10231324

Vergleichende Darstellung

des

inneren Baues der Haare

von

Dr. M. Erdl.

---

211 B 2.

Vergleichende Darstellung
des
inneren Baues der Haare
von
Dr. M. Erdl.

Ich lege hiemit eine Reihe von Beobachtungen über die Struktur der Haare vor, wie ich solche seit längerer Zeit anstellte und durch fortwährende Untersuchungen zu möglichster Vollständigkeit zu bringen strebte. Zunächst beabsichtige ich vor der Hand blos eine Uebersicht über den Bau der Haare bei Menschen und Säugethieren, eine kurze Charakteristik der Haupttypen zu geben, dann später spezielle Darstellungen über den Unterschied im Baue der Haare nach Gattungen und Arten der Thiere nachfolgen zu lassen, und zuletzt mit einer historischen Zusammenstellung der bisherigen Leistungen in diesem Gebiete zu enden.

Ehe ich aber zum Hauptgegenstande übergehe, glaube ich darüber eine Erklärung schuldig zu seyn, auf welche Weise ich mir meine Objekte zur klaren Erkenntniss zu bringen suchte. Mit einem kleinen Oberhäuser'schen Mikroskope, das durch Klarheit der

Bilder, Stärke und Schärfe der Vergrösserungen und besonders dadurch sich auszeichnet, dass man opake Gegenstände selbst bei dreihundertmaliger Vergrösserung noch ganz vortrefflich untersuchen kann, betrachtete ich, wo es nur einigermassen möglich war, die Haare an ihrer äussern Oberfläche, dann auf ihrem Längen- und Querdurchschnitte. Dieser Untersuchungsweise stellen sich viele Hindernisse in den Weg: der starke Glanz, den die äussere Oberfläche der meisten Haare besitzt, spiegelt zu sehr, als dass man eine klare Anschauung ihrer Beschaffenheit gewinnen könnte. Dem abzuhelfen, konnte ich die gewöhnlichen Benetzungsmittel nicht gebrauchen, weil diese nass, die Haare aber fett sind, und dadurch der Glanz nicht aufgehoben wird: ich wählte daher reines Olivenöl, das meinen Erwartungen meistens völlig entsprach, oft aber auch, weil es die zarteren Theile zu durchsichtig macht, viel Beschwerde verursachte. Ein anderes Hinderniss ist die grosse Feinheit der meisten Haare, die es oft rein unmöglich, immer aber sehr beschwerlich macht, sich passende Längen- und Querdurchschnitte zu verschaffen; doch hierin hilft Geduld, die nach und nach dem Auge wie der Hand mehr Sicherheit verleiht, und meistens, wenn auch häufig auf sehr mühsamen Umwegen, zum Ziele führt.

Bau der Haare im Allgemeinen.

Die Haare überhaupt, beim Menschen sowohl, als bei den Säugethieren, sind aus Zellen zusammengesetzt, und aussen von einer epitheliumartigen Membran, die ebenfalls wieder aus Zellen besteht, umkleidet.

Für die äussere Form der Haare lässt sich kein bestimmter, allgemein gültiger Terminus finden: sie sind nicht cylindrisch, weil sie an der Basis oft breiter erscheinen, als an der Spitze, oder mit

einer schmalen Basis beginnen, und gegen die Spitze hin sich sehr verbreitern und verdicken (z. B. Stichelhaare); sie sind aber auch keine Kegel, theils aus letzterem Grunde, theils weil sie oft in ihrer ganzen Länge bald dick, bald sehr dünn erscheinen *(Sorex)*. Die meisten Haare sind nicht walzenrund *(Hystrix)*, sondern bald auf einer, bald auf zwei oder mehreren Seiten eingedrückt und die Querdurchschnitte zeigen dann bald eine ovale *(Dasyprocta)*, bald eine nierenförmige *(Camelopardulis)*, bald eine viereckige *(Hystrix javanica)*, bald eine unbestimmt eckige *(Auchenia)*, oder eine zwischen diesen liegende, weniger auf eine bestimmte Figur reducirbare Form *(Hyrax, Lepus, Ursus)*. Der äusseren Oberfläche nach sind sie eben (Mensch), oder uneben, indem sie Anschwellungen zeigen, die sich entweder blos zu leichten Querwülsten *(Sciurus)*, oder zu Knoten *(Ursus)*, oder zu sägezahnartigen Fortsätzen entwickeln, welche dann wieder entweder nur auf einer Seite *(Mygale)*, oder auf zwei Seiten *(Pteropus)* hervortreten, und manchmal so gross werden, dass man sie mit allem Rechte dornartige Fortsätze nennen kann *(Vespertilio)*. Manchmal laufen Längswülste über die ganze Oberfläche der Haare, so dass diese wie cannelirt aussehen *(Bradypus didactylus)*.

Die Zellenmasse innerhalb des Epithelialüberzuges der Haare theilt sich meistens in zwei Substanzen: in Rinden- und Marksubstanz, welche sich theils an Farbe, Dichtigkeit, theils an Form und Grösse der Zellen bald mehr, bald weniger von einander unterscheiden. Oft sind sie von einander so markirt geschieden, dass die Rindensubstanz ein hohles Rohr darstellt, in dessen Raum die Marksubstanz nur als ziemlich von einander entfernte, quer oder schief liegende Scheidewände auftritt, welche den ganzen Raum des Rohres in viele kleinere Räume zelliger Gestalt abtheilen *(Erinaceus)*, oder als schwammige, bald gross- bald kleinzellige Masse

den ganzen Raum des Rohres gänzlich anfüllt, und entweder gleichmässig vertheilt *(Hystrix prehensilis)*, oder in bestimmte Partien gesondert ist *(Echidna)*. Ungeachtet aber ein solcher Unterschied beider Substanzen gleich beim ersten Anblicke in die Augen fällt und sich dadurch noch deutlicher herausstellt, dass die Marksubstanz immer weich bleibt, während die Rindensubstanz oft eine hornartige Härte gewinnt, so sind sie doch nur scheinbar isolirt und bei genauer Untersuchung ergiebt sich jedesmal, dass die Scheidewände der peripherischen Zellen der Marksubstanz sich nicht blos an die Rindensubstanz inseriren, sondern in diese übergehen und durch Abgeben seitlicher Lamellen sich in ihr verzweigen. Oft ist dieser Uebergang sehr deutlich, und die eine Substanz geht aus der andern hervor, indem aus den kleinen Zellen der Rindensubstanz entweder auf einmal *(Moschus)*, oder nach und nach grössere Zellen werden. Die für die Marksubstanz bestimmte Höhle harmonirt entweder mit der äussern Form des Rindencylinders *(Felis)*, oder sie ist mehr oder weniger anders gestaltet, indem die Rindensubstanz der ganzen Länge des Haares nach von zwei Seiten her sich auf Kosten der Marksubstanz verdickt *(Camelus)*, oder bald mehr wulstige *(Sus)*, bald mehr lamellenartige Fortsätze und Scheidewände *(Hystrix cristata)* in sie hineinsenkt. Manchmal scheint die Rindensubstanz ganz zu fehlen *(Cervus capreolus)*, manchmal aber keine Marksubstanz vorhanden zu seyn (Kopfhaar des Menschen); letztere fehlt immer in den Spitzen aller Haare. — In der Regel sind die Zellen der Rindensubstanz kleiner, manchmal aber eben so gross *(Bos Bison)*, wie in der Marksubstanz. Die Form der Zellen ist entweder in beiden Substanzen dieselbe *(Moschus)*, oder verschieden; und zwar in der Weise, dass die der Rindensubstanz vorzugsweise nach zwei Richtungen (in die Länge), die in der Marksubstanz aber nach mehreren (zur rundlichen Form strebend) sich ausdehnen, oder die Markzellen dehnen

sich ebenfalls in die Länge, aber so, dass ihr Längendurchmesser in die Queraxe, der Längendurchmesser der Rindenzellen aber in die Längenaxe des Haares fällt.

Verschiedenheit der Struktur der Haare beim Menschen und bei den Ordnungen und Familien der Säugthiere.

I. Die Haare des Menschen sind an den verschiedenen Regionen des Leibes, an denen sie vorkommen, nicht von einerlei Struktur, sondern weichen darin bedeutend von einander ab. Sie zerfallen zunächst in zwei Reihen, von denen die einen nur Epithelium und Rindensubstanz, die andern aber zu diesen auch noch Marksubstanz besitzen: erstere sind die Kopfhaare, letztere Barthaare, Cilien, Augenbraunen, Nasen-, Achsel- und Schamhaare.

Das Haupthaar hat immer einen sehr deutlichen Epithelialüberzug, welcher aus Zellen von verschiedener Grösse zusammengesetzt ist (Tab. 1. fig. 1.). Die einzelnen Zellen sind drei-, vier-, sechseckig, bald runder, bald sehr in die Länge gezogen, bald ansehnlich gross, bald sehr klein und scheinen, eben dieser Verschiedenheit wegen, in keiner besonderen Ordnung aneinandergereiht auf dem Haare sich zu vertheilen. Unter diesem Epithelium liegt die Rindensubstanz; sie ist immer mit dem, dem Haare jedesmal eigenen Pigmente durchdrungen und scheinbar aus Fasern zusammengewebt, die geschlängelt von der Basis zur Spitze laufen, sich oft spalten, etwas auseinander weichen und kleine, schmale, langgezogene Zwischenräume bilden. Da aber eine Faser ein Primi-

tivgebilde, und diess nicht mehr theilbar ist *), so dürften wohl diese Faden der Rindensubstanz keine Fasern, sondern Faserbündel seyn; als solche müssten sie aber aus Fasern zusammengesetzt erscheinen, was ich hier auch bei der stärksten und klarsten Vergrösserung und bei der verschiedensten Beleuchtung niemals sehen konnte. Theils dieser Umstand, theils die folgenden Untersuchungen der Thierhaare scheinen dafür zu sprechen, dass man an der Rindensubstanz der Haare keine Fasern, sondern nur Zellen zu sehen hat, und die scheinbaren Fasern wären dann nur Wandungen oder Scheidewände, die langgezogenen Spalten aber zwischen ihnen die Zellenräume (Tab. 1. fig. 2. stellt die Rindensubstanz eines mit Oel befeuchteten Haares dar). Der Querdurchschnitt des Haupthaares ist länglich rund, manchmal etwas nierenförmig, zeigt an der Peripherie wieder den Epithelialüberzug und innerhalb diesem die Rindensubstanz, die sich aus sehr kleinen, rundlichen, mit dicken Wandungen versehenen Zellenräumen zusammengesetzt darstellt. Die Zellenräume bleiben sich an Grösse durchaus nicht gleich: über den grösseren liegen oft so kleine zerstreut, dass sie bei sechshundertmaliger Vergrösserung erst wie höchst feine Pünktchen erscheinen (Tab. 1. fig. 3.). Ich habe Kopfhaare der verschiedensten Farbe, von männlichen und weiblichen Individuen, von Embryonen, Neugebornen, Kindern, Erwachsenen und Greisen untersucht, fand aber in ihnen niemals, weder an der Zwiebel, noch an einem der Spitze näher gerückten Theile Marksubstanz, traf diese jedoch immer in den von andern Regionen des Leibes genommenen Haaren. **)

---

*) Eine Regel, von der bis jetzt nur eine Ausnahme bekannt ist, nämlich die Fasern der Stimmritzenbänder.

**) Für die Kopfhaare gilt diese Regel ganz, in so ferne man darunter nur die eigentlichen feinen versteht; unter diesen finden sich aber oft dickere, steife Haare, in welchen meistens eine deutliche Markröhre zu erkennen ist.

