

Ueber

die **Entwicklung und den Bau**

der

Haut und der Haare bei Bradypus,

nebst Mittheilungen

über eine im Innern des Faulthierhaares

lebende Alge.

Von

Hermann Welcker,

Professor in Halle.

Mit 2 Tafeln.

Es war nicht meine Absicht — auch würde das vorhandene Untersuchungsmaterial hierzu nicht ausgereicht haben — die gesammte Entwicklung des Hautorgans von *Bradypus* zu verfolgen und eine gleichmässig durchgeführte Schilderung seines Baues zu liefern. Ich beschränke mich vielmehr darauf, diejenigen Descendenten des Epidermoidalplattes zu prüfen, welche bei dem genannten und einigen anderen Thieren eine von der gewöhnlichen Form abweichende Entwicklung besitzen und in ihrem Baue zum Theil völlig aus der Reihe fallen.

Der Inhalt meiner Mittheilungen ist hiernach folgender:

Epidermis des Faulthiers.

- I. Vorbemerkungen und Literatur.
- II. Epidermoidale Hülle des Faulthierembryo.
- III. Verbreitung dieser Hülle in der Reihe der Säugethiere.

Haar des Faulthiers.

- IV. Haar des dreizehigen Faulthiers.
- V. Haar des zweizehigen Faulthiers.
- VI. Pleurococcus Bradypi.

I. Vorbemerkungen und Literatur.

Bei Durchmusterung verschiedener Säugethierembryonen, durch welche in den Jahren 1849 und 1850 die vergleichend-anatomische Sammlung zu Halle bereichert worden war*), bemerkte ich an einem nahezu reifen Embryo von *Bradypus* eine höchst eigenthümliche Beschaffenheit. Der vordere Theil des oben im Glase vorragenden Kopfes zeigte ganz das Ansehen, als wenn an einem noch nackten Embryo die Epidermis durch theilweise Maceration sich abhübe; rings um die Augen sowie an den Nasenlöchern hatte sich ein zartes Häutchen wie es schien von der Schleimhaut getrennt und nach aussen umgerollt. Aber bei näherer Betrachtung zeigten sich unter der scheinbaren Epidermis deutliche Haare. Ich nahm den Embryo aus dem Glase; der ganze Körper war rings umschlossen von einer glatten, mässig durchscheinenden, einem Amnion durchaus ähnlichen Haut: unter derselben das vollkommen entwickelte, mit dichtstehenden, nahezu zolllangen Borsten besetzte Haarkleid des Thieres! Aber das scheinbare Amnion lag dem Körper auffallend dicht an, die Contouren desselben ahmten die gesammten Formen des Thieres nach, so dass die Vorderfüsse wie in engen Aermeln, die Beine in hosenartigen Fortsätzen der fraglichen Haut zu stecken schienen. Die Menge des hier möglichen *liquor amnios* müsste eine verschwindend geringe, die Funktion der genannten embryonalen Haut bei diesem Thiere eine wesentlich abgeänderte sein. Sollte das Faulthier, ein in so vielen Beziehungen abweichend organisirtes Geschöpf, eine so sonderbare Form des Amnions besitzen? In der That mögen verschiedene Beobachter, welchen dieses und andere Exemplare von Faulthierembryonen durch die Hände gingen, jene Haut ohne Arg für ein Amnion genommen haben**).

*) Sie rühren von einem Arzte, Dr. DEUTSHBEIN her, welcher längere Zeit in Surinam gelebt hatte.

***) So verdanke ich Herrn Professor E. H. WEBER die Notiz, dass der im Jahre 1838 verstorbene NITZSCH ihm Mittheilung „von dem äusserst enganliegenden, die einzelnen Extremitäten dicht um-

Nach einer näheren Untersuchung indess, welche ich an dem von mir gefundenen Fötus vornahm, konnte von einem Amnion freilich nicht die Rede sein; die fragliche Hülle ist nichts anderes, als die oberste Schicht des Epidermoidalblattes des Embryo.

Bekanntlich treibt, wie die von REMAK und KOELLIKER bei Embryonen von Kaninchen, sowie bei menschlichen Embryonen ausgeführten Untersuchungen gelehrt haben, der untere, der späteren MALPIGHI'schen Schicht entsprechende Theil des Hornblattes die in ihm sich entwickelnden Haarkeime in die obere Schicht des Muskelblattes ein, während mit dem Wachsen der Haare die obere epidermoidale Schicht von den demnächst sich erhebenden Haarspitzen durchbrochen wird. Bezüglich des ferneren Schicksals der oberen Zellschichten des Hornblattes dürfte wohl ziemlich allgemein die Ansicht bestehen, dass jene Zellen ruhig als oberste Lage der Epidermis verharren, bis dieselben in der bekannten Weise, einzeln, oder zu kleinen Gruppen verbunden, durch Abschuppung verloren gehen. Sehr möglich, dass bei den ebengenannten Geschöpfen die Sache sich in dieser Weise verhält; anders bei *Bradypus* und vielleicht bei einer nicht ganz unbedeutlichen Anzahl von Thieren.

An den Nägeln unseres Faulthierembryo hängt die epidermisartige Umhüllung des Haarkleides fest, sie bildet die oberste Zellschicht des Nagels. Ganz ähnlich am Nabel, woselbst sie in das Epithel des Nabelstranges und ganz ebenso an der Mundöffnung, woselbst sie, mit den tieferen Lagen des Hornblattes verschmolzen, in das Epithel der Mundschleimhaut übergeht. An allen den genannten Stellen spaltete sich das Hornblatt, wie ich glauben muss, in zwei getrennte Blätter, deren unteres das ist, was man gewöhnlich Epidermis zu nennen pflegt (MALPIGHI'sche Schicht und Hornschicht), während der obere, frei gewordene Theil des Hornblattes das Haarkleid umschliesst, um bei der Geburt als eine zu Chorion und Amnion hinzugekommene neue Hülle des Embryo abgestreift zu werden. Es war für mich, nachdem ich das Verhalten der fraglichen Haut an Nägeln, Nabel und an der Mundöffnung beobachtet, kein Zweifel, dass dieselbe ursprünglich und vor der Anwesenheit der Haare mit der die Cutis überkleidenden Epidermoidalschicht über den gan-

kleidenden Amnion“ machte, welches derselbe bei einem Faulthierembryo beobachtet habe. Eine gedruckte Notiz hierüber habe ich nicht auffinden können, wohl aber theilte mir Prof. GIEBEL aus den nachgelassenen Papieren NITZSCH's folgende Aufzeichnungen mit, wonach dieser den fraglichen Embryo im Jahre 1827 zu Utrecht beobachtet hatte. Die Worte NITZSCH's lauten: „*Bradypus tridactylus foetus* mit Amnion, welches wie ein enges Kleid den ganzen Körper und die Glieder bekleidete.“

zen Körper hin dicht verbunden und Eines gewesen sei und erst in Folge der Haarentwicklung sich abgehoben habe. Nachdem ich für diese Ansicht eine Reihe von Argumenten zusammengestellt, nachdem ich weiterhin eine ganz ähnliche das Haarkleid überziehende und auch hier mit Nabelstrang und Klauen zusammenhängende Haut bei Embryonen des Nabelschweins (*Dicotyles*) gefunden, setzt mich soeben, unmittelbar vor dem Drucke meiner Beobachtungen, die Auffindung eines noch jüngeren Faulthierembryos, bei welchem die fragliche Hülle mit der gesammten Körperhaut wirklich noch continuirlich verbunden ist, in den Stand, den Inhalt der eben ausgesprochenen Vermuthung als eine Thatsache mitzutheilen. —

Im Verlaufe meiner Untersuchungen fand ich, dass die in Rede stehende Umhüllung des Faulthierembryo in der Literatur bereits wiederholte Erwähnung gefunden, und zwar ist es eine Mittheilung ESCHRICHT's, bereits aus dem Jahre 1837, welche, in ziemlich verschiedener Weise gedeutet, in mehrere Darstellungen überging. Die Stelle bei ESCHRICHT*) lautet:

„— An Schweinsfötus von 8 Zoll Länge waren“ (wie ESCHRICHT nach einer Beobachtung seines Freundes IBSEN mittheilt) „die fast überall hervorgebrochenen Haare äusserst fest mittelst eines häutigen Ueberzuges an die Haut gedrückt, so fest, dass die Haut ganz glatt anzufühlen war. Ich hielt den häutigen Ueberzug, obgleich ich ihn durchaus zusammenhängend abziehen konnte, für das verdichtete Sphegma; Herr IBSEN aber, der dieselbe Beobachtung an einem andern Ferkel desselben Uterus gemacht hatte, erkannte darin das Analogon einer Haut, die er früher am Embryo des Faulthiers dicht um die Haare herum beobachtet hatte**) und entdeckte bei näherer Untersuchung, dass es eine Fortsetzung des äussersten Ueberzugs der Nabelschnur, also des Amnion ist. Es geht folglich diese Fötushülle nicht, wie FLOURENS noch in diesem Jahre in den Annales des sciences naturelles bekannt gemacht hat, in die Epidermis und in das Corium über, sondern in eine eigene ausserepidermatische Schicht ausserhalb der Haare, die später im Fötusleben verschwindet.“ — Offenbar hat sich ESCHRICHT, indem er die Epithelschicht des Nabelstranges hier nicht in normale, nach gewohnter Weise sich

*) MUELLER's Archiv, 1837, pag. 41.

**) Es scheint nicht ganz klar, ob der Ueberzug von IBSEN's Faulthier bereits jene vom Embryo abgelöste, den Pelz überziehende Haut darstellte, oder ob derselbe, einem früheren Stadium angehörend, noch allwärts fest mit der Cutis zusammenhing. Auf mich machte ESCHRICHT's Darstellung den Eindruck, als wenn das Erstere der Fall gewesen; mehrere Andere scheinen das Letztere herausgelesen zu haben.

verhaltende Epidermis des Thierkörpers übergehen sah, zu einem falschen Schlusse verleiten lassen. Es geht aber bei dem Faulthiere, wie bei allen übrigen Säugethieren, die bindegewebige Hülle des Nabelstranges in die Cutis des Bauches, das Epithel des Nabelstranges in die Abkömmlinge des Epidermoidalblattes über, wie sich dies unten ergeben wird.

Da Embryonen des Faulthiers zu den seltneren Gegenständen der Sammlungen gehören, so scheint eine richtige Beurtheilung der IBSEN-ESCHRICHT'schen Angabe und ihres Gegenstandes, so oft dieselbe auch seither in der Literatur wiederholt wurde, zu fehlen, wiewohl das Richtige allerdings mehrfach vermuthet wurde.

Die erste Besprechung der Angabe ESCHRICHT's ist wohl die von Dr. G. SIMON in Berlin*). Was die Natur unseres die Haare deckenden Hautüberzuges anlangt, so ist SIMON, wiewohl er denselben (beim Schweine) „aus eben solchen pflasterförmig angeordneten Epitheliumzellen, wie die Epidermis“, zusammengesetzt findet, geneigt, ihn für eine dem Fötus eigenthümliche Haut und nicht für die Epidermis zu halten**). Als Grund für diese wie ich glaube vollkommen richtige Annahme beruft sich SIMON auf seine Beobachtung, dass unter jenem Ueberzuge noch eine andere dünne Zellschicht über dem Corium vorhanden ist, „welche der Epidermis entspricht.“ Das nähere Verhalten beider Schichten, vorzüglich der oberen, entging SIMON, wie derselbe auch ausdrücklich erklärt, dass es ihm unbekannt sei, ob jene die Haare deckende Hornschicht „wenn die Haare ganz hervortreten, in grösseren Stücken, oder in kleinen, für das blosse Auge nicht sichtbaren Partikeln, abgestossen wird.“ SIMON kannte nur jene früheren Stadien, in welchen die uns interessirende Zellenlage noch festsetzt, und es ist ihm offenbar unbekannt, ob nicht etwa auch beim Faulthiere jedes einzelne Körperhaar (ähnlich wie die Schnauzenhaare des Schweins) jene embryonale Hülle durchbricht.

Eine in den Hauptpunkten vollkommen richtige Auffassung, freilich nur als Vermuthung ausgesprochen, findet sich bei BISCHOFF. Nachdem auf die während des Fötuslebens des Menschen vorkommenden allmählichen Abstossungen von Theilen der Epidermis hingewiesen wurde, heisst es bei diesem Autor***): „Vielleicht dass die

*) MUELLER's Arch., 1841, pag. 370—372.

***) „Man könnte wegen dieser genauen Verbindung mit den unter der Haut gelegenen Theilen geneigt sein, jene Membran nicht für eine dem Fötus eigene Haut, sondern für die Epidermis zu erklären. Auch lassen die Elemente, aus denen dieselbe besteht, diesen Schluss recht wohl zu. — Ein anderer Umstand indess ist dieser Ausnahme zuwider“ etc.

***) Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen, 1842, pag. 462.

erwähnte Erscheinung bei Faulthier- und bei Schweinsembryonen auch nichts anderes, als eine solche Schicht der sich lösenden Epidermis ist, die hier nur vielleicht in grösseren Partien auf einmal abgeht, während sie in anderen Fällen ganz allmählig abgestossen wird.“

Des Falles von IBSEN gedenkt auch KOELLIKER*), doch ist derselbe (wozu freilich die kurze Notiz ESCHRICHT's, die von den gerollten Spitzen der Faulthierhaare und dem Nichtdurchbohrtwerden der äusseren Hülle des Thieres nichts hat, sehr wohl Veranlassung geben konnte) geneigt, in IBSEN's Haarüberzug nicht eine frei abgehobene, dem Haardurchbruche entrückte Haut, sondern die demnächst von den Haaren zu durchbohrende Epidermis zu erkennen. Die Stelle bei KOELLIKER lautet:

„Wenn IBSEN und ESCHRICHT melden, dass bei Faulthier- und Schweinsembryonen die eben hervorgebrochenen Haare noch von einem häutigen Ueberzuge bekleidet und an die Haut angedrückt seien, so ist dies sicherlich nichts anderes, als das, was ich auch beim Menschen am Rumpfe gesehen habe (Fig. 36, B.), dass die Haarspitzen und die äusseren Theile der inneren Wurzelscheide vor ihrem Durchbruch flach unter und in der Hornschicht der Epidermis liegen.“

Auch von REISSNER**), welcher selbst einen Faulthierembryo beobachtete, wird der IBSEN - ESCHRICHT'sche Fall besprochen. Bei Schweinsembryonen hatte REISSNER Erhebungen der Oberhaut gesehen, welche er „Längswülste“ nennt und welche, ganz ähnlich wie er dies bei Schafsembryonen nachwies, durch das Wachsthum der unterhalb der Epidermis sich entwickelnden und mit ihren umgerollten Spitzen gegen die Epidermis drückenden Haare gebildet werden. Durchaus verschieden von der Gestalt dieser Längswülste nennt REISSNER „die Gestalt der Repräsentanten dieser Wülste bei Embryonen von *Bradypus* und *Coelogenys Paca*.“ „Hier findet man kegelförmige, an der Spitze abgerundete Erhebungen, die mit ihrer Basis gerade über der Verbindungsstelle der äusseren Haarscheide mit der Oberhaut stehen. Die von IBSEN bei einem Schweins- und Faulthierembryo beobachteten „Ueberzüge der jungen Haare“ dürften die eben erwähnten Wülste und kegelförmigen Erhöhungen sein.“

Sicherlich nicht; denn von IBSEN's „Ueberzügen der jungen Haare“ besitzt jeder Embryo nur einen einzigen, während die „kegelförmigen Erhebun-

*) Mikroskopische Anatomie. II, 1. pag. 139.

**) Beiträge zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere, pag. 111 u. 112.

gen“ REISSNER's so zahlreich sind, als die Haare des Thieres. Ein solcher Einzelüberzug eines Haares wird denn auch Taf. II. Fig. 11 für *Coelogenys Paca* von REISSNER abgebildet. Wir werden unten sehen, dass „kegelförmige Erhebungen“ der Epidermis, beim Faulthier überhaupt nur an einer ganz beschränkten Körperstelle (der Schnauze) vorkommend, bei der Haut- und Haarbildung von *Bradypus* eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Offenbar hat REISSNER das uns vorzugsweise interessirende Entwicklungsstadium (den Embryo im Pseudoamnion) nicht vor sich gehabt und aus ESCHRICHT's Darstellung einen derartigen Zustand nicht herausgelesen *).

Dass Abhebungen der fötalen Hornschicht im Ganzen oder über grössere Partien des Körpers hin in der Thierwelt vorkommen und zur Entwicklung der Haare in Beziehung stehen, ist der Beobachtung KOELLIKER's nicht entgangen. Ohne übrigens ein bestimmtes Geschöpf, bei welchem der Vorgang sich also zeige, zu nennen, sagt KOELLIKER **) von dem Haardurchbruche, dass derselbe „wahrscheinlich einem guten Theile nach dadurch zu Stande kommt, dass die Hornschicht der Epidermis in der That abgehoben wird oder durch Abschuppungen verloren geht***).

Noch finde ich folgende hierhergehörige Angabe in dem Handbuche von LEYH †). Dort heisst es pag. 689:

„Die allgemeine Decke ist anfangs ganz kahl — —. Die Epidermis trennt sich in Folge der Einwirkung des Schafwassers als ein dünnes, weisses Häutchen leicht von der Lederhat los. MÜLLER ††) fand bei Schweinsembryonen und auch beim Rind eine selbstständige Hülle, welche, sich ausserhalb der Haare an-

*) Da ich die Bedeutung des Modus der Haarentwicklung für die Bildung jener fötalen Hülle des Faulthiers bei diesem Thiere näher kennen gelernt hatte, so veranlasste mich obige Zusammenstellung von *Bradypus* und *Paca*, nachzusehen, ob nicht vielleicht auch bei letzterem Thiere eine solche Haut vorkomme; ich habe dieselbe indess bei fünf theils nackten, theils sich behaarenden Embryonen von *Paca* nicht gefunden. Ich bemerke übrigens, dass ich auch jene den Haarschaft nach aussen begleitenden Epidermoidalerhebungen, welche REISSNER abbildet, bei *Paca* nirgends gesehen habe.

**) Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere, pag. 340.

***) Andere hierher gehörige Angaben KOELLIKER's finden sich: Mikroskopische Anatomie, II, 1, pag. 71 und Handbuch der Gewebelehre, 4. Auflage, pag. 158.

†) Handbuch der Anatomie der Hausthiere, 2. Auflage, Stuttgart 1859.

††) Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde, Wien 1851. I. pag. 79. (Ich habe diese Stelle, die mir erst während des Druckes dieser Abhandlung bekannt wurde, nicht nachsehen können.)

legend, den Embryo als innerste Hülle umgiebt, und hält dieses feine, durchsichtige, aus Epidermoidalzellen gebildete Häutchen für eine unmittelbare Fortsetzung des Amnion.“

II. Epidermoidale Hülle des Faulthierembryo.

(*Bradypus tridactylus*.)

Bei der nachfolgenden Darstellung machte sich das Bedürfniss geltend, den das Haarkleid überziehenden Theil des Hornblattes durch einen bestimmten und kurzen Terminus zu bezeichnen. Des Ausdruckes „Umhüllungshaut“ würde ich mich bedienen, vermöchte ich das von REICHERT so bezeichnete Gebilde in der fraglichen Haut zu erkennen. Die Bezeichnung „oberste Schicht der Epidermis“ muss demjenigen Theile der Haut verbleiben, welche bei unseren Embryonen die oberste epidermoidale Schicht nicht ist. Ich habe mich in meinen Aufzeichnungen des Ausdruckes „Epitrichium“ bedient, und erlaube mir, denselben hier beizubehalten. Dass dieses Epitrichium, aus den obersten Zellen des Epidermoidalblattes hervorgehend, insofern allerdings nichts anderes ist, als Epidermis, die aber bei dem Faulthierembryo (und wie wir unten sehen werden bei allen Säugethieren) in zwei differenten und eigenthümlich ausgestatteten, bei *Bradypus* und mehreren anderen Gattungen auch mechanisch getrennten Lagen vorhanden ist, möchte ich an dieser Stelle ausdrücklich hervorheben. Die obere dieser beiden Zellenlagen scheint in die Bildung der eigentlichen Epidermis niemals einzugehen, die untere Schicht ist Epidermis im engeren Sinne, Hornschicht und Schleimschicht. Die Zellen der Schleimschicht gehen unter Bildung aller möglichen Zwischenformen in die Zellen der Hornschicht über; zwischen den Zellen dieser und des Epitrichiums finden sich keine Uebergangsformen.

