der Wurzel durchwegs gleichmäßig grau. Das Weiß der Kehle und Brust ist in der Tiefe etwas dunkler, das Gelb am Bauche lichter (weißlich).

Die Klauen sind an den Vorderfüßen zart und licht horngrau, an den Hinterfüßen etwas kräftiger und im distalen Drittel opak weißlich.

Über das Fell eines etwas älteren, zirka 18wöchigen Fuchses (erstes Sommerkleid im Anfangsstadium, ♂, Bistritz in Ungarn) sei folgendes erwähnt:

Es ist auffallend, daß am Nasenrücken und in der Umgebung der Augen ziemlich viele Haare eine weißlichgelbe, subterminale Aufhellung besitzen, während die Stirne ziemlich gleichmäßig rötlichbraun ist. Der Scheitel, das Schulterkreuz und der kaudal sich verbreiternde Rückenstreif rotbraun; letzterer wird hinten etwas dunkler und ist an den seitlichen Partien mit subterminal weißen Haaren untermengt. Kreuzwinkel hellgelbbraun.

Oberlippenvibrissenfeld schwärzlich angeflogen. Vibrissen intensiv schwarz. Oberlippe weißgrau. Der schwärzliche Strich am hinteren Augenwinkel nicht mehr sehr deutlich. Ohrrücken apikal mattschwarz. Am Vorderrande der Ohrmuschel, besonders an der Basis, lange lichtgelbe, an ihren Spitzen beinahe weiße Haare. Äußere Ohrbasis vorne lichtgelb, hinten mehr rötlich. Kinngegend bis zum submentalen Vibrissenbüschel schwärzlichgrau; Kehle weiß, am Bauche nur ein schmales, gelblichweißes Längsband.

Penisgegend schwarz, mit weißen Haaren untermischt; ringsherum ein gelblicher Ring. Schenkelinneres schwärzlichgrau, gegen das dorsale Braun weiß abgegrenzt.

Die Vorderextremitäten erscheinen noch ziemlich wollig und sind matt gelbbraun; auch hier kommen einzelne Stichelhaare mit weißlichem, subterminalen Ringe vor. Das dorsale Fußschwarz reicht bis zum Ellbogengelenk hinauf; stellenweise liegt das basale Weiß der sonst schwarzen Haare frei. Der mediale weiße Streifen wird vom Ellbogen abwärts in seinem mittleren Teile beinahe ganz

von der braungelben Fußfärbung erfüllt. Vielfach stehen, besonders vorne und unten, einzelne Borstenhaare weit über das wollige Fell hervor. Drei bis vier zumeist lichte Karpalvibrissen von durchschnittlich 2,5 cm Länge.

Das Schwarz der Hinterfüße ist relativ spärlich, an den Zehen stark braun, oberhalb des Mittelfußes weiß untermischt. Der mediale weiße Streif ist deutlicher als an den Vorderfüßen und verläuft sich gegen die Zehen zu im Fußschwarz.

Schwanz etwas länger behaart als im früheren Stadium, schwach buschig. Dorsal in der vorderen Hälfte stark rotbraun; die schwarzen Borstenhaare sind deutlich sichtbar. Ventral vorne ganz licht rötlichgelb, hinten mehr grau und gegen die Spitze zu ziemlich stark schwarz; letztere braun, schwarz und zentral weiß.

Unterwolle an der Stirne und am Nacken schwarzgrau, kaudal allmählich lichter werdend; am Kreuzwinkel lichtgrau. Kehle in der Tiefe schwärzlichgrau, medianes Bauchweiß etwas lichter; Flanken gelblichweiß; Schwanz mehr oder weniger schwärzlichgrau.

Klauen kräftig, in der Mitte der Flächen rötlich (wie blutunterlaufen), Ränder und Spitze licht horngrau. An den Hinterextremitäten sind sie etwas schlanker, länger und stärker gekrümmt.

## 6. Bemerkungen über die Violdrüse.

Bekanntlich findet sich beim erwachsenen Fuchse auf der Dorsalfäche des Schwanzes, zirka 5—6 cm hinter dessen Wurzel, eine Hautdrüse, die sogenannte Virole. Da die Haare an dieser Stelle ein besonderes Verhalten zeigen, sei dieselbe hier kurz besprochen (Taf. VI, Fig. 9, und Taf. VII, Fig. 14—18).

Wissenschaftlich behandelt wurde die Violdrüse des Fuchses zuerst, wie es scheint, von A. Retzius im Jahre 1848. Diese Arbeit ist, da sie in schwedischer Sprache abgefaßt und schwer erhältlich ist, wenig bekannt. Da der Sohn des Autors, der bekannte Anatom Professor Gustav Retzius, die große Liebenswürdigkeit hatte, mir eine aus seiner Feder stammende, handschriftliche deutsche Übersetzung dieser Abhandlung zur Verfügung zu stellen, bin ich in der Lage, hier näher auf dieselbe einzugehen; das erscheint mir umso nötiger, als in der Literatur mehrere Stellen aus dieser Arbeit ganz unrichtig wiedergegeben sind. A. Retzius gibt insbesondere von den äußeren Verhältnissen an der Drüse eine ausführliche Beschreibung, welcher ich folgendes in verkürzter Form entnehme:

«Ungefähr eine Querhand von der Schwanzwurzel befindet sich an der Dorsalseite der reichlichen Schwanzbekleidung eine dunkle Stelle, mitunter ein fast schwarzer Fleck. Hier sind die Haare sparsamer und von denen der Umgebung verschieden. Sie sind nämlich gröber und abgesehen von der schwarzen Spitze weißgrau oder weiß, während die benachbarten im allgemeinen rötlich sind; sie enthalten eine ansehnliche Menge markähnlicher oder zellulöser Hornsubstanz. Mitunter stehen zwei solcher grober Haare dicht beisammen. Die in den übrigen Teilen des Schwanzes dichte Unterwolle fehlt an dieser Stelle, so daß beim Auseinanderlegen der langen Haare der Haarboden hier (deutlich) sichtbar wird. Auf diesem sowie an den Haaren findet man stellenweise noch vertrocknete Reste der Drüsenabsonderungen. Dieselben riechen wie Violwurzel oder noch richtiger wie Byssus Yolithus. Drückt man an einem eben getöteten Tiere diese von Wollhaaren freie Stelle, welche eine ovale Gestalt besitzt und zwischen den Durchtrittstellen der groben Haare eine Menge kleiner erhabener Punkte<sup>1)</sup> aufweist, so tritt eine gelbe fettähnliche Substanz aus.

«Wenn man die Haut abzieht, findet man unter ihr an dieser Stelle, welche mitten über dem fünften Schwanzwirbel gelegen ist, keine Drüse, jedoch zeigt die Innen-

<sup>1)</sup> Diese Punkte konnte ich an Formalinpräparaten nicht wahrnehmen.

fläche der Haut eine ovale, niedrige Erhabenheit. Diese erscheint gegenüber der weißen Umgebung gelbrötlich.»

Retzius bespricht nun das in der erhabenen Hautstelle eingebettete Drüsenfeld näher: «Es ist schmal, beinahe lanzettförmig oblong, 0,025 *m* lang, 0,009 *m* breit und 0,004 *m* tief, gegen den Rand zu dünner und hat ein rötliches lobuläres Aussehen.» Auf Grund von Schnitt-, Zupf- und Quetschpräparaten erkennt Retzius zweierlei Drüsen, große, etwas in die Tiefe versenkte, dicht nebeneinanderliegende mehrlappige Drüsen, welche den wesentlichen Bestand der Violen bilden und deren Ausführungsgänge die groben Haare oft bis an die Oberfläche begleiten, und einfachere kleine, oberflächlich gelegene Drüsen.

Letztere hält Retzius für die gewöhnlichen Talgdrüsen, die großen für eine eigentümliche Ausbildungsform der *Glandulae sebaceae*.

Von den kleinen Drüsen gibt der Autor an, daß sie kleine Haare begleiten, welche um die großen herumliegen, und zwar wie es scheint stets an einer bestimmten Stelle. Retzius selbst konnte diese kleineren Haare nur an Schnittpräparaten sehen; nach meinen Beobachtungen fehlen sie in der Mitte des Drüsenfeldes vollständig und nur gegen den Rand desselben treten als Übergang zu den typischen Verhältnissen am Schwanz (welche darin bestehen, daß je 3—5 stärkere und 6—14 feinere Haare in einem echten Bündel beisammen liegen, vgl. Taf. VII, Fig. 18) in der Umgebung der groben Haare ohne Regelmäßigkeit in der Stellung einzelne wenige kleine Haare auf. Die Bildung von Wollhaaren erscheint eben im Zusammenhange mit dem Auftreten der starken Haare und großen Drüsen unterdrückt; das Fehlen der Wollhaare hat wohl den praktischen Wert, daß sich die Behaarung infolge des Sekretes nicht zu sehr verfilzt. Bei den Neugeborenen, bei welchen die Drüsen selbst noch nicht deutlich entwickelt sind, befinden sich hier noch relativ mehr feine Haare als beim Erwachsenen.

Retzius hat das Wesen der Violdrüse richtig erkannt. Wir haben es hier mit einer der Fläche nach ziemlich scharf abgegrenzten Hautpartie ohne auffallend große Verdickung zu tun, innerhalb welcher sich Haarbalgdrüsen der hier fast ausschließlich groben Haare besonders stark entwickeln und beim erwachsenen Tiere so dicht aneinanderliegen, daß sie beinahe die ganze tiefere Schichte der *Cutis* ausfüllen (s. Figg. 17 und 18).

Disselhorst glaubte ursprünglich (a), daß sich die Violdrüse von den Analdrüsen des Hundes, welche aus zwei Drüsenarten bestehen, nicht unterscheidet; später (b)<sup>1)</sup> berichtet er aber, daß sie nur aus einer Drüsenart zusammengesetzt ist.