Letztere, z. B. Barthaare, haben denselben Epithelialüberzug, dieselbe Rindensubstanz, wie die Kopfhaare, sie sind aber nicht, wie diese solid, sondern enthalten eine von der Zwiebel bis gegen die Spitze sich erstreckende Röhre, in welcher Marksubstanz liegt. Die ganze Marksubstanz ist oft nur halb so dick, als die sie umschliessende Rindensubstanz, oft noch viel schmäler, wie in den Schamhaaren (Tab. I. fig. 6.), ihre äussere Form harmonirt in den Barthaaren (Tab. I. fig. 4. 5.) mit der äusseren Form des ganzen Haares, oder ändert sich und wird runder (Tab. 1. fig. 6.). Sie besteht aus Zellenräumen, welche vielmals grösser sind, als die in der Rindensubstanz, sich nicht wie diese in die Länge ziehen, an Grösse und Form sehr von einander abweichen, bald rund, bald vier-, fünf- und sechseckig erscheinen. Die sie von einander trennenden Scheidewände liegen theils nach dem Quer-, theils nach dem Längendurchmesser des Haares, sind weiss, dick, selbst wieder viele kleine Zellen enthaltend und daher von schwammigem Ansehen. Sie inseriren sich an der Rindensubstanz, und ragen von da bald mehr, bald weniger weit in die Markröhre hinein, wovon man sich besonders deutlich an sehr feinen Querdurchschnitten überzeugen kann (Tab. I. fig. 4. und 5.).

Zum Vergleiche mit Vorigem, zugleich aber auch zu zeigen, wie die Zellen der Rindensubstanz, indem sie breiter werden, schon mehr das Ansehen von Zellen gewinnen, und das Vorhandenseyn einer faserigen Struktur unwahrscheinlicher wird, habe ich in Tab. I. fig. 7. und 8. Quer- und Längendurchschnitt des Tasthaares von *Lepus timidus* dargestellt.

So wie am menschlichen Leibe die Haare in der Regel Epithelium, Rinden- und Marksubstanz erkennen lassen und blos die Kopfhaare der Marksubstanz entbehren, so ist es auch bei den Thieren, ihren Ordnungen, Familien und Arten gewöhnlich, die drei Bestandtheile wiederzufinden, und nur in sehr seltenen Fällen ver-

misst man den innersten. Manchmal ist Rinden- und Marksubstanz nicht streng von einander geschieden, und letztere liegt bald in grösseren, bald in kleineren Partien, die meistens mit einander nicht zusammenhängen, durch die ganze Rindensubstanz zerstreut.

II. Die Haare der Affen *) stimmen darin überein, dass ihnen die drei oben genannten Bestandtheile jedesmal zukommen; die Struktur der einzelnen Substanzen, und ihr gegenseitiges Verhältniss wechselt bedeutend. Der Epithelialüberzug gleicht sehr dem des menschlichen Haares und bleibt derselbe bei allen Affen, die ich bis jetzt untersuchte; die Rindensubstanz hat dickere, aber nicht so lang gezogene Zellenräume, wie beim Menschen, und dicke Scheidewände. Als Repräsentanten der Hauptformen wählte ich *Gastrimargus (Lagothrix) olivaceus* (Tab. I. fig. 9.), *Cynocephalus Maimon* (Tab. I. fig. 11. und 12.) und *Lemur Mongoz*. Bei ersterem ist die Rindensubstanz aus sehr kleinen Zellen zusammengesetzt und behauptet an Masse ein grosses Uebergewicht über die Marksubstanz. Diese liegt in einer engen Röhre der vorigen, zeigt kleine, rundliche, in einer Reihe hinter einander stehende Zellenräume, welche meistens bald mehr, bald weniger in einander fliessen und nur selten isolirt auftreten. Die Scheidewände sind daher sehr klein, und reichen selten bis in die Mitte der Markröhre; verschliessen aber ihr Lumen nur dann, wenn isolirte Zellenräume sich finden. Das Verhältniss zwischen Rinden- und Marksubstanz tritt oft noch greller hervor, indem letztere so klein wird, dass man sie bei mit Oel befeuchteten Haaren nicht mehr von aussen wahrzunehmen vermag, und ihrer erst auf Querdurchschnitten ansichtig wird, wie bei *Simia Satyrus* (Tab. 1. fig. 10.). Die-

---

*) Ich nehme die Thiere in der Reihenfolge durch, in welcher sie G. H. v. Schubert in seiner Geschichte der Natur Bd. III. zusammengestellt hat.

ser Durchschnitt ist vom Haare eines jungen Orang, die Rindenzellen sind ungewöhnlich gross, die Rindensubstanz sehr dick, die Markröhre aber sehr enge und hat im Diameter etwa nur das Doppelte des Diameters einer Rindenzelle.

Ganz anders verhält sich das Haar des zweiten Repräsentanten. Schon die Zellenräume in der Rindensubstanz sind deutlicher, dicker, wechseln aber sehr an Grösse, so dass zwischen sehr ansehnlichen sich ganz kleine finden. Die Markröhre hat immer wenigstens denselben Durchmesser, wie die Rindensubstanz, wo nicht einen grössern, und ist durch quere, dicke Scheidewände in schmale Zellenräume abgetheilt, welche öfters isolirt sind, meistens aber schmelzen ihrer zwei bis sechs von ihrem mittleren Theile aus bald in grösserer, bald in geringerer Ausdehnung, nie aber so weit mit einander zusammen, dass ihre an die Rindensubstanz grenzenden Enden (Peripherie) nicht mehr deutlich sichtbar bleiben. Der Querdurchschnitt (fig. 12.) ist rundlicher als bei den Affen mit kleiner Markröhre in den Haaren und zeigt sehr deutlich die grossen und kleinen Zellen der Rindensubstanz; die Form der Markröhre harmonirt mit der Form des ganzen Haares, während bei obigen der Querdurchschnitt oval, die Markröhre aber kreisrund erscheint. Die Scheidewände der Markzellen zeigen auf dem Querdurchschnitte ein schwammiges Ansehen. — Die Haare von *Lemur Mongoz* und *Stenops gracilis* besitzen ein deutliches, in zwei sich kreuzende Spiralen geordnetes Epithelium, sind an den Rändern meistens stumpfzahnig, und haben ziemlich wenig Rindensubstanz. Die Marksubstanz zeigt meistens länglich-viereckige Zellen, die durch bald dickere, bald dünnere Scheidewände getrennt, häufig auch theilweise in einander fliessen. An den dicken Haaren von *Lemur* scheint die Markröhre, wie bei einigen Nagern, sich in einer Spirale durch die Rindensubstanz hindurchzuwinden.

III. Die Haare der Fledermäuse zeichnen sich sehr von den bisherigen dadurch aus, dass sie flach gedrückt sind und an den beiden Rändern eine Auszähnelung besitzen, welche bei *Pteropus edulis* (Tab. I. fig. 13.) vollkommen sägenartig ist, bei *Vespertilio noctula* (Tab. I. fig. 14.) aber in Dornenbildung übergeht. Bei *Pteropus* ist das Epithelium auf der Oberfläche der Haare sehr regelmässig gebaut und die einzelnen Zellen desselben scheinen in zwei gegen einander gewundenen Spiralen angeordnet zu seiu, welche sich eben so oft x-förmig durchkreuzen, als Paare genüberstehender Sägezähne an den Haarrändern sich bemerkbar machen. Die Rindensubstanz ist sehr schwer zu untersuchen, ihre Zellenräume scheinen ungewöhnlich schmal zu seyn; ihr Verhältniss zur Marksubstanz ist ziemlich dasselbe, wie bei *Gastrimargus*. Die kleine Markröhre ist in runde Zellen abgetheilt, welche theils durch dicke Scheidewände von einander getrennt werden, theils aber ineinander fliessen. Viel schwieriger noch sind die Haare von *Vespertilio* zu untersuchen; das Epithelium scheint ebenfalls in zwei in entgegengesetzten Richtungen laufende Spiralen construirt zu seyn, die Rindensubstanz ist mir niemals klar geworden, und von Marksubstanz traf ich nie eine Spur.

IV. Bei den Insectivoren sind die drei Bestandtheile der Haare wieder recht deutlich ausgeprägt, besonders reichlich tritt hier die Marksubstanz auf, welche meistens in langen, schmalen, quer liegenden Zellen von ziemlich dicken Scheidewänden getrennt, und nur selten in einander fliessend sich zeigt. Zellenräume und Scheidewände sind meistens sehr regelmässig gross und von einander gleichweit entfernt, so dass diese Haare durch besondere Zierlichkeit sich auszeichnen. Sie sind meistens sehr flachgedrückt, an den Rändern wellenförmig oder sägenartig gezahnt, ungleich dick, indem sie in ihrer ganzen Länge vom Bulbus bis an

die Spitze 3—6 Einschnürungen erleiden, die sie oft bis auf mehr, denn die Hälfte ihres ursprünglichen Diameters reduziren.

Bei *Myogale moscovitica* sind die Wollhaare meistens, die feineren Theile der Stichelhaare immer nur auf einer Seite der Oberfläche mit sägenartigen Zähnen versehen, welche in der Regel gleich gross sind, und gleich weit von einander abstehen. *) An dem dickeren, kolbigen Theile der Stichelhaare werden die Zähne immer kleiner, immer mehr von einander entfernt, und verschwinden dann fast gänzlich. **) — In den Wollhaaren ist die Struktur der Rindensubstanz wohl nicht zu erkennen; sie sind hiefür zu fein, die Marksubstanz aber ist verhältnissmässig sehr gross, aus ringförmigen, regelmässigen, sich an einander reihenden Zellenräumen mit einem hellen, runden Flecken in der Mitte (Zellenwand) zusammengesetzt (Tab. I. fig. 16.). An dem Stichelhaare sind die nicht besonders feinen Rindenzellen leicht zu erkennen, sind kleiner im unteren schmalen, grösser im oberen kolbigen Theile desselben. Die Marksubstanz ist im schmalen Theile sehr über die Rindensubstanz überwiegend, in länglich-viereckige Zellen mit dicken Scheidewänden getheilt. Je mehr das Stichelhaar nach oben anschwillt, desto mehr nimmt es an Rindensubstanz zu; die Markröhre erweitert sich nur sehr wenig, aber ihre Zellen verändern sich bedeutend ***). Sie werden schmäler, unregelmässiger, liegen, da auch ihre Scheidewände viel schmäler geworden, enger aufeinander, reichen oft nicht von einem Ende der Markröhre zum andern, und theilen sich in mehrere kleine, während anderseits manchmal 2 — 3 von den grossen Querzellen mit einander verschmelzen. Im oberen Theile der kolbigen Anschwellung lösen

---

*) Tab. I. fig. 15.

**) Tab. I. fig. 17.

***) Tab. I. fig. 17.

sich die Querzellen häufiger in kleinere, rundliche Zellen auf, und scheinen nach und nach gänzlich zu verschwinden, so dass dann der oberste Theil des Kolbens blos aus Rindensubstanz und Epithelium besteht. Der Querdurchschnitt dieses Theiles (Tab. I. fig. 18.) ist sehr schmal, von zwei Seiten zusammengedrückt, zeigt keine Marksubstanz, sondern blos grössere und kleinere Rindenzellen, wie sie auch in andern Partien des Stichelhaares vorkommen.

Die Haare von *Talpa europaea* dienen wohl am besten als Typus für die Spitzmäuse und die diesen zunächst stehenden Gattungen; die drei Substanzen sind jedesmal sehr ausgebildet vorhanden, die Rindensubstanz feinzellig, und im Verhältniss zur Marksubstanz wenig, letztere aber sehr überwiegend. Die Markröhre ist in den Wollhaaren (Tab. I. fig. 20.) in bald mehr viereckige, bald mehr runde Zellen mit dicken Scheidewänden getheilt. Die Zellen im dickeren Theile der Stichelhaare sind schmal, und meistens so lange, als die Markröhre breit; manchmal aber sind sie kürzer, und dann liegen mehrere kleine neben einander (Tab. I. fig. 19.). Die Scheidewände zwischen den einzelnen Zellen sind viel dicker, als in den entsprechenden Theilen bei *Myogale*. In der äusseren Form weichen diese Haare von den vorigen darin ab, dass die sägenartige Auszähnelung der Ränder der Wollhaare sich meistens nicht auf eine Seite beschränkt, sondern auf beiden, obwohl öfters mehr entwickelt auf der einen als auf der andern, erscheint. Die Stichelhaare haben nur an ihrem dünnsten Theile Zähne, welche am kolbigen Ende nicht mehr zu sehen sind. Stichel- und vorzugsweise Wollhaare dieser Thiere sehen sehr zart und knotig aus bei ihrem Hervortreten aus der Haut, die Knoten werden im weiteren Verlaufe zu Zähnen, an den Spitzen der Wollhaare zu wellenförmigen Erhabenheiten. Merkwürdig sind die Veränderungen des Querdurchmessers dieser Haare: sie sind beim Hervortreten

aus der Haut sehr dünn und schmal, verbreiten sich dann allmählig bis zu einem gewissen Grad, werden dann nach und nach wieder so schmal, als sie ursprünglich waren, verbreitern sich dann wieder, und wechseln so manchmal sechs- bis siebenmal ihre Dimensionen.

