

XXV.

Beitrag zur Lehre von der Ichthyosis und von den Epithelwucherungen bei derselben nebst Bemerkungen über den Haarwechsel.

Von Dr. Johannes Esoff aus St. Petersburg.

(Hierzu Taf. XVI—XVII.)

Aus dem pathologisch-anatomischen Institute des Hrn. Prof. v. Recklinghausen zu Strassburg i. E.

Obwohl die pathologische Anatomie der Ichthyosis bereits seit längerer Zeit zum Gegenstande wissenschaftlicher Untersuchungen geworden ist, bietet sie doch bis jetzt noch verschiedene Lücken dar.

Ausser den älteren Arbeiten von Tilesius¹⁾, Behrend²⁾, Hinze³⁾, Steinhausen⁴⁾ (das betreffende Präparat befand sich im Berliner Museum) und den in klinischer Hinsicht schönen Beschreibungen der französischen Dermatologen Alibert⁵⁾, Rayer⁶⁾ u. A., sind besonders die späteren mikroskopischen Untersuchungen von Bärensprung⁷⁾, Büchner⁸⁾, H. Müller⁹⁾, Schabel¹⁰⁾, Auspitz¹¹⁾, M. Kohn¹²⁾ u. A. hier zu erwähnen.

¹⁾ Tilesius, Ausführliche Beschreibung und Abbildung der beiden sog. Stachel-schweinemenschen aus der bekannten englischen Familie Lambert. Altenburg 1802.

²⁾ Behrend, Iconographische Darstellung der nicht syphil. Hautkrankheiten. Berlin.

³⁾ Hinze, Kleinere Schriften. Liegnitz u. Leipzig 1828.

⁴⁾ Steinhausen, De singulari epidermidis deformitate. Berolini 1828.

⁵⁾ Alibert, Monographie des Dermatoses. 1835. Tome 2. p. 669—689.

⁶⁾ Rayer, Traité theorique et pratique des maladies de la peau 1835. Tome 3. p. 614—634.

⁷⁾ Bärensprung, Beiträge zur Anat. u. Pathol. der menschl. Haut. Leipzig 1848.

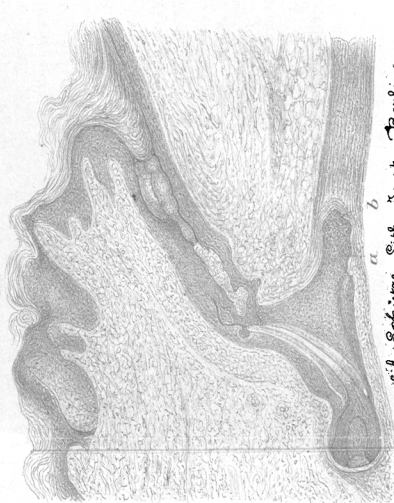
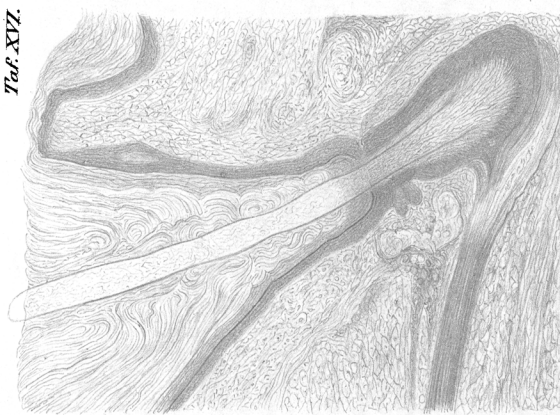
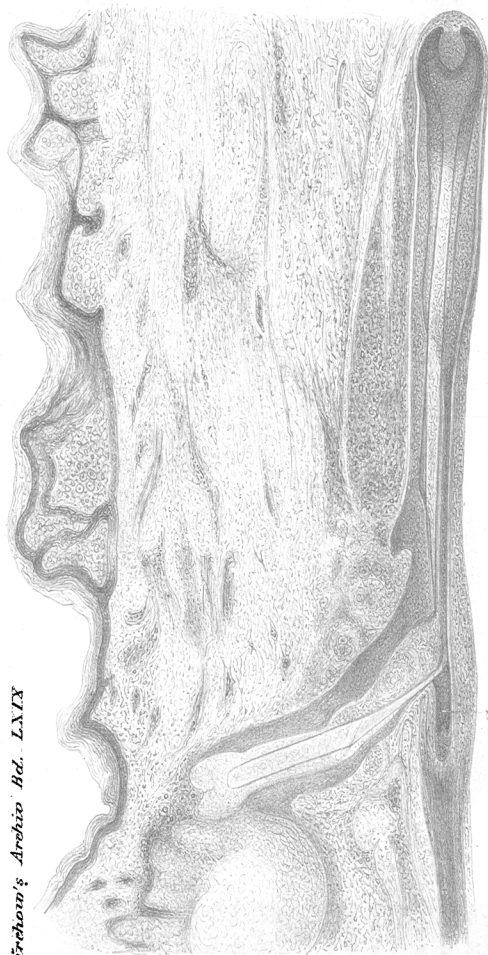
⁸⁾ Büchner, Ein Fall von Ichthyosis. Arch. für phys. Heilk. 1854. S. 424—434.