Wie an den vorliegenden Schnittpräparaten (Fig. 17) zu ersehen ist, liegt die überwiegende Masse jeder Einzeldrüse hinter dem Haare, also im Gebiete des stumpfen Winkels, welchen die Haarachse zur Unterfläche der Haut bildet. Der zirka 43  $\mu$  weite Ausführungsgang mündet zirka 0,6 *mm* unterhalb der Epidermis in den Haarbalg; die äußere Wurzelscheide desselben ist knapp unterhalb der Einmündungsstelle etwas ampullenförmig verdickt. Der Ausführungsgang teilt sich nach unten hin bald in zwei steil nach abwärts ziehende Gänge, wodurch die ganze Drüsenmasse in zwei mehr oder weniger scharf getrennte Teile zerlegt wird. Die Verästlung der beiden Gänge erfolgt relativ tief unten und die Drüsenmasse selbst reicht fast bis zum subcutanen Bindegewebe hinab.

<sup>1)</sup> Hier ist auch ein Schnitt durch die Violdrüse des Fuchses abgebildet. (Übersichtsbild).

Neben diesen großen Drüsen scheint meistens auch vor dem Haare, also im spitzen Winkel der Hautunterseite zum Haarschafte, ein kleiner Drüsenballen von zirka 0.1 mm Durchmesser vorhanden zu sein, welcher mit seinem kurzen Ausführungsgange in gleicher Höhe mit jenem der großen Drüse in den Haarbalg mündet. Diese Drüsenmasse liegt relativ hoch und reicht nur wenig über die halbe Tiefe der Cutis nach abwärts. Ob diese kleine Drüse bei jedem Haare vorhanden ist, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Sie dürfte den kleinen, von Retzius erwähnten Drüsen entsprechen.

An der Violdrüse von zwei erwachsenen Individuen (einem Mitte Februar erlegten ♂, Nr. 36, und einem anfangs Januar getöteten ♀, Nr. 118), welche ich untersuchte, weisen die histologischen Verhältnisse nicht auf eine besonders starke Sekretion hin. Die Lobuli sind fast durchwegs kompakt, doch befindet sich in den Ausführungsgängen stets Gerinsel; mitunter sind dieselben in der Nähe ihrer Einmündung blasig erweitert, offenbar weil dieselbe verstopft war.

Auffallend ist im Gebiete des Drüsenfeldes die besonders starke Ausbildung des *Musculus arrector pili* (im oberen, nicht verdickten Teile zirka 0.1 mm im Durchmesser), welche wohl mit der größeren Dicke der Haut und der Stärke der Haare im Zusammenhange steht und auch einer gesteigerten Krafterfordernis für die Bewegung der Haare infolge der Anwesenheit der mächtigen Drüsen entsprechen mag. Durch die Stärke der Haarbalgmuskeln wird ferner wohl auch die Ausstoßung des Drüsensekretes begünstigt.

Die Größe des schwarzen Fleckes an der Oberfläche der Schwanzbehaarung, welcher durch die schwarzen Spitzen der Haare des Drüsenfeldes, insbesondere jener des kranialen Teiles, sowie auch durch die Spitzen der umliegenden Haare gebildet wird, scheint eher bei geringer Ausbildung der Drüse und bei den ♀ stark entwickelt zu sein. Er ist meistens schütter und mehr in die Breite gezogen, seltener dicht und rundlich. Letzteres ist hauptsächlich bei ganz jungen Individuen der Fall. Wenn dieselben in Erregung die Schwanzhaare aufstellen, treten die Haare des Drüsenfeldes deutlich hervor und der Fleck zieht sich etwas in die Breite. Bei den Erwachsenen ist derselbe schon deswegen mehr verwischt, weil die Haare infolge ihrer großen Länge apikal stärker divergieren. Einen schwarzen Fleck an der entsprechenden Stelle des Schwanzes kann man übrigens auch bei manchen unserer Haushunde sehen.

Nach Retzius ist die Violdrüse bei den ♂ größer als bei den ♀. Nach einer größeren Anzahl von Fellen, welche ich daraufhin untersucht habe, hat das nur ganz allgemeine Gültigkeit; denn die Größe des Drüsenfeldes variiert individuell ziemlich stark. Bei vielen ♀ ist dasselbe wohl klein (kurz), jedoch bei manchen auch groß (lang). Ebenso ist es bei ♂ Individuen mitunter klein. Auch bei den Embryonen, bei welchen das Drüsenfeld schon deutlich abgegrenzt ist, konnte ich in bezug auf die Flächenausdehnung desselben keinen Geschlechtsunterschied finden. Bei jungen Individuen ist das Drüsenfeld noch klein (kurz).

Daß die Violdrüse, wie Retzius weiter angibt, zur Ranzzeit besonders groß ist, bezieht sich nach meinen Beobachtungen nicht auf die Flächenausdehnung derselben, sondern wohl darauf, daß die Drüse infolge der stärkeren Absonderungstätigkeit etwas angeschwollen sein dürfte. Ich wenigstens fand keinen auffallenden Größenunterschied zwischen den Drüsenfeldern von Fellen, welche aus dem Ranzmonate, Februar, stammen und solchen aus anderen Zeiten. Wohl aber ist bei ersteren und auch im Januar und anfangs März an der Oberfläche des Drüsenfeldes in der Regel mehr eingetrocknetes Sekret zu finden als in den übrigen Monaten.

Retzius bespricht ferner die entsprechenden Drüsenbildungen bei anderen Caniden, worüber aus den obengenannten Gründen noch kurz berichtet sei.

«Bei einem Exemplar des Eisfuchses (Fjällräf, *Canis lagopus*) fanden sich diese Drüsen in gleicher Weise ausgebildet wie bei *C. vulpes*. Der Fleck war aber im ganzen etwas kürzer, die Haarbildung von gleicher Beschaffenheit. Bei *C. lagopus* sind die Wollhaare grau und von derselben Farbe und Beschaffenheit wie bei *C. vulpes*. Die dicken Haare, welche von dem Drüsenfleck auslaufen, sind etwas gelblich, aber bis an die Spitzen hellweiß. Dadurch daß die grauen Wollhaare am Flecke fehlen und die langen Haare dicker als die Umgebung sind, ist die Stelle im Haarkleide durch ihre weiße Farbe erkennbar.

«Beim Wolfe findet sich an der oberen Seite des Schwanzes eine ganz ähnliche Stelle, wo am Hautboden Wollhaare fehlen. Hier laufen eigentümliche, dicke, steifere, weiße, mit schwärzlichen Spitzen versehene Haare hinaus, wodurch an der Oberfläche des Felles hier ein unregelmäßiger schwärzlicher Fleck entsteht. Der Geruch von Violdrüse scheint aber hier zu fehlen. Dieselben in der Tiefe des Corium gelegenen Drüsen sind auch hier vorhanden; sie sind aber nicht zu einer Scheibe zusammengepackt, sondern liegen im Corium zerstreut in eigenen kleinen Höhlen, von denen jede Drüse eine besitzt. Die Drüsen selbst haben sparsame Lappen und Äste, aber wie beim Fuchse gerade Ausführungsgänge, welche ein wachsgelbes Sekret abgeben, an dem kein eigentümlicher Geruch wahrnehmbar war.»

Bei mehreren Hunden von verschiedenen Rassen fand Retzius von diesen Bildungen keine Spur, und zwar weder die eigentümlichen Haare, noch den Hautfleck und die Drüsen. «Wahrscheinlich dienen diese Drüsen dazu, gewisse Arten des Genus *Canis* mit einem besonderen Geruch zu versehen, wodurch sie einander wittern; oder vielleicht hat auch der Geruchstoff, den sie liefern, einen noch wichtigeren Einfluß auf das Nervensystem und die Genitalorgane der Individuen während der Brunstzeit. Beim Wolfe spielt der fragliche Apparat eine geringere Rolle; vielleicht ist er nur als eine Genusbildungsform im Übergang zu dem Fehlen oder Verschwinden des Apparates beim Hunde vorhanden.»<sup>1)</sup>

Der schwarze Fleck, welchen man, wie bereits erwähnt, am Schwanzende mancher Hunde, insbesondere verschiedener Schäferhunde, sehen kann, steht jedoch sicherlich mit der Violdrüse in Zusammenhang, sei es, daß dieselbe bei solchen Tieren tatsächlich, wenn auch nur andeutungsweise vorhanden ist, sei es, daß sich dieser Fleck als letzte Spur einer solchen Drüse aus der phylogenetischen Entwicklung erhalten hat.

Neuerdings schreibt de Winton in einer kurzen Notiz, daß die Violdrüse «was found in all the canidae, with possibly the exception of *Lycaon pictus*.»

Über die Verhältnisse an der Drüse des erwachsenen Fuchses sei noch folgendes bemerkt:

Das Drüsenfeld (Fig. 15), welches ziemlich konstant zirka 5—6 cm hinter der Schwanzwurzel liegt, ist meistens am Vorderende breit abgerundet, am Hinterende spitz zulaufend. Die Haare sind hier etwas steiler implantiert als die der Umgebung; sie sind ziemlich gleichmäßig in Abständen von zirka 1 mm zerstreut und stehen annähernd in Längsreihen. Die Haare sind zirka 45 mm lang (bei stark buschigem Schwanz länger), wovon auf den dunkeln apikalen Teil 10 mm fallen. Ihr durchschnittlicher

<sup>1)</sup> Nach diesen, der Übersetzung von Prof. G. Retzius entnommenen Angaben ist im Berichte über die Abhandlung von A. Retzius bei Disselhorst b, p. 377, manches unrichtig wiedergegeben, so die Angaben über die Lage der Drüse und über das Vorkommen derselben bei anderen Caniden (Leopard!); von Analdrüsen ist bei A. Retzius überhaupt nicht die Rede.

Durchmesser beträgt  $0.132\text{ mm}$ , wovon der größte Teil ( $0.1\text{ mm}$ ) auf den Markstrang fällt; letzterer ist meistens nur basal deutlich sichtbar und besteht wie bei allen stärkeren Fuchshaaren aus niederen mehrreihig und eng netzförmig angeordneten Zellen. Der basale Teil der Haare ist beinahe pigmentfrei, während der mittlere Abschnitt mit lockeren Flecken gelbbraunen Pigments versehen ist, welches sich nahe der Haarspitze plötzlich so anhäuft und dunkler wird, daß dieselbe schwarz erscheint. Die Oberfläche dieser Haare ist vielfach unregelmäßig gefaltet und geritzt und es macht den Eindruck, als wäre sie vom Drüsensekret angegriffen. Dadurch, sowie insbesondere durch ihre beträchtliche, gleichmäßige Stärke und durch das größtenteils trübglasige, zumeist marklose Aussehen unterscheiden sie sich von allen anderen Haaren des Schwanzes.