Die Stacheln der Igel habe ich schon früher ausführlich bearbeitet und eine kleine Abhandlung darüber nebst vielen Zeichnungen in A. Wagner's Fortsetzung des Schreber'schen Säugthierwerkes niedergelegt. Ich machte schon dort aufmerksam, wie man im Stande sey, die einzelnen Arten der Gattung *Erinaceus* nach dem inneren Bau der Stacheln leicht zu unterscheiden, und theilte die mir bis jetzt vorgekommenen Igelstacheln in zwei Haupttypen, deren einer von *Erinaceus europaeus*, der andere von *Erinaceus aethiopicus* repräsentirt wird.

Diese Stacheln unterscheiden sich überhaupt nicht wesentlich von dem Baue der Haare im Allgemeinen; dieselben Substanzen finden sich auch in ihnen wieder. Das Epithelium ist sehr entwickelt, die Rindensubstanz aus schmalen, langen Zellen zusammengesetzt und von hornartiger Härte; die Markröhre ist sehr geräumig, enthält zweierlei Zellen, sehr grosse und sehr kleine, von denen letztere als eine Art innerer, weicher Rindensubstanz sich an die innere Oberfläche der äusseren harten überall anlegen, erstere aber in der Mitte der Markröhre sich befinden.

Bei *Erinaceus europaeus* sind die Zellen in der Markröhre sehr gross, unregelmässig, eckig, unter sich ungleich, fast immer länglich; die Scheidewände sind dicke Lamellen, welche bald gerade, bald schief nach auf- oder abwärts über das Lumen der Markröhre sich legen. Diese Scheidewände erscheinen nur selten als einfache Lamellen, sie spalten sich meistens in der Mitte

der Markröhre oder mehr gegen ihre Peripherie hin in zwei oder mehrere Blätter, welche entweder isolirt, oder mit ihnen entgegenkommenden Blättern anderer Lamellen verschmelzend zur inneren, weichen Rindensubstanz laufen. Hier angelangt, spaltet sich jedes Blatt gabelförmig in zwei Blättchen, welche sich alsbald selbst wieder gabelförmig theilen, kleine, seitliche Lamellen treiben, und mit diesen sich unter einander zu einer zelligen Masse verbinden, welche eben die innere Rindensubstanz ist (Tab. I. fig. 21. Längendurchschnitt).

Im Längendurchschnitt von *Erinaceus aethiopicus* (Tab. I. fig. 22.) sehen die Zellen in der Markröhre ganz anders aus. Die Scheidewände sind ziemlich dicke, in regelmässigen Distanzen vertheilte, einander parallel laufende Lamellen, welche quer über das Lumen der Markröhre gelegt, dieselbe in viele gleich-grosse, länglich-viereckige Zellen theilen. Jede solche Lamelle spaltet sich an ihrer Peripherie in drei Blättchen (manchmal auch in zwei), welche wie die entsprechenden Theile der vorigen Art sich unter einander zu einer zelligen Masse vereinigen, die innerhalb der eigentlichen Rindensubstanz des Stachels eine zweite, weiche Rindensubstanz formirt. An der äusseren Oberfläche dieser Stacheln erkennt man Reihen hinter einander stehender Wärzchen, und wo diese liegen, da zeigen sich auch inwendig in der weichen Rindensubstanz Grübchen, welche immer in der Mitte einer Querzelle zu liegen kommen, und viel zur eigenthümlichen Zierlichkeit dieser Gebilde beitragen.

Die Borsten von *Centetes* besitzen auf ihrer glatten, äusseren Oberfläche ein schönes und sehr leicht wahrnehmbares Epithelium aus verschiedeneckigen, an Grösse sich ziemlich gleich bleibenden Zellen. *) Die Zellen der Rindensubstanz sind klein, kurz, ihre

---

*) Tab. 1. fig. 23.

Scheidewände aber sehr dick. Die Markröhre ist in Querzellen von verschiedenen Dimensionen getheilt, indem die Scheidewände meistens mit dem Querdurchmesser der Röhre parallel laufen, bald gleich weit von einander abstehen, bald sich mehr nähern oder mehr entfernen, bald einfache Lamellen darstellen, bald sich in ihrem Centrum oder näher der Peripherie in mehrere an die Rindensubstanz sich inserirende Blätter spalten (Tab. I. fig. 24.). Die Scheidewände selbst sind sehr dick, und ihres feinzelligen Baues wegen von schwammigem Ansehen.

V. Die Verschiedenheiten im Baue der Haare der Sohlengänger sind so gross, dass man, ausser den allen Thierhaaren zukommenden Eigenschaften, wenig dieser Familie eigenthümlich Allgemeines sagen kann. Das einzige nur mit wenigen Ausnahmen auftretende Moment scheint zu seyn, dass die Rindensubstanz über die Marksubstanz sehr überwiegend ist.

Die Wollhaare von *Nasua socialis* zeigen sich an den Rändern sehr fein wellenförmig gestaltet und scheinen, wie bei *Pteropus edulis*, von einem in zwei sich kreuzenden Spiralen gelagertem Epithelium umkleidet zu werden (Tab. I. fig. 27.). Die Rindensubstanz ist sehr dick; ihre Struktur erkannte ich niemals deutlich. Die Marksubstanz liegt wie ein ziemlich schmaler Faden in der Mitte der vorigen, nimmt manchmal an Dicke etwas zu, manchmal aber verschmälert sie sich bedeutend und erscheint hie und da wie abgerissen. Die dickeren Haare (Tab. I. fig. 25.) besitzen ganze Ränder, ebenfalls sehr viel Rindensubstanz mit grossen Zellen und wenig Marksubstanz. Letztere ist aus bald mehr viereckigen, bald mehr linearen oder rundlichen, jedesmal schief stehenden Zellen zusammengesetzt, welche häufig von dünnen Scheidewänden getrennt allein stehen, oft aber auch bald mehr, bald we-

niger mit einander verschmelzen. Der Querdurchschnitt (Tab. I. fig. 26.) ist oval, zeigt die grossen Zellen der Rindensubstanz und das Verhältniss dieser zur Marksubstanz sehr deutlich.

Bei *Ursus* sind die stets sehr eckigen, nicht bedeutend verlängerten Epithelialzellen nicht in deutlichen Spiralen, sondern wie gewöhnlich vertheilt; die Marksubstanz ist reichlicher, als bei der vorigen Gattung, ihre Zellen liegen mit der Querachse der Markröhre parallel.

In den dicken Haaren von *Ursus maritimus* (Tab. I. fig. 28.) ist der Durchmesser der Rindensubstanz ungefähr eben so gross, wie der der Marksubstanz; ihre Zellen lassen, von aussen betrachtet, nichts Besonderes erkennen, auf dem unregelmässig ovalen Querdurchschnitte aber (Tab. I. fig. 29.) erscheinen sie ungewöhnlich lang gezogen. Die Marksubstanz enthält grosse Querzellen, die aus kleineren, rundlichen Zellen zusammengesetzt zu seyn scheinen, theils häufig ineinander fliessen, theils durch dicke Scheidewände von einander getrennt werden. Oefters sind die Zellen nur halb so lang, als das Lumen der Röhre breit, meistens aber eben so lang, als dessen Querdurchmesser.

In den feineren Haaren von *Ursus Arctos* (Tab. I. fig. 30.) ist die Marksubstanz noch reichlicher vorhanden, und übertrifft den Durchmesser der Rindensubstanz um Vieles. Sie ist aus länglichen, schmalen Querzellen zusammengefügt, welche meistens so sehr mit einander verschmelzen, dass man sie von aussen nicht mehr unterscheiden kann und die ganze Markröhre mit einer homogenen, undurchsichtigen Masse erfüllt zu seyn scheint. An den Rändern des Haares sieht man (von aussen) knotige Anschwellungen, welche aber nicht blos auf die Ränder sich beschränken, sondern als wulstige Erhabenheiten rings um die Haaroberfläche laufen, nicht im-

mer gleich weit von einander entfernt liegen, und öfters vom Querdurchmesser des Haares abweichend schief laufen.

Die Haare von *Meles vulgaris*, wenigstens die feineren, zeichnen sich durch ihr Epithelium aus (Tab. I. fig. 31.). Die Zellen desselben sind länglich, schuppenförmig, wie Dachziegel, untereinander geschoben und an den Rändern des Haares etwas hervorragend, so dass diese uneben werden. Die Rindensubstanz enthält bedeutend grosse, und unter diesen wieder sehr kleine Zellen, die beide von aussen betrachtet ziemlich lang und schmal, auf dem nierenförmigen Querdurchschnitte (Tab. I. fig. 32.) aber bald rundlich, bald viereckig, bald langgezogen erscheinen. Die Marksubstanz ist an manchen Stellen, besonders der feineren Haare, sehr gering, und besteht aus länglich-runden, meistens hinter einander stehenden und in einander fliessenden Zellen, die nur manchmal, wie es scheint nicht auf normale Weise, durch grosse Intervallen von einander getrennt liegen.

VI. Die Haare von *Gulo* reihen sich nur wenig an vorige, mehr an die der eigentlichen Raubthiere, und können füglich als Uebergangsform dienen. Die Raubthiere haben häufig an beiden Seiten sägenartig gezähnelte, oft aber auch ganz glattrandige Haare, deren Querdurchschnitt mehr rund als oval. Die Marksubstanz ist fast immer sehr reichlich und die Rindensubstanz an Durchmesser weit überwiegend vorhanden; manchmal aber zeigen hierin selbst nahe verwandte Arten einer Gattung ganz entgegengesetzte Verhältnisse. So besitzen die Haare von *Felis Tigris* (Tab. I. fig. 33. und 34.) dicke Rinden- und ziemlich viele Marksubstanz, die Haare von *Felis catus* sehr viel Mark- und wenig Rindensubstanz (Tab. I. et II. fig. 35—37.). Die Tigerhaare sind an ihrer ganzen Oberfläche glatt und eben, Epithelium und Rindensubstanz

zeigen nichts Besonderes. Die Marksubstanz besteht aus Querzellen, welche dicker und manchmal isolirt stehen in den Wollhaaren, in den Stichelhaaren aber lang, schmal, gedrängt aufeinander liegen, und fast immer bis an ihre Ränder mit einander verschmelzen. Die Ränder bleiben isolirt, und ragen an den Seiten der Marksubstanz als kleine zahnartige Fortsätze gegen die Rindensubstanz. Mit letzterer Beschreibung harmoniren die Stichelhaare von *Felis catus* ebenfalls, weichen aber darin ab, dass die Marksubstanz überhaupt um sehr vieles dicker ist, als die Rindensubstanz, was wieder am deutlichsten im Querdurchschnitte (Tab. II. fig. 37.) zu sehen ist. Die Wollhaare der Katze weichen aber gänzlich von denen des Tigers ab, und nähern sich denen der Hunde. Sie haben sägenartig gezahnte Ränder, wenig Rinden- und viel Marksubstanz. Diese (Tab. I. fig. 35.) ist aus eigenthümlichen, bald mehr viereckigen, bald mehr runden Zellen zusammengesetzt, welche, von dicken Scheidewänden getrennt, meistens regelmässig hinter einander liegen, an ihrer Peripherie undurchsichtig sind, in ihrer Mitte aber einen sehr durchsichtigen, rundlichen Punkt besitzen, welcher nur selten fehlt.