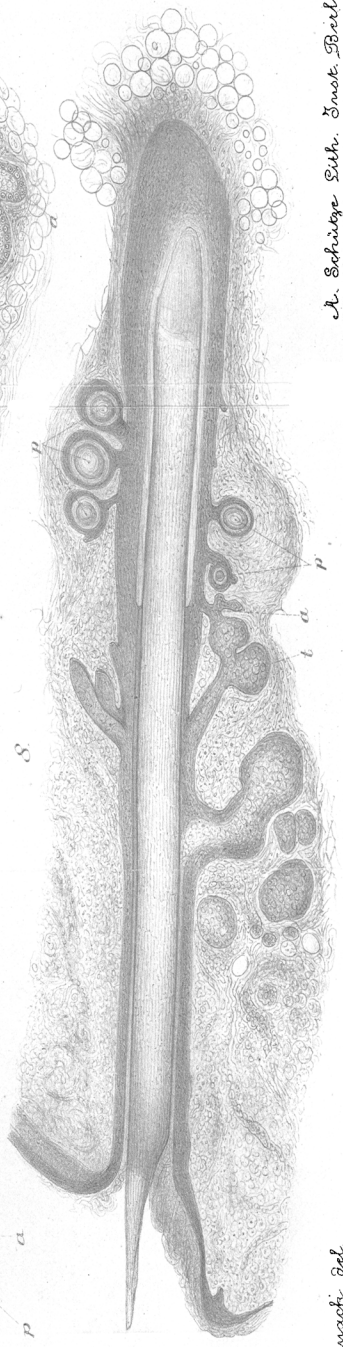
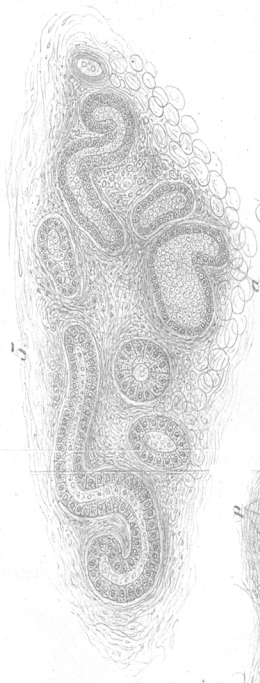
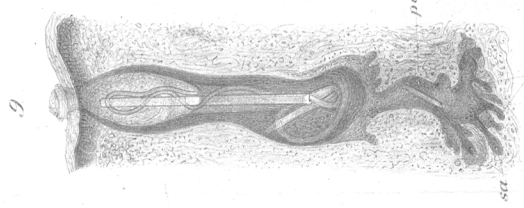
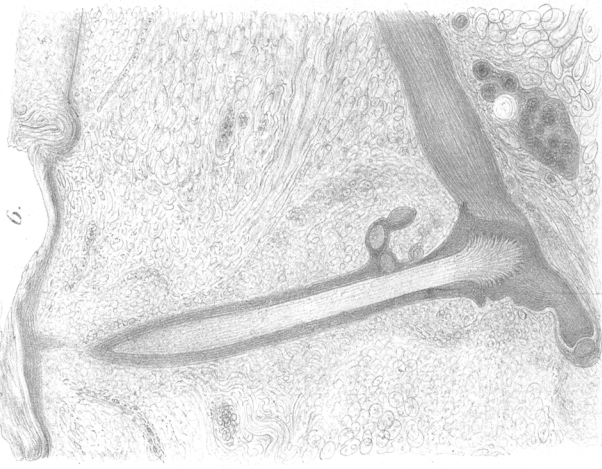
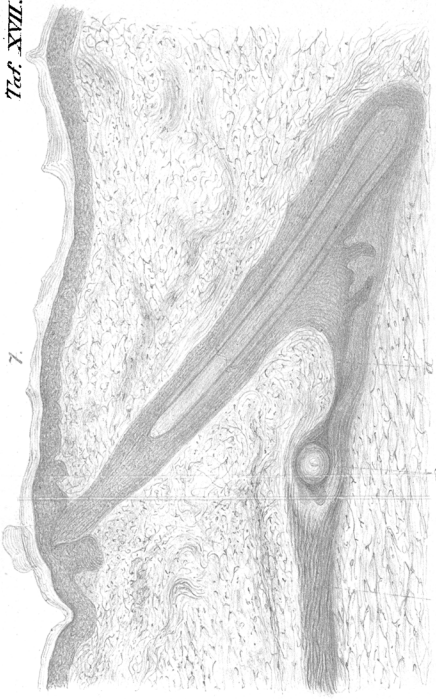
⁹⁾ H. Müller, Ichthyosis congenita. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg 1850. Bd. I. S. 119—132.

¹⁰⁾ Schabel, Ichthyosis congenita. Inauguralabhandlung, Stuttgart 1856.