In einer Ausdehnung von zirka  $4\text{ mm}$  rings um das Drüsenfeld stehen die Haargruppen dichter als am übrigen Teil des Schwanzes, gleichsam als Ersatz für die spärliche Behaarung des Drüsenfeldes. An den Seitenrändern desselben stehen diese Haare stets etwas gegen dasselbe geneigt.

An dem jüngsten Embryonalstadium (I), welches ich besitze, ist die Violdrüse äußerlich noch nicht deutlich konstatierbar. Sämtliche Individuen der beiden nächsten Stadien (II und III), bei welchen die Haare bereits vielfach hervorgebrochen sind und die Haut schon größtenteils dunkel ist, zeigen dagegen an der dorsalen Schwanzfläche zirka  $12\text{ mm}$  hinter der Schwanzwurzel einen langgestreckten elliptischen, lichten, glatten Fleck ( $8\text{ mm}$  lang,  $2\text{ mm}$  breit), an welchem die Haare im Gegensatz zur Umgebung noch kaum durchgebrochen sind (Fig. 14).

Beim Neugeborenen ist die Behaarung des Schwanzes schon so dicht, daß die Stelle der Violdrüse von derselben vollständig verdeckt ist. Infolge der monotonen Färbung der Behaarung ist sie auch nicht durch eine verschiedene Färbung der Haarspitzen gekennzeichnet; der durch schwarze Haarspitzen hervorgerufene Fleck bei den größeren Individuen erscheint erst, sobald sich die Fellfärbung differenziert, also im Verlaufe des ersten Haarwechsels. Auch die Form der Haare des Drüsenfeldes ist beim Neugeborenen noch nicht auffallend. Daher ist die Lage der Drüse in diesem Stadium äußerlich kaum nachweisbar.

Wenn man den Schwanz eines Neugeborenen kurz schert, so erkennt man bei genauerem Zusehen die Stelle der Violdrüse daran, daß die Haarstummel spärlicher sind und etwas steiler stehen als die der Umgebung, von welchen jene am Vorderende und an den Längsrändern des hier noch kleinen Drüsenfeldes gegen dasselbe gerichtet sind.

Bemerkenswert ist die Beschaffenheit der Haarbälge im Drüsenfelde, wie sie insbesondere beim Neugeborenen zu beobachten ist. Hier kommen hauptsächlich starke, dunkle Haarbälge in Betracht, ähnlich jenen, welche am Schwanze sehr zahlreich sind und dichter beisammenstehen als an den übrigen Körperteilen. Die zarten Haarbälge, welche am Schwanze gleichfalls sehr zahlreich sind, fehlen im Bereiche der Drüse nicht vollständig, sind jedoch relativ spärlich. Schon an aufgehellten Hautstücken (Taf. VI, Fig. 9, V.) fällt — bei den einzelnen Individuen im verschiedenen Maße — auf, daß am Vorderende des relativ haararmen Drüsenfeldes die Haarfollikel oberhalb der Wurzel meistens besonders stark abgeknickt oder gewunden sind und eine von jenen der Umgebung abweichende Lage besitzen. An Längsschnitten (Taf. VII, Fig. 16) sieht man, daß außerhalb des Drüsenfeldes, also an den normalen Stellen des Schwanzes, alle am Grunde der Haut gelegenen Zwiebeln beinahe parallel zur Hautfläche nach hinten gerichtet sind; ihr Haarschaft durchzieht in langem, nach oben schwach konkavem Bogen nur allmählich nach hinten ansteigend die Dicke der Haut, um in sehr schräger Rich-

tung aus derselben hervorzutreten. Im Drüsengebiete (V.) ist die Lage der Haarbälge nicht mehr gleichmäßig. Im vorderen Ende desselben sind die am Halse oft stark abgebogenen Haarzwiebeln unregelmäßig gelagert und meistens ziemlich steil nach aufwärts, mitunter sogar nach vorne gerichtet; die Haare selbst durchziehen in steiler Richtung die Haut. Gegen das apikale Ende der Drüse neigen sich die Follikel wieder mehr nach hinten und nehmen endlich die typische Lage ein.

In bezug auf die Längsachse der Drüsenfläche (aufgehelltes Flächenpräparat, (Taf. VI, Fig. 9, V.) streben die Haare anfangs zumeist der Mittellinie des Drüsenfeldes zu; das dauert jedoch nicht lange, sondern bald wenden sich alle Haare gleichmäßig gerade nach hinten und gehen schließlich am apikalen Ende des Drüsenfeldes in den dorsalen Haarwall des Schwanzes über (s. die Beschreibung der Schwanzbehaarung des Neugeborenen p. 219).

Bei den erwachsenen Tieren lassen sich diese Verhältnisse wegen der großen Dicke der Haut und der Pigmentarmut der Haarzwiebeln nicht mehr gut beobachten. Die Haare sind gleichfalls steil implantiert. Da ich an Schnitten nur einzelne abgknickte Follikel sehen kann, dürften die erörterten Verhältnisse hier nicht mehr so auffällig sein. Es sind ja auch die Haarverhältnisse ganz andere.

Im Bereiche der Violdrüse müssen nach den eben geschilderten Zuständen, wenigstens in den Jugendstadien, in der Haut besondere Spannungsverhältnisse herrschen, welche mit der durch das Auftreten der großen Talgdrüsen bedingten Veränderung der Hautstruktur im Zusammenhang stehen und die verschiedene Richtung der Haarfollikel veranlassen dürften. Es macht den Eindruck, als müßten die Haare mit einem besonderen Kraftaufwande möglichst rasch die Haut durchdringen.

Bei den Embryonen und Neugeborenen konnte ich an Schnitten die einzelnen Drüsen selbst nicht mit Sicherheit nachweisen. Einzelne zarte, langgestreckte Ausstülpungen bei manchen Haarfollikeln dürften als die erste Anlage der Drüsen anzusehen sein. Jedenfalls sind sie beim Neugeborenen noch nicht auffallend entwickelt, was insoferne merkwürdig erscheint, als die Haarverhältnisse schon bei den älteren Embryonen an dieser Stelle von der Norm deutlich verschieden sind.

Über ähnliche Drüsen bei anderen Säugetieren s. außer Weber a insbesondere Mollison und Brinkmann.

Wien, am 21. Oktober 1908.

## NACHTRAG.

### 7. Bemerkungen über den Haeckel-Maurerschen Bärenembryo mit Stachelanlagen.

In der 5. Auflage der «Anthropogenie» (1903) bildet E. Haeckel im II. Teil, p. 700, Fig. 347, einen Embryo von 4·5 cm Länge und 2 cm Breite ab, dessen Rücken mit 16—20 alternierenden Längsreihen von schuppenartigen Höckern bedeckt ist. Dieselben erwiesen sich nach den Untersuchungen von Maurer c, welcher ein Jahr später das Integument dieses Embryos in einer ausführlichen, von mir gelegentlich zitierten Abhandlung bespricht, als Stachelanlagen. Haeckel bezeichnete diesen Fötus als einen Bärenembryo, welchen er «der Güte des Herrn von Schmertzing (in Arva-Varallia, Ungarn)» verdankt. Maurer behandelt ihn ohne jede Verdachtsäußerung

gleichfalls als einen Bärenembryo, welcher überraschenderweise «auf der ganzen Dorsalfläche des Körpers, von der Scheitelhöhe des Kopfes an, ein deutliches Stachelkleid, etwa in der Ausdehnung, wie es bei Igel- und *Echidna*-Embryonen bekannt ist» zeigt. Nähere Angaben über die Herkunft dieses Embryo vermißt man bei beiden Autoren.

In Wiener Fachkreisen und, wie es scheint, auch anderenorts wurde dieser auffallende Befund gleich beim Erscheinen der Maurerschen Abhandlung gesprächsweise sehr skeptisch beurteilt. Als nun im Laufe dieses Wintersemesters Herr Professor F. Hochstetter an die Universität in Wien berufen wurde, hatte derselbe bald nach seiner Ankunft die große Liebenswürdigkeit, mir eine größere Anzahl von gut konservierten Igelembryonen verschiedenen Alters zu zeigen und mich auf die überraschende Ähnlichkeit, welche dieselben mit den Abbildungen des Haeckel-Maurerschen Embryos besitzen, aufmerksam zu machen. Prof. Hochstetter fügte hinzu, daß er nahezu überzeugt sei, daß es sich hier auch nur um einen Igelembryo handle. Nun befindet sich seit kurzem im Wiener Hofmuseum ein Embryo eines schwarzen Bären oder Baribal (*Ursus americanus* Pall.), welcher nur um wenig größer ist als der fragliche Bärenfötus. Dieses seltene Objekt spendete kürzlich Herr Philipp Oberländer aus Hronow in Böhmen, welchem das Museum bereits eine größere Anzahl wertvoller Gegenstände verdankt. Herr Oberländer hat am 19. Dezember 1907 auf der Insel Vancouver ein Baribalweibchen erlegt, in demselben drei Embryonen vorgefunden und einen von ihnen dem Wiener Hofmuseum abgetreten. Da sich in diesem ferner vier in Alkohol konservierte neugeborene Braunbären befinden und außer dem Igel ein anderer Stachelträger hier wohl nicht in Betracht kommt, war nun die Gelegenheit gegeben, die bestehenden Bedenken näher zu prüfen. Im Interesse der Sache erscheint es geboten, das Ergebnis dieser Untersuchung den engeren Fachkreisen mitzuteilen. — An dieser Stelle sei es mir gestattet, den Herren Prof. Hochstetter und Ph. Oberländer für die freundliche Überlassung ihres einwandfreien Materiales meinen verbindlichsten Dank zu wiederholen.