An letztere Form der Wollhaare reihen sich nun die Mustelen, *Cercoleptes* und die Hunde, welche nur durch kleinere Unterschiede im Zellenbaue der Markröhre sich trennen. Bei *Canis (vulpes)* ist auch die Figur des Querdurchschnittes (Tab. II. fig. 38.) eine andere, nämlich mehr kreisrund. Bei *Viverra* und *Lutra* finden ebenfalls mehr äussere Unterschiede statt, die ich erst bei den späteren, speziellen Abhandlungen aufführen werde.

Die Haare der Hyäne *(H. striata)* weichen sehr bedeutend von den obigen ab. Sie zeigen immer ganze Ränder, ein feines, unregelmässiges Epithelium, wenig Marksubstanz in den Wollhaaren, wo sie fast nur fadenförmig, aus länglichen, nach der Länge

des Haares, aber nicht ganz mit dem Längendurchmesser desselben parallel, sondern etwas schief liegenden, und fast immer mit einander verschmelzenden Zellen besteht (Tab. II. fig. 39.). In den dicken Haaren ist der Durchmesser der Marksubstanz grösser, als der der Rindensubstanz; letztere ist aus ziemlich feinen, nicht sehr langen, bald grösseren, bald kleineren und runderen Zellen zusammengesetzt; der Bau der Marksubstanz ist mir aber bis jetzt noch verborgen geblieben: sie sieht wie eine ganz homogene, undurchsichtige Masse aus. Der Querdurchschnitt (Fig. 40.) gleicht einem etwas abgerundeten, länglichen Vierecke.

VII. Sehr eigenthümlich construirt sind die Haare der *Phoca (annellata)*. Rinden- und Marksubstanz sind nicht zu unterscheiden; das ganze Haar besteht innerhalb des gewöhnlich aussehenden Epitheliums aus einem Gefüge von grösseren und kleineren Zellen, die untereinander gestreut liegen. Die grösseren Zellen gleichen wohl den gewöhnlichen Rindenzellen, sind aber viel breiter, als diese; die kleinen Zellen sind nur selten lang gezogen, meistens rund (Tab. II. fig. 41.). Das ganze Haar ist sehr flach gedrückt, so dass der Querdurchschnitt (fig. 42. und 43) die Figur eines Weberschiffchens annimmt, ist aber manchmal auf einer Seite flacher, als auf der andern. Im Querdurchschnitte erscheinen die grösseren Zellen rundlich und grösser als die gewöhnlichen Rindenzellen; die kleinen liegen auch hier wieder zwischen ersteren zerstreut.

VIII. Hier sollten nun Betrachtungen über den Bau der Haare der Cetaceen, der Proboscideen und Anakolen sich anreihen; ich muss aber leider dieselben für jetzt hinweglassen, da

ich bisher keine Gelegenheit hatte, dieselben untersuchen zu können.

Die Wollhaare von *Sus scropha* besitzen gleich den Haaren der *Phoca* keine Markröhre, sondern nur gewöhnlich grosse Rindenzellen, zwischen welchen einzelne kleinere, rundliche Zellen zerstreut liegen. Der Querdurchschnitt ist oval (fig. 44.), die grossen und kleinen Zellen erscheinen rundlich. In den Borsten findet sich jedesmal eine Markröhre, die aber immer sehr zusammengedrückt und im Verhältniss zur Dicke der Borste sehr klein ist. Am deutlichsten erscheint sie auf dem Querdurchschnitte (fig. 45.) bald als eine ganz einfache Spalte in der Mitte der Rindensubstanz, bald verzweigt sie sich in diese hinein, indem sie sich an den Spitzen theilt und auch seitliche Fortsätze abgiebt. Die Zellen der Rindensubstanz sind auch in den Borsten sehr gross, sehr lang und breit von aussen, gross und rundlich auf dem Querdurchschnitte. Das Epithelium dagegen besteht aus ziemlich feinen Zellen.

Die Haare von *Hyrax* (*ruficeps*) haben einen aus sehr feinen, eckigen Zellen zusammengesetzten Epithelialüberzug, durch welchen ich die Struktur der Rindensubstanz niemals hindurchsehen konnte. Die Zellen in der Rindensubstanz scheinen überhaupt kleine Räume und ungewöhnlich dicke Wandungen zu besitzen, da man selbst auf dem Querdurchschnitte ihrer kaum einige als sehr leichte Schattenflecken beobachtet. Die ziemlich grosse Markröhre ist in sehr schmale, lange, mit der Querachse des Haares parallel liegende Zellen getheilt, deren viele so lang, als das Lumen der Markröhre, viele aber kaum halb so lang, oder noch kürzer sind. Sie liegen sehr gedrängt über und neben einander, werden durch schmale Scheidewände getrennt, scheinen aber auch oft zum Theil mit einander zu verschmelzen (Tab. II. fig. 46.). Der Querdurchschnitt (fig. 47.) ist höchst eigenthümlich gestaltet, und wohl so leicht

nicht mit etwas zu vergleichen; die Markröhre in ihm erscheint als ein sehr lang gezogenes Ovale.

Am Haare des *Tapirus americanus* lässt sich die Rindensubstanz wieder deutlich analisiren; ihre Zellenräume sind im Verhältniss zur Dicke des Haares ziemlich fein und kurz, die Scheidewände derselben aber sehr dick. Die Markröhre ist sehr unregelmässig gebaut, bald weit, bald enge, ebenso ihre Zellen. Die Zellen liegen immer quer, sind bald lang und schmal, bald kurz und dick; selten treten Scheidewände so weit zwischen sie, dass sie völlig von einander isolirt wären, sondern sie verschmelzen mit einander bald in geringerer, bald in grösserer Ausdehnung zu einem ziemlich unförmlichen Klumpen (fig. 48.). Das Verhältniss der Marksubstanz überhaupt zur Rindensubstanz ist etwas von dem bei *Hyrax* verschieden und beide haben ziemlich einerlei Durchmesser. Die Querdurchschnitte (fig. 49—51.) sind oval gestaltet, bald mit vieler, bald mit wenig oder in zwei Partien getheilter, bald mit keiner Marksubstanz versehen, was eben von dem Wechsel der Zellen an Länge und gegenseitiger Verschmelzung herrührt.

Equus (Zebra) besitzt an der Oberfläche seiner Haare ein aus sehr ansehnlichen, eckigen, meistens in Querreihen gelagerten Zellen zusammengesetztes Epithelium; die Rindensubstanz ist ungewöhnlich feinzellig, viel dünner als die Marksubstanz. Die Marksubstanz, von aussen gesehen, füllt die geräumige Markröhre als gleichförmige, undurchsichtige Masse gänzlich aus, auf dem etwas ovalen Querdurchschnitte aber (Tab. II. fig. 52.) sieht man deutlich bald grössere, bald kleinere Scheidewände, als theils gross-, theils kleinzellige Lamellen von der innern Oberfläche der Rindensubstanz aus in die Markröhre hineinlaufen. Diese Scheidewände sind oft von grossen Zellenräumen durchbrochen und legen sich

niemals als unversehrte Lamellen über das ganze Lumen der Markröhre.

IX. An den Haaren der Wiederkäuer bemerkt man gleichfalls zu grosse Verschiedenheit in äusserer Form und innerem Baue, als dass sich viel Allgemeines über sie sagen liesse. Meistens sind sie walzenförmig-rund, oft aber auch bald von einer, bald von mehreren Seiten her eingedrückt. Epithelium, Rinden- und Marksubstanz finden sich in den meisten Fällen, manchmal aber scheint die Rindensubstanz gänzlich zu fehlen. In der Regel tritt der zellige Bau der beiden Substanzen klar hervor und die Zellen sind gross und mitunter sehr regelmässig und zierlich gebaut.

Bei *Camelus Dromedarius* ist die Rindensubstanz sehr dick, an der äusseren Oberfläche aus sehr kleinen, inwendig aus grösseren Zellen zusammengesetzt, die aber niemals so sehr in die Länge gezogen sind, wie bei den bisherigen Thieren. Der Querdurchschnitt (Tab. II. fig. 53.) ist etwas nierenförmig, die Markröhre in ihm bisquitförmig mit kleinen, ziemlich gleich grossen Zellen gefüllt. Bei *Auchenia Llama* bildet der Querdurchschnitt (Tab. II. fig. 54.) ein verschobenes Viereck mit abgerundeten Ecken, die Markröhre eine unregelmässige, dreilappige Figur. Das Verhältniss der Rinden- und Marksubstanz ist ziemlich so, wie bei *Camelus;* auch die Struktur beider Substanzen ist von vorigem nicht bedeutend verschieden. Letztere bleibt sich auch in den Haaren von *Camelopardalis Giraffa* noch ziemlich dieselbe, nur ist die Marksubstanz viel grösser, und die Rindensubstanz von geringem Durchmesser. Der Querdurchmesser (Tab. II. fig. 55.) ist nierenförmig.

Die Haare von *Bos (Bison)* zeigen ungewöhnlich grosszellige Rindensubstanz, welche auch im Verhältniss zur Marksubstanz sehr

beträchtlich dick ist. Die Zellen meistens länglich-rund, weniger eckig, ohne bestimmte Ordnung zerstreut, mit dicken Zellenwänden versehen, in welchen häufig wieder kleinere, rundliche Zellen vorkommen. Die Marksubstanz zeigt ganz denselben Zellenbau, und unterscheidet sich blos dadurch, dass ihre Räume mit weisser, die der Rindensubstanz aber mit schwarzer Masse gefüllt sind. Der Querdurchschnitt (Tab. II. fig. 56.) ist unregelmässig rund.

Bei *Capra (Ibex)* ist die Rindensubstanz wieder viel dünner, aus kleinen Zellen zusammengefügt; die Marksubstanz hat grosse Zellenräume mit enorm dicken, schwammigen Wandungen. Der Querdurchschnitt, welcher allein Aufschluss über den Bau dieser Haare zu geben vermag, ist ziemlich rund (Tab. II. fig. 58.).

Von den bisherigen Wiederkäuern trennen sich *Antilope, Cervus* und *Moschus* gänzlich. Sie zeichnen sich durch Mangel an eigentlicher Rindensubstanz und durch den grosszelligen Bau ihrer Marksubstanz aus; ihre Querdurchschnitte sind in der Regel rund.

Die Haare von *Antilope rupicapra* (Tab. II. fig. 57.) bestehen blos aus Epithelium und Marksubstanz. Die Zellen letzterer sind auf dem Querdurchschnitte von verschiedener Grösse, grosse und kleine unter einander, weder sehr länglich, noch sehr bestimmt eckig, sondern mehr abgerundet; die grösseren Zellen fallen nicht immer, aber oft in die Mitte der Marksubstanz, oft liegen sie an ihrer Peripherie. Im Längendurchschnitte ist die Anordnung der Zellen dieselbe: sie sind nicht so lang gezogen, wie bei *Cervus*, nicht so bestimmt eckig, wie bei *Moschus*. Die Wandungen der Zellen sind sehr dick und selbst wieder aus ziemlich grossen Zellen zusammengefügt.

In den Haaren von *Cervus (capreolus)* fehlt die Rindensubstanz ebenfalls, das Epithelium ist aber sehr dick und scheint dessen

Stelle zu vertreten. Die Marksubstanz besteht aus sehr länglichen, dabei abgerundeten, nicht scharf-eckigen Zellen, welche zwar an und für sich mit dem Querdurchmesser des Haares ziemlich parallel laufen, in ihrer Aneinanderreihung aber in schiefen Linien vertheilt sind. Die Scheidewände sind in der Regel nicht besonders dick. Die in der Mitte der Marksubstanz gelegenen Zellen sind meistens die grössten, die kleineren liegen an der Peripherie (Tab. II. fig. 59.). Der Querdurchschnitt ist kreisrund.