¹¹⁾ Auspitz, Klinische Mittheilungen. Ichthyosis neonatorum. Arch. f. Dermat. u. Syphil. 1869. S. 253—259. Heft 2.

¹²⁾ M. Kohn, Ueber die sogenannte Framboesia und mehrere andere Arten von papillären Neubildungen der Haut. Ichthyosis hystrix. Arch. f. Dermat. u. Syphil. 1869. Heft 3. S. 417—420.





Ich halte es, bevor ich zur Beschreibung meiner eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand übergehe, für zweckmässig, im Auszuge die mikroskopischen Beobachtungen der zuletzt erwähnten Gelehrten anzuführen, um den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft in Betreff dieser Frage zu präcisiren.

Bärensprung hat eine mikroskopische Untersuchung der von Ichthyosis acquisita ergriffenen Haut geliefert; er fand eine Neubildung des Bindegewebes in dem Unterhautfettgewebe, eine Ablagerung körnigen Pigmentes im Gewebe der Lederhaut, eine Vergrösserung der Papillen, indem dieselben verlängert und an der Basis plattgedrückt, nach oben aber breiter und an der Spitze abgerundet erschienen. Die Gefässe der Papillen waren erweitert und die Papillen selbst enthielten zahlreiche Pigmentkörperchen eingestreut. An den Stellen, wo der Prozess vorgeschritten war, waren Talgdrüsen, Haarbälge und Haare nicht zu erkennen, in den weniger angegriffenen Partien dagegen erschienen die Zellen der Talgdrüsen von einem dunklen körnigen Inhalte erfüllt und die Ausführungsgänge verschlossen. Die Schweissdrüsen waren noch überall kenntlich und ihre Ausführungsgänge waren stets von Pigmentkörperchen begleitet.

Büchner beschrieb den Fall eines 19 Jahre alten jungen Mannes, dessen ganzer Körper von ichthyotischen Krusten bedeckt war; besonders waren aber die unteren Extremitäten betroffen, deren Krusten eine Dicke von mehreren Linien erreichten.

Dieser Fall wurde von Luschka mikroskopisch untersucht. Er fand auf Horizontalschnitten ein Lamellensystem; auf einem Flächenraume von einem Quadratmillimeter waren immer mehrere Lücken, öfters bis 12 an der Zahl und von 0,02—0,08 Mm. Breite zu sehen. Diese Lücken waren von zahlreichen concentrisch geschichteten Lamellen umgeben. Meistens waren diese Lücken mit einer blassgrauen körnigen Substanz erfüllt; manche derselben enthielten stark lichtbrechende Tropfen von 0,03 Mm. Grösse. Sowohl die feinkörnige Masse, wie die grösseren Tropfen, fand er identisch mit der Substanz, „welche die Ausführungsgänge schon längere Zeit verstopft gewesener Talgdrüsen erfüllt“. In einigen der Lücken bemerkte er den Durchschnitt eines Haares, welches dieselben aber nicht erfüllte, sondern noch von einer Fettmasse umgeben war. — In den Perpendiculärschnitten erschienen Bilder ganz anderer Art.

Er fand bald pyramidale, bald cylindrische Formen, ähnlich den Cutispapillen, welche sämmtlich aus Epidermisplättchen zusammengesetzt waren. Bei den Cylinderchen waren die Flächen der Plättchen der Längsaxe nach geordnet, bei den Pyramiden dagegen in schiefer Richtung nach allen Seiten hin. Diese Cylinderchen hält er für Abschnitte der die Oberhaut durchsetzenden Ausführungsgänge der Talg- und Schweissdrüsen, deren obturirende Fettmasse in den Horizontalschnitten in Form der erwähnten Lücken erschien; die pyramidalen Formen sind dagegen Wiederholungen der Cutispapillen. Der Haarwuchs war nach seinen Beobachtungen nicht beeinträchtigt; nach der Entfernung der Krusten durch den Gebrauch von Bädern waren zahlreiche feine Härchen von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll Länge zu sehen. Die dunkle Färbung der Krusten schreibt er nicht einer vermehrten Pigmentbildung, sondern einem Eindringen von Schmutztheilchen zu.