Obwohl ich mich nur auf die Untersuchung des äußeren Körperbaues einlassen konnte, bestärkte dieselbe die angedeutete Vermutung zur Gewißheit. Nur der Umstand, daß ich den vermeintlichen Bärenembryo bloß von Maurers Beschreibung und von den allerdings «genau nach dem natürlichen Objekt unter sorgfältigster Berücksichtigung des Details» ausgeführten Abbildungen kenne und daß zum Vergleiche der schwarze und nicht der braune Bär vorlag, veranlaßt mich, meine Überzeugung, daß der Haeckel-Maurersche Bärenembryo ein Igelembryo ist, doch mit einer gewissen Reserve auszusprechen.

Auf die histologischen Verhältnisse konnte ich nicht eingehen; doch hebt Maurer diesbezüglich selbst hervor, daß zwischen dem embryonalen Integument von *Ursus arctos* und *Erinaceus europaeus* eine große Ähnlichkeit besteht.

Zunächst sei auf die Ähnlichkeit des Haeckel-Maurerschen Embryos mit beinahe gleichgroßen Igelembryonen (Koll. Hochstetter, Scheitelsteißlänge zirka 4·5 cm, mit Rückenkrümmung 5·7 cm) verwiesen. (Vgl. Haeckels Anthropogenie 1903, II. T., p. 700, Fig. 347, und Maurer c, Textfiguren 1—4, mit umstehender Fig. 1. Haeckels Abbildungen sind zirka zweifach vergrößert, die umstehenden 1½ mal.)

Schon die allgemeine Körperform ist auffallend ähnlich. Sie ist bei beiden plump und gedrungen, der Kopf durchwegs breit und dick, von gleicher Umrißform, der Hals

dick und nicht abgesetzt; die plumpen, gleichförmigen Extremitäten stecken verhältnismäßig tief im Körper, so insbesondere die Vorderextremitäten bis zum Ellbogengelenk. Dabei erscheinen die einzelnen Extremitätenteile, wie insbesondere der Unterarm äußerlich nur schwach abgegrenzt. Die Füße und der Schwanz weisen ebenfalls keine besonderen Unterschiede auf. Am Kopfe ist bei beiden besonders die breite Nasenkuppe auffallend, welche sich mit einem schmalen, beiderseits deutlich abgegrenzten, durch eine scharfe Längsfurche halbierten Streifen median bis zum Rande der Oberlippe herabzieht. Diese charakteristische Form der Nasenkuppe ist bei allen Igelembryonen sowie

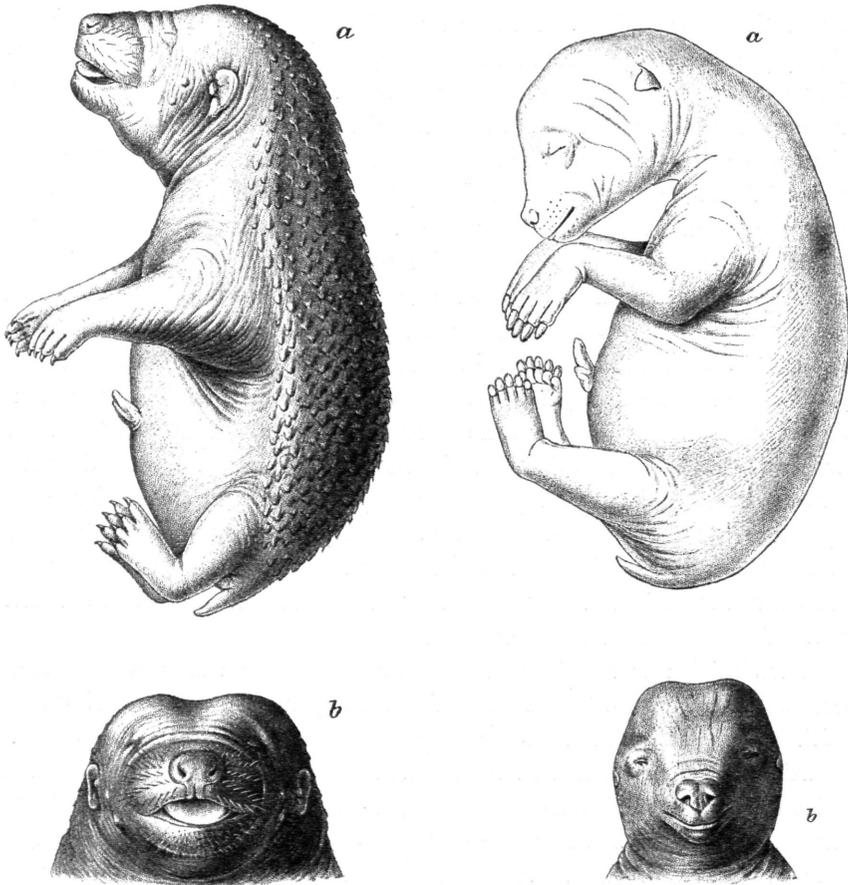


Fig. 1. *Erinaceus europaeus* L.; Embryo, gesammelt von Professor Hochstetter.  $\times 1\frac{1}{2}$ .

Fig. 2. *Ursus americanus* Pall.; Embryo, gesammelt von Ph. Oberländer auf der Insel Vancouver.  $\times 1\frac{1}{2}$ .

beim Erwachsenen stets deutlich sichtbar und findet sich nach den Abbildungen auch bei dem fraglichen Embryo in ganz gleicher und scharfer Weise vor. Ferner zeigt die dicke, vertikal langgestreckt nierenförmige Ohrmuschel mit dem schräg breitovalen Tragus bei beiden Embryonen eine auffallende Übereinstimmung.

Die Verteilung der Stachelanlagen ist ebenfalls ganz ähnlich. Im vorderen Teile des Rückens findet sich auch beim Igel die mediane, zum Teile wohl durch die Konservierung besonders deutlich markierte Längsfurche; bei manchen Embryonen zieht dieselbe bis an das Hinterende des Stachelgebietes. Bei den Hochstetterschen Embryonen sind in der Kreuzgegend zumeist schon zarte Stachelanlagen zu erkennen. Bei

einzelnen ist jedoch auch hier noch eine stachelfreie Stelle angedeutet und bei jüngeren Embryonen ist genau so ein längsovalen Feld, wie es Maurer bei seinem Embryo abbildet, noch frei von Stacheln. Auch liegt mir ein ebenso großer Embryo aus dem Wiener Hofmuseum vor, welcher überhaupt die größte Ähnlichkeit mit diesem besitzt, aber leider nicht etikettiert ist; deshalb wollte ich ihn nicht als eigentliches Vergleichsobjekt benutzen, jedoch besteht nach genauem Vergleiche nicht der geringste Zweifel, daß es ein Igelembryo ist. Bei diesem nun ist die Kreuzgegend ebenfalls noch stachelfrei. Diese Verschiedenheit hängt wohl damit zusammen, daß die Stachelanlagen bei gleichaltrigen Embryonen, so auch bei in derselben Weise konservierten Individuen aus einem Uterus, nicht immer gleich weit vorgeschritten sind. Auf die äußere Erscheinung der Stachelanlagen im allgemeinen hat auch der verschiedene Konservierungszustand der Igelhaut, welche stark reaktionsfähig zu sein scheint, einen Einfluß.

Wenn die Haut bei Embryonen von der Größe der vorliegenden stark zusammengezogen ist, stehen die Stachelspitzen deutlicher aus den zusammengezogenen, daher relativ kleinen und spitzen Hauterhebungen hervor als an einer weichen, gequollenen Haut, in welchem Falle die Stachelspitzen von den nun mächtigeren, aufgetriebenen Hauterhebungen weiter apikal eingefaßt erscheinen. Auch wird der verschiedene Kontraktionszustand der Hautmuskulatur diese Verhältnisse beeinflussen. Bei den Hochstetterschen Embryonen ist die Haut stark gehärtet und zusammengezogen, bei dem des Wiener Hofmuseums jedoch weich und gequollen. Letzteres dürfte auch bei dem Haeckelschen Embryo der Fall sein, bei welchem die Stachelanlagen nach den Abbildungen genau so aussehen wie bei dem genannten Exemplar des Wiener Hofmuseums; die Stachelspitzen sind noch fast ganz von ihren Hautwällen eingefaßt und treten kaum aus denselben hervor. Auch bei den Hochstetterschen Embryonen sind die Stachelspitzen im allgemeinen noch wenig sichtbar; stellenweise, insbesondere beiderseits am Nacken, stehen sie jedoch meistens schon deutlich (bis zu 2 mm) vor.

Endlich mag noch erwähnt sein, daß bei den Igelembryonen im toten Zustande der Mund in der gleichen Weise geöffnet und die Zunge in ähnlicher Form sichtbar ist wie beim Haeckelschen Embryo. Auch die feinen Fältelungen der Haut im konservierten Zustande, welche sicherlich mit der spezifischen Beschaffenheit der Igelhaut in Zusammenhang stehen, so insbesondere jene quer über den Nasenrücken, die von der Augen- und Ohrgegend herab zur Kehle und jene an der Basis der Extremitäten, sind gleichartig.

Diesen zahlreichen, zum Teile sehr wichtigen Übereinstimmungen gegenüber, von welchen manche allerdings als Konvergenzerscheinung angesehen werden könnten, fallen die wenigen von Maurer hervorgehobenen, fast durchwegs geringfügigen Unterschiede zwischen seinem Embryo und Igelembryonen wohl nicht mehr ins Gewicht.

Zunächst (p. 522) schreibt Maurer, «daß die Igelembryonen, bei welchen die Integumententwicklung im gleichen Stadium sich befand wie bei dem geschilderten Bären, etwa eine Länge von 3 cm besaßen», d. h., daß bei dem 4.5 cm großen Bärenembryo die Integumententwicklung relativ zurück ist. Diesbezüglich sei wiederum darauf verwiesen, daß die Ausbildung der Stachelanlagen bei gleichaltrigen Igelembryonen nicht immer gleich weit vorgeschritten ist, sowie darauf, daß die Igelhaut je nach dem Konservierungszustande ein verschiedenes Aussehen hat.