Der vollkommenste Zellenbau, den ich bisher an Haaren traf, ist bei *Moschus moschiferus*. Es fehlt diesen Haaren wohl auch eine eigentliche Rindensubstanz, diese wird aber durch besondere Ausbildung der Marksubstanz einigermassen ersetzt. Das Haar von aussen, unmittelbar unter dem zarten Epithelium betrachtet, scheint ganz (Tab. II. fig. 60.) aus sechseckigen, nur selten anders geformten, und an Grösse sich meistens gleich bleibenden Zellen zusammengesetzt zu seyn, und sieht wie Honigwaben aus. Im Längendurchschnitte (Tab. I. fig. 61.) kann man schon deutlich die Scheidung der Zellen zu zweierlei Substanzen erkennen, indem die Wandung des Haares constant aus kleinen, übrigens unter einander gleich grossen Zellen construirt wird, innerhalb welcher dann erst die grosszellige, eigentliche Marksubstanz erscheint. In letzterer erblickt man wieder vorzugsweise sechseckige Zellen, welche bald grösser, bald kleiner sind, nach keiner bestimmten Anordnung sich vertheilen, und an verschiedenen Orten zwischen sich Inseln von sehr kleinen Zellen haben. Die Wandungen der Zellen sind dünn. Der Querdurchschnitt (Tab. II. fig. 62.) ist vollkommen kreisrund, von ziemlich gleich-grossen, viereckigen Zellen an seiner Peripherie unter dem Epithelialüberzuge begränzt, innerhalb welchen nochmals eine ringartige Schichte kleiner, aber an Form und Grösse sehr ungleicher Zellen liegt. Diese beiden Zellenringe scheinen zum Ersatze der Marksubstanz da zu seyn, oder vielleicht

mehr den zwei Wandungen der Igelstacheln zu gleichen; innerhalb ihnen liegt nun erst, wie auch bei den Igelstacheln, die grosszellige Marksubstanz. Die Zellenräume in dieser sind sehr unregelmässig, bald gross, bald klein, bald eckig, bald rund; die Zellenwände entspringen am inneren Ringe der Randzellen oft als sehr breite Blätter, die gegen das Centrum des Haares laufen, und selten eine Strecke weit ganz, meistens aber wie zerrissen erscheinen.

X. Wenn die bisher betrachteten Ordnungen und Familien der Säugethiere manchmal schon eine sehr auffallend grosse Mannigfaltigkeit in Form und innerem Baue der Haare zeigten, wenn es dadurch eigentlich unmöglich gemacht wurde, etwas allgemeine, bezeichnende Definitionen zu geben; so scheint doch vorzugsweise bei den Nagern jede Andeutung zu einem Grundtypus zu fehlen, und die Verschiedenheit im innern Baue der Haare bei den verschiedenen Gattungen, ja selbst Arten einer Gattung aufs Höchste zu steigen. Stacheln, Borsten, weiche Haare, von kreisrunder, ovaler, viereckiger, bisquitähnlicher, doppelhackenähnlicher Form auf den Durchschnittsflächen, mit viel und wenig Rindensubstanz, mit grosser und kleiner Markröhre und langen, eckigen, runden, breiten Zellen in derselben wechseln selbst bei den Arten einer Gattung auf die bunteste Weise ab.

Die Stacheln der Stachelschweine reihen sich wohl zunächst an die eben verlassenen Haarformen. Sie zeigen die drei gewöhnlichen Substanzen; das Epithelium ist sehr fein, die Rindensubstanz hornartig hart, aus lang gezogenen Zellen construirt, in geringer Quantität vorhanden: die Marksubstanz sehr reichlich, an der Peripherie feinzellig, grosszellig im Centrum.

Sie zerfallen in zwei Abtheilungen, von denen die eine durch *Hystrix cristata*, die andere durch *Hystrix insidiosa* repräsentirt werden kann.

An der äusseren Oberfläche der Stacheln von *Hystrix cristata* (Tab. III. fig. 63.) bemerkt man unter dem Epithelialüberzuge einen ähnlichen, zelligen, honigwabenartigen Bau, wie bei *Moschus*, doch sind die Zellen weder an Grösse, noch an Form sich so sehr gleich; überdiess ist die ganze Oberfläche der Länge nach gefurcht. Von jeder Furche aus setzt sich der ganzen Länge des Stachels nach Rindensubstanz in die Markröhre hinein fort als Lamellen oder Scheidewände, welche die Marksubstanz selbst in verschiedene Partien abtheilen. Meistens verzweigen sich diese Lamellen in der Marksubstanz etwas, und bilden so ein sehr weitzelliges Gewebe, in welchem die Markzellen liegen. Am Längendurchschnitte (Tab.III. fig.64.) zeigt sich unmittelbar neben der dünnenRindensubstanz eine Lage kleiner Zellen der Marksubstanz, welche auf ähnliche Weise wie der innere Zellenkreis bei *Moschus* eine innere, weiche Rindensubstanz zu bilden scheint; sie gränzt sich aber nur selten sehr merklich, meistens wenig oder gar nicht von der übrigen Markmasse ab, mit welcher sie verschmilzt. Die von den Furchen der Rindensubstanz aus in die Marksubstanz sich senkenden Scheidewände laufen in der Regel niemals gerade, sondern biegen sich bald mehr, bald weniger, und theilen sich nach keinem bestimmten Gesetze in seitliche Lamellen. Die Markzellen zeigen die grösste Mannigfaltigkeit an Form und Grösse, sind bald langgezogen, bald zusammengeschoben, rundlich, verschiedeneckig, und liegen gross und klein unter einander. Am Querdurchschnitte (Tab. III. fig. 65.) sieht man die Fortsetzung der Rindensubstanz in die Marksubstanz in Form von Scheidewänden am klarsten; die

Unregelmässigkeit der Markzellen leuchtet auch hier wieder deutlich hervor.

Die Stacheln von *Hystrix insidiosa* sind von aussen glatt, ohne Furchen, ihr Epithelium fein, das Ansehen der äusseren Oberfläche unter dem Epithelium sehr feinzellig. Diese Zellen sind meistens länglich, unregelmässig, dickwandig und sehr klein (Tab. III. fig. 66.). Im Längendurchschnitte (Tab. III. fig. 67.) zeigt sich die Rindensubstanz sehr schmal, die Markröhre sehr gross und mit eckigen Zellen gefüllt, welche im Centrum der Marksubstanz am grössten erscheinen, und desto kleiner werden, je mehr sie sich der Rindensubstanz nähern. Der Querdurchschnitt ist zirkelrund (Tab. III. fig. 68.), die Zellen der Rindensubstanz erscheinen auf ihm langgezogen, an beiden Enden zugespitzt, sehr klein (Tab. III. fig. 69.), die der Marksubstanz ziemlich regelmässig fünf- oder sechseckig, im Centrum der Markröhre gross, klein an ihrer Peripherie.

Die borstenartigen Haare von *Dasyprocta Aguti* haben ebenfalls sehr wenig Rinden- und sehr viel Marksubstanz; erstere ist aus höchst feinen, nur schwer unterscheidbaren Zellchen zusammengesetzt. Die Marksubstanz zeigt auf dem Längendurchschnitte (Tab. III. fig. 70.) meistens rundliche, manchmal eckige, in die Länge gezogene und dann auch mit dem Querdurchmesser des Haares parallel liegende Zellen, welche an Grösse sehr von einander abweichen, und so sich vertheilen, dass die grossen Zellen sehr zerstreut umher liegen, die kleinen aber zwischen ihnen schwammige Massen formiren. Der Querdurchschnitt hat eine ovale Form (fig. 71.); die Markmasse in ihm zeigt wieder grosse und kleine rundliche Zellen; die Zellenlamellen entspringen als sehr ansehnliche Blätter von der inneren Oberfläche der Rindensubstanz, gehen in den verschiedensten Richtungen zum Centrum der Markröhre, und

theilen sich hier, oft auch schon früher, in seitliche Blättchen, welche in die Bildung der verschiedenen Markzellen eingehen. —

In den höchst zarten Wollhaaren von *Castor Fiber* ist das Verhältniss der Mark- und Rindensubstanz ziemlich dasselbe, wie bei den bisherigen Nagerhaaren (Tab. III. fig. 72.). Die Zellen in der Markröhre sind nicht quer, wie gewöhnlich, sondern schief gestellt, und von demselben Durchmesser, wie die ganze Markröhre, liegen ziemlich regelmässig eine hinter der andern, und werden durch ansehnlich dicke Wandungen von einander getrennt. Oft sind statt einer solchen einfachen Zelle mehrere kleine vorhanden, welche aber nur eine gespaltene, grössere zu seyn scheinen, da sie zusammen dieselbe schiefe Lage beibehalten. Die Zellenräume sind übrigens etwas schwer zu erkennen, da sie viel heller aussehen, als bei den übrigen Nagern. Von dieser Form weichen die dicken Haare des Bibers sehr ab. Die Rindensubstanz ist eben so dick, als die Marksubstanz, was mir sonst bei keinem Nager vorkam; sie ist aussen mit einem etwas grosszelligen Epithelium umkleidet, und selbst aus sehr feinen, länglichen Zellen zusammengefügt (fig. 73.). In der Marksubstanz bemerkt man rundliche, nur manchmal sehr längliche Zellen, welche sich in der Quere der Markröhre so ordnen, dass man aus ihren Reihen eine bald mehr, bald weniger deutliche Y-Form herausfindet. Zwischen diesen Zellen liegen in den sie von einander trennenden Scheidewänden sehr kleine Zellen, welche den Scheidewänden selbst ein schwammiges Ansehen geben. Der Querdurchschnitt dieses Haares ist ein langgezogenes Ovale, an welchem die Rindensubstanz an den beiden Polen am reichlichsten, an den Seiten aber am schmälsten ist: daher ist die Markröhre runder und harmonirt nicht mit der Form des ganzen Haares. Die Scheidewände in der Marksubstanz stellen sich auf dem Querdurchschnitte als breite, schwammige Blätter dar, die, an der Rindensubstanz sich inserirend, oft

bis zur Hälfte, oft noch weiter in die Markröhre hineinragen, und nur hie und da grössere Zellenräume durchschauen lassen.

An den sonderbaren Stacheln der Stachelmäuse unterscheidet man an jedem einzelnen eigentlich zwei Stacheln, welche aus einer gemeinschaftlichen Wurzel entspringen und an der Spitze sich wieder vereinigen; im übrigen Theile werden sie durch eine hornartige Zwischenlamelle verbunden, welche Fortsetzung der Rindensubstanz, öfters auch der Marksubstanz der Stacheln selber ist. Die Rindensubstanz ist aus sehr kleinen, rundlichen Zellen zusammengesetzt, welche man wohl nur auf dem Querdurchschnitte deutlich erkennen kann (fig. 76.), weil von aussen auf ihr ein grosszelliges, dickes Epithelium liegt, von innen aber die Marksubstanz beständig durchscheint. Letztere ist der äusseren Ansicht nach (fig. 75. 76.) immer aus ziemlich lang gezogenen, schmalen, öfters gebogenen Zellen gebildet, welche auf dem Querdurchschnitte etwas weiter, viel kürzer, oft rundlich erscheinen. Sie setzen sich meistens von den eigentlichen Stacheln in die Zwischenmembran fort, was man öfters schon von aussen (fig. 77.), oft aber erst auf dem Querdurchschnitte bemerkt. Wenn die runden Zellen in die Masse der Zwischenmembran übergehen, verlängern sie sich, flachen sich ab und reichen dann durch die ganze Zwischenlamelle von einem Stachel zum andern; oft aber treten sie in der Zwischenlamelle in Klumpen zusammen und erstrecken sich nicht ganz durch dieselbe. Die Epithelialzellen auf der Zwischenlamelle sind immer sehr entwickelt und stechen besonders dadurch sehr hervor, dass sie meistens in bestimmter Richtung geordnet sind: so in stark geschwungene Bogen bei *Loncheres leptosoma*, in kurzen sich von zwei Seiten entgegen kommenden Bogen bei *Mus russatus*. Die Verschiedenheit im Baue dieser Stacheln ist übrigens bei den verschiedenen Arten so gross, dass man diese sehr leicht darnach bestimmen kann.