Die von mir untersuchten, sämmtlich in Spiritus aufbewahrten und von Dr. DEUTSHBEIN in Surinam gesammelten Exemplare von *Bradypus tridactylus* — höchst wahrscheinlich ohne Ausnahme der neueren Species *cuculiger* angehörig*) — sind folgende:

*) Für Nr. I. und II. konnte Letzteres, da die von den Zoologen namhaft gemachten Charaktere der neuerdings angenommenen Arten sich auf das erwachsene Thier beziehen, nicht zur Gewissheit erhoben werden. Nr. III. stimmt mit einem als *cuculiger* bezeichneten reifen Fötus unserer zoologischen Sammlung vollkommen überein. Sollten die jungen Thiere I. bis III. nicht wirklich derselben

I. Unreifer Embryo, von der Schnauze bis zur Schwanzspitze 24,5 Cm. messend. Derselbe zeigt, wie die auf Taf. I. Fig. 1. in natürlicher Grösse gegebene Abbildung erkennen lässt, von einem wirklichen, wie von einem scheinbaren Amnion keine Spur. Die auffallend dicke (0,180 bis 0,250 Mm. starke) Oberhaut desselben ist mit Ausnahme der Umgebung des Mundes von Haaren nirgends durchbrochen. An mehreren vorspringenden Körperstellen (Augengegend, Ellenbogen, Hüfte, hier und da am Rücken) ist die bei Weitem mächtigere obere Schicht des Epidermoidalblattes, in welcher ich das Epitrichium des älteren Embryo Nr. II. wiedererkenne, höchst wahrscheinlich durch Reibung während des Transports verloren gegangen; diese Stellen zeigen rechtwinklig einspringende Ränder, und das Mikroskop lehrt, dass eine tiefere, sehr dünne Schicht des Epidermoidalblattes — die eigentliche Epidermis dieses Thieres — zurückgeblieben. In der Nackengegend, woselbst das Epitrichium sich mit grosser Leichtigkeit und ohne Risse zu erleiden abziehen lässt, treten nach Entfernung dieser Haut sehr feine, 0,5 bis höchstens 1 Mm. lange, gelbliche Härchen zu Tage. Am übrigen Körper (Rücken, Bauch, Extremitäten) sitzt dasselbe weit fester; die von ihm bedeckten Haarspitzen zeigen sich nur ganz vereinzelt und von geringerer Grösse.

II. Der zuerst aufgefundene, nahezu reife Embryo, von der Schnauze bis zur Schwanzspitze 26,5 Cm. messend (Taf. I. Fig. 2). Derselbe hängt mittelst einer 16 Cm. langen Nabelschnur mit der Placenta zusammen und diese wiederum sitzt an einem Fragmente des Uterus in organischer Verbindung. Amnion und Chorion sind auch hier leider verloren gegangen. Dieser Embryo, an Grösse (und hiermit wohl auch an Alter) von dem vorigen nur wenig verschieden, weicht von demselben ab durch eine sehr erhebliche Entwicklung der Haare, welche ansehnlich dick und auf dem Rücken 12 bis 20 Cm. lang sind, sowie durch die hieran sich knüpfende Abhebung der Epitrichiums. Dieses letztere zeigt mit Ausnahme der oben erwähnten, den stark vorspringenden Augen und den Nasenlöchern entsprechenden Oeffnungen (die wohl ebenfalls durch Reibung während der Reise erfolgt sind) nirgends auch nur den allerkleinsten Einriss*), dagegen lässt sich diese Haut ein wenig, wenn auch nicht viel, dehnen, ohne zu zerreißen, und es ist, wenn

Species angehören, so dürfte ein Schluss auf das Alter nach der Grösse der einzelnen Fötus doch gerechtfertigt sein, da die Grösse sämtlicher Formen der alten LINNÉ'schen Species *tridactylus* nur wenig wechselt.

*) Den Riss in der Schultergegend, welchen die Abbildung zeigt, habe ich bei Beginn meiner Untersuchung absichtlich ausgeführt.

der vorliegende Fötus, wie ich vermuthen muss, geburtsreif oder nahezu reif ist, nicht abzusehen, warum das Epitrichium bei diesem Thiere nicht bis zum Eintritte der Geburt ausdauern sollte. Die Stellen an welchen das Epitrichium mit dem Körper des Thieres zusammenhängt, sind die Mund- und Afteröffnung (Uebergang in die Schleimhaut), die Einpflanzungsstelle der Nabelschnur (Uebergang in deren Epithel), sowie die Klauen (Uebergang in deren oberste Zellschicht).

III. Neugeborenes (6 bis 8 Tage altes?) Faulthier, von der Schnauze bis zur Schwanzspitze 24 Cm. lang. Die Nabelschnur fehlt, die Nabelstelle ist noch nicht geschlossen, aber die Hautränder zeigen die Charaktere der Ablösung am lebenden Thiere und der beginnenden Verheilung. Ich halte das Thier somit für ein seit wenig Tagen geborenes, Nr. II. aber nach seiner Grösse und gesammten Beschaffenheit für ein nahezu geburtsreifes Thier. Reste des Epitrichs konnte ich bei Nr. III. mit Ausnahme kleiner Spuren an den Klauen nirgends erkennen. Länge der Rückenhaare 12 — 18 Mm.

IV. Erwachsenes Faulthier, von der Schnauze bis zur Schwanzspitze 53 Cm. lang. Länge der Rückenhaare 3 bis 7 Cm.

Die einzelnen Abtheilungen der Haut zeigen bei den Faulthierembryonen ziemlich abweichende Dimensionsverhältnisse. Bei einer Dicke der Cutis von 0,500 bis 0,700 Mm. besitzt die Gesamtschicht der epidermoidalen Zellen des Embryo I. die ansehnliche Stärke von 0,150 bis bis 0,250 Mm. (0,200 am Armrücken und Nacken, 0,250 am Kopfe); an einer Stelle, dem Schwanzende, sogar 0,400 Mm. Sehr unerheblich dagegen ist die Dicke der durch gelbliche Färbung und Kleinheit der Zellen charakterisirten MALPIGHI'schen Schicht sammt Epidermis; sie betragen zusammen etwa 0,014 — 0,018 Mm.

Ganz ähnliche Maasse finden sich bei Fötus II., doch ist das Epitrichium hier merklich dünner:

Dicke des Epitrichs am Vorderarme	0,080 Mm.
„ „ „ auf der Mitte des Rückens	0,100 „
„ „ „ in der Augengegend	0,220 „
„ „ „ am Schwanze	0,400 „
„ der Epidermis	0,036 „

Es ist eine ganz bestimmte Demarkationsgrenze vorhanden, längs welcher das zukünftige Epitrichium des Fötus I. sich löst. Diese Trennungsgrenze ist sicherlich

nicht einzig oder wesentlich durch eine theilweise Maceration des Präparates bedingt; ebensowenig darf der zurückbleibende Theil des Hornblattes als Schleimschicht der Epidermis angesehen werden, sondern es stellen schon jetzt (zumal in der Nackengegend) dessen oberste Zellen das definitive, freilich sehr dünne Hornblatt der Epidermis dar. Hierfür spricht u. a. namentlich auch die Gestalt dieser Zellen, die bereits stark abgeplattet sind.

Auch die Zellen des Epitrichiums (Fötus I. u. II.) sind abgeplattet, keineswegs jedoch so stark, dass ihre beiden Hauptflächen einander bereits berührten. Ihre Grösse, welche die gewöhnlicher Epidermiszellen weitaus übertrifft, ist in allen Schichten wesentlich dieselbe. Sie sind beim kleineren Embryo 0,060 bis 0,100 Mm. lang, 0,030 bis 0,040 breit; der meist ovale Kern ist 0,007 bis 0,011 Mm. lang. Diese Beschaffenheit der Zellen, welche durch Zunahme der Abplattung einer Vergrößerung fähig und in der That bei Fötus II. auf eine mittlere Länge von 0,090 Mm. angewachsen sind, macht es möglich, dass unter dem Drucke des wachsenden Embryo das Epitrichium ohne zu zerreißen schliesslich den 26 Cm. langen, geburtsreifen Embryo beherbergen konnte. Hierbei dürfte noch folgender Umstand von Bedeutung sein. Während bei dem kleineren Embryo die Zellen des Epitrichs fast durchgehends ovale oder polygonale Platten mit schlichten Contouren sind, zeigen dieselben bei dem grösseren Embryo, ganz ähnlich, wie viele pflanzliche Epidermiszellen, gekräuselte Ränder, so dass die einzelnen Zellen durch Vorsprünge und Einbuchtungen ineinandergezapft und fest miteinander verbunden sind (Vgl. Taf. II. Fig. 2 a *).

Die unter dem Epitrichium liegende dünne Zellschicht des Fötus I. (Epidermis) besteht ihrer obersten Lage nach aus abgeplatteten, grosskernigen Zellen (Taf. II. Fig. 2 b), welche die weit geringere Grösse von nur 0,007 bis 0,015 Mm. und eine Dicke von 0,002 bis 0,005 Mm. besitzen. Sie liegen 2 bis 3 Zellen hoch, und es folgen dann mehr rundliche, die Schleimschicht repräsentirende Zellen. Auch bei dem neugeborenen Thiere Nr. III., wo über die Natur dieser Zellen als eigentlicher Epidermiszellen noch weniger ein Zweifel sein konnte, fand ich keine grösseren Maasse. Fast dasselbe Maass (0,010 bis 0,016 Mm.), also nur ein Siebentel der

*) Diese ineinandergezapften Zellen bilden ein neues Glied in der Reihe der von M. SCHULTZE jüngst entdeckten „Stachel- und Riffzellen“, welche hier in ansehnlichster Grösse und, im Gegensatz zu der von SCHULTZE beschriebenen Form, an der Oberfläche der Epidermoidalschicht zu Tage treten. Sehr ausgesprochen ist diese Bildung am gesammten Rückentheil und Kopftheile des Epitrichs, undeutlicher entwickelt oder fehlend an den Fussenden.

Zellen des Epitrichiums, zeigen die Epidermiszellen des erwachsenen Thiers; Dicke der Epidermis auch hier nur 0,090 Mm. (Schulterblatt).

Die Zellen des Epitrichiums stellen eine auf senkrechten Schnitten glashelle Schicht dar, während die darunter liegende Epidermis, zumal deren tiefste Lagen, von der bekannten bräunlich gelben Färbung der Schleimschicht sind.

Senkrechte Durchschnitte der Haut bei Fötus I. (Taf. II. Fig. 1) zeigen die Haare in ziemlich verschiedenen Stadien der Entwicklung. Die jüngsten Haare haben mit ihrer Spitze das obere Ende der äusseren Wurzelscheide noch nicht erreicht; andere berühren mit ihrer Spitze eben das Epitrichium, noch andere haben sich, an der Spitze gebogen und verschiedentlich gewunden, in das Epitrichium eingedrängt*). Die Spitze dieser Haare ist in letzterem Falle fast immer abwärts gewendet und es ist eine schlingenförmige Partie, welche nach oben hin gegen die Zellendecke andrängt. Die untere Fläche des Epitrichs zeigt an diesen Stellen kleine, tiefeinspringende Gruben, welche in Abständen von 0,250 bis 0,600 Mm. stehen und 0,080 bis 0,100 Mm. breit, 0,070 tief und auch dem freien Auge noch sehr wohl erkennbar sind. Diese Gruben kommen, wie ich von REISSNER abweichend finde, nicht dadurch zu Stande, dass sich die Zellenlage nach aussen erhöhe und dort papillenartige oder wulstförmige Vorsprünge bildete, sondern es entstehen diese Grübchen, oberhalb welcher die Haut vollkommen schlicht genannt werden darf, durch vollständigere Abplattung der die Haarschlinge zunächst deckenden Epidermoidzellen. (Vgl. Taf. II. Fig. 1). Die „kegelförmigen Erhebungen“, welche nach REISSNER das durchtretende Haar bei *Bradypus* emportreibt, finde ich einzig um die Mundöffnung des Embryo (Taf. I. Fig. 2.); so zähle ich bei Nr. II. an dieser Stelle etwa 50 grössere (1 bis 1,5 Mm. lange), papillenartig zugespitzte, innerlich hohle Erhebungen des Epitrichs, jede einem Spürhaare entsprechend. Bei den meisten hatte das zugehörige Haar seine Hülle bereits durchbrochen und ragte 2 bis 3 Mm. weit frei heraus (Taf. II. Fig. 3 a).

Nur ganz vereinzelt (wenn man von den Spürhaaren absieht), findet man die durch die gerollte Haarspitze verdünnte Stelle des Epitrichs zugleich durchbrochen (Taf. II. Fig. 1. bei a), und es ist in solchem Falle immer zweifelhaft, ob das Haar

*) Angaben ähnlicher Umrollungen der Haarspitze finden sich bei SIMON (a. a. O. pag. 370) für die Haare des Schweins, bei REISSNER (a. a. O. pag. 111) für die Haare des Schafes. Mit Recht vergleicht SIMON diesen Zustand mit den bereits von LEUWENHOEK und E. H. WEBER beobachteten Umrollungen, welche bei abnorm zurückgehaltenen Haaren der menschlichen Extremitäten nicht selten sind.

durch den von ihm ausgeübten Druck, oder durch eine äussere, vielleicht erst post mortem erfolgte Reibung zu Tage kam.

Das Epitrichium des Faulthiers ist hiernach eine aus grossen ziemlich gleichförmigen, mässig abgeplatteten und zuletzt ineinandergezapften Epidermoidalzellen gebildete Haut, welche an der Aussenfläche glatt und ohne nennenswerthe Vorsprünge, an der Innenfläche mit zahlreichen, den Haarspitzen entsprechenden, tiefeinspringenden (später in Folge von Dehnung wieder verstreichenden) Gruben versehen ist und welche wohl nur ausnahmsweise hier und da eine feine, haarförmige Durchbohrung zeigt.

Erwägt man, dass nach Vorstehendem die obersten Lagen der Epidermoidalzellen des noch nackten Embryo ein Ganzes für sich, eine mächtige, in sich zähe zusammenhängende Haut bilden, welche durch die gesammte Beschaffenheit ihrer Elemente und wohl namentlich auch durch deren Ernährungsverhältnisse von der darunter liegenden Plattenschicht verschieden und scharf von derselben abgegrenzt ist und dass ferner durch die sehr zahlreichen und dichtgestellten Abhebungen oberhalb der umgerollten Haarspitzen eine Discontinuität bereits gegeben ist, so ist die Möglichkeit einer totalen Abhebung, zumal dann, wenn es zu einem Durchbruche der einzelnen weiter wachsenden Haare nicht kommen kann, leicht einzusehen. Und wirklich zeigen die Haare des Faulthiers noch eine besondere Eigenthümlichkeit, welche ihren Durchbruch hindert und mithin auf diese Abhebung einen speciellen und ganz grob mechanischen Einfluss besitzen muss.

Die in das Epitrichium sich eindringenden Haare des Embryo I. und ebenso die bei ihm nach Entfernung des Nackenepitrichs 0,5 bis 1 Mm. lang vorragenden gelblichen Härchen sind, wie oben erwähnt, von grosser Feinheit — 0,003 Mm. dick an der Spitze, 0,015 in der Mitte, 0,030 bis 0,040 an ihrem stärksten Theile. An dem Nacken, woselbst der Haarwuchs am weitesten vorgeschritten, das Epitrichium am leichtesten abhebbar und wo ohne Zweifel die früheste Lösungsstelle des letzteren zu suchen ist, zeigen die stärksten Härchen, wenn man sie ausreisst, nun mit Einschluss des in der Cutis verborgen gewesenen Abschnittes eine Länge von 2 Mm. Sie besitzen (Vgl. Fig. 5.) einen 0,8 bis 1,5 Mm. langen feineren Theil — Endfaden — dessen Dickenmaasse die oben angegebenen sind, sodann aber ein 0,5 Mm. langes, weit stärkeres basales Stück, welches die 6 bis 10fache Dicke des Endfadens besitzt (0,060 bis 0,180 Mm.). Diese verdickte Partie des Schaftes, von welcher unter IV. näher die Rede sein wird, zeigt aber keinen allmählichen Uebergang in den

Endfaden, sondern bricht sehr plötzlich ab, so dass Durchmesser von 0,050 (Ende der verdickten Partie) und 0,035 (Anfangstheil des Endfadens) nahe zusammenliegen.

An dem übrigen Körper des Embryo I. ist es zur Bildung des verdickten Basalstückes noch nirgends gekommen. Ganz ähnliche Verhältnisse aber wie die Haare des Nackens bei Nr. I., zeigen bezüglich ihres raschen Ueberganges eines feinen Endfadens in ein verdicktes Basalstück die Haare von Nr. II. über den ganzen Körper hin. Ich finde hier bei den Rückenhaaren:

Ganze Länge 15 bis 20 Mm.

Länge des Endfadens 0,6 bis 1 Mm.

Basis des Endfadens 0,020 bis 0,040 Mm. dick.

Verdickter Theil des Haares 0,100 bis 0,250 Mm. dick *).

Es lässt sich erwarten, dass zu der Zeit, wo der verdickte Theil des Haarschaftes gegen die untere Fläche des Epitrichiums anzudrängen beginnt, die totale Abhebung desselben sich einleitet. Bei Durchschnitten solcher Hautstellen, deren Haare die verdickte Basis angesetzt haben, genügt der allerleiseste Druck auf das Deckglas, um das Epitrichium sich losrennen zu sehen (Vgl. Taf. II. Fig. 1 bei a b).

Das abgehobene Epitrichium vermag nicht weiter zu wachsen, wohl aber hat es dem Mitgetheilten zufolge die Fähigkeit, sich nach Maassgabe des wachsenden Embryo durch Dehnung zu erweitern. Die ineinandergezapften Zellen verdünnen und vergrössern sich, die Dicke der ganzen Membran nimmt ab und die oben erwähnten Grübchen der Unterseite verstreichen, so dass der reife Embryo Nr. II. nur noch ganz abgeflachte Spuren derselben erkennen lässt.

Höchst eigenthümlich ist das Verhalten des Epitrichiums am Ohre (vgl. Taf. I. Fig. 2.). Dasselbe hatte sich hier in Form eines trichterförmigen Schlauches tief in den Gehörgang hineinerstreckt. Jetzt, freigeworden, liegt der früher in dem Gehörgang verborgen gewesene Theil in Form einer 8 bis 9 Mm. langen, 3 bis 4 Mm. weiten, leeren Einstülpung den Haaren auf, das zugespitzte (normal wahrscheinlich geschlossene), dem Trommelfell angehörige Ende nach vorn **).

*) Neben diesen mit verdickter Basalpartie versehenen Haaren finden sich auch jetzt schon feine, 0,030 Mm. dicke Haare ohne Basalanschwellung (Wollhaare). Die Haare des erwachsenen Thieres Nr. IV. sind, da ohne Zweifel der Haarwechsel bereits eingetreten, nicht dieselben, welche das Epitrichium abgehoben. Aber auch sie besitzen (mit Ausnahme der Wollhaare) die verdickte Partie und den Endfaden.

***) Als ich diesen Verhältnissen näher nachforschte, fand ich längs des vorderen Randes der erwähnten Einstülpung, woselbst das Epitrichium besonders dünn ist, einen Einriss, der aber sehr möglich von der Sonde eines früheren Beobachters herrühren kann. Dies auf beiden Seiten des Thieres.

Das Verhalten des Epitrichiums in der Nabelgegend zeigt Taf. II. Fig. 4, welche nach einem mit dem Doppelmesser bei Embryo I. ausgeführten Schnitte gefertigt ist. Das Epithel a des Nabelstranges geht unmittelbar über in das noch fest-sitzende Epitrich b, sowie in die Epidermis c der Bauchdecken, deren Cutis mit den Haaranlagen d andeutet.

An der Biegung des Oberarmes und in den Leistengruben zeigt das sonst sehr knapp anliegende Epitrich des Fötus II. einige Falten, so dass fötale Bewegungen ohne Zerreiſsung dieser fötalen Hülle möglich sind.