Weiters fährt Maurer fort, «der Kopf zeigte sich ferner anders gebildet». Worin die Unterschiede bestehen, wird nicht ausgeführt; ich kann keine wesentlichen finden. Wohl aber fällt gegenüber dem reichlichen, verlässlichen Hochstetterschen Material

und der Umrißzeichnung eines Kopfes, den Maurer in seiner Abhandlung «die Epidermis und ihre Abkömmlinge» auf p. 290, Fig. 20, von einem 4·5 cm großen Igelebryo gibt, auf, daß derselbe relativ schlank ist und eine einfache, dreieckige, nach vorne umgeschlagene Ohrmuschel besitzt. Die Schnauze ist bei den Igelebryonen infolge der Konservierung meistens der Länge nach etwas zusammengezogen; doch ist sie überhaupt im Verhältnis zu jener des erwachsenen Tieres sehr breit.

Auf p. 523 schreibt Maurer: «Von *Erinaceus* ist das ganze Bild dadurch verschieden, daß zwischen den Stachelanlagen auch Anlagen von gröberem und feineren Haaren auf der Rückenfläche bestehen, während dem Igel hier nur Stachelanlagen zukommen.» Diesbezüglich kann ich allerdings nur anführen, daß auch bei den zum Vergleiche geeigneten Igelebryonen zwischen den großen Stachelanlagen vielfach verschiedene kleine Anlagen von Haargebilden («kleine helle Knötchen und Grübchen»), jedoch wie es scheint in relativ geringer Zahl, vorkommen; ich konnte dieselben nicht näher untersuchen, glaube aber bei der bekannten Ähnlichkeit der ersten Anlagen von Haar und Stachel nicht, daß sie etwas anderes sein sollten als wie jene bei dem vermeintlichen Bärenembryo.

«Ferner sind beim Igel», führt Maurer weiter aus, «die Tasthaare am Kopf von anderer Anordnung. Ich habe dies schon früher abgebildet. Dem Igel kommen außer den Ober- und Unterlippentasthaaren auch solche in der Jochbogenregion sowie in der Regio submentalis zu.» Andererseits kann man auf p. 513 lesen: «In der Submentalgegend fand ich zwei solcher Sinushaare.» Es ist also wahrscheinlich, daß letztere vorhanden waren. Bezüglich der Jochbogenborsten, deren Anlagen durch zackige Hauterhebungen, aus welchen ihre Spitzen hervortreten, tatsächlich fast an allen Igelebryonen, auch bei den kleinsten (2·4 cm Scheitel-Steißlänge, 3·5 cm mit Rückenkrümmung), welche ich gesehen habe, markiert sind, kann es immerhin sein, daß sie bei schlechter Konservierung abgestreift wurden oder in einem der vielen Hautfältchen, welche sich in dieser Gegend in der Regel sehr zahlreich finden, verborgen sind. Im allgemeinen glaube ich aber, daß gerade die Tasthaare auch ein Beweis dafür sind, daß der fragliche Embryo nicht von einem Bären stammt. Denn an neugeborenen Braunbären (zirka 23 cm Scheitelsteißlänge, 25 cm mit Rückenkrümmung), die nebenbei bemerkt keine Spur von Stacheln zeigen, sowie an Erwachsenen, kann man auf der Oberlippe mit freiem Auge nur zwei bis drei verhältnismäßig schwache, vielfach aber gar keine Tastborsten finden. Wir haben nun allerdings eingangs dieser Arbeit gesehen, daß beim Fuchse gewisse, embryonal ziemlich kräftig angelegte Tasthaare sich im weiteren Verlaufe der Entwicklung nur relativ schwach ausbilden; daß jedoch die meisten Anlagen der Oberlippenborsten, welche Maurer bei seinem Embryo abbildet, sich nicht mehr viel weiter entwickeln sollten, ist wohl unwahrscheinlich. Beim Baribalembryo sind sie auch von vorneherein viel spärlicher und schwächer angelegt. Dagegen stimmen die Spürhaaranlagen bei den Igelebryonen fast vollkommen mit der Abbildung des Haeckelschen Embryos überein; beim erwachsenen Igel findet sich eine Anzahl wohl entwickelter Oberlippenborsten.

Daß Maurer bei einem halbwüchsigen Bären bezüglich der Tastborsten eine vollkommene Übereinstimmung mit dem fraglichen Embryo findet, ist wohl so aufzufassen, daß dem ersteren die jugalen (und submentalen) Borsten fehlen und vielleicht die Kinnborsten relativ gut entwickelt sind. Das ist nämlich bei einem halbwüchsigen gestopften Braunbären (73 cm Länge) des naturhistorischen Hofmuseums der Fall, doch hat derselbe jederseits nur zwei bis drei schwache Oberlippenborsten. Bemerkte sei, daß er auch Superciliarborsten besitzt.

Das sind die Unterschiede, die Maurer bezüglich der äußeren Erscheinung zwischen seinem Embryo und den Igelembryonen angibt. Wie es sich gezeigt hat, beruhen dieselben vermutlich zumeist auf sehr schwacher Grundlage.

Auch in bezug auf einzelne histologische Details, so insbesondere betreffs der Drüsen, gibt Maurer einzelne Unterschiede an; dieselben sind jedoch in Anbetracht der Verschiedenheit des Ernährungszustandes, des Alters, der Konservierung, der Schnittführung u. dgl., wohl ebenfalls nicht von Bedeutung und treten gegenüber der allgemeinen sonstigen Übereinstimmung im feineren Baue der Haut ganz in den Hintergrund. Daß die von Maurer angeführten histologischen Unterschiede nicht sehr hoch zu bewerten sind, dürfte schon daraus hervorgehen, daß er z. B. auf p. 523 schreibt, daß das Stachelkleid des Bärenembryo «sowohl von dem Befund bei *Echidna* wie bei *Erinaceus* charakteristische Verschiedenheiten zeigt», während es fünf Zeilen zuvor heißt: «Jedenfalls besteht eine große Ähnlichkeit zwischen dem embryonalen Integument von *Ursus arctos* und *Erinaceus europaeus*.»

Wenn wir nun zum Vergleich mit dem Baribalembryo übergehen, so sei zuvor erwähnt, daß das erwachsene Tier sich vom braunen Landbären (*Ursus arctos* L.) hauptsächlich durch die etwas geringere Größe, durch den kleineren, schwächeren Kopf und die kurzen Hinterfüße unterscheidet. Sein Fell ist feiner und im allgemeinen schwärzlich. Am vorliegenden Baribalembryo (♂, Scheitel—Steißlänge 4·7 cm, mit Rückenkrümmung 7·5 cm)<sup>1)</sup> fällt gegenüber den entsprechenden Igeföten, beziehungsweise gegenüber dem Haeckel-Maurerschen Embryo (vgl. die genannten Abbildungen von Haeckel und Maurer sowie beistehende Textfigur 1 mit der daneben befindlichen Fig. 2) zunächst seine durchwegs schlankere Gestalt auf; der Hals ist deutlich abgesetzt, die Extremitäten sind länger und schlanker, die einzelnen Teile derselben gut abgegrenzt, das Ellbogengelenk ist frei. Die breiten Vorderfüße haben ausgesprochen größere Krallen als die Hinterfüße; das ist auch beim neugeborenen Braunbären der Fall, nicht aber bei den Igelembryonen und bei dem fraglichen Embryo. Die Fußballen sind bis auf zwei karpale, wohl infolge des nicht sehr günstigen Konservierungszustandes, nicht deutlich unterscheidbar; auch ist kein Karpalvibrissenfeld wahrzunehmen. Gut konservierte Igelembryonen zeigen am Vorderfuße zwei Karpal-, vier Metakarpalballen und einen schwachen Karpalvibrissenhöcker, am Hinterfuße einen großen Tarsalballen, welcher manchmal eine Andeutung von Zweiteilung aufweist, und vier Metatarsalballen.

Schwanzstummel (4 mm lang) ähnlich wie beim Igel, nur mit etwas breiterer Basis.

Der Kopf ist ganz anders geformt. Ich habe ihn aber absichtlich nicht an erster Stelle angeführt, da der Kopf des Baribal, wie erwähnt, schlanker ist als der des braunen Bären und daher in unserem Falle nicht zum direkten Vergleich herangezogen werden darf. Der Kopf des Baribalembryo ist schön gerundet und bedeutend schmaler als beim Igel; das Gesicht zarter und im Profil mehr zugespitzt; Stirne und Schnauze bedeutend schmaler (Abstand der inneren Augenwinkel 7·5 mm, gegenüber 11 mm beim Igelembryo) und zur Nase stark geradlinig abfallend. Ein neugeborener Braunbär besitzt dagegen eine sehr plumpe Schnauze, doch ist der Kopf selbst im Verhältnis zum Igelembryo auch hier relativ schmal.

<sup>1)</sup> Die Kleinheit dieses Embryos spricht dafür, daß die Geburt in diesem Falle nicht schon im Januar, welcher Monat nach Brehm als Wurfzeit des Baribal erscheint, eingetreten wäre, sondern wohl einige Zeit später. Wie mir Herr Oberländer nachträglich mitteilte, hat er auf Vancouver am 7. März eine Baribalbärin mit einem eben erst geworfenen Jungen erbeutet.

Beim Baribalembryo ist die Ohrmuschel gegenüber dem Igelefötus zart, dreieckig, nach vorne umgelegt und an der Basis 2·5 mm hoch statt 4·5 mm; Länge (beziehungsweise Breite) wie beim Igelebryo 3 mm. Tragus nicht deutlich erkennbar; beim neugeborenen Braunbären ist derselbe klein, knopfförmig, beim erwachsenen Igel hoch und lappig; bei den letzteren Individuen ist die Ohrmuschel etwas länger als breit, besonders breitlappig beim Igel. Beim Baribalembryo ist die Augengegend größer und mehr vorgewölbt, die Nasenkuppe viel schmaler (Breite zwischen den Löchern 1·2 mm gegenüber 3 mm beim Igelefötus). Letztere setzt sich median nicht deutlich gegen den Oberlippenrand fort; dieser zeigt hier nur im obersten Teile eine ganz schwache Andeutung der Längsfurche; beim neugeborenen Braunbären, welcher eine proportionierte Nasenkuppe besitzt, ist eine feine Längsfurche vorhanden, bildet aber nicht wie beim embryonalen und erwachsenen Igel mit den beiden Seitenrändern einer Fortsetzung der Nasenkuppe die charakteristischen drei Längslinien. Der erwachsene Igel hat eine breite Nasenkuppe.