Mus und *Loncheres* unterscheiden sich am meisten darin, dass die Zwischenmembran bei ersteren schmal, bei letzteren sehr breit ist; dass bei *Mus* die Zellen auf derselben sehr lang gezogen, bei *Loncheres* aber flacher sind.

Die Haare der Mäuseartigen und Schwippen sind flach gedrückt, haben in der Regel wenig Rinden- und viel Marksubstanz; letztere tritt in Querzellen auf, welche entweder so lang sind, als die Markröhre breit, oder kleiner als diese und neben einander in ihr gelagert erscheinen.

In den Wollhaaren sind die Zellen in der Regel einfach, eben so lang, als die Markröhre breit, stehen in gleicher Entfernung von einander, sind bald schmal, linienförmig, bald dick, rundlich, mehr oval oder kreisrund; die Scheidewände zwischen ihnen sind gleich dick und wie bei *Erinaceus aethiopicus* einander parallel. Als Beispiel mag *Myodes Lemmus* gelten (Tab. III. fig. 78.); seine Haare sind ganzrandig.

In den Wollhaaren von *Sciurus europaeus* sind die einfachen Querzellen schmal, die Scheidewände zwischen ihnen etwa halb so dick, als die Zellen; die Rindensubstanz ist sehr dünn und zeigt an der Stelle, wo in der Marksubstanz ein Zellenraum sich befindet, einen leicht erhabenen, wulstigen Ring, der sich unter dem Mikroskope auf beiden Rändern des Haares als stumpfe Zacken zu erkennen giebt (fig. 80.). Der unterste Theil vom Bulbus an ist unregelmässig knotig, die Knoten stehen anfänglich abwechselnd gegenüber, weit von einander, nähern sich dann immer mehr, werden kleiner und gerade gegenüberstehend, und sind dann die oben berührten, wulstigen Ringe (fig. 79.). Die Stichelhaare (fig. 81.) zeigen ebenfalls nur sehr wenig Rindensubstanz, welche aus länglichen Zellen besteht; die Marksubstanz hat nur sehr selten Zellen,

die so gross wären, als der Querdurchmesser der Markröhre, sie sind in der Regel nur halb so lang, und in der Weise vertheilt, dass, wo auf der einen Seite Zellenraum, auf der andern Zellenwand sich befindet. Sie bleiben in dieser Ordnung öfters ganz isolirt, öfters aber neigen sich zum Zellenraum der einen Seite zwei entsprechende Zellenräume der andern und verschmelzen mehr oder weniger mit ihm, wodurch dann je drei Zellen in Y-Form sich stellen.

Bei *Hydromys chrysogaster* sehe ich in der Mitte des Wollhaares einen schmalen, dunkeln Streifen, welcher Marksubstanz zu seyn scheint, aber nicht weiter analysirt werden konnte; etwas dunkle, unregelmässig vertheilte, und unregelmässig dicke Streifen laufen quer herüber und gehören wohl der äusseren Oberfläche des Haares an (fig. 82.). In den Stichelhaaren ist die Rindensubstanz auch sehr gering, aber doch reichlicher, als bei *Sciurus*; die Zellenräume in der Marksubstanz haben in der Regel nur den vierten Theil der Länge des Querdurchmessers der Markröhre, und liegen wie Backsteine in einer durchbrochenen Wand aufeinander. Die Scheidewände sind meistens eben so dick, als die Zellenräume (fig. 83.).

Die Haare von *Lepus (glacialis)* reihen, von aussen betrachtet, sich an den bei *Sciurus* geschilderten Typus, zeigen aber auf dem Querdurchschnitte (Tab. III. fig. 83.) grosse Verschiedenheit. Der Querdurchschnitt der dickeren Haare ähnelt dem der Stacheln von Stachelmäusen: ist an beiden Enden stark angeschwollen, in der Mitte am dünnsten, auf der vordern und hintern Fläche conkav — mehr aber auf der einen, als auf der andern; von der mehr conkaven Fläche erheben sich die angeschwollenen Enden als stumpfe, hakenförmige Fortsätze. Die Rindensubstanz ist leicht erkennbar, und besteht aus sehr kleinen Zellen; die Markröhre,

welche die Form des ganzen Haares hat, ist mit ziemlich grossen, meistens rundlichen Zellen gefüllt, deren Scheidewände ein schwammiges, aufgetriebenes Ansehen besitzen.

Bei *Helamys (caffer)* ist das Epithelium sehr deutlich ausgeprägt, die Rindensubstanz ist dünn; die Marksubstanz zeigt querliegende Zellen von geringer Dicke und der Länge des Querdurchmessers der Markröhre, welche manchmal von dicken Scheidewänden isolirt liegen, meistens aber auf eine so eigenthümliche Weise sich verbinden, dass es scheint, als wäre in der Markröhre nur ein Raum vorhanden, welcher von der Zwiebel gegen die Spitze in einer gedrungenen Spirale liefe (fig. 84.). Die dickeren Haare dieses Thieres haben mehr Rindensubstanz, als die bisherigen, in der Marksubstanz Querzellen, welche sich oft an einem Ende in zwei Schenkel spalten, und häufig zwischen sich kleinere Zellen von mehr rundlicher Form erkennen lassen.

XI. Im inneren Baue der Haare der Beutelthiere, so wie auch schon in der äusseren Form, finden sich gewissermassen die Hauptformen der Nager- und Raubthierhaare vereiniget. Bei vielen erscheint die Oberfläche der Haare ganz glatt, bei andern wulstig, wie bei *Sciurus*, bei noch andern an den Rändern gezähnelt. Die Figur des Querdurchschnittes ist fast immer eine ovale. Die Rindensubstanz, welche auf gleiche Weise feinzellig ist, wie bei den meisten bisher betrachteten Thieren, hat bald einen viel grösseren, bald einen viel kleineren, mitunter auch ebenso grossen Durchmesser, als die Markröhre; letztere ist in regelmässig viereckige oder längliche, oder rundliche Zellenräume mit bald dicken, bald dünnen Scheidewänden getheilt, welche auch oft nicht über das ganze Lumen der Röhre sich legen, und mehrere Zellen zusammenfliessen lassen.

In den Haaren von *Halmaturus giganteus*, welche ich als Repräsentanten der Beutelthierhaare zeichnete, finden sich mehrere der obigen Charaktere vereiniget: die Ränder sind deutlicher an den dickeren, weniger an den feineren Haaren gezähnelt, die Rindensubstanz ist bei ersteren eben so dick als die Marksubstanz, bei letzteren viel dicker; in den dickeren Haaren verschmelzen die langen, schmalen Markzellen fast immer mit einander, die kürzeren und dickeren Markzellen der feinen Haare aber bleiben meistens isolirt (Tab. III. fig. 85—87.).

XII. So wie die letzte Ordnung der Säugthiere, die der Edentaten, an den äusseren Formen ihrer Gattungen und Arten so ganz eigenthümlich und abenteuerlich da steht, wie den äusseren Umrissen entsprechend, auch die Organe im Innern des Leibes die grössten Besonderheiten zeigen, so tritt auch in ihren Haaren, diesen peripherischesten Theilen, noch eine scharfe Abgränzung von der übrigen Thierwelt durch die merkwürdigsten Eigenheiten in äusserer Form und Struktur auf, welche aber auch hier wieder bei den einzelnen Gattungen und selbst Arten so mannigfaltig erscheinen, dass keine für die Ordnung bezeichnende Charakteristik aufzustellen ist.

Die Haare von *Bradypus didactylus* sind von zwei Seiten ziemlich zusammengedrückt und an ihrer ganzen Oberfläche kannelirt. Am deutlichsten zeigt sich diese sonderbare Form im Querdurchschnitte, welcher, im Ganzen genommen, oval aussieht, an seinem Rande aber sich abwechselnd wellenförmig erhebt und senkt (Tab. III. fig. 89.). Der Erhabenheiten sind sieben bis acht, an dem breiten vorderen und hinteren Rande, zwei an jedem der schmalen Seitenränder. Im Inneren des Haares scheint Rinden- und Marksubstanz gänzlich untereinander gemengt zu seyn. Die

Rindensubstanz besteht, wie gewöhnlich, aus langen, schmalen Zellen, die hier nur etwas derber aussehen, und sich im Centrum des Haares ebenso finden, wie auf dessen äusseren Oberfläche unter dem dickzelligen Epithelium; die Marksubstanz ist in flockenartigen, unregelmässigen und undurchsichtigen Partien durch die ganze Rindensubstanz zerstreut, findet sich bald in einzelnen kleineren Portionen von rundlicher Gestalt, bald fliessen mehrere von diesen in grösserer oder geringerer Ausdehnung zusammen (Tab. III. fig. 88.). Auf sehr feinen Querdurchschnitten zeigt sich die Marksubstanz in rundlichen, ziemlich gleich-grossen Zellen, welche bald in sich abgeschlossen, bald mit einander zusammenhängend ohne bestimmte Ordnung zerstreut liegen, und zwischen sich und um sich Rindensubstanz erkennen lassen.

An den struppigen Haaren der *Myrmecophaga jubata* zeigt die Rindensubstanz eine beispiellose Derbheit. Ihre Zellen sind gewaltig lang und dick, die Scheidewände zwischen ihnen im höchsten Grade massiv (Tab. III. fig. 90.). Der Querdurchschnitt ist bisquitförmig, die Rindenzellen auf ihm erscheinen, wenn er sehr dünn ist, als meistens rundliche, selten etwas verlängerte Zellen mit dicken Scheidewänden, welche aber an Grösse etwas wechseln, so dass zwischen den gewöhnlichen grossen hie und da einige kleine zu liegen kommen. Die Markröhre sieht auf dem Querdurchschnitt wie eine ziemlich in der Mitte des Haares gelegene, lange, schmale Spalte aus, die mit undurchsichtiger, feinunbestimmt-zelliger Masse angefüllt ist (Tab. III. fig. 91.).

Die Haare der *Echidna* sind meistens von ihrem Bulbus an eine Strecke weit breit, bandartig, schrumpfen dann bis etwa auf die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers ein, verbreitern sich nachher wieder, um neuerdings schmal zu werden, was sie in ihrer ganzen Länge 4—5mal wiederholen. Manchmal haben sie grosse

Strecken weit einerlei Dicke, manchmal aber wechseln sie darin sehr schnell; die Ränder sind dabei in der Regel nicht ganz, sondern wellenförmig oder zackig. Mark- und Rindensubstanz scheinen hier ebenfalls unter einander geworfen zu seyn, und erstere tritt nur in einzeln stehenden, runden oder ovalen, bald grösseren, bald kleineren Zellen auf, welche theils im Centrum, theils in der Peripherie des Haares liegen. Die Zellen der Rindensubstanz sind wie gewöhnlich. In den Stacheln sind die beiden Substanzen wieder vollkommen geschieden: die äussere höchst feinzellige ist von hornartiger Härte und ziemlich geringer Dicke; die innere besteht in einer reichlich vorhandenen, feinzelligen Masse, welche in querliegende Portionen getheilt ist. Eine solche Portion gilt dann als eine über das Lumen der Markröhre gelegte Scheidewand von schwammiger Beschaffenheit, spaltet sich öfters in mehrere kleinere Portionen und bildet dadurch unregelmässig eckige, mitunter ziemlich grosse Zellen.