H. Müller untersuchte im Würzburger anatomischen Museum in Gemeinschaft mit Kölliker ein neugeborenes Kind mit Ichthyosis congenita. Nach einer sorgfältigen makroskopischen Beschreibung jedes einzelnen Körperteiles geht er zur mikroskopischen über und findet die Epidermis verdickt und nicht aus einem Lamellensystem, sondern aus Fasern oder Cylindern bestehend, welche schichtenweise einander parallel gelagert waren. Die Stellung dieser Cylinder zur Cutis ist eine verschiedene: entweder sind sie senkrecht gestellt, oder unter einem spitzen Winkel, der manchmal so klein ist, dass die Cylinder der Oberfläche der Cutis parallel verlaufen. Bei der mikroskopischen Untersuchung dieser Fasern oder Cylinder fand er, dass dieselben Röhren mit getrenntem Inhalt und Wandungen sind. Der Inhalt, dem Talg der Talgdrüsen gleich, besteht öfters aus einer körnigen Masse, welche mitunter noch deutliche Zellen enthält, oder glänzende zusammenfliessende Tropfen bildet. Die Masse erscheint in durchfallendem Licht dunkel, in auffallendem weiss. Die Wände der Röhren zeigen von beiden Seiten Streifen, welche durch Aufeinanderschichtung der platten Epidermiszellen bedingt sind. Ausser diesen waren auf den Schnitten noch andere Röhren zu sehen, welche kleiner und ebenfalls von fettigem Inhalte erfüllt waren, aber einen spiraligen Verlauf besaßen. Diese letzteren Röhren hält H. Müller für die Ausführungsgänge der Talgdrüsen und Haarbälge. Das Verhältniss der Haarbälge zu

den Talgdrüsen war verschieden. Manchmal erschienen die Talgdrüsen als Anhängsel des vergrösserten Haarbalges, oder dieser letztere selbst als ein seitliches Anhängsel eines grösseren Sackes, zu dem eine Drüsengruppe sich umgewandelt hatte. Das Haar war spiralförmig gewunden. Die mikroskopische Untersuchung der von den Händen und Füssen herstammenden Präparate zeigte, dass die Ausführungsgänge, nachdem sie sich spiralförmig gewunden zur Epidermis hin erheben, einen gestreckten Verlauf annehmen, während sie in der Epidermis selbst eine fast horizontale Richtung erhalten und von einer fettigen Masse erfüllt sind.

Schabel untersuchte ein im Tübinger pathologisch-anatomischen Museum befindliches Präparat eines Kindes weiblichen Geschlechtes mit Ichthyosis congenita. Nach einer ziemlich ausführlichen makroskopischen Beschreibung geht er zur mikroskopischen über, deren Resultate mit denen von H. Müller erhaltenen identisch sind.

In seiner Abhandlung „*Considérations sur la nature et le traitement de l'ichthyose*“ führt Lailler¹⁾ die Meinungen der französischen Dermatologen Bazin, Devergie, Alibert und Rayer über das Wesen dieses Prozesses an und polemisiert gegen E. Wilson über die Anschauung dieses letzteren, dass die Ichthyosis eine Krankheit der Talgdrüsen sei, bedingt durch die Verringerung der Ausscheidung des Secrets. In seinem Schlussworte kommt er zu folgenden Sätzen: dass zwischen der normalen Haut und dem Zustande, welcher sich Ichthyose cornée nennt, eine ganze Reihe von Uebergangsstufen existirt, die man als Xerodermie bezeichnen könnte; dass zwischen der Xerodermia ichthyoides der Engländer und ihrer Ichthyosis sebacea ein wesentlicher Unterschied besteht: die erste sei eine Abweichung der Secretion der Epidermis (*deviation de la sécrétion épidermique*), während die andere eine Abweichung in der Secretion der Talgdrüsen (*deviation de la sécrétion sebacée*) vorstellt.

Auspitz beschreibt einen Neugeborenen, dessen Haut bald nach der Geburt sich mit dunkelbraunen, fast schwarzen Schuppen verschiedener Grösse bedeckte. Bei der mikroskopischen Unter-

¹⁾ Lailler, *Considérations sur la nature et le traitement de l'ichthyose. Annales de Dermat. et Syphiligraph. publiées par Doyon. 1869. Tome I. p. 82--99.*

suchung dieser Schuppen fand er in und zwischen denselben zahlreiche Fetttropfen, ausserdem eine körnige, bei durchfallendem Lichte dunkel erscheinende Masse, welche durch Alkalien heller wurde und beim Ausziehen mit Alkohol und Aether verschwand. Ob diese Masse in irgend einem Zusammenhange mit dem Talgdrüsensecret steht, konnte nicht angegeben werden.