Wie bei dem relativ geringen Alter des Baribalembryos<sup>1)</sup> nicht anders zu erwarten, zeigt die zarte Körperhaut äußerlich noch keine Spur von Haar- geschweige Stachelanlagen. Nur auf der Oberlippe sind einige sehr zarte Spürhaaranlagen zu erkennen, von welchen sechs eine deutliche kurze Längsreihe (beim fraglichen Embryo sechs Reihen) bilden; die übrigen liegen vereinzelt über und unter derselben. Eine Reihe von ganz schwachen Haaranlagen verläuft ferner knapp oberhalb des Oberlippenrandes und eine ebensolche unterhalb des Kinnes; auf diesem selbst liegen auch einzelne Haaranlagen zerstreut. Daß die Spürhaare, insbesondere jene der Oberlippe, bei den Bären im allgemeinen nur sehr schwach ausgebildet sind, wurde bereits bemerkt.

Das sind die wichtigsten äußerlichen Unterschiede zwischen dem fraglichen Fötus und dem Baribalembryo.

Kurz zusammengefaßt zeigt der Haeckel-Maurersche Embryo bezüglich der äußeren Körpergestalt eine fast durchwegs vollkommene Übereinstimmung mit gleichgroßen Igelebryonen, während er sich von dem gleichgroßen Baribalembryo besonders in bezug auf die allgemeine Körpergestalt und die Form der einzelnen Körperteile, so namentlich der Extremitäten, der Ohrmuschel und der Nase, sowie der Haar- und Spürhaaranlagen ganz wesentlich unterscheidet. Somit unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, daß der von Haeckel und Maurer für einen Bärenembryo mit Stachelanlagen gehaltene Fötus ein Igelebryo ist.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß ich ursprünglich auch eine Kopie der Haeckelschen Abbildungen beifügen wollte; wegen der großen Ähnlichkeit mit dem abgebildeten Igelebryo erwies es sich jedoch als ganz überflüssig.

<sup>1)</sup> Die Tragzeit dürfte bei diesen Bären nach Brehm zirka ein halbes Jahr betragen.

Literatur.<sup>1)</sup>

- Allen H., The distribution of the color marks of the mammalia. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia 1888, p. 84—105.
- Beckmann L., Reines Jugendleben. Berliner Hausfreund, red. von Wachenhusen, 1862 od. 1863. Zit. aus nachstehender Arbeit.
- Derselbe, Einige Beiträge zur Kenntnis des Fuchses und Dachses. Zoolog. Garten VII, p. 317—329. Frankfurt 1866.
- Beddard Frank E., Observations upon the Carpal Vibrissae in Mammals. Proc. Zool. Soc. 1902, I, p. 127—136, Textfig. 17—21. London.
- Bischofshausen R. v., Beiträge zur Naturgeschichte des Fuchses. Zoolog. Garten X, p. 209—213. Frankfurt 1869.
- Blasius J. H., Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands. 549 p., 290 Fig. i. T. Braunschweig 1857.
- Bohm J., Die Schafzucht von ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. I. Teil. Berlin 1873.
- Brinkmann A., Die Rückendrüse von *Dicotyles*. Anatom. Hefte, 36. Bd., p. 281—307, Taf. 23—26 und 3 Fig. i. T. Wiesbaden 1908.
- Bruhlin Th. A., Zur Wirbeltierfauna Vorarlbergs. Zoolog. Garten VIII, p. 394—397, Frankfurt 1867.
- Brunn A. v., Haut, in Handbuch der Anatomie des Menschen von K. v. Bardeleben, 5. Bd., 1. Abt. Jena 1897.
- Cuvier F., Recherches sur la structure et le développement des épines du Porc-Épic, suivies d'observations sur les poils en général etc. Nouv. Ann. du Mus. I, p. 409—439. Paris 1832.
- Diem F., Beiträge zur Entwicklung der Schweißdrüsen an der behaarten Haut der Säugetiere. Anat. Hefte, 34. Bd., p. 187—236, Taf. 13/14. Wiesbaden 1907.
- Dietl M. J., Untersuchungen über Tasthaare III. Sitzungsber. Math.-Nat. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Jahrg. 1873, 58. Bd., III. Abt., p. 213—228, 1874.
- Diezels Niederjagd, herausgegeben von Nordenflycht G. Frh. v. Berlin 1903.
- Disselhorst R. a., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere. 279 S., 16 Taf. Wiesbaden 1897.
- Derselbe b, Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. In Lehrb. der vergleich. mikroskop. Anat. d. Wirbeltiere von A. Opperl, IV. T., 432 S., 7 Taf., Jena 1904.
- Dombrowski R. v., Der Fuchs. Monographie. Wien 1883. Die II. Aufl. (Neudamm 1894) war mir nicht zugänglich.
- Eble B., Die Lehre von den Haaren. 2 Bde. Wien 1831.
- Eimer Th., Über die Zeichnung der Tiere. Zoolog. Anz. V—VII, Leipzig 1882—1884, und Krebs Zeitschr. «Humboldt», 1885—1888.
- Ellenberger W., Handbuch der vergleichenden mikroskop. Anatomie der Haustiere. I. Bd. Berlin 1906.
- Emery C., Über die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. Anat. Anz., 8 Bd., p. 731—738, 4 Fig. i. T. Jena 1893.
- Erdl M., Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare. Abhandl. d. math.-phys. Klasse d. bayr. Akad. d. Wissensch., 3. Bd., p. 413—454, Taf. I—III. München 1840.
- Eschricht, Über die Richtung der Haare am menschlichen Körper. Müllers Arch., Jahrg. 1837, p. 37—62, Taf. III—V. Berlin.
- Exner S., Die Funktion der menschlichen Haare. Biol. Zentralbl., 16. Bd., p. 449—461. Leipzig 1896.
- Frédéric J. a., Untersuchungen über die Sinushaare der Affen, nebst Bemerkungen über die Augenbrauen und den Schnurrbart des Menschen. Zeitschr. f. Morph. und Anthrop., 8. Bd., p. 239—275, Taf. XVII, 1 Fig. i. T. Stuttgart 1905.
- Derselbe b, Nachtrag zu den «Untersuchungen über die Sinushaare der Affen». Ebenda, 9. Bd., p. 327—330, 1 Fig. i. T., 1906.
- Derselbe c, Beiträge zur Frage des Albinismus. Ebenda, 10. Bd., p. 216—239, Taf. XVI—XIX, 1907.
- Friedenthal H., Das Wollhaarkleid des Menschen (I. Lief., Beitr. z. Naturg. d. Menschen). 31 p., 10 Taf. Jena 1908.

<sup>1)</sup> Bezüglich der Histologie, beziehungsweise Entwicklungsgeschichte des einzelnen Haares s. die zitierten Arbeiten von Schwalbe, Maurer, Keibel, H. Rabl, Stöhr u. a. sowie die daselbst angeführte Literatur.

- Garcia S. A., Beiträge zur Kenntnis des Haarwechsels bei menschlichen Embryonen und Neugeborenen. Morph. Arb., 1. Bd., p. 136—206. Jena 1891.
- Göler v. Ravensburg, Vom Fuchs. Heidelberg 1895. War mir nicht zugänglich.
- Gray J. E., Proc. Zool. Soc. V, p. 68. (Bemerkung über das Vorkommen der Violdrüse bei einigen Fuchsarten.) London 1837.
- Grosser O., Metamere Bildungen der Haut der Wirbeltiere. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. LXXX, 1, p. 55—79, 8 Fig. i. T. Leipzig 1905.
- Haacke W. a, Über die systematische und morphologische Bedeutung bisher unbeachtet gebliebener Borsten am Säugetierkopfe. Ber. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. in Frankfurt a. M. 1890, p. 175—184.
- Derselbe b, Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch. Biolog. Zentralbl., 15. Bd., p. 238—256. Leipzig 1895.
- Haeckel E., Anthropogenie, 5. Aufl., II. T. Leipzig 1903.
- Heusinger C. F., System der Histologie. Eisenach 1822.
- Jacobfeuerborn H., Die embryonale Ausbildung der Körperform des Igels etc. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., 91. Bd., p. 382—420. Leipzig 1908.
- Jess P., Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere. Intern. Monatschrift f. Anat. u. Physiol., 13. Bd., p. 209—268, Taf. XI u. XII. Paris, Leipzig, London 1896.
- Keibel F. a, Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Referat. Ergebn. Anat. u. Entwicklungs-geschichte, 5. Bd., p. 619—719. Wiesbaden 1896.
- Derselbe b, Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Jena 1897 usf.; bis jetzt erschienen 8. Heft, 1908.
- Kidd W., Certain Habits of Animals traced in the Arrangement of their Hair. Proc. Zool. Soc. 1902, II, p. 145—158, Textfig. 28—31; 1903, I, p. 79—83; 1904, I, p. 142—150, 3 Fig. London. — The direction of hair in animals and man. 157 p. Newyork 1904 (zit. n. einem Referat).
- Kohlbrugge J. H. F., Rote Haare und deren Bedeutung. Globus, 93. Bd., p. 309—312 u. 333—335. Braunschweig 1908.
- Kölliker A. v., Mikroskopische Anatomie. 2. Bd., Leipzig 1850 und 1. Bd. 1889.
- 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.
- Langer C. v., Zur Anatomie und Physiologie der Haut. Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Wien, I. Spaltbarkeit der Cutis, 44. Bd., 1861; II. Spannung, Elastizität und Quellungsvermögen der Cutis, 45. Bd., 1862.
- Leche W., Mammalia. Bronns Klassen und Ordnungen, 6. Bd., 5. Abt., I. Bd. Leipzig 1874—1900.
- Leydig F., Über die äußeren Bedeckungen der Säugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys. 1859, p. 677—747, Taf. XIX und XX. Leipzig.
- Linné C., Systema naturae. Ed. XIII Cura Jo. Frid. Gmelin, Tom. I, p. 73—74. Lugduni 1789.
- Maurer F. a, Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morph. Jahrb. XVIII, p. 717—804, Taf. XXIV—XXVI und 2 Fig. i. T. Leipzig 1892.
- Derselbe b, Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. 352 p., 9 Taf. Leipzig 1895.
- Derselbe c, Das Integument eines Embryo von *Ursus arctos*. Denkschr. d. Med. Nat. Ges. Jena, 11. Bd., Festschr. f. E. Haeckel, p. 507—538, Taf. XV und 4 Textfig. Jena 1904.
- Meijere J. C. H. de, Über die Haare der Säugetiere, bes. über ihre Anordnung. Morph. Jahrb. XXI, p. 312—424, 41 Fig. i. T. Leipzig 1894.
- Millais J. G., The Mammals of Great Britain and Ireland. Vol. I, 365 p. und zahlr. Abbild. London, Newyork, Bombay 1904.
- Mivart St. G., A Monograph of the Canidae. 216 p., 45 Taf. London 1890.
- Mollison Th., Die Rückendrüse von *Dendrohyrax terricola*. Morph. Jahrb., 34 Bd., p. 240—245, Taf. VII. Leipzig 1905.
- Nathusius W. v. a, Das Wollhaar des Schafes. Berlin 1866.
- Derselbe b, Über die Gestaltungsursachen der Haare, der Eischalen, der Molluskenschalen und der Hartingschen Körperchen. Arch. f. Entwicklungsmech., 6. Bd., p. 365—393. Leipzig 1898.
- Oshima T., Die Beziehungen des Wollhaares zu den Haaren des Erwachsenen. Arch. f. d. ges. Physiol., 117. Bd., p. 341—344, 1907.
- Pagenstecher H. A. a, Neugeborene Fuchse. Zoolog. Garten VII, p. 206—209. Frankfurt 1866.
- Derselbe b, Allgemeine Zoologie, IV. T. Berlin 1881.