Ornithorhynchus paradoxus weicht im Baue seiner Haare von den bisherigen Edentaten gänzlich ab. Man unterscheidet wieder Woll- und Stichelhaare, von denen besonders letztere durch ihr breites, ruderförmiges Ende sich auszeichnen. Vom Ursprunge aus der Zwiebel an sind die Haare an ihren Rändern etwas weitschichtig sägenartig gezahnt, werden aber gegen die Spitze hin ganzrandig. Die Rindensubstanz ist in den Wollhaaren und dünneren Theilen der Stichelhaare gering; die Marksubstanz sehr entwickelt; im breiten Theile des Stichelhaares aber ist das Verhältniss umgekehrt, und in diesem scheint sich die Marksubstanz gegen die Spitze hin zu zerstreuen und in einzelnen Stückchen durch die Rindensubstanz zu vertheilen (fig. 95.). Die Marksubstanz, wo sie reichlich sich findet, besteht aus einfachen, parallelen, schmalen Querzellen mit dicken, vollkommenen Scheidewänden — eine Form,

die wohl sehr an *Talpa europaea* erinnert — in dem breiten Theile der Stichelhaare (fig. 93.) aber zeigt sie in bald grössere, bald kleinere Klumpen zusammengehäufte, manchmal auch einzeln stehende, runde Zellen, die immer in ihrer Mitte einen durchsichtigen Punkt enthalten. Der Querdurchschnitt gleicht an Form dem vom Haare der *Phoca* und enthält, wenn er aus der unteren Hälfte des breiten Theiles des Stichelhaares genommen ist (fig. 94.), etwas Marksubstanz im Centrum, wenn er aber mehr gegen die Spitze hin herausgeschnitten wird, kleine, rundliche, undurchsichtige Zellen, welche nach allen Richtungen hin unter der höchst feinzelligen Rindensubstanz zerstreut liegen (fig. 95.).

10231324

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Aeussere Oberfläche des menschlichen Haares, mit dem aus verschiedenen, eckigen Epithelialzellen gebildeten Ueberzuge.

Fig. 2. Die Rindensubstanz des menschlichen Haares unter dem Epithelium.

Fig. 3. Querdurchschnitt des menschlichen Kopfhaares, das niemals deutliche Marksubstanz enthält.

Fig. 4. Längendurchschnitt des menschlichen Barthaares mit —a— Rinden- und —b— Marksubstanz.

Fig. 5. Querdurchschnitt desselben.

Fig. 6. Querdurchschnitt eines Haares aus der *regio pubis* des Menschen mit sehr kleiner Marksubstanz.

Fig. 7. Längendurchschnitt.

Fig. 8. Querdurchschnitt eines Tasthaares von *Lepus timidus.*

Fig. 9. Haar im Längendurchschnitt von *Lagothrix olivaceus.*

Fig. 10. Querdurchschnitt vom Haare eines jungen Orang-Outang.

Fig. 11. Längen- und

Fig. 12. Querdurchschnitt des Haares von *Cynocephalus Maimon.*

Fig. 13. Haar des *Pteropus edulis.*

Fig. 14. Haar von *Vespertilio noctula.*

Fig. 15. Wollhaar,

Fig. 16. unterer, dünner,

Fig. 17. oberer, kolbiger Theil des Stichelhaares von *Myogale moscovitica.*

Fig. 18. Querdurchschnitt vom obersten Theile des Kolbens desselben Haares.

Fig. 19. Kolbiger Theil vom Stichelhaare und

Fig. 20. Wollhaar der *Talpa europaea.*
Fig. 21. Längendurchschnitt eines Stachels von *Erinaceus europaeus.*
Fig. 22. Längendurchschnitt eines Stachels von *Erinaceus aethiopicus.*
Fig. 23. Aeussere Ansicht einer Borste von *Centeles.*
Fig. 24. Längendurchschnitt derselben.
Fig. 25. Ein dickes Haar von *Nasua socialis* im Längendurchschnitte.
Fig. 26. Dasselbe im Querdurchschnitte.
Fig. 27. Wollhaar desselben Thieres.
Fig. 28. Stichelhaar von *Ursus maritimus.*
Fig. 29. Querdurchschnitt desselben.
Fig. 30. Wollhaar von *Ursus Arctos.*
Fig. 31. Haar von *Meles vulgaris* mit dem Epithelium.
Fig. 32. Querdurchschnitt eines Haares desselben Thieres.
Fig. 33—34. Haare von *Felis Tigris.*
Fig. 35—37. Haare mit Querdurchschnitt von *Felis catus.*
Fig. 38. Querdurchschnitt des Haares von *Canis vulpes.*
Fig. 39. Wollhaar von *Hyaena striata;* äussere Ansicht.
Fig. 40. Querdurchschnitt von einem dicken Haare desselben Thieres.
Fig. 40—43. Längen- und Querdurchschnitte von Haaren der *Phoca annellata.*
Fig. 44—45. Querdurchschnitt von Wollhaar und Borste von *Sus scropha.*
Fig. 46. Aeussere Ansicht eines Haares von *Hyrax ruficeps.*
Fig. 47. Querdurchschnitt desselben Haares.
Fig. 48. Längendurchschnitt eines Haares von *Tapirus americanus.*
Fig. 49—51. Querdurchschnitte desselben Haares aus verschiedenen Stellen.
Fig. 52. Querdurchschnitt des Haares von *Equus Zebra.*
Fig. 53. Querdurchschnitt eines Haares von *Camelus Dromedarius.*
Fig. 54. Querdurchschnitt vom Haare der *Auchenia Llama.*
Fig. 55. Querdurchschnitt vom Haare des *Camelopardalis Giraffa.*
Fig. 56. Querdurchschnitt eines Haares von *Bos Bison.*
Fig. 57. Querdurchschnitt eines Haares von *Antilope rupicapra.*
Fig. 58. Querdurchschnitt eines Steinbockhaares *(Capra Ibex).*
Fig. 59. Längendurchschnitt vom Haare des Rehes.
Fig. 60. Aeussere Ansicht eines Haares von *Moschus moschiferus.*
Fig. 61. Längendurchschnitt, und
Fig. 62. Querdurchschnitt desselben Haares.
Fig. 63. Aeussere Ansicht eines Stachels von *Hystrix cristata.*

Fig. 64. Längendurchschnitt.

Fig. 65. Querdurchschnitt desselben Stachels.

Fig. 66—68. Aeussere Ansicht, Längendurchschnitt und Querdurchschnitt von einem Stachel der *Hystrix insidiosa*.

Fig. 69. Ein kleines Stück der Rindensubstanz des vorigen Stachels vom Querdurchschnitte genommen und sehr stark vergrössert: a) Epithelium; b) eigentliche Rindensubstanz; c) ein Stück Marksubstanz.

Fig. 70—71. Längen- und Querdurchschnitt des Haares von *Dasyprocta Aguti*.

Fig. 72—74. Haare mit Querdurchschnitt von *Castor Fiber*.

Fig. 75—76. Aeussere Ansicht und Querdurchschnitt eines Stachels von *Loncheres leptosoma*.

Fig. 77. Aeussere Ansicht eines Stachels von *Mus russatus*.

Fig. 78. Haar von *Myodes Lemmus*.

Fig. 79—81. Haare von *Sciurus europaeus*.

Fig. 82—83. Haare von *Hydromys chrysogaster*.

Fig. 84. Haar von *Hemlamys caffer*.

Fig. 85—87. Haare mit Querdurchschnitt von *Halmaturus giganteus*.

Fig. 88—89. Haar mit Querdurchschnitt von *Bradypus didactylus*.

Fig. 90—91. Haar mit Querdurchschnitt von *Myrmecophaga jubata*.

Fig. 92—95. Haare mit Querdurchschnitten von *Ornithorhynchus paradoxus*.