Auffallend ist die grosse Dicke des Epitrichs am Schwanze des Faulthiers; der durch diese Haut hier gebildete hohle Konus endet mit einem soliden, warzen-artigen Vorsprung.

III. Verbreitung des Epitrichiums in der Reihe der Säugethiere.

Ganz ähnlich, wie beim Faulthiere, habe ich das Epitrichium bei mehreren anderen Embryonen aufgefunden; andererseits habe ich eine Reihe von Säugethieren kennen gelernt, bei welchen jene Hülle als eine vom Körper abgelös'te, das Haarkleid frei umschliessende Haut niemals vorkommt. Aber auch bei diesen Thieren zeigen die aus dem obersten Theile des Epidermoidalblattes hervorgegangenen Zellen einen strengen Gegensatz zu den übrigen, die eigentliche Epidermis bildenden Schichten; stellen erstere kein freies Epitrichium dar, so scheinen sie doch auch bei keinem einzigen Säugethiere in die Bildung der eigentlichen Epidermis einzugehen. Das Epitrichium entspricht mithin nicht einer beliebigen Menge in der Fötalzeit durch Abschuppung verloren gehender, den zurückbleibenden sonst gleichwerthiger Epidermiszellen, sondern einer ganz bestimmten, histologisch differenten Zellenlage.

Ob es zur Bildung eines Epitrichiums kommt, scheint vorzüglich von der Mächtigkeit jener oberen Zellenlage des Epidermoidalblattes abzuhängen. Ob dabei das Epitrich als eine unverletzte Hülle bis zur Geburt ausdauert (dreizehiges Faulthier), oder ob diese Hülle schon während der Fötalzeit zerreisst (Schwein), hängt davon ab, ob die Entwicklung der das Epitrichium abhebenden Haare in eine spätere Zeit fällt, in welcher der Embryo seine Geburtsgrösse nahezu erreicht hat, oder ob die Abstossung des Epitrichs bereits am halbwüchsigen Embryo erfolgt.

Eine besondere Rolle bei dieser Abhebung spielen die Haare. Bei keinem der Thiere jedoch, bei welchen neben *Bradypus* ein Epitrichium vorkommt, zeigen die Haare jenen plötzlichen Umtausch eines geringen Querdurchmessers mit einem weit stärkeren; freilich handelt es sich auch bei keinem dieser Thiere um die Abstossung einer so derben Hülle, wie bei dem dreizehigen Faulthiere.

Was ich hinsichtlich der Verbreitung des Epitrichiums in der Reihe der Säugthiere bis jetzt nachweisen konnte, ist folgendes:

Edentaten.

Fötus von *Choloepus didactylus*. (Zool. Mus., Halle.)

Länge von der Schnauze bis zum Schwanzende 19,3 Cm. Epitrichium *) am ganzen Körper festsitzend. Um den Mund etwa 40 Stück zugespitzter, 1 Mm. langer, papillenartiger Erhebungen, aus welchen theilweise die Spitze des Spürhaars vorragt (Taf. II. Fig. 3 b). Der übrige Körper vollkommen nackt.

Die Demarkation des zukünftigen Epitrichiums und der Epidermis ist bereits eingeleitet. Das erstere besteht aus 0,030 bis 0,050 Mm. grossen, mässig abgeplatteten Zellen (Taf. II. Fig. 2 c); die obersten Zellen der zukünftigen Epidermis messen nur 0,010 bis 0,012 Mm. Die Kerne beider Arten von Zellen sind gleich gross (0,009 bis 0,010 Mm.).

Die Dicke der grosszelligen Schicht (auf dem Rücken) beträgt nur 0,045 Mm. (d. i. noch nicht $\frac{1}{4}$ der Dicke des Epitrichs von *Bradypus*). Aber es scheint, dass das Epitrichium auf dieser Entwicklungsstufe die Zahl seiner Zellen noch vermehrt, dies aber nicht dadurch, dass Zellen der unteren Lagen (Epidermis) sich ihm anschliessen, sondern durch Zellenvermehrung innerhalb des Epitrichiums. Ich habe nämlich Kerntheilung hier (wie an derselben Stelle auch bei andern Thieren) in überraschender Häufigkeit beobachtet; es zeigen sich zweilappige und ganz gespaltene Kerne (Vgl. die Abbildung). Uebrigens dürfte durch diese Zellenvermehrung an Dicke kaum soviel gewonnen werden, als durch die spätere, vollständigere Abplattung der Zellen wieder verloren geht. Eine geringere Mächtigkeit des Epitrichs stimmt aber vollkommen mit dem Baue der Haare von *Choloepus*; es fehlt diesen jene plötzliche Verdünnung der Spitze.

*) Ein wirkliches Epitrich nehme ich hier an, da alle Verhältnisse dieses Fötus denen des jüngsten der beschriebenen Embryonen von *Bradypus* sehr ähnlich sind und da ein Epitrichium überdies bei einem dem dreizehigen Faulthiere weit ferner stehenden Edentaten — *Myrmecophaga* nicht fehlt.

Fötus von Myrmecophaga didactyla (Surinam, Deutschbein).

Länge von der Schnauze bis zum Rumpfende 12 Cm., Schwanz gegen 11 Cm.; ganze Länge des Thiers 23 Cm. Amnion und Chorion umgrenzen in der gewöhnlichen Weise den Rand einer pilzförmigen Placenta.

Der etwas weich gewordene Fötus besitzt ein vielfach zerrissenes und unvollständig gewordenes Epitrich über dem graugelben, durch einen tiefbraunen Rückenstreifen ausgezeichneten Haarkleide. Der lange, ringförmig um die Nabelschnur gewickelte Schwanz steckt in einem ziemlich wohlerhaltenen, dicht anliegenden Epitrichium.

Rückenhaare 5 bis 6 Mm. lang und 0,030 bis 0,050 Mm. dick. Sie enden, von dem Durchmesser 0,003 und 0,005 ziemlich plötzlich zu 0,0005 bis 0,0010 übergehend, in einem nur 0,020 bis 0,040 Mm. langen Endfaden, welcher öfters umgebogen und nicht selten der Länge nach gespalten ist.

Das Epitrichium besteht aus grossen, polygonalen Epithelplatten, welche 0,060 bis 0,080 Mm. messen und 0,010 bis 0,020 Mm. lange Kerne besitzen. Die Dicke des sehr dünnen Epitrichiums wechselt von 0,015 bis 0,050 Mm.; es ist dasselbe hiernach 4 bis 5mal dünner, als bei *Bradypus*.

Auch bei *Myrmecophaga jubata* kommt, wie ich mich an einem Fötus überzeugen konnte, das Epitrichium vor. Keineswegs ist dies indess bei allen Edentaten der Fall. Ich untersuchte zwei

Embryonen von Dasypus novem cinctus

von 6 Cm. und von 11 Cm. Länge. Der grössere dieser Embryonen hätte das Epitrichium bereits als frei abgelöste Haut zeigen müssen, wenn solche bei diesem Thiere vorkäme. Aber dies ist bestimmt nicht der Fall. In der Umgebung und aus den Schildanlagen ragten einzelne Haare frei hervor; an den Klauen, dem Nabel und der Schnauze zeigte sich keine Spur eines etwa abgerissenen Epitrichs. Offenbar sitzt die ihm analoge Zellenlage auf den Schildern fest, ganz ebenso wie bei den vorher untersuchten Thieren dies an den Klauen der Fall ist.

Vielhufer.

Fötus des Nabelschweines (Surinam, Deutschbein).

Der 22 Cm. lange Fötus trägt über seinem in kräftiger Entwicklung begriffenen Borstenkleide ein Epitrichium, welches dem des Faulthiers in allen Stücken

analog, wiewohl weit dünnhäutiger ist. An den Leibesöffnungen, dem Nabel und an den Hufen findet sich derselbe Zusammenhang mit der Epidermis, wie bei *Bradypus*, und es ist dieser Zusammenhang besonders an dem letztgenannten Orte ausserordentlich demonstrabel (Taf. I. Fig. 3).

Ein plötzliches Absetzen eines dickeren Theils des Haars in einen dünneren fehlt hier; die Zuspitzung erfolgt sehr allmählig. Aber immerhin endet (resp. beginnt) das Haar mit einer sehr feinen, flottirenden Spitze. Dass diese bei dem nackten Embryo des Hausschweines unterhalb der Epidermis schlingenförmig gerollt liegt, hat schon SIMON nachgewiesen (a. a. O. pag. 370).

Die 1 bis 2 Zoll langen Spürhaare der Schnauze und des Kinns, sowie die stärkern Haare der Augengegend haben, jedes Haar für sich, das Epitrich unter Bildung einer ganz feinen Oeffnung durchbrochen, ganz so, wie dies SIMON für den Schweinsfötus angiebt.

Das Epitrichium von *Dicotyles* besteht aus 0,050 bis 0,130 Mm. grossen polygonalen, stark abgeplatteten, kernhaltigen Zellen. Dicke des Epitrichs noch geringer als bei *Myrmecophaga*; sie beträgt an der Stirn 0,036 Mm. Der von dieser zarten Hülle umgebene Fötus hat seine Grösse noch nicht zur Hälfte erreicht, und es ist nicht entfernt anzunehmen, dass das Epitrichium dieses Thieres sich bis zur Geburt erhalten könne. Bei einem älteren, $1\frac{1}{4}$ Fuss langen Embryo fand ich nur noch an den Füßen kleine Reste des Epitrichs.

Hausschwein.

Dass hier ganz ähnliche Verhältnisse wie bei *Dicotyles* vorkommen, konnte nach den Angaben von IBSEN, ESCHRICHT und SIMON bereits als erwiesen betrachtet werden, und ich selbst habe das Epitrichium bei 5 zum Theil mehr als halbwüchsigen (20 bis 30 Cm. langen) Schweinsembryonen beobachtet. Die Dicke des auch hier sehr zarten Epitrichs beträgt 0,020 bis 0,030 Mm.; dasselbe zeigt zahlreiche Einrisse, die jedoch wohl sämmtlich erst am todtten Präparate (es sind unsere Specimina über *Cyclopie*) erfolgt sind *).

*) Herr von NATHUSIUS zu Hundisburg, welchem ich das Epitrichium des Faulthiers und des Nabelschweins zu einer Zeit, als ich dasselbe vom Hausschweine noch nicht kannte, vorzeigte, machte mir die Mittheilung, dass er bei Aborten des Hausschweins eine ebensolche Haut, wie die von *Dicotyles*, wiederholt wahrgenommen habe; bei reifern Ferkeln sei dieselbe immer zerrissen und nur in kleinen Resten vorhanden gewesen.

N a g e r.

Coelogenys Paca.

Embryonen von 8 Cm. Länge, über den ganzen Körper hin nackt. Nur die Spürhaare sind, jedoch ohne papillenartige Erhebungen der umgebenden Oberhaut erkennen zu lassen, hervorgebrochen. Von jeder Stelle des Körpers lässt sich ein ganz dünnes (höchstens 0,005 Mm. dickes), aus einer einzigen Lage grosser, polygonaler Zellen gebildetes Häutchen abheben (epitrichoide Schicht), unterhalb welcher kleine Zellen liegen (Epidermis). Die erstgenannten Zellen sind im Mittel 0,065 Mm. lang, 0,050 breit; ihre Kerne messen 0,010 bis 0,011 Mm. Die Epidermiszellen sind nur 0,007 bis 0,011 Mm. gross.

Grössere, behaarte Embryonen zeigen nur die letztgenannten, kleinen Zellen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die oberste, grosszellige Schicht der jüngern Embryonen von *Paca* der oberen, grosszelligen bei *Bradypus* entspricht, dass es aber bei *Paca* zur Bildung eines Epitrichiums nicht kommen kann, weil jene Zellen nur eine einzige, ausserordentlich dünne und hinfällige Lage bilden.

Dasyprocta aguti.

Fötus von 9 Cm. Länge, nackt. Epitrichoide Schicht, wie es scheint, nur eine einfache Lage sehr grosser, platter Zellen. Darunter sehr kleine Epidermiszellen.

Hydrochaerus capybara.

8,5 Cm. lange, nackte Embryonen. Epitrichoide Zellen nur in 1 bis 3 Lagen vorhanden, so dass auch hier ein Epitrichium schwerlich zu Stande kommt. — Auch bei dem Kaninchen scheint dasselbe zu fehlen.

E i n h u f e r.

Pferd.

Embryo von 42 Cm. Länge. An Maul, Kinn, Augenlidern zahlreiche, 5 Mm. lange Haare, welche, ganz wie beim Schweine, von einer Erhebung der Oberhaut an ihrer Basis nicht umgeben sind. Der übrige Körper nackt. Die obere, grosszellige Schicht der Oberhaut besteht aus 0,030 Mm. langen, 0,025 Mm. breiten, 0,018 Mm. dicken, kernhaltigen Zellen; Kerne 0,008 Mm. Diese grosszellige Schicht ist von ansehnlicher Dicke (auf der Hüfte 0,060 bis 0,070 Mm., an andern Stellen

0,050 Mm.); sie löst sich bei Druck oder Reibung innerhalb einer ganz bestimmten, glatten Grenze von einer kleinzelligen (0,007 bis 0,012 Mm.), tieferen Lage (der zukünftigen Epidermis) ab. Die Haarentwicklung noch sehr zurück; es sind nur die Zwiebeln angelegt, die Schäfte fehlen noch.

Es ist nach vorstehendem Befunde sehr wahrscheinlich, dass die obere, grosszellige Schicht sich in continuo abhebt und der Pferdeembryo ein wirkliches Epitrichium erhält.

Die sogenannten Daumenschwielen („Castanien“) sind in Form eiförmiger, 12 Mm. langer, scharf umschriebener Flecke, welche im Gegensatz zu der glatten, glänzenden Oberfläche der übrigen Haut matt erscheinen und etwas gerunzelt sind, bereits angelegt. Sie bestehen aus einer 0,20 Mm. dicken, auf der Lederhaut sehr fest sitzenden Schicht 0,025 Mm. grosser, rundlicher Epidermiszellen. Die oberflächlichste Lage derselben setzt keinen geradefortlaufenden Contour zusammen, sondern es ragt jede einzelne Zelle mit einer Spitze vor, so dass das Ganze ein angefressenes Ansehen bietet. Innerhalb dieser Daumenschwiele findet sich keine einzige Haaranlage, die in der Umgrenzung derselben um so häufiger sind.

In ganz ähnlicher Weise ist an jedem Fusse an der hinteren Fläche des Fesselgelenkes der beim erwachsenen Thiere in einem Haarbüschel verborgene „Sporn“ angelegt. Derselbe zeigt sich bei unserem Embryo in Form einer ovalen, 5 Mm. langen, gelblich gefärbten, scharf umschriebenen Stelle, welche von Haaranlagen frei, an der Oberfläche indess ohne Runzeln ist. Die Zellen des Spornes stimmen mit denen des jungen Hufes vollkommen überein. Die frühzeitige Entwicklung der Daumenschwielen und des Spornes ist bemerkenswerth *).

*) Zwischen Huf und Sporn des Pferdes besteht unzweifelhaft dasselbe Verhältniss, wie bei den Zweihufnern zwischen Klauen und Afterklauen, und es wird, wie ich bei LEYH finde, die Afterklaue des Rindes von den Thierärzten geradezu als Sporn bezeichnet, der zum Unterschiede von dem des Pferdes allerdings viel deutlicher als Zehenrudiment hervortritt. Da an dem Pferdefusse von Seiten des Skelets bekanntlich zwei rudimentäre Finger (Griffelbeine) vorhanden sind, so kann man die Frage aufwerfen: Welchem der beiden Griffelbeine ist der Sporn als Huf zuzurechnen? Die mediane Lage des Spornes und mehr noch die fast vollkommen gleiche Entwicklung beider Griffelbeine lässt es, soweit ich den Gegenstand übersehe, gesucht erscheinen, wollte man jenes gegen beide Knochen sich gleich verhaltende Horngebilde dem einen der beiden Zehenrudimente zurechnen, während der andere Knochen leer ausginge, und ich glaube, dass man annehmen muss, dass der Sporn das verschmolzene Hufrudiment beider Griffelbeine (also der 2. und 4. Zehe) repräsentire. — Bei dem vorweltlichen Hippotherium, dessen Griffelbeine fast bis an's Ende des Mittelknochens herabreichten, dürften statt des unpaaren Spornes zwei getrennte Nebenhufe vorhanden gewesen sein.

Zweihufer.

Hirsch (spec.?), Surinam.

An den Beinen des etwas weich gewordenen, noch nackten, 15 Cm. langen Fötus hebt sich eine etwa 0,080 Mm. dicke Hautschicht ab, welche, mit den Klauen zusammenhängend, einem Epitrich täuschend ähnlich sieht. Aber das Mikroskop zeigt, dass hier das gesammte epidermoidale Zellenlager sich durch Maceration abgelöst hat, und dass nur die alleroberste Zellschicht aus einer einzigen Reihe abgeplatteter, 0,050 bis 0,060 Mm. grosser epitrichoider Zellen besteht, während alles Uebrige Epidermis ist.

Beh.

Fötus von 21 Cm.; Schnauzenhaare und Cilien durchgebrochen, Körper nackt. Epitrichoide Schicht aus nur 2- bis 3facher Lage polygonaler Zellen.

Schaf.

Fötus von 13 Cm.; nackt, auch die Schnauzenhaare noch unter der Epidermis. Die epitrichoide Schicht besteht aus einer 1- bis 3fachen Lage gänzlich abgeplatteter Zellen, die von sehr ungleicher Grösse und Gestalt sind; es zeigen sich neben den 5- und 6seitigen auch bogige und ausgeschweifte Formen.

Rind.

Nackter Fötus von 15 Cm. Länge. Die epitrichoide Schicht besteht aus einer 1- bis 3fachen Zellenlage, und ich vermüthe, dass ein Epitrichium auch hier nicht vorkommt, die gegentheilige Angabe von MÜLLER (pag. 25) aber auf einem falsch gedeuteten Befunde — vielleicht dem oben beim Hirsch gemeldeten ähnlich — beruht.

Beutelhüere.

Das 5 Cm. lange, der Zitze entnommene Junge einer *Didelphis* zeigt auf dem Rücken $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Mm. lange Haare. Die aus einer 3- bis 5fachen Lage grosser, äusserst dünner Platten gebildete epitrichoide Schicht zeigt sich von den Haaren theils durchbrochen, theils hier und da gelüftet und scheint im Begriffe zu sein, sich fetzenweise abzustossen. Ein Epitrichium kommt hier sicher nicht vor.

Raubthüere.

Bär.

Fötus von 19 Cm. Länge. Haare allwärts durchgebrochen, ragen an den verschiedenen Körperstellen 1 bis 3 Mm. weit hervor. Die Schleimhaut des Mundes,

Oberhaut des Nabelstranges und der Klauen gehen in ganz normale, festsitzende, von Haaren durchbohrte Epidermis über. Sicherlich niemals ein Epitrichium.

Panther.

Länge des Fötus 14 Cm. Haare an den Schläfen 4 Mm. lang, 1 am Körper. Mundschleimhaut, Nabelgegend und Klauen zeigen, dass ein Epitrichium niemals vorhanden war. Die epitrichoide Schicht ist abgestossen; Epidermisschuppen 0,008 bis 0,011 Mm. gross.

Menschliche Embryonen.

Embryo von 2 Cm. Länge, angeblich 8 Wochen alt. Die zu oberst liegenden Zellen der Oberhaut bilden ein aus einer einzigen Lage grosser, polygonaler, bereits sehr abgeplatteter Zellen bestehendes, äusserst zartes Häutchen (epitrichoide Schicht). Die Zellen derselben sind 0,020 bis 0,035 Mm. lang, 0,015 bis 0,025 Mm. breit. Kern rundlich, 0,005 bis 0,008 Mm. Darunter die Zellen der zukünftigen Epidermis von nur 0,007 bis 0,010 Mm. Grösse.

Embryo von 11 Cm. Rumpflänge, angeblich 16 Wochen. Epitrichoide Zellen 0,020 bis 0,036 Mm. lang, 0,020 bis 0,028 breit.

Embryo von 8 Monaten. Epitrichoide Zellen bereits abgestossen. Die jetzt am oberflächlichsten liegenden Plättchen messen nur 0,007 bis 0,010 Mm. *).