- Paul H., Über Hautanpassung der Säugetiere. 72 p. Jena 1884.
- Paulnsteiner, Der Fuchs. Klagenfurt 1895. War mir nicht zugänglich.
- Pinkus F., 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, Taf. LXVI und 15 Fig. i. T. Jena 1906.
- Rabl H., Haut. Referat. Ergebn. Anat. Entwicklungsg., 7. Bd., p. 339—402. Wiesbaden 1898.
- Reissner E., Beiträge zur Kenntnis der Haare des Menschen und der Säugetiere. Breslau 1854. 128 S. und 2 Taf.
- Retzius A., Über eine eigentümliche Drüsenbildung bei mehreren Arten *Canis*. K. Vetensk. Akad. Handl. f. år 1848. Abt. II. Stockholm 1849.
- Römer F. a., 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, 1 Taf. und 3 Fig. i. T. Jena 1898.
- Derselbe b, Die Haut der Säugetiere. Ber. Senckenberg. naturforsch. Ges. Frankfurt a. M. 1904, p. 91—110.
- Schäff E., Jagdtierkunde. Naturgeschichte der in Deutschland heimischen Wildarten. Berlin 1907.
- Schein M., Vergleichende Betrachtungen über das Wachstum der Haut und der Haare bei Säugetieren und beim Menschen. Arch. f. Dermat. und Syph., Ergänzungsbd., Festschr. f. Kaposi, p. 305—322. Wien und Leipzig 1900.
- Schreber J. C. D., Die Säugetiere, 3. Bd. Erlangen 1778.
- Schwalbe G. a., Über die menschlichen Haare. Korrespondenzblatt d. deutsch. Ges. f. Antrop., Ethn. u. Urgesch., p. 7—8. Braunschweig 1878.
- Derselbe b, Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere. Schwalbes Morph. Arb., 2. Bd., p. 483—606, Taf. 17—19. Jena 1893.
- Siegel R., Anatomische Untersuchungen über die äußere Haut des Hundes. Diss. vet. med. Leipzig 1907.
- Sokolowsky A., Über die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei den Säugetieren. Zürich 1895.
- Spiegler E., Über das Haarpigment. Beitr. chem. Physiol. u. Pathol., 4. Bd., p. 40—58. Braunschweig 1903.
- Stöhr Ph. a., Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares. Anatom. Hefte 71, 23. Bd., p. 1—66, 9 Taf. und 3 Fig. i. T. Wiesbaden 1903.
- Derselbe b, Über die Schuppenstellung der menschlichen Haare. Anat. Anz., 30. Bd., Ergänzungsh., p. 153—158, Taf. III und 5 Fig. i. T. Jena 1907.
- Sutton J. Bland, On the Arm-glands of the Lemurs. Proc. Zool. Soc. 1887, p. 369—372, 3 Fig. i. T. London.
- Thienemann F. A. L., Naturhistorische Bemerkungen, gesammelt auf einer Reise im Norden von Europa, vorzüglich in Island. I. Abt., Leipzig 1824.
- Thienemann J., Die Füchse der kurischen Nehrung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Färbungsverschiedenheiten. Deutsche Jägerzeitung, 42. Bd., p. 359—363. Neudamm 1903.
- Toldt K. jun. a, Interessante Haarformen bei einem kurzschnabelligen Ameisenigel. Zoolog. Anz., 30. Bd., p. 305—319, 5 Fig. i. T. Leipzig 1906.
- Derselbe b, Über das Haar- und Stachelkleid von *Zaglossus* Gill (*Proechidna* Gervais). Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, 21. Bd., p. 1—21, Taf. I—III. Wien 1906.
- Derselbe c, Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. Zoolog. Anz., 32. Bd., p. 793—805, 2 Fig. i. T. Leipzig 1908.
- Derselbe d, Die Chiropterenausbeute der brasilianischen Expedition im Jahre 1903. Denkschr. d. Math.-Nat. Kl. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, 76. Bd. 1908.
- Voigt Ch. A., Die Richtung der Haare am menschlichen Körper. Denkschr. d. Math.-Nat. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, 13. Bd. 1857.
- Waldeyer W., Atlas der menschlichen und tierischen Haare etc. Lahr, M. Schauenburg, 1884.
- Weber M. a, Über neue Hautsekrete bei Säugetieren. Arch. f. mikroskop. Anat., XXXI, p. 499—540, Taf. XXIV. Bonn 1888.
- Derselbe b, Die Säugetiere. 866 p., 567 Fig. i. T. 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.
- Werner F., Untersuchungen über die Zeichnung der Wirbeltiere. (III. Abt.) Spengel, Zoolog. Jahrb. VII, p. 365—410, Taf. 14—16. Jena 1894.

- Wilkens M., Form und Leben der landwirtschaftlichen Haustiere. Wien 1878.  
 Wimpfheimer C., Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Haut. Anat. Hefte, 34. Bd., p. 429—503. Wiesbaden 1907.  
 Winckell D. a. d., Handbuch für Jäger etc. III. Aufl., 2. Bd., Die Niederjagd, I. T. Neudamm.  
 Winton de W. E., Exhibition of and remarks upon the tail of a fox (*Canis vulpes*) showing the gland on the upper surface. Proc. Zool. Soc. 1899. p. 292. London.  
 Zoologischer Garten, Der, Weißer Fuchs, 5. Bd., p. 125. Frankfurt 1864.  
 Ebenda, Weißer Fuchs mit rotem Bauch, 34. Bd., p. 192. 1894.

Nachträglich erlangte ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. F. R. v. Höhnel Kenntnis von nachstehenden Publikationen über technisch-mikroskopische Untersuchungen von Pelzwaren:

- 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 und Warenkunde, Wien 1893, und 21. Jahresber. d. Ver. d. Wiener Handelsakad. Wien 1893.  
 Höhnel F. R. v., Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. II. Aufl. Wien und Leipzig 1905 (auch Literaturangaben).

In diesen Abhandlungen wird der Schaft der Haare von verschiedenen Pelzen besprochen und abgebildet. Hassack beschäftigt sich insbesondere auch mit den Haaren des nordamerikanischen Rotfuchses, unterscheidet aber nur zwischen Woll- und Grannenhaaren.

Ad p. 204 vgl.: 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, Taf. V und Textfig. 37—48.

## Tafelerklärung.

Sämtliche Abbildungen beziehen sich auf den einheimischen Fuchs (*Vulpes vulpes* L.).

### Tafel V.

- Fig. 1. Kopf eines Embryo von 88 mm Scheitelsteißlänge (Stadium I).  $\frac{1}{1}$ .  
 » 2. Kopf eines neugeborenen Fuchses (Scheitelsteißlänge 150 mm).  $\frac{1}{1}$ .  
 » 3. Übersichtsbild der Gesichtsvibrissen bei einem Embryo des Stadium III. Da der Kopf beim Zeichnen etwas schräg orientiert werden mußte, erscheinen die oberen Reihen der Oberlippenborsten im Verhältnis zum Auge etwas nach oben verschoben. *a.* = *Pili angulares*, *l. i.* = *P. labiales inferiores*, *l. s.* = *P. labiales superiores*, *sm.* = *P. submentales*, *so.* = *P. supraorbitales*, *χ.* = *P. γgomatici*.  $\frac{1}{3}$ .  
 » 4. Stück aus dem Oberlippenvibrissenfeld eines Neugeborenen. Wallförmige Anordnung der kurzen Haare.  $\frac{3}{1}$ .  
 » 5. Das Karpalvibrissenfeld des linken Fußes eines Embryo (Stadium III); Haut abgezogen und ausgebreitet. *B.* = Karpalballen, *Vf.* = Vibrissenfeld.  $\frac{1}{1}$ .  
 » 6. Spiralige Anordnung der Haare (lichte Haarspitzen mit deutlichem Hautwall) in der Nähe des Nabels bei einem Embryo (Stadium III).  $\frac{1}{1}$ .  
 » 7. Die Haaranlagen am Hinterrücken des Embryonalstadiums I. (Aufgehelltes Hautstück.) *B.* = der pigmentierte Teil der Zwiebeln der Borstenhaaranlagen.  $\frac{21}{1}$ .