Fig 1

Fig 9

Fig 11

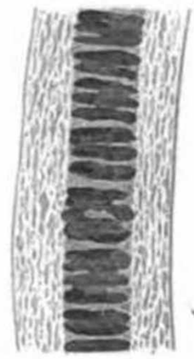


Fig 3

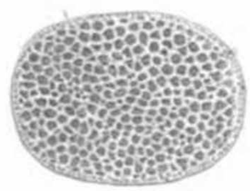


Fig 5

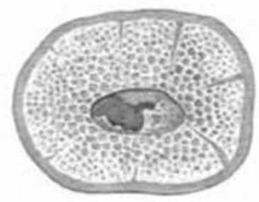


Fig 13

Fig 14

Fig 2

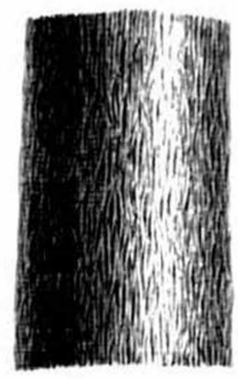


Fig 10

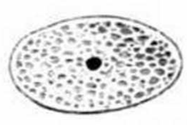


Fig 16

Fig 15

Fig 6

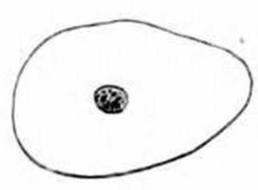


Fig 17

Fig 19

Fig 12

Fig 25

Fig 20

Fig 8

Fig 21

Fig 23

Fig 27

Fig 35

Fig 24

Fig 22

Fig 18

Fig 26

Fig 29

Fig 4

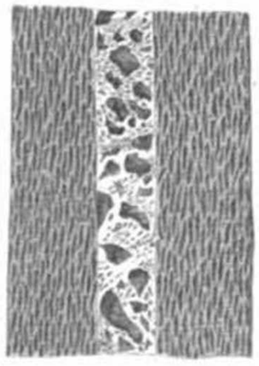


Fig 28

Fig 30

Fig 31

Fig 33

Fig 34

Fig 7

Fig 32

Fig 1

Fig 9

Fig 11

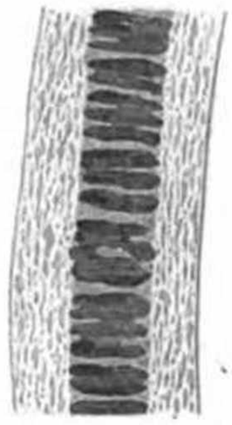


Fig 3

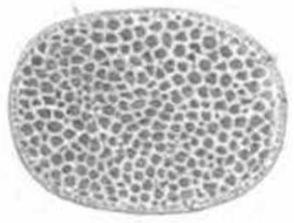


Fig 5

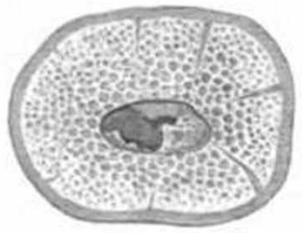


Fig 13

Fig 14

Fig 2

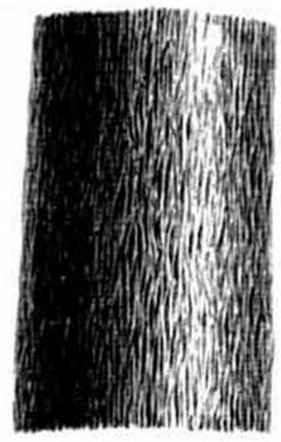


Fig 10

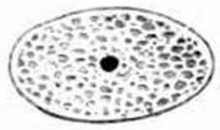


Fig 16

Fig 15

Fig 6

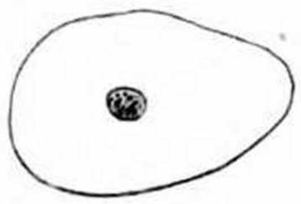


Fig 17

Fig 19

Fig 12

Fig 25

Fig 20

Fig 8

Fig 21

Fig 23

Fig 27

Fig 18

Fig 35

Fig 24

Fig 22

Fig 26

Fig 29

Fig 4

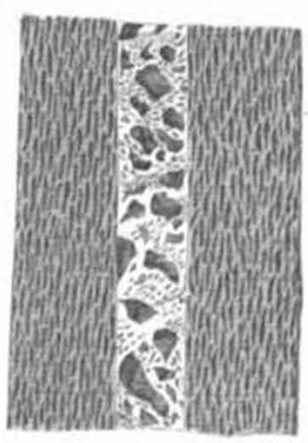


Fig 28

Fig 30

Fig 32

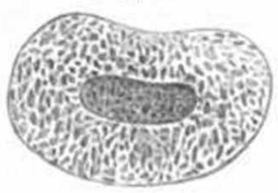
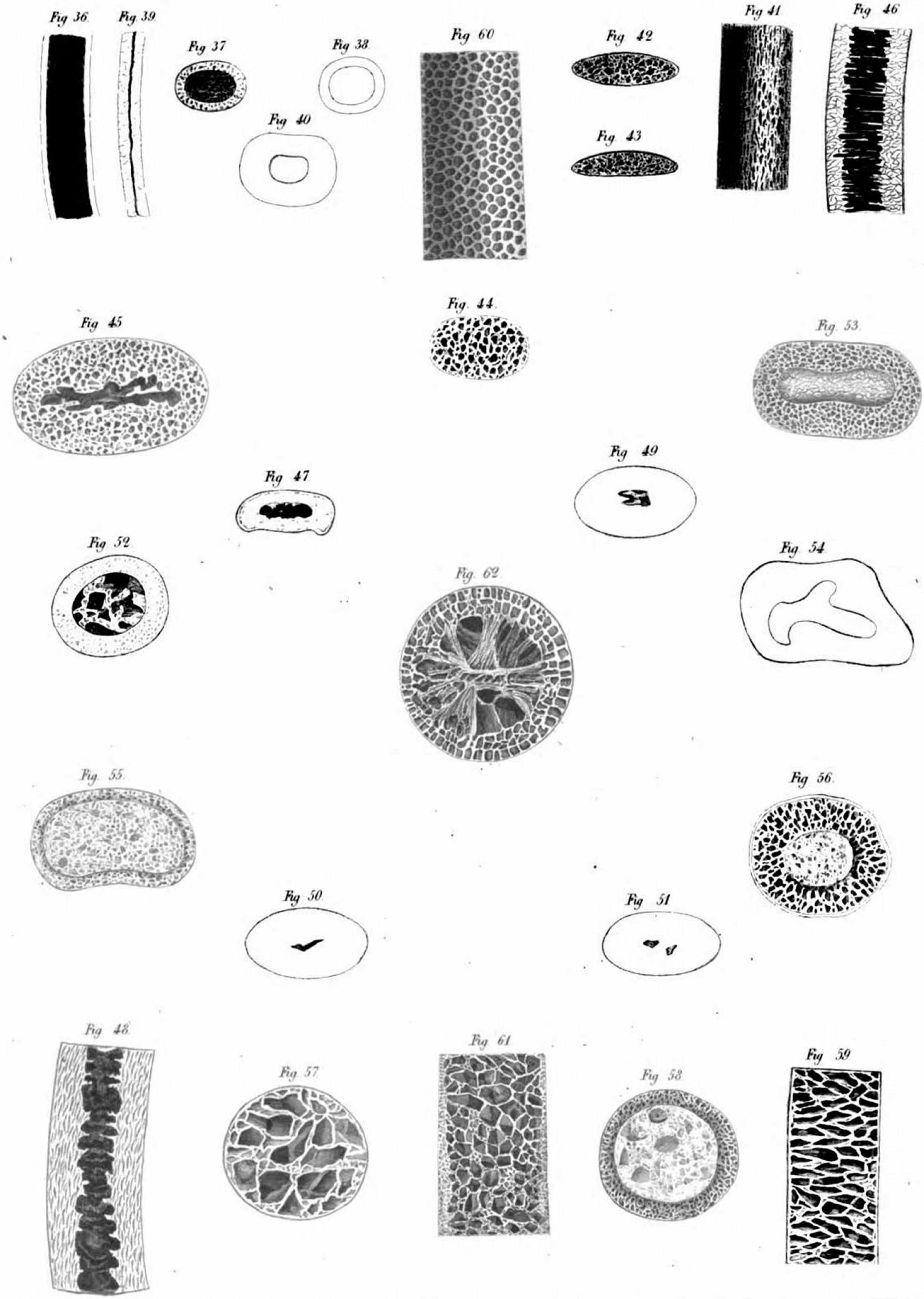


Fig 31

Fig 33

Fig 34

Fig 7



Dr Erdl ad nat del

Fig 63

Fig 82

Fig 65

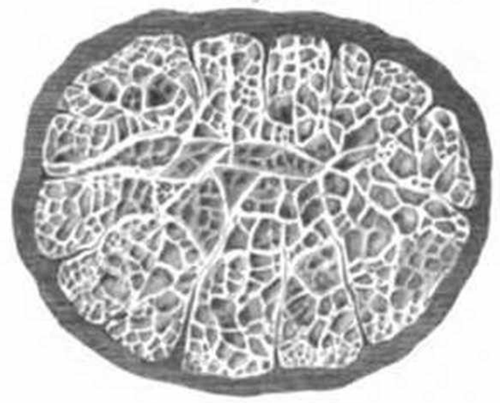


Fig 69

Fig 83

Fig 64

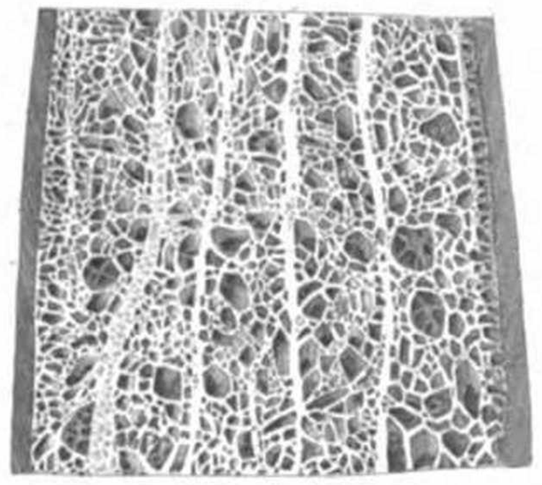


Fig 70

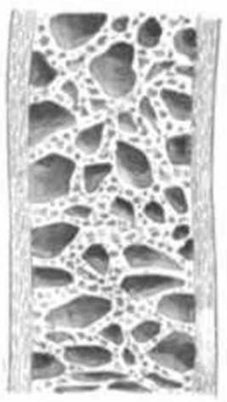


Fig 79

Fig 80

Fig 81

Fig 75

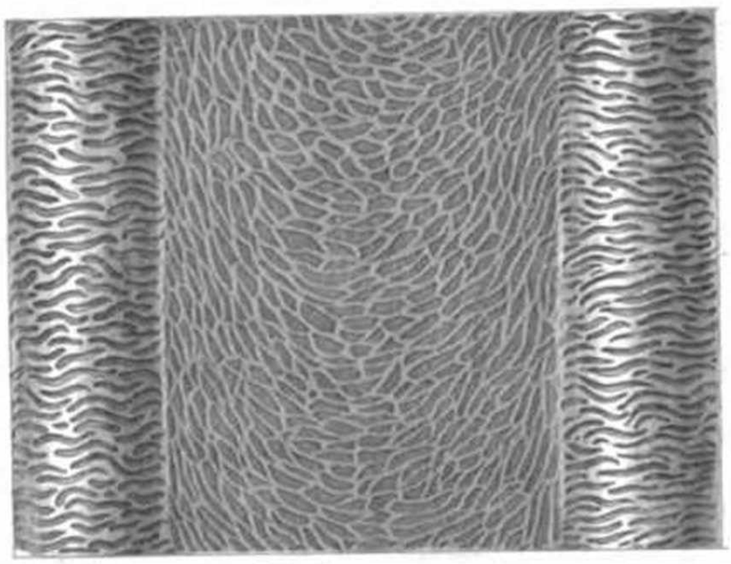


Fig 78

Fig 84

Fig 72

Fig 73

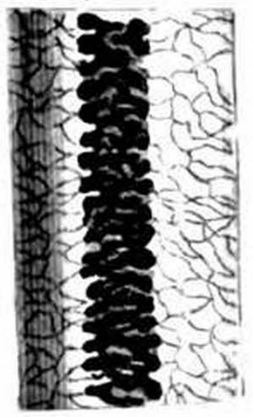


Fig 91

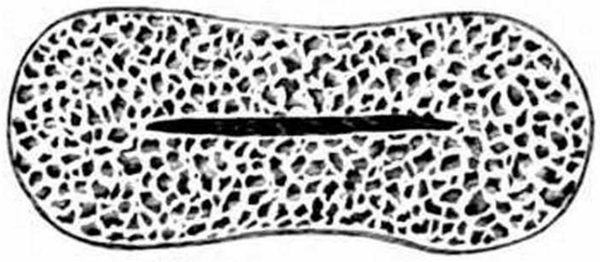


Fig 89

Fig 74

Fig 76

Fig 90

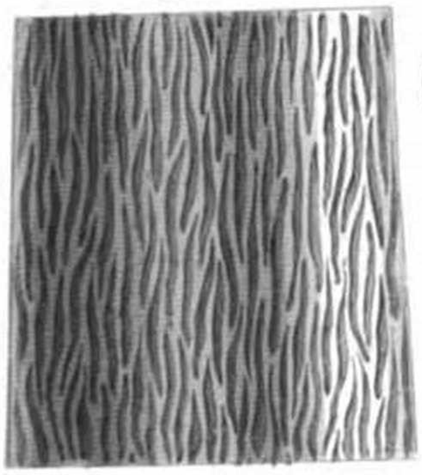


Fig 83

Fig 77

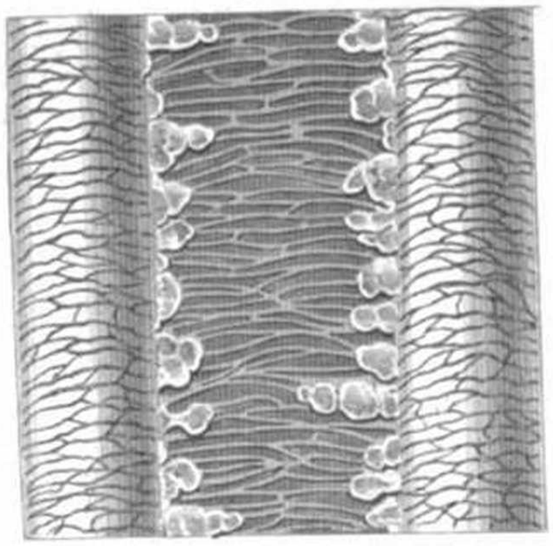


Fig 71

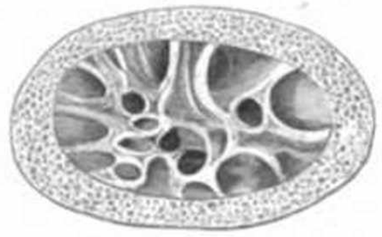


Fig 88

Fig 87

Fig 94

Fig 95

Fig 66

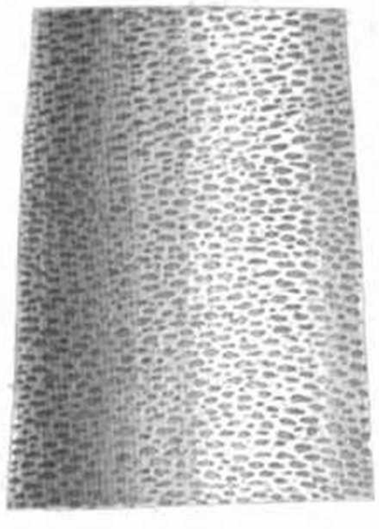


Fig 86

Fig 85

Fig 68

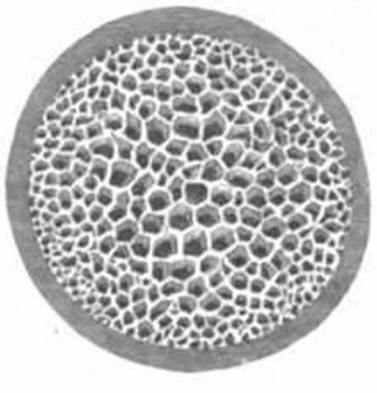


Fig 92

Fig 93

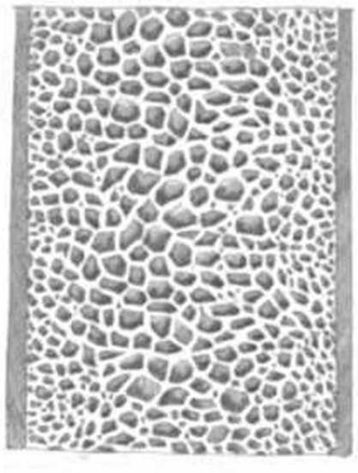



Fig 67