Moritz Kohn liefert die Beschreibung eines 35jährigen Tagelöhners, welcher an *Ichthyosis hystrix* litt und dessen obere Extremitäten, wie auch die vordere Halsgegend und der Rücken von epidermoidalen Hügeln von der Grösse eines Hirsekornes bis zu der eines Kreuzers dicht bedeckt waren. Die zwischen ihnen liegenden Hautpartien besaßen ein ganz normales Aussehen. Ausserdem war der Körper mit Pigmentstreifen, von der Stirn angefangen, nach der Medianlinie des Körpers, bis zur Symphyse und rückwärts vom Scheitel längs der Wirbelsäule bis zur Sacralgegend bedeckt. An den Extremitäten entsprachen diese Streifen dem Verlaufe der *Nervi cutanei*. Es wurde eine mikroskopische Untersuchung der Haut, die aus der Streckseite des Vorderarmes herausgeschnitten war, angestellt, wobei es sich erwies, dass die Cutis aus dichten Zügen von Bindegewebe und elastischen Fasern gebildet war. Talg- und Schweissdrüsen ist es ihm nicht gelungen, in den Präparaten zu beobachten. Die Haarfollikel hatten im Bereiche der Cutis ein normales Aussehen; die äussere Wurzelscheide war verschmälert; das Haar sah normal aus. Im Bereiche des Papillarstratum dagegen besaß die äussere Wurzelscheide ein lamellöses, epidermoidales Aussehen. Die Papillen waren stark verlängert und ihre Gefässe erweitert. Im Stratum vasorum und in den Papillen befanden sich in reichlicher Menge Zellen mit stark lichtbrechenden Kernen, welche sich leicht durch Carmin färben liessen. Die Zellen waren mit einander durch ein Netzwerk feiner, scharf contourirter Fäden verbunden. Das Rete Malpighii war „verbreitert“. Die Epidermis ist über den Papillen in Gestalt zahlreicher concentrischer Schichten gelagert, die einzelnen Schichten unterscheiden sich durch die verschiedene Färbung und Deutlichkeit der sie zusammensetzenden Lamellen von einander. Zum Schluss bemerkt Kohn, dass die Veränderungen bei *Ichthyosis hystrix* vom „Stratum vasculare“ mit dem Auftreten von Exsudatzellen beginnt; ferner, dass die Papillen verlängert und an der Basis verbreitert erscheinen.

Er meint, dass diese Verlängerung der Papillen durch die Bildung neuen Bindegewebes (Vermehrung der Bindegewebkörper) bedingt sei. Das Stratum mucosum ist bedeutend vergrößert, noch mehr aber die Schicht der abgeplatteten Epidermiszellen, welche in geschichteter Lagerung an einander festhaften.

Hilton Fagge¹⁾ hat mehrere Fälle von ichthyotischer Haut untersucht und fand unter dem Mikroskop eine Hypertrophie der oberflächlichen Epidermislamellen, eine Verdickung der Haarsäcke, die in Querschnitten eine zwiebel förmige, aus concentrischen Lamellen bestehende Gestalt darboten. Die Haarwurzeln waren gespalten und zerfasert.

Ausser diesen histologischen Untersuchungen sind auch chemische Analysen ichthyotischer Krusten von Fr. Simon, Marchand und Schlossberger geliefert worden.

Fr. Simon fand, dass die Schuppen beim Verbrennen sich durch Eisenoxyd stark gelb färbten und die Asche vorwiegend aus kohlen saurem und phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd bestand, dass die Asche der Schwielen dagegen fast vollständig weiss aussah und nur Spuren von Eisenoxyd enthielt.

Prof. Marchand, welcher die Krusten in dem von Bärensprung beschriebenen Falle untersuchte, erhielt auch eine gelb gefärbte Asche, die aus phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd bestand und bedeutende Mengen Kieselsäure, dagegen keinen kohlen sauren Kalk enthielt.

Prof. Schlossberger, der die Krusten in Büchner's Falle untersuchte, beschreibt in der „Nachschrift“ zu dessen Arbeit folgendermaassen den Gang der Analyse und die erreichten Resultate:

Die ichthyotischen Krusten wurden mit Alkohol behandelt, in welchem Auszuge sich Krystalle von Kochsalz, Oeltropfen, schiefe Tafeln von Cholesterin und Hippursäure vorfanden.

Im Aetherauszug fanden sich Fette und etwas Cholesterin vor.

Im wässrigen Auszug der Asche: Chlorkalium, Chlornatrium und Spuren von Gyps.

Die Salzsäurelösung enthielt Kieselsäure, phosphorsaures Eisenoxyd, reichlich phosphorsaurer Kalk und Magnesia. Die Quantität des kohlen sauren Kalkes ist in der Asche eine sehr unbedeutende.

¹⁾ Hilton Fagge, Ueber Ichthyosis. Guy's Hosp. Reports 1869. XV. (Nach dem Referat im Arch. f. Dermat. und Syphil. 1870. Heft 4. S. 634.)

Es ist zu bemerken, dass nach dem Behandeln der Krusten mit Alkohol und Aether die Verbindung der ichthyotischen Cylinder dennoch fest blieb.

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, dass die Mehrzahl der Forscher bei ihren histologischen Beobachtungen ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich den ichthyotischen Krusten schenkte, während sie die Veränderung der übrigen Haut und ihrer Organe fast gänzlich unbeachtet liess. Dieser Umstand veranlasste mich, die mit ichthyotischen Krusten bedeckte Haut der unteren Extremitäten einer in dem Strassburger pathologischen Institut befindlichen Leiche, welche einem etwa 46jährigen Manne angehörte, zu untersuchen.

Der rechte Unterschenkel, welcher abgemagert war, war von dem mittleren Drittel seiner vorderen und zum Theil auch der äusseren Fläche ab bis zum unteren Ende auf einer Länge von 14 Cm. und einer Breite von 8 Cm. mit ichthyotischen Krusten bedeckt, welche aus epidermoidalen Massen, theils von schwarzer, theils grauschwarzer Farbe, von 3 Mm. Dicke bestanden und wie verschmolzen aussahen. Rinnen durchfurchten die ganze erkrankte Partie und theilten dieselbe in einzelne Gebiete von verschiedener Grösse. Die Dicke der Krusten war keine gleichmässige; sie war am beträchtlichsten in der Mitte des Unterschenkels, wo die Schuppen gleichzeitig grösser waren, während sie an der Grenze der erkrankten Stelle bedeutend an Stärke abnahmen, wodurch dem ganzen Theil ein ungleiches hügeliges Aussehen verliehen wurde.