### Tafel VI.

- Fig. 8. Die Haarfollikel am Hinterrücken des Neugeborenen. (Kurzgeschorenes, aufgehelltes Hautstück.) *B.* = Borstenhaare.  $\frac{1}{1}$ .  
 » 9. Kurzgeschorenes, aufgehelltes Hautstück vom Schwanz eines Neugeborenen im Gebiete der Violdrüse (*V.*). Wallförmige Anordnung der Haare am Schwanz; in der Umgebung der Violdrüse sind die Haare gegen dieselbe gerichtet.  $\frac{1}{1}$ .  
 » 10. Die wichtigsten Haarformen des Neugeborenen (vom Hinterrücken). *a* = Stichelhaar, *b* = Borstenhaar.  $\frac{1}{1}$ .

- Fig. 11. Die wichtigsten Haarformen von einer langhaarigen Körperstelle (*d* von der Schulter, die andern vom Hinterrücken) des ausgebildeten Winterfelles. *a*, *b* = Wollhaare; *c*, *d* = Stichelhaare; *e* = Borstenhaar.  $\frac{1}{1}$ .
- › 12. Die wichtigsten Haarformen von kurzhaarigen Körperstellen des ausgebildeten Winterfelles. *a* = starkes Wollhaar, *b* = Stichelhaar mit schwarzem apikalen Teile, *c* = Borstenhaar vom Vorderfuß, *d* = zartes Stichelhaar, *e* = Borstenhaar vom Ohrschwarz.  $\frac{4}{1}$ .

## Tafel VII.

- Fig. 13. Flächenschnitt durch die Rückenhaut eines erwachsenen ♀ Fuchses (Purkersdorf bei Wien, 5. Januar 1907). *Bg.* = Borstenhaarbereich, *Dg.* = Dreibündelgruppen.  $\frac{7}{1}$ .
- › 14. Die Stelle der Violdrüse (lichtes, ovales Feld) am Schwanz eines Embryos (Stadium III).  $\frac{1}{1}$ .
- › 15. Die Stelle der Violdrüse an der kurzgeschorenen Schwanzhaut eines erwachsenen ♂ Fuchses (Tarvis, 19. Februar 1904).  $\frac{1}{1}$ .
- › 16. Senkrechter Längsdurchschnitt durch das Gebiet der Violdrüse (*V.*) eines ♂ Neugeborenen.  $\frac{21}{1}$ .
- › 17. Längsschnitt durch ein Stück der Violdrüse eines erwachsenen ♂ Fuchses (Tarvis, 19. Februar 1904).  $\frac{20}{1}$ .
- › 18. Flächenschnitt durch einen Teil der Violdrüse (rechte Hälfte des Bildes) und deren Umgebung (linke Hälfte) von einem erwachsenen ♂ Fuchs (Tarvis, 19. Februar 1904).  $\frac{13}{1}$ .

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4.

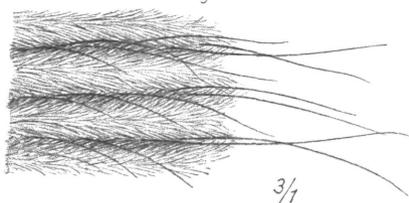


Fig. 3.

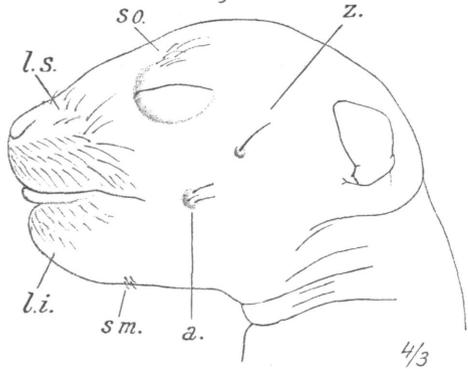


Fig. 5.

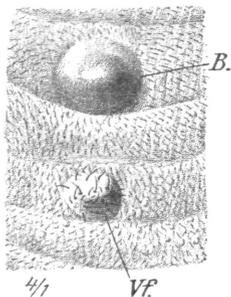


Fig. 6.

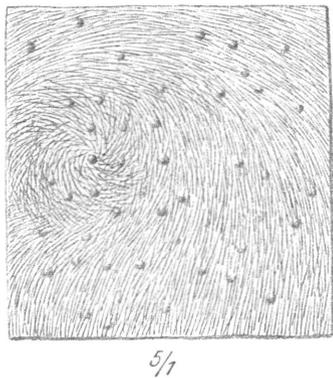
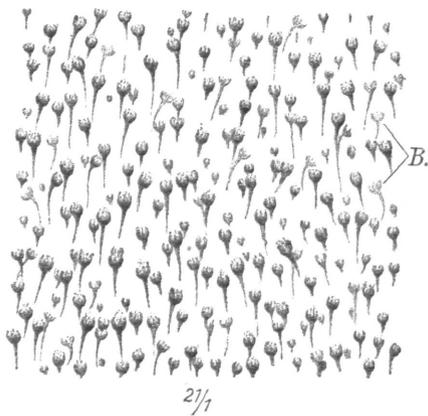


Fig. 7.



Jos. Fleischmann n. d. Nat. gez.



Fig. 8.

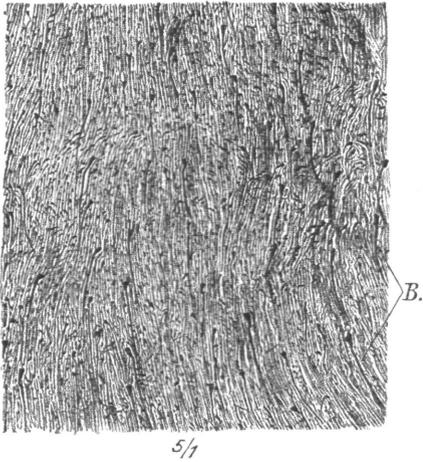


Fig. 11.

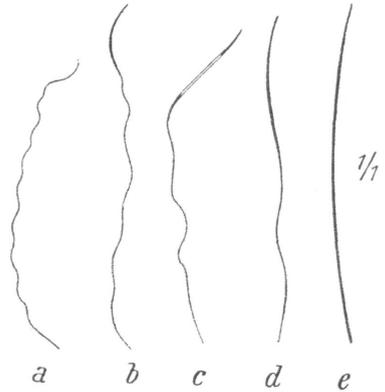


Fig. 9.

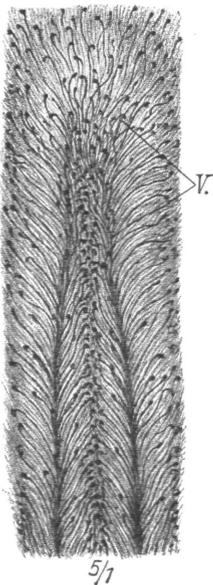


Fig. 10.



Fig. 12.

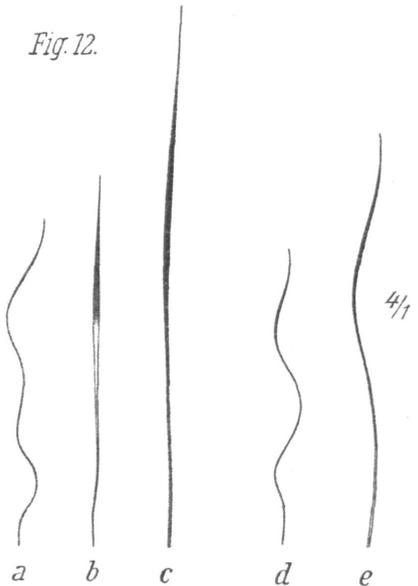




Fig. 13.

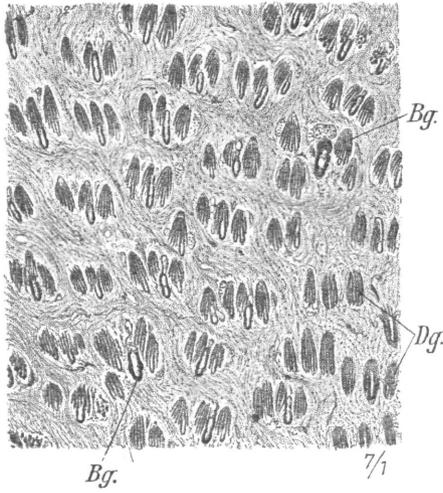


Fig. 14.

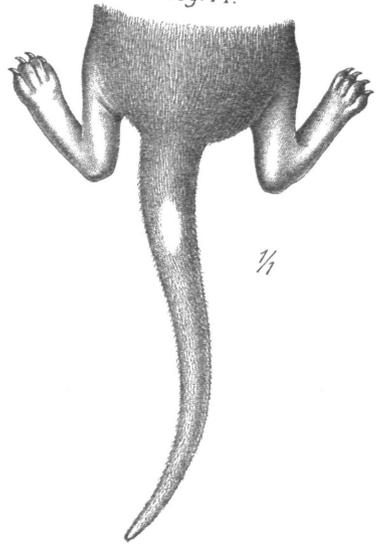


Fig. 16.

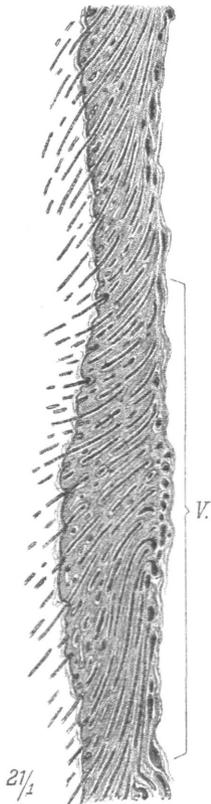


Fig. 15.

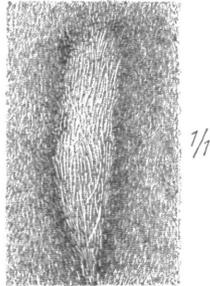


Fig. 17.

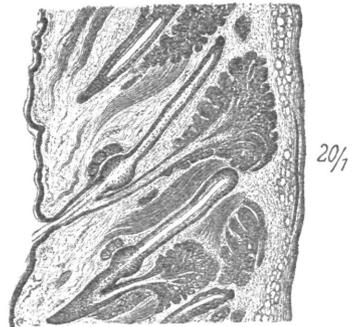


Fig. 18.