Dass die Zellen der epitrichoiden Schicht — beim Menschen ein ausserordentlich dünnes Häutchen — zur Bildung der vernix caseosa nicht entfernt ausreichen, ist nach vorstehenden Messungen an sich klar. — Diese Messungen stimmen übrigens fast durchgehends mit Demjenigen überein, was KÖLLIKER in seiner Darstellung der Entwicklung der menschlichen Epidermis **) gegeben hat. Die „einfache Lage sehr zierlicher, zart contourirter, polygonaler Zellen von 0,012 bis 0,02 Lin. Durchmesser“, unter welcher sich „kleinere Zellen von 0,003 bis 0,004 Lin.“ vorfinden, ist genau das, was ich oben als epitrichoide Schicht bezeichnete und welche KÖLLIKER bei etwas älteren Embryonen sehr richtig als „wie im Absterben begriffen“ findet. Nur glaube ich nicht, dass beide Zellenlagen in dem Verhältniss von Hornschicht und Schleimschicht zu einander stehen. Die kleinzellige Schicht, wenn auch Anfangs

*) Das Plattenepithel des Erwachsenen besitzt bekanntlich eine ansehnlichere Grösse (0,030 bis 0,035 Mm. Länge, 0,030 Breite). Die gewöhnliche Angabe, dass die Grösse der Epidermiszellen mit dem Alter des Menschen nicht verschieden sei, trifft hiernach nicht zu.

**) Mikroskopische Anatomie II, 1, pag. 69.

wohl nur einer Schleimschicht entsprechend, bildet alsbald ihre eigene Hornschicht, während die obere, grosszellige Lage noch festsetzt, ja bei gewissen Thieren, obschon dem Papillarkörper weit entrückt, noch von sich aus ihre Zellen vermehrt. Aus den kleinen Zellen der unteren Schicht gehen niemals Zellen von der Grösse jener oberen hervor, und diese letzteren sind nicht nur im abgeplatteten Zustande, sondern auch als noch sphärische Zellen von grösserm Durchmesser, als die Epidermiszellen. —

Ein frei sich abhebendes Epitrichium kommt nach vorstehenden Untersuchungen vor bei *Bradypus*, *Choloepus*, *Myrmecophaga*, *Dicotyles*, *Sus* und wahrscheinlich auch beim *Pferde*.

Das Epitrichium fehlt bei *Dasybus*, *Coelogenys*, *Dasyprocta*, *Hydrochaerus*, *Cervus*, *Ovis*, *Bos*, *Didelphis*, *Ursus*, *Felis* und bei dem *Menschen*.

Die Dicke des Epitrichiums bei den einen, der epitrichoiden Schicht bei den andern Thieren, beträgt bei:

Bradypus	0,100 Mm.
Choloepus	0,045 -
Dicotyles	0,036 -
Myrmecophaga	0,030 -
Schwein	0,025 -
* *	*
Pferd	0,060 -
* *	*
Hirsch	0,005 -
Paca	0,005 -
Mensch	0,002 -

IV. Haar des dreizehigen Faulthiers.

Ein noch grösseres Interesse, als die Verhältnisse der Oberhaut, bieten die Haare des Faulthiers *).

*) Es sind hier, sofern nichts Anderes gemeldet wird, immer die Haare von *Bradypus cuculiger* und zwar dessen Stichelhaare gemeint. Die Haare von *B. infuscatus* und *torquatus* zeigen in allen wesentlichen Punkten dieselbe Beschaffenheit, wie *cuculiger*, doch vermisse ich bereits bei *torquatus* jenen unvermittelten Uebergang der Verdickungsschicht in den Endfaden. Die Rindenschicht erscheint bei *torquatus* auf dem Querschnitte häufig sternförmig (Taf. II. Fig. 9, d).

Die zoologischen Handbücher bezeichnen die Haare dieses Thieres als „dürr“ oder „abgestorben“, Epitheta, welche meines Wissens für das Haar keines anderen Thieres gebräuchlich sind. So heisst es bei VOIGT *): „Haare wie trocknes Heu“; bei OKEN **): „lange, trockne Haare“; bei SCHINZ ***): „über den Wollhaaren ein langes, trocknes, wie abgestorbenes, etwas plattes Haar“; bei TROSCHEL und RUTHE †): „Körperhaar lang und dürr, Stirnhaar weisslich, nicht dürr, wie das Körperhaar“; bei GIEBEL ††): „Haare grob, wie dürres Heu.“ Etwas ganz Eigenthümliches ist hiernach den Beobachtern schon in der äusseren Beschaffenheit dieser Haare aufgefallen, und es ist darum zu verwundern, dass die Histologie von dieser abweichenden Struktur keine Kenntniss genommen hat †††).

Die Haare des Faulthiers besitzen an ihrer Spitze, wie bereits oben erwähnt wurde, einen „Endfaden“ von grosser Feinheit und mässiger Länge; sodann eine verdickte Partie des Schaftes, welche bei dem neugeborenen Thiere bis in den Haarbalg reicht, während das ausgewachsene Haar (Taf. II. Fig. 6) zunächst der Wurzel wiederum ein dünnes Anfangsstück (a b) besitzt, welches mithin in den verdickten Theil b c und schliesslich in den Endfaden c d ausläuft. Dieser verdickte Theil des Haares ist es, welcher uns zumeist interessirt.

Die Dicke der Haare aller übrigen Säugethiere wird, indem das Haaroberhäutchen bei seiner verschwindenden Stärke hierbei nicht in Anschlag kommt, durch den Durchmesser der sog. Rinden- oder Hornschicht bestimmt. Anders bei dem Haare des Faulthiers. Dasselbe ist, soweit es aus Hornschicht besteht, an dem verdickten Theile nicht stärker, als an dem Wurzelstücke. Der Durchmesser desselben wird aber um das zwei- bis dreifache! vergrössert durch die Hinzufügung einer eigenthümlichen Umkleidungsschicht von flockigem Ansehen und lockerer, spongiöser Beschaffenheit, durch welche der Horntheil des Haars ganz ähnlich hin-

*) Lehrbuch der Zoologie, I, 379.

**) Naturgeschichte, VII, 2.

***) Naturgeschichte und Abbildungen der Säugethiere, 2. Auflage, pag. 221.

†) Handbuch der Zoologie, pag. 61.

††) Die Säugethiere, pag. 432.

†††) Eine ältere Mittheilung über den mikroskopischen Bau des Haars von *Br. tridactylus*, welche von EBLE herrührt, sowie eine ganz kurze Notiz, welche ich bei GRIFFITH und HENFREY finde, sind in den wesentlichsten Punkten unrichtig (s. u. pag. 44). Der Beschreibung, welche ERDL vom Haare des zweizehigen Faulthiers gegeben hat (s. u.), kann ich ebenfalls nicht beistimmen. — In der trefflichen Monographie von REISSNER ist gerade das Faulthierhaar unberücksichtigt geblieben.

durchzieht, wie durch den Kolben einer *Typha* deren Schaft. (Fig. 7 zeigt ein durch Glycerin aufgehelltes junges Faulthierhaar; als Achse desselben die Hornschicht, r, ringsum die Belegschrift, b, aus welcher oben der Endfaden frei herausragt.)

Die Hornschicht des Faulthierhaars ist, wenn man von den sehr kleinen Vacuolen derselben absieht, ein solider, im Centrum des Haars verlaufender Strang; eine Markröhre, so dass das Innere des Haars eine nennenswerthe Menge von Luft beherbergen könnte, kommt bei diesem Thiere nicht vor*). Legt man indess ein Faulthierhaar in Wasser ein, so zeigt es sich, dass dasselbe Luft in ausserordentlicher Menge enthält; das Haar erscheint zunächst in seinem gesammten verdickten Theile tief schwarz (bei auffallendem Lichte weiss glänzend); sofort aber sieht man aus der Belegschrift (zumal aus kleinen Einrissen derselben) die Luft in Form zahlreicher Bläschen austreten, welche den Rand des Haars besetzt halten (Fig. 8). Das Haar ist nun mehr oder weniger durchscheinend geworden, es zeigt sich graugelb, wenn es ein helleres, braun, wenn es ein dunkelgefärbtes war. Welcher Natur ist jene einem Korküberzuge sehr wohl vergleichbare Umkleidungsschicht? Ist sie ein Accidenz der Cuticula? oder der Hornschicht? Muss sie als eine Art peripherisch gelagerter Marksubstanz betrachtet werden? oder ist sie ein Ding eigener Art?

Es giebt, was die Struktur des Faulthierhaars anlangt, drei Möglichkeiten, an welche ich während der Untersuchung denken musste, und welche ich nennen will:

1. Das Haar, aus Hornschicht und einer überall normal beschaffenen Cuticula bestehend, ist an einer bestimmten Stelle von einem aus lufthaltigen Zellen gebildeten Ueberzuge umkleidet. Dieser Ueberzug, dem Haare im engeren Sinne gar nicht angehörig, würde mithin auf der Cuticula des Haares aufsitzen. (Streift man mittelst einer Nadel den Ueberzug eines in Wasser erweichten Faulthierhaares ab, so zeigt sich in der Regel eine nackte, längsstreifige Hornschicht (Fig. 8, a); die Cuticula würde in diesem Falle der Belegschrift gefolgt sein. Nimmt man die Entfernung dieser letzteren etwas schonender vor, so dass ein Theil derselben zurückbleibt, so behält das Haar häufig Querlinien, welche ganz ähnliche Richtung und gegenseitige Abstände besitzen, wie die Contouren der Cuticularzellen (Fig. 8, b), und welche für diese um so mehr gehalten werden könnten, als man nach einer auf der Belegschrift liegenden Cuticula älterer Haare in der Regel vergeblich suchen wird.)

*) Zweimal habe ich im Endfaden bei *Br. cuculiger* einige grössere Vacuolen gesehen, welche indess als Andeutung einer Markröhre kaum aufgefasst werden könnten.

2. Die Cuticula bildet überall am Haare, und so auch an der verdickten Stelle, den äusseren Abschluss. Die Verdickung des Haars aber wird bewirkt durch eine pulpöse Auftreibung der Zellen der Cuticula. (Untersucht man jüngere, unverletzte Haare, so zeigt das Profil derselben an der verdickten Stelle oft sehr deutlich denselben sägeförmigen Contour, welcher für das Oberhäutchen charakteristisch ist (Fig. 10, a, a), und man kommt zur Ueberzeugung, dass der freie Rand der Belegschicht nichts anderes ist, als Cuticula. Untersucht man aber die Belegschicht innerhalb des Haarbalgs, so sieht man, dass sie der Hornschicht unmittelbar angrenzt. Als das an die Hornschicht unmittelbar Angrenzende kennen wir aber nichts anderes, als die Cuticula, und man könnte darum zu dem Schlusse kommen, dass das gesammte Gewebe von der Oberfläche der Hornschicht ab — Cuticula sei.)

3. Ueberall am Haare bildet eine normale (mithin nirgends aufgetriebene) Cuticula den äusseren Abschluss; an dem verdickten Theile aber hat sich zwischen Hornschicht und Cuticula eine pulpöse, lufthaltige Zellschicht, wie sie sonst an Haaren nicht vorkommt, eingeschoben. Dieses letztgenannte Verhalten hat sich mir als das wirkliche erwiesen.

Was die von EBLE*) über das Haar von *Bradypus* gemachten Mittheilungen anlangt, so bildet derselbe Taf. X. Fig. 110 und 111 Faulthierhaare ab „von oben beleuchtet, weil diese Haare undurchsichtig sind.“ Der Grund dieser Undurchsichtigkeit scheint EBLE (da des Luftgehaltes nirgends gedacht wird) entgangen zu sein, was bei dem damaligen Stande der mikroskopischen Technik freilich zu entschuldigen ist. Unbegreiflicher Weise aber hat EBLE die aus Hornschicht gebildete solide Achse des Haars für eine Markröhre genommen, die so eigenthümlich beschaffene Belegschicht dagegen einfach für Hornschicht. Bei i (Fig. 111) wird „der vollkommen geöffnete Kanal“ („der in der Mitte gelegene Markkanal“ nach pag. 181) abgebildet — nichts anderes, als der uns bekannt gewordene solide Horncylinder.

GRIFFITH und HENFREY**) haben, soweit es sich aus der kurzen Notiz entnehmen lässt, in der Belegschicht eine modifizierte Cuticula zu sehen geglaubt; die wirkliche Cuticula haben sie nicht wahrgenommen. Die Stelle lautet: „The difference between the hair of the three-toed sloth (Fig. 23) and that of the armadillo (Fig. 24)

*) Die Lehre von den Haaren in der gesammten organischen Natur, I, pag. 180 und II, pag. 439 und 440.

**) The micrographic Dictionary, London 1856, pag. 311.

is well-marked. In the former, the cortical cells take a remarkably oblique or radiating course, whilst in the latter they run longitudinally.“ Unter den „cortical cells“ des Faulthiers ist, wie aus der Abbildung unzweideutig hervorgeht, die Belegschicht gemeint, im Texte aber sind als „cortical cells“ nirgends andere Zellen, als die der Cuticula bezeichnet. — Noch bemerke ich, dass die Abbildung der genannten Autoren eine Markröhre anzudeuten scheint, welche bei diesem Haare niemals vorkommt. —

Betrachten wir nun zunächst die äussere Gestalt der Faulthierhaare. Die stärkeren, mit Belegschicht versehenen Haare sind im Mittel 5 Cm., auf dem Rücken bis zu 8 Cm. lang. Das zwischen den Wollhaaren verlaufende, beleglose Wurzelstück derselben, etwa $\frac{1}{3}$ des ganzen Haares betragend, ist nur 0,060 bis 0,100 Mm. dick und zeigt in allen seinen Theilen eine ganz gewöhnliche Beschaffenheit (markröhrenlose Hornschicht, darüber das Oberhäutchen). Der verdickte Theil des Haars, dessen Beleg unten als ganz dünne Schicht beginnt, welche allmählig aber eine Dicke von 0,050 bis 0,090 Mm. erreicht, ist deutlich abgeplattet (vgl. den ovalen Querschnitt Taf. II. Fig. 9 a), und misst in seinem grösseren Querdurchmesser 0,200 bis 0,300 Mm. Nach oben hin nimmt die Dicke des Belegs wieder ab, um schliesslich den uns von früher bekannten 0,2 bis 1,5 Mm. langen Endfaden frei zu lassen. Fig. 9 zeigt bei b einen Querschnitt aus der Nähe des Endfadens; c und d sind Durchschnitte der Hornschicht, welche beim Schneiden aus dem ihnen zugehörigen Belege herausfielen. Ein sehr gewöhnliches Vorkommen ist es, dass der Beleg nicht ringsum am Haare in gleicher Höhe beginnt und ebenso, dass er am Endfaden auf einer Seite etwas weiter ansteigt als auf der andern. Sehr häufig auch findet sich eine fleckenförmige Vertheilung des Belegs (Fig. 10), der dann bei kleinerem Umfange stets auch eine geringere Dicke besitzt.

Die in reichlicher Anzahl vorhandenen Wollhaare sind nur 0,020 bis 0,040 Mm. dick und von Beleg der Regel nach frei. Sehr häufig besitzen sie eine Längsfurche, so dass der Querschnitt unregelmässig halbmondförmig erscheint. Noch eine dritte Form von Haaren besitzt das Faulthier ringsum in der Umgebung des Gesichts und an der Kehle: kurze, borstenartige, glänzende, bei unserm Thiere blass rostgelb gefärbte Haare, die ebenfalls beleglos sind.

Zwischenformen zwischen der eben erwähnten gewöhnlichen Art der belegten Haare und den Wollhaaren kommen in der Weise vor, dass einzelne feinere, den Wollhaaren sonst sehr ähnliche Haare eine dünne Belegschicht tragen, die dann sehr häufig nicht das ganze Haar ringsum überdeckt, sondern nur einer Seite entlang läuft.

Die Belegsschicht des reifen Faulthierhaars ist eine dürr und trocken aussehende, compressibele Masse, welche, wie leicht zu erkennen ist, aus schräg nach vorn abstehenden, flockigen Elementen zusammengesetzt ist. Einstellung des Mikroskops auf die Achse des von seiner Luft befreiten Haars, sowie die Art und Weise, wie die Belegsschicht sich loslösen und abpflücken lässt (Taf. II. Fig. 8), geben hier vollkommenen Aufschluss. Die äussere Oberfläche des Belegs zeigt in unregelmässigen Abständen mehr oder weniger deutlich ausgeprägte kreisförmige und halbkreisförmige Linien, die theils der Ausdruck von Pigmentirungen und der Grenzen der den Beleg zusammensetzenden Elemente, theils aber, zumal bei abgenutzten Haaren älterer Thiere, der Ausdruck von quer verlaufenden, bis zur Hornschicht dringenden Rissen sind.

Schwärzliche und dunkelbraune Haare, deren Belegsschicht auch nach der Luftaustreibung dunkelgefärbt bleibt, zeigen eben hierdurch, dass ihr Beleg pigmentirt ist. Und zwar ist körniges Pigment in ihnen enthalten, welches durch Erweichung der Haare mittelst Alkalien isolirt wird und sich, ganz ebenso wie die Pigmentkörnchen anderer Orte, in Form 0,0005 bis 0,0008 Mm. grosser, in lebhafter Molecularbewegung befindlicher Körnchen darstellt.

Wegen der histologischen Zusammensetzung des Beleges wenden wir uns zu der ersten Bildung desselben. Verfolgt man bei dem Haare des neugeborenen Thieres die in continuirlicher Folge bis zum Haarknopfe hinabsteigende Belegsschicht, so zeigt es sich, dass dieselbe dort mit einer Reihe zarter Zellen beginnt, welche — ganz ähnlich wie auch die Markzellen der mit Markröhre versehenen Haare in dieser Region keine Luft enthalten — ohne Zweifel saftführende sind *). Dieser jüngste Abschnitt der Belegsschicht färbt sich durch Carminimbibition, der obere nicht; auch schrumpft jener, was der reife Beleg nicht thut, nach der Herausnahme aus der Flüssigkeit zusammen. Beim Ausreissen bleibt dieser saftige Theil der Belegsschicht sehr häufig in der Haut zurück, so dass das Haar mit einem 0,5 Mm. langen dünnen Stiele beginnt (Fig. 5), auf welchen dann unter einer plötzlichen Verbreiterung der belegte Theil folgt.

Fig. 11 stellt das Wurzelstück eines jungen Haares, dessen Belegsschicht sich ziemlich vollständig erhalten hat, bei Einstellung auf die Achse dar. Die jungen Belegzellen desselben sitzen wie die etwas stark abstehenden Schuppen eines Tannenzapfens um die die Achse bildende Rindenschicht, und zwar sitzen dieselben mit einer Fläche auf, welche in der Längsrichtung des Haars 0,006 bis 0,010 Mm. misst und,

*) Die von mir untersuchten jungen Haare waren freilich, weil dem Spiritus entnommen, überall safthaltig, doch dürfte in Bezug auf die Richtigkeit der obigen Angabe wohl kein Zweifel bestehen.

wie Einstellung auf die Höhe des Haarcylinders lehrt, 0,030 bis 0,040 Mm. breit ist. Nur bei den allerfeinsten Haaren besteht der Beleg aus einer einfachen Lage solcher Zellen, die dann in ihrem grössesten (schräg gegen die Haarachse gerichteten) Durchmesser 0,020 Mm. betragen. Bei der grösseren Mehrzahl der Haare erreicht keine der unmittelbar an die Haarachse angehefteten Belegzellen die freie Oberfläche des Belegs, sondern es finden sich zu diesem Behufe zwei bis vier 0,010 bis 0,030 Mm. lange Zellen aneinander gereiht oder gegen- und zwischeneinander geschoben. Jede solche Zelle enthält einen runden, 0,002 bis 0,007 Mm. grossen, granulirten Kern, der sich durch Carmin röthet und meist auch ein starkglänzendes Kernkörperchen besitzt. Neben dem Kerne enthalten die Zellen kleine Körnchen und Fetttropfchen — möglicherweise zum Theil Erzeugnisse der Conservation des Fötus in Spiritus.