Beim Abtrennen dieser Krusten erschien die darunter liegende Fläche uneben mit Vertiefungen und Erhöhungen, denen auf der unteren Fläche der Kruste Erhöhungen und Vertiefungen entsprachen. In der Umgebung des Hauptcentrums der Erkrankung in der Richtung nach innen und hinten war das mittlere Unterschenkeldrittel ebenfalls mit dergleichen Krusten bedeckt, die aber von geringer Dicke und dunkelbrauner Farbe waren und theils abgesonderte, theils in einander verschmolzene Gruppen darstellten. Die Krusten einiger dieser Massen waren in ihrem centralen Theile verdickt und verflachten sich nach der Peripherie zu. Die Schuppen dieser letzterwähnten Massen sind bedeutend kleiner, als diejenigen des Hauptcentrums der Erkrankung. Die Gefässe der Cutis und des subcutanen Fettgewebes waren erweitert und mit geronnenem Blut erfüllt. Auf den am meisten bekannten Partien waren keine Haare aufzufinden; auf der hinteren Fläche dagegen, wo die Krankheit nicht so weit vorgeschritten war, waren sie noch zum Theil sichtbar. Die Haut war an der Stelle der Hauptentwicklung des Processes sehr wenig beweglich.

Auf dem linken Unterschenkel befand sich der Prozess in einem früheren Entwicklungsstadium. Hier erschienen die ichthyotischen Krusten in Gruppen von kleinerem Umfange, von hellgrauer oder dunkelgrauer Farbe; sie erhoben sich wenig über der Oberfläche der Haut, ihre Schuppen waren recht klein und an

diesem Beine concentrirten sie sich auf das mittlere Drittel des Unterschenkels und zwar auf die vordere und hintere Fläche desselben. Die Haare waren in der ganzen Ausdehnung sichtbar; die Haut auf der ganzen Oberfläche beweglich. In der Umgebung der leidenden Partien war die Haut auf beiden Unterschenkeln pigmentirt, besonders auf der vorderen und hinteren Fläche des oberen Drittels.

Auf keinem der beiden Unterschenkel war irgend welche Erosion oder Verletzung zu bemerken.

Bei der Untersuchung der übrigen Körpertheile waren nirgends derartige Krusten aufzufinden.

Leider ist mir unmöglich gewesen, irgend welche anamnestiche Auskunft über diesen Fall zu erhalten.

Die mikroskopischen Untersuchungen wurden von mir angestellt an Theilen, die in verschiedenen Graden der Erkrankung sich befanden; die Schnitte wurden geführt durch die ganze Dicke der Haut bis zum subcutanen Fettgewebe, wobei es sich erwies, dass die ichthyotischen Krusten aus über einander geschichteten Hornplatten bestanden, die bald in Gestalt von streifigen, parallel der Haut laufenden Schichtungen auftraten, bald halbkuglige Räume ausfüllten, welche sich zwischen den verlängerten Papillen einsenkten.

Die halbkugligen Räume sind nichts Anderes als Austrittsöffnungen der Haarbälge, was durch die Anwesenheit des Haares darin, welches von concentrisch gelagerten Schichtungen umgeben ist, nachgewiesen werden konnte. Es kommt nicht selten vor, dass zwei Haare in demselben Haarbalge, welcher eine hornige Metamorphose erlitten hat, sich befinden. Der Verhornungsprozess beschränkt sich nicht blos auf den Austrittstheil, sondern dringt nicht selten bis zu einer gewissen Tiefe in den Haarbalg ein, so dass ein beträchtlicher Theil desselben bis zur äusseren Wurzelscheide mit, unter einander parallelen Schichtungen, zwischen denen sich der Haarschaft befindet, ausgefüllt erscheint. Die innere Wurzelscheide ist nicht mehr sichtbar (Fig. 2).

Ausser den grösseren Räumen zwischen den Schichten der ichthyotischen Krusten erscheinen auf den Schnitten auch andere unmittelbar über einander und in der Verlängerung des Ausführungsganges der Schweissdrüsen liegende kleinere Räume, entsprechend den Windungen desselben in der Hornschicht, die öfters (und ausschliesslich in der Hornschicht) von einer feinkörnigen Masse erfüllt sind. Die letzterwähnten Räume besitzen keine eigenen Wan-

dungen, sind aber von den Schichten der ichthyotischen Krusten begrenzt¹⁾).

Dass diese Schichten aus Hornplatten bestehen, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn dieselben mit Kali- oder Natronlösung behandelt werden, wobei sie die Gestalt polygonaler Platten, die mit denen der normalen Hornschicht identisch sind, annehmen.

Sowohl zwischen den oberen Schichten, wie auch zwischen denjenigen, die an der Grenze des Rete Malpighii liegen, finden sich in grösserer Menge Pigmentkörnchen theils gesondert, theils in kleineren Häufchen. Bei der Einwirkung von Ferrocyankalium und Salzsäure auf diese Pigmentkörnchen färben sie sich mit blauer Farbe, — eine Reaction, welche an ihnen einen Eisengehalt nachweist. Wie wir oben sahen, haben die Analysen von Marchand, Simon, Schlossberger in den ichthyotischen Krusten im Allgemeinen die Anwesenheit von Eisen sichergestellt; die obige Reaction zeigt specieller, dass das Eisen wesentlich an die färbenden Partikelchen gebunden ist.

Ausser dem Pigment kann man zwischen den oberen Schichten auch zufällig hineingedrungene Schmutztheilchen auffinden.

Die Schichten der ichthyotischen Krusten liegen zuweilen unmittelbar über der Schicht der Langerhans'schen Zellen, oder es befinden sich zwischen den Krusten und der erwähnten Reihe der Zellen der Malpighi'schen Schicht Zellen, welche weniger flach sind als die Hornplatten, noch einen ovalen Kern besitzen und entweder schwach oder gar nicht durch Reagentien gefärbt werden; sie stellen also eine Uebergangsform der Epithelialzellen zu Hornplatten dar.

Die Zellen des Rete Malpighii erscheinen stark pigmentirt; viele von ihnen enthalten zwei Kerne; die Pars interpapillaris des Rete Malpighii dringt tief hinein und verbindet sich mit den Haarbälgen.

Ich lege kein Gewicht auf die Stärke der Entwicklung des Rete Malpighii, wie es manche Dermatologen thun, da mir bei der Untersuchung der normalen Haut nicht selten Gelegenheit geboten

¹⁾ Es ist nicht klar, weshalb H. Müller von Röhren spricht, während sogar im normalen Zustande der Ausführungskanal der Schweissdrüsen in der Malpighi'schen Schicht keine eigene Membran besitzt, sondern von Epithelialzellen begrenzt ist, in der Hornschicht dagegen von den Schuppen derselben und in Folge dessen nur eine Lücke innerhalb der Epidermis darstellt.

war, eine verschiedene Dicke dieser Schicht bei verschiedenen, nahezu gleichalterigen Individuen und an denselben Stellen zu beobachten. Die verschiedene Form der Papillen — bald lang und schmal, bald breit und kurz — giebt uns nicht einmal im normalen Zustande eine Möglichkeit, über die Dicke der Malpighi'schen Schicht zu urtheilen; viel weniger dürfen wir bei pathologischen Prozessen, die mit einer Verlängerung der Papillen und mannichfaltigen, unregelmässigen Gestaltungen derselben verbunden sind, von einer pathologischen Stärke der Malpighi'schen Schicht reden.

Die Hautpapillen erscheinen verlängert und verschieden gestaltet: bald eng und nach oben zugespitzt, bald abgerundet und erweitert, in grosser Menge Pigment erhaltend, in Gestalt kleiner Häufchen; die Pigmentkörnchen befanden sich sowohl in der Nähe der Gefässe, wie auch in den Wänden derselben. Die Gefässe der Papillen sind erweitert und gewunden und erscheinen in den oberen Theilen der Papillen geschlängelt. Die Gefässe der Pars reticularis cutis bieten verschiedene Veränderungen dar.

Die Arterien haben im Volumen zugenommen und ihre Wände sind verändert. Das Bindegewebe der Adventitia erscheint verdickt und mit zahlreichen elastischen Fasern versehen; die Gefässe der Adventitia sind erweitert und ihre Wände stark entwickelt. Die Media erscheint auf den Querschnitt in Gestalt einer stark entwickelten, breiten, ringförmigen Schicht, welche aus Muskelzellen besteht. Die Intima ist aus dünnen Fasern, mit zahlreichen spindelförmigen, manchmal zwei oder drei Kerne enthaltenden Zellen zusammengesetzt. An der Grenze gegen die Media ist sie von elastischen Fasern durchsetzt. Die Intima entwickelt sich so stark, dass sie fast eben so mächtig, wie die Media erscheint. Innen ist sie mit Endothel, welches keine Veränderungen zeigt, bekleidet. Die beschriebenen Veränderungen bedingen eine Verdickung der Arterie, ohne ihr Lumen zu verengern.

Die Veränderungen der Venen bieten einige Abweichungen von denen der Arterien. Ihre Adventitia erleidet keine besonderen Veränderungen, nur sind die Wände ihrer Gefässe etwas verdickt; ebenso ist die Media nicht vom normalen Zustande abweichend. Der Prozess ist hauptsächlich auf die Intima beschränkt. Dieselbe bietet sehr dünne Fasern mit zahlreichen runden oder spindelförmigen Zellen dar und ist so sehr entwickelt, dass sie das Lumen

des Gefässes bis zu einem sehr kleinen Durchmesser verringert oder in anderen Fällen das Gefäss vollständig verstopft, so dass hier ein Bild zu Stande kommt, welches nach der Analogie mit ähnlichen Vorgängen bei Arterien Endophlebitis obliterans genannt werden kann.