Die Ausdehnung, in welcher die Belegzellen in dieser übersichtlichen Anordnung und Klarheit vorkommen, reicht etwa bis 1 Mm. oberhalb des Haarknopfes. Weiter nach oben werden die Zellen in Folge ihrer Verhornung und sonstigen Umbildung nach und nach undurchscheinend, ihre Grenzen verwischen sich, Kerne lassen sich nicht mehr unterscheiden. Zur Erforschung dieses Abschnittes dienen Längsschnitte, sowie Behandlung des Haars mit Alkalien. An dünnen, der Länge des Haars nach ausgeschnittenen Lamellen der verhornten Belegschicht (Taf. II. Fig. 12) zeigen sich die Contouren der verhornten Belegzellen denen der jüngeren Zellen vollkommen analog. An Stelle des Zelleninhaltes ist ein aus feinen, 0,0005 bis 0,0008 Mm. breiten Stäbchen und noch weit dünneren Hornplättchen zusammengesetztes Gitterwerk getreten, welches den ganzen Innenraum der Belegzellen erfüllt; an Stelle der nicht mehr vorfindlichen Kerne aber finden sich 0,005 bis 0,007 Mm. grosse rundliche Lücken, welches die grössten innerhalb der Belegmasse freigebliebenen Hohlräume sind. Da, wo der Beleg in einen ganz dünnen Anflug ausläuft, wird derselbe durch nichts anderes, als durch eine unter der Cuticula liegende Rauigkeit — die letzten Ausläufer des oben erwähnten Gitterwerkes — gebildet; man erkennt kleine, leistenartige, nur 0,0004 bis 0,0008 Mm. breite Erhebungen, welche in den verschiedensten Richtungen verlaufen und schmale, beim Senken des Tubus lebhaft glänzende Spältchen zwischen sich lassen. — In Aetzkali bis nahe zum Kochen erhitzte Haare sind vollkommen durchscheinend und lassen den gesammten Bau (mit Ausnahme des intrazellulären Gitterwerkes, welches verschwindet) in ausgezeichneter Weise erkennen. Der Beleg zeigt sich aus klaren, scharf contourirten, etwas aufgeblähten Zellen zusammengesetzt. (Vgl. Fig. 13, welche ein feines Haar mit einer einfachen Schicht von Belegzellen darstellt.)

Die Plättchen der Cuticula, welche am Endfaden und an nicht belegten Wurzelstücken ohne Weiteres der Beobachtung vorliegt, messen an beiden Orten 0,008 bis 0,016 Mm. in der Längsrichtung des Haars, 0,050 bis 0,060 in der Breite; die Dicke beträgt nur 0,0004 bis 0,0006 Mm. An der verdickten Partie des Haares wird man, wenn man ältere Haare des erwachsenen Thieres untersucht, vom Oberhäutchen nicht leicht etwas wahrnehmen und über seine Existenz und Beschaffenheit im Zweifel bleiben. Die Haare des ungeborenen oder neugeborenen, in Spiritus aufbewahrten Thieres dagegen, zumal wenn ich sie einige Tage lang in Wasser gelegt hatte, liessen bei Druck auf das Deckglas die Cuticula in Form einer äusserst zierlichen, nur 0,0004 bis 0,0006 Mm. dicken, aus einer einfachen Lage der oben erwähnten Plättchen zusammengesetzten Hülle von der darunterliegenden Belegschrift abtreten. Diese Ablösung einer vollkommen normalen Cuticula gelingt fast bei jedem einzelnen Haare (und vielleicht bei keinem anderen Thiere in so ausgezeichneter Weise); das Haar liegt dann in der auseinandergestreckten Cuticula wie in einer geöffneten Lade (Taf. II. Fig. 14 a), oder es hat sich, wie bei b, das Oberhäutchen nur eben von der Belegschrift abgehoben *).

Kleinere Reste des Oberhäutchens habe ich indess auch beim erwachsenen Faulthiere auf der Belegschrift öfters vorgefunden. Dasselbe scheint hier durch Abnutzung grösstentheils verloren zu gehen, was bei der Zartheit des Häutchens, welches hier nicht einer festen Unterlage anliegt, sondern auf einer biegsamen, bei Benetzung von Wasser strotzenden, dann wieder austrocknenden Masse lose aufsitzt, an sich sehr wahrscheinlich ist.

An dünnen Randpartien der Belegschrift bemerkt man öfters, dass eine und dieselbe Zelle des Oberhäutchens hier nackte Rindenschicht, dort Belegschrift deckt (vgl. Fig. 10 bei a), so dass mithin die Belegschrift sich zwischen Rinde und Cuticula einschleibt, ohne hierbei die Ränder der Cuticularzellen als Grenzen zu benutzen.

Die Zellen der Cuticula sind an dem freien Theile des Faulthierhaars, wie bei anderen Thieren, kernlos; innerhalb des Haarbalgs jedoch (und dort viel weiter nach oben hin, als bis jetzt beobachtet zu sein scheint) finde ich an denselben ganz

*) Nach der Loshebung der Cuticula nicht belegter Haare, namentlich der Wollhaare des Faulthiers, zeigt das Profil des Haars (d. i. die nackte Rindenschicht) öfters ganz dieselben sägeförmigen Contouren, als ob das Oberhäutchen noch aufsitze, welches doch unzweideutig am Rande der nackten Hornschicht frei absteht (vgl. Fig. 10 b). Offenbar haben sich die zarten Plättchen der Cuticula auf der Oberfläche der Hornschicht abgeformt. Nach gelindem Kochen in Aetzkali zeigt die Oberfläche der entblösten Rinde genau dieselben gitterförmigen Linien, wie das neben dem Haare liegende Oberhäutchen. — Am menschlichen Haare habe ich dasselbe Verhalten bis jetzt nicht nachweisen können.

deutliche Kerne, mit Kernkörperchen, welche sich durch Carmin röthen und welche gleich den bereits vollkommen abgeplatteten Epithelzellen, denen sie angehören, quergestellt sind. (Vgl. Fig. 11 c.) Diese Kerne messen 0,012 Mm. in der queren, 0,003 in der Längendimension des Haars. Ich besitze Präparate des vom cylindrischen Theile des Haars abgelösten Oberhäutchens, dessen Kerne durch eine Spur von Carminfärbung deutlich hervorgehoben sind *). Innerhalb des Haarbalgs ist die Cuticula von einem aus einer einfachen Lage längsgestellter 0,040 bis 0,050 Mm. langer, 0,010 bis 0,015 breiter, kernhaltiger Zellen gebildeten Häutchen umgeben; offenbar die „äussere Lage des Oberhäutchens“ **).

Auch die Wurzelscheiden des Faulthierhaares besitzen einiges Eigenthümliche. Untersucht man den Haarbalg eines jungen (dem Endfaden entsprechenden) Haars (Taf. II. Fig. 15), so findet man eine ansehnlich dicke äussere Wurzelscheide (a), welche aus senkrecht gegen das Haar gerichteten, meist cylindrischen Zellen besteht, übrigens nichts Abweichendes zeigt. Die innere Wurzelscheide (i) dagegen ist bei dem Faulthierhaare durch eine 0,004 Mm. starke, sehr derbe und äusserst stark lichtbrechende Rindenschicht (i¹) ausgezeichnet, welche aus einer mehrfachen Lage grosser, sehr dünner, dicht aneinandergespresster, verhornter Epidermiszellen besteht. Auf diese Rindenschicht folgt, dem Haare zugewendet, eine aus klaren, im Ganzen senkrecht gestellten, mit langgestreckten, stark lichtbrechenden Kernen versehenen Zellen gebildete Schicht (i²), welche die Hauptmasse der inneren Wurzelscheide darstellt und 0,014 bis 0,020 Mm. dick ist. Die Zellen selbst sind 0,025 bis 0,030 Mm. lang und 0,007 bis 0,009 breit. Haar und innere Wurzelscheide färben sich in Carmin gar nicht oder sehr unvollkommen, während die äussere Wurzelscheide sich lebhaft röthet. Die grosse Derbheit der äusseren Rinde der inneren Scheide zeigt sich besonders auf Querschnitten und mehr noch auf Schrägschnitten.

Die Rindenschicht der inneren Wurzelscheide ragt bis nahe zur grössten Umfangsline des Haarknopfs herab, woselbst sie verschwindet, indem ihre jüngsten Zellen mit denen des übrigen Haarknopfes übereinstimmen; die innere, grosszellige

*) Die ebenfalls quergestellten Kerne, welche KÖLLIKER für die Cuticularzellen der menschlichen Haarwurzel namhaft macht (Gewebelehre, 4. Aufl., pag. 151), gehören nach KÖLLIKER'S Angabe einer weit früheren Entwicklungsperiode, nämlich den noch sehr unvollkommen abgeplatteten Cuticularzellen der Haarzwiebel an; sie sind „in der Querrichtung der Haarzwiebel breit, sehr kurz in der Richtung der Längsachse derselben und etwas länger in ihrem dritten Durchmesser.“

***) Vgl. KÖLLIKER, Mikroskopische Anatomie, II, 1, pag. 122.

Schicht der inneren Scheide reicht weniger weit nach unten (bis zu x in Fig. 15). Ihre Zellen sind am untersten Stücke der Haarwurzel (von x bis z in der Fig.) weniger durchsichtig, sie erscheinen wie durcheinandergeworfen (in meinen Spirituspräparaten sind ihnen zugleich Fettröpfchen beigemischt), und der hier liegende Theil des Haars ist längsstreifig und lässt von einem Oberhäutchen nichts erkennen; in dem darüberliegenden Abschnitte (oberhalb x) sind die Zellen der inneren Wurzelscheide klar, ihre Lagerung ist gleichmässig; das Haar zeigt die der Cuticula angehörigen Querlinien.

Prüft man nun ein junges, bis in den Haarbalg hinab mit Beleg versehenes Haar (Taf. II. Fig. 11), so findet man zwischen dem aus zarten Zellen bestehenden, von dem Oberhäutchen (a) umkleideten Belege einerseits und der äusseren Wurzelscheide andererseits weiter kein anderes Gebilde, als einen dünnen, stark lichtbrechenden Streifen (i^1), in welchem man die ebenerwähnte Rindenschicht der inneren Wurzelscheide mit Sicherheit wiedererkennt. Man könnte nun vermuthen, dass die Belegschicht des Haars nichts anderes sei, als die mit dem Haare in nähere Verbindung getretene und mit dem Haare zur Haut hinausgewachsene innere Zellenlage der inneren Wurzelscheide. Dies ist indessen nicht der Fall. Die Rindenschicht der inneren Wurzelscheide ist längs des untersten Abschnittes des mit noch nicht lufthaltigen Belegzellen umkleideten Haars der einzige Repräsentant jener Wurzelscheide; weiter nach oben indess schiebt sich auch hier jene innere, grosszellige Schicht der inneren Scheide zwischen deren Rinde und die Umkleidungsschicht des Haares ein, um im oberen Abschnitte des Haarbalgs wieder zu enden, auch hier wiederum von der mit i^1 bezeichneten Rindenschicht überragt. Der mittlere Abschnitt eines Haarbalgs, welcher ein mit Belegschicht versehenes Haar enthält, zeigt hiernach ein Bild, welches der Fig. 16 entspricht; die Reihenfolge der vorhandenen Theile, von aussen nach innen, ist folgende: Glashaut des Haarbalgs (g) — äussere Wurzelscheide (a) — innere Wurzelscheide, aus Rinde (i^1) und innerer Zellschicht (i^2) bestehend — Cuticula (c) — Belegschicht des Haares (b) — dessen hornige Achse (r) *).

*) Ich erinnere mich nicht, eine so derbe Rindenschicht der inneren Wurzelscheide, wie sie das Faulthierhaar besitzt, sonst wo gesehen zu haben (auch in Abbildungen nicht), und es dürfte diese Beschaffenheit der inneren Wurzelscheide mit den übrigen Entwicklungsverhältnissen des Faulthierhaars in Zusammenhang stehen. Eine ähnliche, wenn auch nicht entfernt so derbe Rindenschicht der inneren Wurzelscheide kommt allerdings auch an menschlichen Haaren vor (Cilien), wie ich dies noch eben an einem von Herrn Dr. SCHWEIGGER-SEIDEL gefertigten Präparate sehe. Aehnliches sah ich bei Schweinshaaren, und es stimmt die Abbildung, welche REMAK *)

*) Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere, Taf. VII, Fig. 9 und 10.

Die gegebene Schilderung dürfte den Nachweis enthalten, dass die Belegschicht des Faulthierhaares weder als Cuticula, noch als Hornschicht, noch als Markgewebe — mithin als keine der dreitypischen Substanzen des Säugethierhaares aufgefasst werden kann. Mustert man die verschiedenen Formen, unter welchen das Haar in der Reihe der Säugethiere auftritt, so muss man, trotz vielfacher, oft grosser Verschiedenheit der äussern Gestalt zugeben, dass hier eine in hohem Grade uniforme Bildung vorliegt. Ueberall dieselben drei Componenten: Cuticula, Hornschicht und Marksubstanz, die eine Variation der Bildung wesentlich nur durch die verschiedene Mächtigkeit, in welcher die einzelnen Factoren auftreten, sowie durch Abänderungen des äusseren Umrisses bewirken. Die Marksubstanz ist reichlich entwickelt und die Hornschicht tritt zu einer dünnen Rinde zurück (Reh, Stachelschwein); oder die Marksubstanz ist sparsam vorhanden, ja sie fehlt ganz, die Hornschicht dagegen ist mächtig (Schwein, Barthaar vom Wallross); die Cuticula ist schlicht (Mensch), oder sie erhebt sich in zackigem Contour (Fledermaus); der Umriss des Haars ist rund, oder er ist platt oder gerieft: — dies ist der Hauptinhalt der Mittel, durch welche die verschiedenen Formen der Säugethierhaare ermöglicht werden. Bei dem Faulthierhaare allein tritt ein anderweitiges Moment in die Bildung ein: die Belegschicht. Findet sich von dieser in der Säugethierklasse kein weiteres Beispiel, so besitzt das Säugethierhaar ein Analogon in der Feder des Vogels, und es ist ohne Zweifel die Frage berechtigt: Sollte die Belegschicht des Faulthierhaares vielleicht eine Andeutung derjenigen Bildungen darstellen, durch welche bei dem Vogel die Feder an ihrer Oberfläche complicirt ist? In der Ordnung der Edentaten, welche so mancherlei Anklänge an den Vogeltypus bietet, dürfte eine solche Analogie in der That am wenigsten überraschen.

Um die vermuthete Analogie mit grösserer Gewissheit auszusprechen, müssten die zarten, zelligen Elemente des Flaumes und der Fahne — wenn auch nicht der

von solchen giebt, in welchen c als „glashelle äussere Schicht der inneren Wurzelscheide“ bezeichnet ist, mit dem, was ich an der inneren Wurzelscheide des Faulthierhaares sah, nahe überein.

MOLESCHOTT *) gedenkt einer „zwischen der inneren und äusseren Wurzelscheide“ gelegenen, aus abgeplatteten Zellen gebildeten Schicht, welche auf Querschnitten die innere Wurzelscheide „wie ein Reif umgiebt, welcher heller ist als seine Umgebung und ungefähr so dick, wie die Glashaut,“ — eine Beschreibung, welche auf unsere Rindenschicht der inneren Wurzelscheide sehr gut passt. MOLESCHOTT rechnet die von ihm beschriebene Schicht der äusseren Wurzelscheide zu und betrachtet sie als deren Hornschicht, so dass die äussere Wurzelscheide gleich der Epidermis aus Schleimschicht und Hornschicht bestehe.

*) Untersuchungen zur Naturlehre, 1860, pag. 345.

auseinandergefalteten und gebrauchten, so doch der sich entwickelnden Feder — nach Art unserer Belegschrift unterhalb einer Cuticula liegen. Von der Anwesenheit einer Cuticula lese ich bei der Vogelfeder inzwischen nichts. Bei LEYDIG *) findet sich die Angabe, dass die Feder aus zwei Substanzen, Rindenschicht und Markgewebe, bestehe; auch andere Autoren, deren Werke ich nachschlagen konnte (NITZSCH, RECLAM, REMAK, QUEKETT, GRIFFITH und HENFREY), melden nichts von einer Cuticula. Ein näheres Eingehen auf die Histologie der Feder darf ich mir jetzt nicht gestatten; indessen habe ich mich bei einer vorläufigen Orientirung an Federn des Huhns überzeugt, dass die Rückseite des Schaftes **) von äusserst zarten, leicht sich abschilfernden Epidermoidalplättchen gedeckt wird, welche als auf dem Schaft haften gebliebene innerste Zellen der Scheide schwerlich anzusehen sind und, wie ich vermüthe, die Epidermis der Feder darstellen ***).

Ist dieses richtig, so hege ich keinen Zweifel, dass die Cuticula auf dem Querschnitte der jungen, unverletzten Feder ringsumläuft, die Fahne mithin umschliesst und zu letzterer dieselbe Lage hat, wie die Cuticula des Faulthierhaares zur Belegschrift. Zwischen dem Faulthierhaare und einer Schwungfeder würde unter diesen Voraussetzungen ein weit geringerer Unterschied bestehen, als zwischen der Schwungfeder und den haarartigen Federrudimenten, welche sich auf der Haut eines und desselben Vogels nebeneinanderfinden †).

Pflanzliche Schmarotzer im Faulthierhaare. In der Belegschrift begegneten mir kleine, rundliche, in lebhafter Theilung begriffene Zellen, die sich als Abkömmlinge epidermoidaler Zellen ihrem ganzen Verhalten nach nicht auffassen liessen, und welche, bis ich sie als eine fremdartige Zugabe erkannte, das Verständniss unseres Gegenstandes einigermassen erschwerten. Diese Zellen, welche bei den von mir untersuchten erwachsenen Faulthieren ausserordentlich häufig sind (vgl.

*) Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, pag. 99.

**) und zwar gerade an der Stelle, welche bei der jungen Feder von der zusammengefalteten Fahne am meisten freigelassen wird: an der Basis des Schaftes.

***) Diese länglichen und längsgestellten Zellen sind 0,060 Mm. lang und 0,034 breit; sie bilden eine aus 2 bis 3 Lagen bestehende dünne Schicht, welche bei Rückwärtsbiegungen des Schaftes leicht abspringt und bei schwarzen Federn besonders gut gesehen wird.

†) Eine noch grössere Aehnlichkeit würde sich zwischen der Feder und dem Haar des zweizehigen Faulthiers ergeben, dessen „hufeisenförmige Hornstränge“ mit der Cuticula in denselben unmittelbaren Contact treten, wie ich dieses vom Rücken des Federschaftes, der durch einen ganz ähnlichen Hornstrang dargestellt wird, voraussetze.

Fig. 17), bei dem neugeborenen Thiere dagegen durchaus fehlen, finden sich allenthalben in der Belegschicht, längs der hornigen Achse des Haars, wie dicht unter der Oberfläche des Belegs, woselbst sie dann häufig rundliche, licht aussehende Hervorhebungen bilden und ohne weitere Präparation erkannt werden. Vorzüglich deutlich sind dieselben auf Längsdurchschnitten des Haars. Diese Zellen sind nur 0,005 bis 0,012 Mm. gross, beherbergen aber einen Kern von ansehnlicher Grösse (0,003 bis 0,008 Mm.), so dass zwischen der sehr zarten, aber stark lichtbrechenden Zellmembran und dem ebenfalls stark lichtbrechenden Kerne nur ein kleiner Raum für Zelleninhalt frei bleibt, welcher im Gegensatz zu Zellmembran und Kern beim Senken des Tubus glänzt. Dicke der Zellmembran nur 0,0006 Mm.; Raum zwischen ihr und dem Kerne 0,0015 bis 0,0020 Mm. Oefters ist der Kern (wie ich dies später bei mehreren ausgestopften Faulthieren der zoologischen Sammlung fand) lebhaft gelbgrün gefärbt, so dass hier die Diagnose auf pflanzliche Schmarotzer auf der Hand liegt. Viele dieser Zellen zeigen Quertheilung (Fig. 17 a), und öfters entstehen durch diesen Theilungsprozess aneinanderhängende Zellengruppen. Neben diesen grosskernigen Zellen macht sich noch eine zweite Form bemerklich, welche vorzüglich in der Nähe der äusseren Oberfläche des Belegs angetroffen wird und dort die oben erwähnten Hervorragungen bildet (Fig. 17 b). Diese Zellen besitzen einen feinkörnigen Inhalt, welcher öfters aus 30 und mehr Körnchen von nur 0,0014 bis 0,0020 Mm. Dicke besteht. Statt dieser vorragenden Zellen besitzt die Belegschicht der infizirten Haare nicht selten trichterförmige Oeffnungen von entsprechender Grösse, und es scheint daher, dass jene Zellen (Fortpflanzungszellen) die Belegschicht schliesslich durchbrechen und ihren Inhalt austreuen.

Ich habe diese Epiphyten in den Haaren zweier in Spiritus aufbewahrten Faulthiere der anatomischen Sammlung (*cuculiger*), so wie dreier ausgestopften Exemplare des zoologischen Museums (*cuculiger*, *infuscatus* und *torquatus*) aufgefunden*), und zweifle nicht, dass sie das Haar der lebenden Thiere bewohnten. In der That muss die für Anfeuchtung empfängliche pulpöse Rinde des Faulthierhaars als ein für pilzartige Schmarotzer sehr geeigneter Boden erscheinen.

In manchen Haaren sind die Schmarotzerzellen so häufig, dass sie, Zelle an Zelle sitzend, die Hauptmasse der Belegschicht bilden, deren zarte Fäserchen in diesem Falle zu einzelnen verdichteten Streifen aneinandergedrängt sind. Andererseits habe ich die Belegschicht vieler Haare des erwachsenen Thieres völlig rein gefunden.

*) Nur bei einem einzigen mir zugänglichen Exemplare habe ich sie vermisst.

Schwach infizierte Haare sind vorzugsweise an der Oberfläche bevölkert. Der gewöhnliche Sitz der Schmarotzer ist innerhalb der Belegzellen, und zwar finden sich in einer solchen Zelle eine bis sechs und mehr Schmarotzerzellen. Aber auch ausserhalb des Haars, in Form dünner, die übervölkerte Belegschicht deckender Krusten, habe ich diese Epiphyten hier und da angetroffen *).

Ueber die näheren Verhältnisse und namentlich auch über die systematische Stellung der erwähnten Parasiten zu entscheiden, ist Sache der Botaniker. Präparate pilzhaltiger Faulthierhaare habe ich an mehrere mir befreundete Fachmänner mitgetheilt.

V. Haar des zweizehigen Faulthiers.

Wenn ich der Beschreibung, wie der Abbildung, welche ERDL von dieser interessanten Haarform gegeben hat, nicht beipflichten kann, so muss ich zugeben, dass dieses Object ohne die Kenntniss des Baues der Haare bei *Bradypus* allerdings nicht leicht verständlich ist. Die Haare beider Thiere sind aber auf den ersten Blick so ausserordentlich verschieden (vgl. die Querschnitte beider in Figg. 9 und 18), dass die Zulässigkeit der Analogie vielleicht bestritten werden möchte.

Die Stichelhaare von *Choloepus*, die ich leider nur am trocknen Balge (also mit Ausschluss der Haarentwicklung) untersuchen konnte, sind an den Extremitäten 12 Cm. lang; sie sind weniger abgeplattet, als bei *Bradypus*, die „Dürreheit“ ist bei ihnen weniger ausgesprochen, die dürre Partie ist auf das letzte Viertel des Haars beschränkt. Das Haar besitzt, wie oben erwähnt, keinen Endfaden, sondern es trägt eine weniger feine, sich allmählig verjüngende Spitze.

Das Wurzelstück so wie die Spitze des Haars zeigen, ganz wie bei *Bradypus*, eine durchaus normale, der Rindenschicht aufsitzende Cuticula. Dagegen findet sich

*) A. MARTIN (Zeitschr. f. rat. Med., 3. Reihe, XIV, pag. 357) beschreibt einen an menschlichem Haare von ihm beobachteten Pilz (*Zoogloea capillorum*, BUHL), welcher, zwischen Rinde und Cuticula wuchernd, diese letztere abhebt und das Haar hierdurch verdickt und varicös erscheinen lässt. Dieser Pilz (welcher nach Vorstehendem genau denselben Sitz hat, wie der unsere — zwischen Rinde und Cuticula —) besteht nach BUHL aus sehr kleinen, kernhaltigen Zellen, welche sich wie Hefenpilze theilen und in einer gallertartigen Grundsubstanz enthalten sind. — Würde man zufällig nur solche Faulthierhaare untersuchen, deren Beleg wie der des einen meiner Thiere an Schmarotzerzellen allwärts überreich ist, so würde die Vermuthung sehr nahe liegen, dass die gesammte Belegschicht nichts anderes, als Pilzbildung sei. — „Ueber die grosse Verbreitung vegetabilischer Parasiten in den Hartgebilden der Thiere“ (u. a. auch in Fischschuppen) hat KÖLLIKER Mittheilungen gemacht (Sitzungsberichte der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, Sitzung v. 14. Mai 1859). —

in der Achse des Haars von *Choloepus* eine Markröhre, die ansehnlich breit ist (mehr als $\frac{3}{4}$ des gesammten Querschnitts einnehmend), und welche in dem Wurzelstücke mit einzeln liegenden, alsbald aber sich dichter drängenden, ovalen, 0,010 Mm. breiten, lufthaltigen Hohlräumen beginnt und in der Haarspitze in analoger Weise endet. Diese Markröhre ist, wie bereits ERDL erwähnt, innerhalb des dickeren Theils des Haars nicht circumscripirt, sondern in eigenthümlicher Weise mit Rindenschicht untermischt. Untersuchen wir das Object auf dem Querschnitte.

Der Querschnitt der dem belegten Theile des Bradypushaares analogen Partie (Fig. 18), im Mittel 0,150 Mm. lang, 0,090 breit, zeigt, dass das Haar hier aus dreierlei verschiedenen Gewebsformen zusammengesetzt ist. Diese sind:

1. Hornschicht. Sie findet sich einmal in Form peripherisch liegender, auf dem Querschnitte hufeisenförmig scheinender, 0,015 bis 0,035 Mm. breiter Stränge (r), welche so angeordnet sind, dass der concave, unregelmässig ausgerandete Theil derselben nach innen liegt, während die einzelnen Stränge seitlich durch ganz dünne, aus Hornschicht gebildete Brücken mehr oder weniger vollständig zusammenhängen. Die Zahl dieser Stränge ist am entwickeltsten Theile des Haars 9 bis 12. Hier und da zeigen sich zwei Stränge zu einem verschmolzen; am verjüngten Theile des Haars nimmt die Zahl, weit weniger die Breite dieser Stränge ab. Neben diesen hufeisenförmigen finden sich im Inneren des Haares schwächere, aus derselben Substanz gebildete Stränge, welche bald rundlich, bald abgeplattet oder in unregelmässiger Weise gerieft sind und welche, untereinander und hier und da auch mit den Hufeisensträngen anastomosirend, das Markgewebe durchziehen. Beiderlei Arten von Hornsträngen sind durch Härte und durch starkes Lichtbrechungsvermögen sehr ausgezeichnet und als Horngewebe sofort zu erkennen. Sie erscheinen licht, während die übrigen Theile des Durchschnittes bräunlich, grünlich, überhaupt dunkler sind. Im Innern derselben, zumal der hufeisenförmigen Stränge, finden sich öfters grössere oder kleinere, längsgestellte Vacuolen.

2. Die zweite auf dem Querschnitt sichtbare Bildung ist das Markgewebe (m). Dasselbe zeigt sich auch nach Einlagerung in Glycerin wenig durchscheinend. Es erfüllt den gesammten Raum zwischen den hufeisenförmigen und den inneren Hornsträngen. Der Längsschnitt (Fig. 20) lehrt, dass dasselbe aus grösseren, buchtigen Hohlräumen besteht, welche von den anastomosirenden inneren Strängen umgrenzt sind.

3. Die zwischen den Convexitäten der hufeisenförmigen Stränge frei bleibenden, im Mittel 0,015 Mm. breiten Längsfurchen des Haars zeigten sich auf den von

mir untersuchten Querschnitten (sowie auf Längsschnitten [Fig. 19]) fast durchweg vollgepfropft von den uns von *Bradypus* her bekannten pilzartigen Schmarotzern. In einzelnen Fällen überragten die von ihnen gebildeten Massen das Niveau der Längsfurchen, niemals dagegen drangen sie in das Markgewebe vor, auch dann nicht, wenn zwischen zwei Hufeisensträngen eine aus Rindenschicht gebildete Verbindung nicht vorzuliegen schien.

Da das Vorkommen dieser Epiphyten bei *Bradypus* überall an eine besondere Belegschicht des Haars gebunden ist, so durfte schon der Analogie nach vermuthet werden, dass dieselben auch bei *Choloepus* nicht frei auf dem Haare, sondern innerhalb einer Belegschicht des Haares wuchern, und dass die Cuticula die zwischen den Hufeisensträngen gelegenen, von Pilzgewebe (resp. Belegschicht) ausgefüllten Rinnen überbrückt, nicht aber unter den Pilzmassen herzieht. Was zunächst die Cuticula anlangt, so ist dieselbe auf den hufeisenförmigen Strängen des einfach in Wasser eingelegten Haars in Form zarter, bogenförmiger Querlinien öfters deutlich sichtbar (Fig. 19); der gegenseitige Abstand dieser Querlinien ist 0,007 bis 0,009 Mm. Schwieriger ist es, das Verhältniss der Cuticula zu den Belegmassen zu erkennen. Legt man indess Flächenschnitte des Haars oder etwas schräg ausgeführte Längsschnitte in Glycerin ein, mit der Aussenseite des Haars nach oben, so krümmt sich die zwischen den Hufeisensträngen liegende, nach der Haarachse hin ihrer Unterlage beraubte Pilzmasse öfters derart zur Seite oder nach unten, dass man das zwischen je zwei Hufeisensträngen ausgespannte, die äussere Circumferenz des Haars bildende Oberhäutchen deutlich erkennt. Instructiv sind besonders auch die mit Alkalien behandelten Haare. Hier brechen die Pilzmassen bei Biegungen des Haars öfters aus, wie leistenförmige Stücke einer eingelegten Arbeit; die hufeisenförmigen Stränge weichen bei Druck auf das Deckglas auseinander, und man erhält nicht selten Bilder, welche, wie Fig. 21, keinen Zweifel übrig lassen, dass die Entophyten nur da, wo die Cuticula durch Auseinanderzerrung jener Stränge oder sonstwie zerstört wurde (bei a), frei liegen, während dieselben anderwärts (bei b) von einem zarten Häutchen, der Cuticula, überdeckt bleiben.

Näheres über den Bau des Belegs beim zweizehigen Faulthier dürfte mit Sicherheit nur am frischen, in der Entwicklung begriffenen, pilzfreien Haare festgestellt werden können; doch liessen mich bereits einzelne von Pilzen freie Partien der mir zur Verfügung stehenden Haare erkennen, dass in jeder Rinne eine einfache Reihe ovaler, einander schräg deckender Belegzellen festsetzt, welche (im gekochten Präparate) 0,012 bis 0,020 Mm. breit und 0,020 bis 0,040 Mm. lang sind. Es zeigte

sich ferner, dass auch hier die Schmarotzerzellen innerhalb der Belegzellen liegen (öfters zu 6 bis 12 Stück).

So verschieden der Querschnitt des Haars von *Bradypus* und *Choloepus* auch erscheint, so ist nach Vorstehendem doch der Typus des Baues beider Haare vollkommen derselbe. Bei *Choloepus* ist das Haar von einer mit anastomosirenden Hornsträngen durchsetzten Markröhre durchzogen, welche bei *Bradypus* fehlt; die Belegschicht aber, die bei letzterem Thiere einen einfachen Hohlcyylinder bildet, ist bei *Choloepus* in 10 bis 12 Streifen zerklüftet, welche in entsprechende Furchen der Hornschicht eingesenkt sind, so dass die Cuticula am belegten Theile des Bradypushaars allwärts, bei *Choloepus* dagegen nur längs der Cannelirungen von der Hornschicht abgetrennt ist. Aber schon bei *Bradypus* waren mir einzelne Haare begegnet, welche näher an den bei *Choloepus* gefundenen Bau erinnern; die erwähnten halbmondförmigen Querdurchschnitte und Formen, wie die in Fig. 9 bei d wiedergegebene, bedingen ganz ähnliche in Furchen liegende Abschnürungen der Belegschicht, wie sie beim zweizehigen Faulthiere die Regel sind.

Ich füge hier die von ERDL*) gegebene Schilderung des Haares von *Choloepus* bei.

„Die Haare von *Bradypus didactylus* sind von zwei Seiten ziemlich zusammengedrückt und an ihrer ganzen Oberfläche cannelirt. 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.“ (Ich muss es unentschieden lassen, ob ERDL die zwischen den äusseren Rindensträngen liegenden Massen übersehen oder als etwas in toto Fremdartiges absichtlich ausser Betracht gelassen hat.) — „Im Inneren des Haares scheint Rindenschicht und Marksubstanz gänzlich untereinander gemengt zu sein. 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 äusserer Oberfläche unter dem dickzelligen Epithelium.“ — (Dickzellig ist dieses Epithelium, welches aus den allerzartesten Plättchen besteht, am allerwenigsten zu nennen, und es fragt sich nur, ob ERDL nicht etwa die hufeisenförmigen Stränge für die Cuticula gehalten. Die Abbildung giebt hierüber keinen Aufschluss, weder sie noch der Text enthalten eine Andeutung jener Stränge.) —

*) Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare, in Abh. der Acad. d. Wissensch. zu München, math.-phys. Cl., III, 1840, pag. 447.

Abhandl. d. naturf. Ges. zu Halle. 9. Bd.

„Die Marksubstanz ist in flockenartigen, unregelmässigen und undurchsichtigen Partien durch die ganze Rindenschicht 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).“ (Diese Abbildung ist dadurch unrichtig, dass die grossen schwärzlichen Flecken derselben [lufthaltige Räume] bis unmittelbar an den äusseren Contour des Haares verlegt sind, während die an der Peripherie des Haares vorkommenden besonderen Bildungen durchweg unausgedrückt geblieben sind; ferner dadurch, dass die schwarzen Flecken die inneren Stränge überall nur als inselförmige Massen, nicht aber Stränge, erkennen lassen.) — „Auf sehr feinen Querschnitten 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.“ —

In den Haaren des von mir untersuchten Exemplars von *Choloepus* (der hiesigen zoologischen Sammlung gehörig) sind die erwähnten pflanzlichen Schmarotzer in ungeheurer Menge vorhanden; nicht ein einziges der von mir untersuchten Haare war frei davon, und es scheint jedes Haar mindestens 100000 Schmarotzer zu enthalten *).

Zwischen den Schmarotzern der beiden Faulthierarten zeigen sich merkliche Unterschiede, welche, ganz ähnlich, wie ich solche für einen anderen pflanzlichen Parasiten — die *Sarcina* des Erbrochenen und des Urines **) — nachgewiesen habe, vorzüglich in den Grössenverhältnissen der Zellen und in dem Maasse ihrer Theilbarkeit bestehen. Dieselben betreffen aber hier nicht sowohl die Grösse und Gestalt der vegetativen Zellen, als, was wohl von grösserem Belang sein dürfte, die Grösse und Gestalt der Fortpflanzungszellen und des Inhaltes derselben.

Die vegetativen Zellen unserer Schmarotzer sind:

bei <i>Bradypus</i>	bei <i>Choloepus</i>
im Ganzen rundlich;	unregelmässig eckig***), oft länglich;
0,009 Mm. gross (0,005 bis 0,012);	0,010 Mm. lang, 0,005 breit;
mithin bei <i>Bradypus</i> grösser, als bei <i>Choloepus</i> .	

*) In einem 0,036 Mm. langen Abschnitte einer einzelnen Rinne zählte ich 15 bis 21 Schmarotzerzellen, was für 10 solche Rinnen 180 Zellen, für 1 Millimeter Haarlänge mithin 5000 Zellen ergibt. Der belegte Theil eines Haars ist 30 bis 50 Mm. lang, Summa 150000 bis 250000 Zellen.

**) Zeitschrift für rationelle Medizin, 3. Reihe, V, pag. 199.

***) In der Länge nach aufgesprungenen Haaren — mithin da, wo die Schmarotzerzellen mehr Raum

Die Fortpflanzungszellen sind:

bei *Bradypus*

rund;
0,010 Mm. gross;

mithin bei *Bradypus* ansehnlich kleiner, als bei *Choloepus*.

bei *Choloepus*

oval;
0,013 Mm. lang, 0,010 breit;

Die in den Fortpflanzungszellen enthaltenen Körnchen

belaufen sich auf 30 und mehr;

sie sind rund;

0,0015 bis 0,0020 Mm. gross;

mithin bei *Bradypus* sehr viel zahlreicher, aber kleiner, als bei *Choloepus*.

8 bis 16;

rundlich, eckig;

0,0040 Mm. lang, 0,0025 breit;

In Glycerin eingelegte Haare von *Choloepus* liessen nach einigen Stunden (wohl mit unter dem Drucke des Deckgläschens) Fortpflanzungszellen in vorzüglicher Schönheit austreten; immer sah ich bei ihnen die einzelnen Körnchen durch zarte Scheidewände von einander getrennt (Fig. 22, d). An den Fortpflanzungszellen des bei *Bradypus* vorkommenden Schmarotzers habe ich hiervon nichts Bestimmtes erkennen können, doch sah ich an den durch Druck auf das Deckglas isolirten Körnchen, dass sie nicht nackt in das zugesetzte Glyzerin austraten, sondern von einem zarten, lichten Halo umgeben waren.

VI. Pleurococcus *Bradypus* et *Choloepi*.

Zu den pag. 52, 56 und 58 gegebenen Notizen über die in den Haaren beider Faulthiergattungen von mir entdeckten Parasiten bin ich so glücklich, folgende ausführliche Darstellung meines verehrten Collegen, Herrn Professor KÜHN, beifügen zu können.

„Die von Herrn Professor WELCKER mir zur Untersuchung vorgelegten Faulthierhaare zeigten grösstentheils bei Betrachtung von Längsschnitten durch das Mikroskop auf den ersten Blick das Vorhandensein eigenthümlicher Zellen, die nach Form und Inhalt nicht zu dem Gewebe des Haares gehören konnten. Dieselben fanden sich sowohl in der eigenthümlichen Belegschicht der Haare vom dreizehigen Faulthiere, wie zwischen den Riefen der Haare des zweizehigen. Die Selbständigkeit

für ihre Entwicklung fanden — sah ich dieselben durchweg rundlicher, so dass die gewöhnliche unregelmässige Form vielleicht nur eine von aussen her mitgetheilte ist.

und parasitische Natur dieser Gebilde geht schon aus der Art ihres Auftretens hervor. An manchen Haaren ungemein zahlreich vorhanden, finden sie sich bei anderen sparsamer; an den Haaren des einen dreizehigen Faulthieres vermochte ich keinerlei derartige Zellbildungen zu erkennen, während bei einem anderen Exemplare derselben Species jedes längere Haar diese Parasiten mehr oder weniger zahlreich zeigte. Aber auch da, wo sie in grosser Menge zu bemerken sind, finden sie sich nicht gleichmässig an ein und demselben Haare verbreitet. In der Regel fehlen sie ganz an dem unteren Theile desselben. Oft wechseln ringförmige und keilförmige Partien, in denen diese fremdartigen Zellen massenhaft vorhanden sind, mit solchen ab, wo sie gänzlich fehlen oder nur sparsam vorkommen. An manchen Stellen sind sie an einer Seite des Haares zahlreicher, als an der anderen, zuweilen überragen sie wulstförmig, seltener krustenförmig die Begrenzungslinie der Belegschicht des Haares. Sehr regelmässig zeigen sie sich innerhalb dieser Belegschicht nach aussen zu und besonders am Rande zahlreicher als nach Innen. Auch die Zwischenräume der Riefen des Haares vom zweizehigen Faulthiere füllen die parasitischen Zellen nicht gleichmässig aus. Oft längshin in Menge vorkommend, sind sie an anderen Stellen sparsamer oder gar nicht vorhanden. — War es hiernach schon höchst wahrscheinlich, dass diese Zellen in der That ein parasitisches, dem Haare ursprünglich nicht angehöriges, ihrer Beschaffenheit nach vegetabilisches Gebilde sind, so suchte ich doch dies näher noch zu constatiren durch folgenden Versuch. Bei demselben ging ich davon aus, dass die Haarsubstanz durch Aetzkali bei längerer Einwirkung vollständig gelöst wird, Pflanzenzellstoff dagegen nicht. Ich erwärmte daher die Haare bis zum Siedepunkte in Aetzkalilösung und wusch dann die schleimig gewordene, aber noch fädige Substanz in destillirtem Wasser aus. Die Strukturverhältnisse des Haares sind nach dieser Behandlung bekanntlich ungemein schön in Folge des Aufquellens aller Theile desselben erkennbar; eben so grenzten sich vorhandene Schmarotzerzellen auf's Deutlichste ab, auch wenn nicht Längsschnitte, sondern unverletzte Haare in der angegebenen Weise behandelt wurden. Liess ich nun aber weiter bei demselben Verfahren die Aetzkalilösung einige Male mit den Haaren aufkochen, doch nicht so lange, dass die ganze Masse zerfiel, sondern in der Weise, dass sie noch als ein Schleimfaden im Zusammenhange blieb, so war dann von der Structur des Haares nichts mehr wahrzunehmen, wohl aber blieben die fraglichen Zellen vollständig erhalten und scharf und deutlich erkennbar. Es ist dies Resultat ein so sicheres, dass man das angegebene Verfahren anwenden kann, um bei einer grösseren Zahl von Haaren in Kürze das Vorhandensein dieser eigenthümlichen Zellgebilde zu constatiren.

Ueber die parasitische und pflanzliche Natur derselben blieb nach diesen Versuchen keinerlei Zweifel, und ich muss die mir in dieser Beziehung ausgesprochene Meinung Herrn Prof. WELCKER's vollkommen bestätigen. Es fragte sich nun aber, ob diese Gebilde zu den Pilzen zu zählen sind, wie in der Regel vermuthet wird, wenn pflanzliche Parasiten auf oder in thierischen Geweben vorkommen, oder ob sie, wie ich gleich bei dem ersten Anblick dafür hielt, zu den Algen und zwar zu den Protococceen der älteren Autoren gehören.

Der Zellstoff der meisten Pflanzen wird bei Behandlung mit Jod und Schwefelsäure blau gefärbt; der Zellstoff der Pilze zeigt jedoch diese Reaction nicht. Nur bei sehr wenigen Pilzen, wie bei *Peronospora infestans* Montg., ist eine gleiche Wirkung jener Reagentien bekannt. Aber selbst bei dem eben genannten parasitischen Pilze wird nur der äussere, Sporen tragende Theil des Myceliums blau gefärbt, der intramaticulare Theil desselben dagegen nimmt durch Jod und Schwefelsäure die gewöhnliche gelbe Farbe an, wie das Gewebe der übrigen Pilze. Es lag nahe, die Parasiten des Faulthierhaares zunächst in Bezug auf dies Verhältniss zu prüfen. Bei Anwendung von verdünnter Schwefelsäure und Jod zeigte nun schon das ungetheilte Haar unter schwacher Vergrösserung an der Oberfläche blaugefärbte Gruppen, die der Lage der Schmarotzerzellen entsprachen. Längsschnitte, ebenso behandelt und unter stärkerer Vergrösserung betrachtet, wiesen noch deutlicher nach, dass der Zellstoff dieser Gebilde sich nicht wie der der Pilze, sondern analog dem Zellstoff der höheren Pflanzen sich verhält. Am vollständigsten und klarsten trat die Blaufärbung hervor, wenn die genannten Reagentien bei den mit Aetzkali behandelten Haaren angewendet wurden. Ein solches Präparat, bei dem durch Kali die Struktur der Haarsubstanz vernichtet ist und bei dem in Folge der Anwendung von Jod und Schwefelsäure die freigewordenen vegetabilischen Zellen in gleichmässig intensiv blauer Färbung aller Zellwände ausgezeichnet schön hervortreten, lässt nicht nur schlagend die Differenz beider Gebilde erkennen, sondern zeigt auch unverkennbar, dass die Parasiten des Faulthierhaares zu den Pilzen nicht gerechnet werden können, dass sie zu den Algen gehören. Dafür spricht nun weiter das Fehlen eines Myceliums. Wollte man daran erinnern, dass bei den Coniomyceten zwar zur Zeit ihrer Entwicklung ein Mycelium vorhanden, von demselben aber bei der Reife der Sporen auch nichts mehr wahrzunehmen ist, so würde dem entgegen zu halten sein, dass die fraglichen Schmarotzerzellen in keiner Weise mit den Sporen der Coniomyceten übereinstimmen. Sie zeigen die mannigfachsten Zustände einer Vermehrung durch Theilung, wie sie den Bildungsvorgängen der Protococceen gemäss ist, nicht aber der Entwickelungs-

weise der Pilzsporen entspricht. Endlich lässt über die Algennatur dieser Gebilde keinerlei Zweifel das Auftreten des Chlorophylls. Der Zellinhalt derselben ist in vielen Fällen deutlich grün gefärbt, und wenn bei einzelnen Zellen die Farbe in's Bläuliche übergeht, so bieten derartige Farbennuancen bei den Protococceen nichts Auffallendes. Den Pilzen aber fehlt das Chlorophyll gänzlich.

Es liegt sonach hier der, so viel mir bekannt, erste bestimmt nachgewiesene Fall vor, wo chlorophyllführende Algen als Schmarotzer in einem thierischen Gewebe auftraten.

Doch glaube ich hierbei auch an die Untersuchungen von Professor Dr. BUHL über einen neuen Haar-Pilz beim Menschen (*Zoogloea capillorum* Buhl)*) erinnern zu müssen. Prof. BUHL bezeichnet zwar ausdrücklich das von ihm untersuchte Gebilde als einen Pilz, nach der von ihm gegebenen Beschreibung und Zeichnung scheint mir es aber sicher kein solcher zu sein. Er selbst sagt, dass die Formen der Zellen mit den Palmellaarten am meisten übereinstimmen, meint aber dennoch, es sei „kein Wasserpilz (keine Alge wie Palmella), sondern wegen des Sitzes auf organischem Gebilde ein Pilz“. Dieser Grund ist nicht ausreichend, um die Stellung des Haarschmarotzers zu den Pilzen zu rechtfertigen, wenn die Bildung desselben grössere Uebereinstimmung mit den Algen zeigt, da ja diese nicht nur im Wasser, sondern, wie viele Protococceen und die Chroolepusarten beweisen, auch ausser demselben und zum Theil ausschliesslich an Rinden von Bäumen u. s. w. in grosser Menge vorkommen. Auch dürfte es schwerlich richtig sein, dass die gelbröthliche Färbung des Epiphyten „möglicher Weise von dem Boden herrühre, auf welchem der Pilz sich entwickelt, von dem Haar- und Blutfarbstoffe, den er in sich aufnahm, wenn auch in so verdünnter Weise, dass an den isolirt gewonnenen Zellen eine Färbung kaum mehr geahnt werden dürfte“, — ich vermuthe vielmehr, dass die gelbröthliche Färbung dem Epiphyten selbst angehört und von einem dem Chlorophyll verwandten Farbstoffe, Erythrophyll, herrührt, wie er sich bei *Palmella cruenta*, *mirifica*, *prodigiosa* etc. findet. Ich halte hiernach die *Zoogloea capillorum* Buhl für eine echte *Palmella*, die den eben genannten Arten als *Palmella capillorum* zur Seite zu stellen ist. Es ist dies in so fern von Interesse, als auch die an den Faulthierhaaren beobachteten Parasiten zwar nicht zur Gattung *Palmella*, wohl aber zur Familie der Palmelleen, nämlich zu der dieser Familie angehörenden Gattung *Pleurococcus* Menegh. zu zählen sind.

*) l. c. S. 359.

RABENHORST giebt in seiner „Kryptogamenflora von Sachsen“ S. 127 den Gattungscharakter von *Pleurococcus* folgendermaassen an: „Zellen kugelförmig oder durch gegenseitigen Druck kantig, einzeln oder in kleinen Familien vereinigt. Fortpflanzung durch Theilung in allen Richtungen des Raumes.“ Hiermit stimmt die Bildung der an den Faulthierhaaren gefundenen Parasiten vollständig überein. Die Grundform der Zellen ist beim dreizehigen Faulthiere nahezu kreisförmig, bei dem zweizehigen mehr oval, oft fast länglich, welche letztere Form aber bedingt zu sein scheint durch das Vorkommen der Zellen beim Choloepushaare längshin zwischen den Riefen, was der seitlichen Ausbildung weniger als der in der Längsrichtung günstig ist. Es finden sich die Zellen isolirt in diesen Formen, meist jedoch sind sie, durch fortgesetzte Theilung einer ursprünglichen Einzelzelle entstanden, dicht an einander gedrängt und dadurch in Folge gegenseitigen Druckes mehr oder weniger unregelmässig und abgerundet eckig gestaltet. Sie bleiben dabei familienweis im Zusammenhange, genau so wie KÜRZING in seinen *Tabulae phycologicae* Bd. I. Taf. III & IV Formen von *Pleurococcus* (*Protococcus*) *tectorum* und namentlich von *Pleurococcus palustris* abbildet, die auch zahlreich zusammenhängende, zum Theil mehr oder weniger unregelmässig eckige Zellen neben kreisförmigen einzelnen Zellen zeigen. Dass derartig zusammenhängende Zellen bei den Pleurococceen der Faulthierhaare die Regel bilden, isolirt vorkommende seltener sind, hat seinen Grund in der Beschaffenheit des Bodens der Entwicklung. Die Gewebetheile des Haares setzen der Ausbreitung der Zellen eine bestimmte Grenze, innerhalb deren sie den gegebenen Raum um so vollständiger ausfüllen und in Folge dessen durch gegenseitigen Druck ihre Form abändern, auch bei Theilung des Haares mehr oder minder zahlreich in Gruppen verbunden bleiben. —

Dass diese Schmarotzerzellen überhaupt in das Gewebe des Faulthierhaares gelangen können, ist durch die eigenthümliche Beschaffenheit desselben ermöglicht. Die Cuticula, welche das jüngere Haar gleichmässig bedeckt, ist bei dem älteren entweder ganz verschwunden, oder doch nur in einzelnen Resten geringer Ausdehnung aufzufinden; dabei zeigt die schwammige, bei dem entwickelten Haare mit zahlreichen Hohlräumen versehene Belegsicht nicht selten nach aussen klaffende Spaltungen. In diese vermögen leicht die Fortpflanzungszellen der Pleurococceen zu gelangen *); sie füllen, indem sie sich weiter entwickeln und durch Theilung ver-

*) Ist das alte Thier mit Pleurococceen behaftet, so wird das auf dem Rücken desselben hockende Junge nicht frei bleiben.

mehren, diese Spalten aus, dringen von da in die Hohlräume der Belegschrift und quellen hier und da wohl auch über die Grenze der Belegschrift nach aussen hervor. Wie *Pleurococcus tectorum* die Halme der Strohdächer bedeckt und Risse und Spalten derselben erfüllt, so in ähnlicher Weise wird die von dem trägen Faulthiere wahrscheinlich nicht eben pfleglich behandelte Haardecke von Pleurococceen heimgesucht, die die Haare dem blossen Auge missfarbig erscheinen, wohl auch dasselbe einer schnelleren Abnutzung anheimfallen lassen.

Was nun die nähere Bestimmung der an den Faulthieren beobachteten Pleurococceen anlangt, so sind dieselben durch das Vorkommen besonderer Sporenbildender Zellen dergestalt bestimmt charakterisirt, dass sie mit keiner der bekannten Arten von *Pleurococcus* vereinigt werden können. Allerdings ist das Auftreten solcher Sporangien auch von anderen Species dieser Gattung, so von *Pleurococcus viridis* und *Meneghini*, bekannt. KÜTZING bildet dieselben l. c. Taf. 3 bei beiden genannten Arten ab und bemerkt auch in seinen „Grundzügen der philosophischen Botanik“ Bd. II. S. 26 in Bezug auf diese früher zu den Protococceen gezogenen Formen Folgendes: „Während eine Anzahl ihrer Individuen sich nur durch Theilung vermehren, kommen auch häufig einzelne unter ihnen vor, die zu einer Gebärmutterzelle sich entwickeln, indem sie durch Vermehrung ihres Zellinhaltes (und durch gleichzeitige Verdickung der Zellwand sich vergrössern, dann ihren Inhalt in viele einzelne Zellkerne theilen, die sich innerhalb ihrer Mutterzelle noch mit einer Zellhaut umkleiden. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, dann löst sich die Mutterzelle auf und die Gonidien (Tochterzellen) treten als junge Individuen heraus.“ Von den hier besprochenen Formen, obgleich in der Fortpflanzungsweise mit ihnen übereinstimmend, sind die Faulthierpleurococceen aber bestimmt verschieden. *Prot. Meneghini* lebt im Wasser und die Sporangien desselben sind weit dickhäutiger als die unserer Formen. *Pleurococcus viridis* kommt zwar ausserhalb des Wassers an Mauern, Baumrinden u. s. w. vor, ist aber intensiver grün gefärbt und die vegetativen Zellen desselben sind weit kleiner. Sie messen c. 0,0028 Mm.; die vegetativen Zellen bei dem dreizehigen Faulthiere dagegen 0,005 bis 0,012 Mm.; bei dem zweizehigen sind sie 0,010 Mm. lang, 0,005 Mm. breit. Die Grössen- und Bildungsverhältnisse der Faulthierpleurococceen scheiden sie aber nicht nur von den bisher bekannten Arten, sondern lassen auch unter sich einen specifischen Unterschied erkennen. Auf die oben angeführte Verschiedenheit der vegetativen Zellen in ihren Formverhältnissen würde wenig Gewicht zu legen sein, da diese in der Beschaffenheit des Entwicklungsbodens bedingt sein könnte, wohl aber fordert die Differenz der Sporangien eine specifische Trennung der

Pleurococceen von *Bradypus* und *Choloepus*. Bei letzterem sind die Fortpflanzungszellen im Allgemeinen sparsamer vorhanden, oval, 0,013 Mm. lang, 0,010 breit *). Sie enthalten 8 bis 16 Sporenzellen, welche nicht nur einen scharf umgrenzten Kern, sondern auch deutlich noch innerhalb des Sporangiums eine dicke farblose Hülle um denselben erkennen lassen, die vollkommener und etwas grösser wahrgenommen wird, wenn durch Druck auf das Sporangium die Sporenzellen aus diesem heraustreten. Der Kern der Sporenzellen ist rundlich, an einer Seite abgeplattet, 0,0040 Mm. lang, 0,0025 Mm. breit. — Bei *Bradypus* sind die Sporangien verhältnissmässig weit häufiger, rund, 0,01 Mm. gross. Ich habe zwar auch bei ihnen in seltenen Fällen unter 16 Sporenzellen, weit häufiger aber und in der Regel bis 32 gezählt. Diese Sporenzellen sind rund, weit kleiner als bei *Choloepus*, messen nur 0,0015 bis 0,0020 Mm. und lassen innerhalb des Sporangiums bei 350facher Vergrösserung das Vorhandensein der farblosen Hülle um den Kern und deren Abgrenzung nicht erkennen. Bei dem Heraustreten der Sporenzellen aus dem Sporangium wird jedoch auch hier diese Hülle sichtbar. Nur bei Benutzung der Stipplinse $\frac{1}{12}$ von SCHRÖDER und nach Anwendung von Jod vermochte ich auch bei den Sporenzellen von *Bradypus* noch innerhalb des Sporangiums das Vorhandensein der Hüllen und deren Abgrenzung von einander deutlich zu erkennen. Eine Bewegung der Sporenzellen oder das Vorkommen von Cilien an denselben habe ich weder bei *Bradypus* noch bei *Choloepus* wahrgenommen, was freilich nicht gegen das mögliche Vorhandensein beider Erscheinungen spricht. Die untersuchten Gebilde wurden theils in Haaren von Spiritusexemplaren, theils in solchen von seit längerer Zeit ausgestopften Thieren beobachtet, dürften also wohl schwerlich ihre volle Lebensthätigkeit bewahrt haben. Ebendesshalb waren die Sporenzellen auch nicht im Momente freiwilligen Heraustretens zu beobachten, sondern wurden immer durch Druck auf das Sporangium isolirt. Nur im Moment freiwilligen Heraustretens aber und kurze Zeit nachher zeigen Schwärmsporen Bewegung und lassen dann auch nach Behandlung mit Jod die Cilien deutlich wahrnehmen.

Als Resultat dieser Auseinandersetzung würde sich somit ergeben, dass die in den Faulthierhaaren auftretenden eigenthümlichen Zellen pflanzliche Schmarotzer und zwar Algen sind, die zur Familie der Palmellen und zur Gattung *Pleurococcus* (*Protococcus* der ält. Aut.) gehören — und dass sie unter sich zu durchgreifende Unterschiede erkennen lassen, um sie in eine Species vereinigen zu können. Sie dürften demgemäss zu charakterisiren sein als:

*) Vgl. die pag. 59 angeführten Messungen von Herrn Professor WELCKER, denen diese Massangaben entnommen sind. J. K.

Pleurococcus Bradypi nov. spec.

Vegetative Zellen meist zu mehreren verbunden, seltener einzeln, rundlich, 0,009 Mm. mittleren Durchmessers; Sporangien häufig, rund, 0,01 Mm. gross; Sporenzellen zahlreich, selten unter 16, meist bis 32 in einem Sporangium; ihr Kern rund, klein.

Pleurococcus Choloepi nov. spec.

Vegetative Zellen zu mehreren verbunden, seltener einzeln, oval oder länglich, meist durch gegenseitigen Druck unregelmässig eckig, 0,01 Mm. lang, 0,005 Mm. breit; Sporangien weniger häufig, oval, 0,013 Mm. lang, 0,01 Mm. breit; Sporenzellen weniger zahlreich, meist zu 8, niemals zu mehreren als 16 in einem Sporangium; ihr Kern ansehnlich, rundlich, seitlich abgeplattet.

Halle, den 1. Juni 1864.

Dr. Julius Kühn.“

Herr Professor PÖPPIG hatte die Güte, mir von den 8 Exemplaren ausgestopfter Faulthiere der Leipziger Sammlung Haarproben mitzutheilen, und ich kann hier nach, was die Verbreitung und Häufigkeit der beschriebenen Schmarotzer anlangt, zu obiger Darstellung meines verehrten Collegen noch Folgendes hinzufügen.

Nr. 1. *Bradypus cucculiger*, erwachsenes Thier. Fast jedes Haar zeigte schon dem freien Auge jene bräunlichen Ringe, welche die Algen andeuten. Ein solches Haar, auf dem Längsschnitte untersucht, enthält dichtgedrängte vegetative, sowie zahlreiche Fortpflanzungszellen. Kerne der ersteren intensiv gelbgrün. Ich suchte dasjenige Haar aus, welches dem äusseren Ansehen nach am wenigsten infiziert schien, aber auch hier wies das Mikroskop zahlreiche Schmarotzerzellen nach.

Nr. 2. *Bradypus cucculiger*, alt. Der Längsschnitt des ersten besten Haars zeigt die Schmarotzer Zelle an Zelle gedrängt.

Nr. 3. *Bradypus cucculiger*, erwachsen. Gleich das erste Haar zeigt auf dem Längsschnitte Zelle an Zelle; die ganze Haarprobe enthält kein von Algen freies Haar.

Nr. 4. *Bradypus tridactylus*. Erwachsenes Thier, von PÖPPIG aus Peru mitgebracht. Das zuerst untersuchte Haar enthielt wenig, das zweite keine, das dritte eine grössere Anzahl von Algen, doch stets nur Gruppen von 6 bis 15 Zellen. Fortpflanzungszellen, welche in anderen Haaren oft zu 6 bis 8 dicht nebeneinander liegen, scheinen hier zu fehlen.

Nr. 5. *Bradypus tridactylus*, alt. Sehr zahlreiche Algen, gleich im ersten Präparate. Die Kerne hier nirgends grün, sondern farblos.

Nr. 6. *Bradypus tridactylus*, noch nicht $\frac{1}{2}$ Jahr alt. Ich fand die Algenzellen auch hier im ersten Präparate, und zwar gar nicht sehr vereinzelt. Ihr Sitz ist der Rand, wie das Innere der Belegschrift. Fortpflanzungszellen fehlen.

Nr. 7. *Choloepus didactylus*, alt. Längsrinnen mit Algen vollgepfropft. Fortpflanzungszellen treten bei Druck auf das Deckglas aus dem Haare hervor.

Nr. 8. *Choloepus didactylus*, etwa 1 Jahr alt. Algen auch hier vorhanden, wiewohl weniger zahlreich, als bei dem vorhergehenden Thiere.

Also bei jedem der 8 Faulthiere der Leipziger Sammlung die beschriebenen Schmarotzer. Ich fand ferner unter älterem mikroskopischen Rohmaterial eine Haarprobe mit der Aufschrift „*Bradypus cuculliger*“, welche ich vor mehreren Jahren einem ausgestopften Exemplar der zoologischen Sammlung zu G i e s s e n entnommen, aber bis dahin nicht untersucht hatte. Die Algen bilden hier so dichtgedrängte, zusammenhängende Gruppen, dass die Haare hierdurch starr und spröde geworden sind. Sie zeigen die bereits von EBLE (a. a. O. pag. 181) erwähnten „querlaufenden Einschnitte, Risse und Spalten“ in grosser Anzahl, und ich zweifle nicht, dass diese Querbrüche, hier wie bei EBLE's Exemplare, eben durch die Anwesenheit der Algen bedingt wurden.

Nimmt man zu diesen 9 Fällen die früheren, an den Halle'schen Exemplaren gemachten Beobachtungen (die Embryonen hierbei nicht in Anschlag bringend), so fanden sich unter 13 Exemplaren des dreizehigen Faulthiers 12 mit Pleurococcen behaftet, ein einziges frei. Die untersuchten *Didactyli*, drei an der Zahl, sämmtlich mit Algen behaftet. Die beschriebenen Schmarotzer können hiernach als fast constante Begleiter des Faulthiers angesehen werden; man wird in keinem Naturalienkabinet vergeblich nach ihnen suchen. Interessant wäre es, dieselben an lebenden Faulthieren, welche hier und da in Menagerien und zoologischen Gärten als eine ephemere Erscheinung vorkommen, in frischem Zustande und namentlich auch auf die Anwesenheit der Schwärmsporen zu untersuchen. Es würde ein Versuch zu machen sein, ob diese Parasiten auf einen anderen Boden übertragbar sind. —

Bei der Untersuchung getrockneter Faulthierhaare können Befunde vorkommen, welche geeignet sind, an der Richtigkeit der gegebenen Darstellung vorübergehend irre zu machen. So fand ich bei den Haaren der beiden Leipziger *Choloepi* unter der Cuticula bräunliche, spindelförmige Körper, welche mit tetra- und pleoplastischen Sporen, wie ich sie bei mehreren Flechten kennen gelernt, grosse Aehnlichkeit zeigten. Daneben die Pleurococcen von ganz normaler Beschaffenheit. Herr Professor KÜHN constatirte, dass hier, offenbar von der zur Verpackung des Thieres benutzten Emballage aus, zahlreiche Trümmer verschiedenartiger Pflanzenbildungen

(vorzüglich Sporen und Basidien von *Cladosporium herbarum*) in die Einrisse der über die Haarfurchen ausgespannten Cuticula eingedrungen waren. Sie liegen unregelmässig, bald der Länge, bald der Quere nach; die zerbrochenen Stücke lassen erkennen, dass sie als Trümmer hierhergelangt und den Haaren fremd sind.

VII. Verzweigte Haarbälge; Hautdrüsen.

Die Haarbälge des Faulthiers zeigen eine eigenthümliche Beschaffenheit. Es besitzen nämlich bei diesem Thier je 4 bis 8 und mehr Haarbälge einen gemeinschaftlichen Hals, so dass stets eine ganze Gruppe von Haaren aus einem einzigen Porus zu Tage tritt (vgl. Taf. I. Fig. 4 und Taf. II. Fig. 1, c). Die Haarbälge des Faulthiers verhalten sich hiernach zu der gewöhnlichen Form etwa so, wie sich eine verzweigte Schlauchdrüse zu einer einfachen Krypte verhält.

Untersucht man senkrechte Hautschnitte des Faulthierembryos, so finden sich neben den Haarbälgen der Stichelhaare 2, 3 und mehr schlauchartige, mit Cylinderepithel ausgekleidete Bildungen (sie wurden in Taf. II. Fig. 1 nicht aufgenommen), welche in den Hals des Haarbalgs einmünden und dieses Zusammenhanges wegen auf den ersten Anblick für Hautdrüsen genommen werden könnten. Sie sind aber die Bälge und äusseren Wurzelscheiden der sich entwickelnden Wollhaare; bei Embryo II zeigen sich am unteren Ende nicht selten bereits die Anlagen der Papille.

Dass das obere Ende der Haarbälge wirklich das gemeinschaftliche Halsstück einer ganzen Gruppe von Haarbälgen ist und nicht etwa bloß eine nahe Aneinanderdrängung getrennter Bälge vorliegt, zeigen Flächenschnitte der Haut unzweifelhaft. Man kürzt vorher die Haare mit der Scheere und trägt sodann die oberste Schicht der Haut sammt den sie durchsetzenden Haaren ab. Das Mikroskop zeigt dann 0,095 Mm. grosse, rundliche und ovale Oeffnungen, welche von einer Aufwulstung des Plattenepithels umgeben sind *); aus jeder solchen Oeffnung ragen 4 bis 8 und mehr Haare hervor (und dazwischen kein anderes Gebilde); eins oder zwei derselben, von stärkerem Durchmesser, geben sich als Stichelhaare zu erkennen. Man bemerkt, dass die Haare von der Tiefe herauf nach dem gemeinschaftlichen

*) Nach Angabe von pag. 29 würden die obersten Epidermisplättchen des erwachsenen dreizehigen Faulthiers 0,010 bis 0,016 Mm. messen; es hat hier ein Versehen stattgefunden und es sind diese Ziffern nach wiederholter Messung auf 0,060 bis 0,120 zu erhöhen. Die Zellen des Epitrichiums betragen bei dem Fötus allerdings „das Siebenfache“ der zugehörigen Epidermiszellen, während die Epidermiszellen des erwachsenen Thieres (wie ich dies auch für den Menschen angab) die Grösse der epitrichoiden Zellen erreichen.

Halse des Balges convergiren; ihre Wurzeln liegen in weiterem Umkreise auseinander, während die Schäfte oben auf eine Stelle zusammengefasst werden. Auch Längsschnitte zeigen das gemeinsame Halsstück öfters sehr unzweideutig. An den Wurzelscheiden zumal der Stichelhaare lässt sich deutlich bemerken, dass die innere Scheide bereits aufhörte (unter Einwärtsbeugung ihrer Contouren), lange zuvor, ehe das Zusammentreffen mit den Nebenbälgen stattfindet.

Was die Talgdrüsen anlangt, so sind dieselben bei dem Thiere mit den „dürren, abgestorbenen“ Haaren so ausserordentlich klein, dass sie leicht übersehen werden können. Sie finden sich zu 2, 4 oder 5 ringsum an dem gemeinsamen Halsstücke des Haarbalgs — etwa 0,25 Mm. von der Oberfläche der Haut entfernt — als kleine, starklichtbrechende, zapfenförmige Anhänge von nur 0,045 Mm. Länge und 0,020 Breite (vgl. Taf. II. Fig. 1, c). Auch Schweissdrüsen scheinen nur in geringer Zahl und Entfaltung vorhanden zu sein.

Eine Anwesenheit von mehr als einem Haare in einem Balge war mir, wenn ich von dem absehe, was bei dem Haarwechsel vorübergehend überall vorkommt, bisher nicht bekannt und ich habe auch in der Literatur über „verzweigte Haarbälge“ nichts auffinden können. Um so mehr glaubte ich nach weiteren Beispielen dieser Form zunächst bei den Edentaten nachsuchen zu müssen. Ein solches fand ich bei *Myrmecophaga didactyla*. Das Lumen des gemeinsamen Halses der Haarbälge beträgt hier 0,080 bis 0,110 Mm. Derselbe enthält 15 bis 20 Haare, von welchen meist eines bis drei ein stärkeres Caliber besitzen. — Die Talgdrüsen sind hier, im Gegensatze zu *Bradypus*, sehr stark entwickelt, der Bauch derselben ist bis zu 0,1 Mm. dick. Die Einmündung in den Haarbalg findet etwa 0,5 Mm. unterhalb der Hautoberfläche statt, an welcher Stelle die Haare noch dicht aneinandergedrängt und, wie es scheint, noch innerhalb des ansehnlich langen, gemeinsamen Halses liegen.

Bei *Ornithorhynchus* zeigt sich die verzweigte Form des Haarbalges in der auffälligsten Entfaltung. Der gemeinschaftliche Hals umfasst hier eine grosse Menge von Haaren, 15 bis 30 und mehr, so dass die Hautschnitte genau das Ansehen einer feinhaarigen Bürste bieten (Taf. I. Fig. 5). Die Haare des Schnabelthieres sind bekanntlich zweierlei Art; die einen, zahlreicheren, sind feine, seidenartige Haare, die anderen Stichelhaare, tragen das bekannte, ruderförmige Endstück. Die Dicke der ersteren beträgt in dem Halstheile des Haarbalgs 0,007 Mm., die der zweiten 0,045 Mm. Die starken, ruderförmigen Haare haben einen einfachen Haarbalg für sich, dessen Halstheil 0,040 bis 0,055 Mm. breit ist. Die Bälge der feinen Haare dagegen vereinigen sich zu 15 bis 30 und mehr in einem gemeinschaftlichen, 0,035 bis 0,050 Mm.

breiten Halse, in welchem die Haare dicht aneinandergedrängt sind, während die Zwiebeln derselben ziemlich weit auseinander liegen. Flächenschnitte der Haut zeigen nun die Anordnung der Haare so, dass in Längsreihen je 5 bis 7 Querschnitte von Haarbalghälsen liegen; die 2 oder 3 ersten und letzten umfassen je 15 bis 30 Haare, der mittelste, von nahezu derselben Grösse, wie die vorigen, enthält ein einziges Ruderhaar.

Eine einfach dichotomische Theilung des Haarbalgs scheint bei *Choloepus* die Regel zu sein. Die Haaranlagen finden sich beim jungen Embryo überall paarweise, dicht nebeneinandergedrängt, und ich glaube, wiewohl mir nur ein einziger Schnitt zur Verfügung steht, nicht zu irren, dass jedes einzelne Paar von Haarbälgen durch einen einfachen, gemeinsamen Hals mit der Schleimschicht der Oberhaut in Verbindung steht. Auch am trocknen Balge des erwachsenen Thieres treten die Haare, soweit das freie Auge entscheiden kann, fast überall zu zweien hervor *).

Flächenschnitte vom Kopfe und Bauche von *Echidna hystrix* zeigen in gemeinschaftlichem Halse der Bälge ein stärkeres, stachelartiges und etwa 5 bis 10 schwächere Haare. Die Borsten des Rückens besitzen einfache Bälge.

Es schien nach vorstehenden Beobachtungen nicht unwahrscheinlich, dass die hier geschilderte Form des Haarbalges eine Eigenthümlichkeit der Edentaten sei. Nach einer Musterung indess, die ich, soweit das vorhandene Material ausreichte, noch während des Druckes dieser Zeilen vornahm, ist dies nicht der Fall, ja es kommt die büschelförmige Haarstellung, wie ich zu meiner Ueberraschung finde, in den verschiedensten Ordnungen und zum Theil bei sehr bekannten und der Untersuchung sehr zugänglichen Thieren vor. Hierbei verhalten sich nahe verwandte Arten oftmals sehr verschieden. Was zunächst die Edentaten anlangt, so sind bei *Dasypus (Peba?)* und ebenso bei *Myrmecophaga jubata* (welche nicht, wie *didactyla*, zweierlei Haar besitzt), die Haarbälge einfach. In den übrigen Ordnungen fand ich die büschelförmige Haarstellung bei folgenden Thieren — welche sämmtlich mehr oder weniger deutlich feinere Haare mit gröberen untermischt zeigen —: Goldmaulwurf (12 bis 15 feine Haare gemeinsam mit 1 bis 2 breiten, bandartigen), *Mus musculus*, var. (je 1 bis 3), Kaninchen (je 2 bis 8), *Cricetus* (je 6 bis 12), *Mustela erminea* (je 10 bis 15), *Lemur* (je 6 bis 10 Haare gemeinsam). — Durchgehends einfache Haarbälge besitzen *Talpa europaea*, *Mus (decumanus?)*, *Myoxus glis*, *Didelphis*, *Nasua*, Hund, Fledermaus (*Dysopes*), *Callithrix sciurea* u. v. a.

*) Der Gegensatz von Stichelhaaren und Wollhaaren fehlt bei *Choloepus*. Die Awasenheit feiner Haare, den Stichelhaaren gegenüber, scheint aber mit reichlicher Verzweigung der Haarbälge Hand in Hand zu gehen.

Eine gelegentliche Betrachtung der sog. Haar- oder Fadenfedern am lebenden Vogel hatte mir den Eindruck hinterlassen, dass diese Federnrudimente mit den typischen Federn gemeinsam eingepflanzt seien, und ein solches Verhalten liess auch eine Angabe von NITZSCH vermuthen, nach welchem die Fadenfedern von den übrigen Federnarten „durch eigenthümliche Stellung sehr auffallend unterschieden“ und „mit den Contourfedern gleichsam vergesellschaftet“ sind *). Am Gefieder des Huhns konnte ich indess schon mit freiem Auge erkennen, dass die Haarfedern (je zwei) zwar auf derselben Hauterhebung mit je einer typischen Feder und sehr dicht neben derselben, immerhin aber für sich stehen. Querschnitte durch den in der Hauttasche steckenden Federschaft zeigten, auch wenn sie noch so weit oben genommen wurden, die Feder und die Haarfedern stets in gesonderten Bälgen und (bei Präparaten des Brustgefieders) in minimo 0,12 Mm. von einander entfernt und durch Hautgewebe getrennt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Unreifer Embryo von *Bradypus tridactylus* in natürlicher Grösse. Am Hinterkopfe, Nacken und Rücken ist das Epitrichium, welches sonst allwärts noch festsitzt, entfernt worden, so dass hier die eben hervorbrechenden Haare sichtbar sind *).

Fig. 2. Geburtsreifer Embryo von *Bradypus tridactylus*, nat. Gr. Das Epitrichium, welches am Auge und in der Schultergegend verletzt wurde, überkleidet die Haare als eine freie Haut und steht nur noch an Mund und Nase, Nabel, After und Klauen mit dem Körper in Verbindung.

Fig. 3. Vorderfuss eines Embryo von *Dicotyles torquatus*, nat. Gr. Das die Haare deckende Epitrichium sitzt an den Klauen fest.

Fig. 4. Querschnitt aus der Haut des erwachsenen Faulthiers. Man sieht das mit Haarquerschnitten gefüllte Halsstück von 8 verzweigten Haarbälgen. Vergr. 70.

Fig. 5. Flächenschnitt der Haut des Schnabelthiers mit den durch die Scheere gekürzten Haaren von 9 verzweigten und 2 einfachen Haarbälgen. Vergr. 100.

Tafel II.

(Fig. 1 bis 4 Epitrichium des Faulthiers.)

Fig. 1. Senkrechter Durchschnitt der Rückenhaut des unreifen Embryo. Vergr. 25. Entwicklung der Haare, Abhebung des Epitrichiums. — c verzweigter Haarbalg, 7 Haare tragend; vom Rücken des erwachsenen Faulthiers.

Fig. 2. a ineinandergezapfte Zellen des Epitrichiums, b Zellen der Epidermis des reifen Embryo von *Bradypus*. Vergr. 200.

c Zellen mit Kerntheilung, vom Epitrichium eines unreifen Embryo von *Choloepus*. Vergr. 200.

*) System der Pterylographie, herausgegeben von BURMEISTER, Halle, 1840, pag. 19.

*) Eine „Beschreibung und Zergliederung eines Fötus von *Bradypus torquatus*“ gleichen Alters liegt von OKEN vor (in den Beiträgen zur Naturgeschichte von Brasilien von MAXIMILIAN, Prinzen Zu WIED, II. pag. 496). OKEN bemerkt, dass der Embryo „fast ausgetragen gewesen sei“. Ueber die Haare und die Verhältnisse der Oberhaut findet sich keine Angabe.

Fig. 3. Papillenartige Erhebungen des die Spürhaare umgebenden Epitrichiums, a von *Bradypus*, b von *Choloepus*. Vergr. 5.

Fig. 4. Epitrichium der Nabelgegend des unreifen Faulthierembryos. a Epithel des Nabelstranges, b feststehendes Epitrich der Bauchdecken, c Epidermis, d cutis der Bauchdecken, mit den Haaranlagen. Vergr. 5.

(Fig. 5 bis 17 Haar von *Bradypus*.)

Fig. 5. Ausgerissenes Nackenhaar des unreifen Embryo, mit Endfaden und Belegschicht; letztere zum Theil im Haarbälge zurückgeblieben. Vergr. 70.

Fig. 6. Haar vom Rücken des erwachsenen Thieres. a b dünnes, belegloses Anfangsstück; b c belegter Theil; c d Endfaden. Vergr. 3.

Fig. 7. Oberes Ende eines jungen Haars, dem Stücke x d der vorigen Figur entsprechend. r Hornschicht, b Belegschicht. Vergr. 70.

Fig. 8. Faulthierhaar, dessen Beleg durch Abschaben theilweise entfernt wurde. Austreibung der in dem Belege enthaltenen Luft durch Einlegen in Wasser. Der Beleg ist bei a vollständig, bei b unvollständig entfernt. Vergr. 50.

Fig. 9. Querschnitte des Faulthierhaares, a bis d von *Brad. cuculliger*, e von *Brad. torquatus*, a und e aus der Mitte, b vom Ende des belegten Theils. c und d Querschnitte der Hornschicht, welche bei Ausführung des Schnittes sich aus der Belegschicht herauslösten.

Fig. 10. Vom oberen Ende eines Haars. a a dünner, fleckenförmiger Anflug von Belegschicht. Vergr. 200.

Fig. 11. Wurzel eines ausgerissenen Haars vom Rücken des reifen Embryo. Zellen der Belegschicht. Vergr. 200. Der Zeichnung wurde noch hinzugefügt: a Andeutung der Cuticula; i¹ Rindenschicht der inneren Wurzelscheide; c Zellen der Cuticula, welche bis zu dieser Höhe hin kernhaltig sind.

Fig. 12. Längsdurchschnitt eines reifen Faulthierhaares; verhornte Zellen der Belegschicht. Vergr. 200.

Fig. 13. Dünnes, belegtragendes Haar, in Aetzkali gekocht. Vergr. 200.

Fig. 14. Belegtes Haar des reifen Embryo, in Wasser macerirt. Abhebung der Cuticula.

Fig. 15. Haarbälge des jungen Embryo, ein nicht belegtes Haar (Endfaden) enthaltend. a äussere Wurzelscheide; i¹ Rinde der inneren Wurzelscheide; i² grosszellige Schicht der inneren Wurzelscheide. Vergr. 200.

Fig. 16. Theil eines Haarbälges des Embryo, ein belegtes Haar enthaltend. g Glashaut des Haarbälges, a äussere Wurzelscheide, i¹ Rindenschicht und i² grosszellige Schicht der inneren Wurzelscheide. b Belegschicht, r Hornschicht des Haars. Vergr. 100.

Fig. 17. Längsschnitt eines Haars vom dreizehigen Faulthier mit schmarotzenden Algen. a vegetative Zelle in der Theilung, b Fortpflanzungszelle. Vergr. 400.

(Fig. 18 bis 22 Haar von *Choloepus*; Schmarotzeralgen.)

Fig. 18. Querschnitt des Haars von *Choloepus*. r hufeisenförmige Hornstränge; m Marksubstanz; b Belegschicht mit Schmarotzeralgen. Vergr. 200.

Fig. 19. Dasselbe Haar, Aussenseite. Bezeichnung wie vorher.

Fig. 20. Längsschnitt, die inneren Hornstränge und das Markgewebe zeigend.

Fig. 21. Choloepushaar, mit Aetzkali gekocht. Algenhaltige Belegmassen bei a frei liegend, bei b von der Cuticula bedeckt.

Fig. 22. a vegetative, b Fortpflanzungszelle von *Pleurococcus Bradypi*. c vegetative, d Fortpflanzungszelle von *Pleurococcus Choloepi*. e einzelne Körnchen aus d. Vergr. 500.