Die Schweissdrüsen befanden sich manchmal in den oberen Theilen der Cutis, manchmal tief in dem subcutanen Gewebe; öfters waren sie parallel dem Haarbalge gelagert¹⁾.

Die pathologischen Veränderungen der Schweissdrüsen selbst erscheinen von zweierlei Art. Die Schlinge der Schweissdrüsenknäuel, die im normalen Zustande mit einschichtigem Epithel bekleidet ist, ist von einer Masse mehrkerniger Epithelzellen erfüllt. Diese Zellen verstopfen das Lumen des Ganges, Folge davon ist eine Cystenbildung: die Schlinge der Drüse ist auf das Zwei- oder Dreifache des Normalvolumens erweitert, ihr Lumen bildet einen weiten, mit Epithelialzellen bekleideten, leeren Hohlraum. Die Kerne der Zellen sind deutlich sichtbar. In anderen Fällen enthält die Cyste eine feinkörnige Masse (Fig. 5).

Die andere Art der Veränderung ist durch die Verdickung der Wand der Schlinge charakterisirt, sowie durch Neubildung von Bindegewebe, zwischen dessen Fasern eine Menge zum Theil spindelförmiger Zellen auftreten, was besonders auf Querschnitten leicht zu beobachten ist. Die innere Fläche dieser Schlingen ist aus zwei Schichten gebildet: einer äusseren, aus einer Reihe von Epithelialzellen bestehend, deren Protoplasma und Kerne durch Picrocarmin und Hämatoxylin stark gefärbt werden, und einer inneren, welche blass erscheint und deren Kerne nicht deutlich wahrzunehmen sind. Das Lumen der Schlinge ist erweitert und erscheint auf den Schnitten scharf und deutlich begrenzt. Es ist nicht selten, dass das Innere der Schlinge von blassen, scharf begrenzten Kugeln verschiedener Grösse eingenommen wird, wobei kleinere Kugeln öfters sich zu grösseren vereinigen, so dass sie an die Veränderungen erinnern, welche von Dr. Gay bei Elephantiasis beobachtet und als „hyaline Cylinder“ bezeichnet wurden.

¹⁾ Einige Dermatologen erwähnen bei der Beschreibung pathologischer Prozesse eine tiefere Lage der Schweissdrüsen; mir scheinen jedoch diese Bemerkungen ungenau, denn es ist mir auch in der normalen Haut gelungen, ihre verschiedene Lage zu constatiren.

Die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen, bald zur Oberfläche der Haut hin schieflaufend, bald parallel derselben liegend, oder endlich sich spiralförmig windend, erscheinen in ihrem Verlauf abwechselnd verengt und erweitert und nehmen in Folge dessen die Gestalt einer Perlschnur an.

Der histologische Charakter der Veränderungen der Ausführungsgänge tritt auch hier, wie in den Drüsen selbst, in zweierlei Weisen auf. Das Lumen des Ganges ist entweder mit zusammengedrückten Zellen und einer körnigen Masse erfüllt, oder der Ausführungsgang besteht aus zwei Schichten, von denen die äussere aus Zellen, die stark gefärbt werden, mit deutlich sichtbaren Kernen gebildet wird, während die innere Schicht blasse Zellen mit kaum wahrnehmbaren Kernen darbietet.

In der Richtung des Ausführungsganges der Schweissdrüsen befinden sich Anhäufungen indifferenter Zellen. Beim Eintritt desselben in das Rete Malpighi erscheint er erweitert. Die Arterien der Drüsen sind erweitert und zeigen dieselben Veränderungen, wie die Arterien der Cutis.

Auf Grund des eben Angeführten können wir behaupten, dass die erste Art der Veränderungen durch die Wucherung des Epithels des Ausführungsganges und der Drüse selbst charakterisirt ist; in Folge davon kommt es zu einer Verstopfung der Drüse und zur Bildung von Cysten.

Die zweite Art bietet einen interstitiellen Prozess dar, verbunden mit der Bildung hyaliner Cylinder. Diese Combination ist in den Schnitten so oft beobachtet worden, dass die Vermuthung gestattet ist, dass es ein interstitieller Prozess ist, welcher die Bildung der Cylinder bedingt.

Die Talgdrüsen verlieren ihren acinösen Charakter und bieten ebenfalls zweierlei Veränderungen dar. Bei der ersten Art bekommt die Drüse das Aussehen einer Cyste, deren Umfang der dreifache ist im Vergleich mit dem normalen Zustande. Die innere Fläche der Cyste ist von Epithelialzellen mit deutlich sichtbaren Kernen bekleidet. Die Cyste ist manchmal von einer feinkörnigen Masse erfüllt. Die in der Wand des Haarbalges sich befindende Mündung ist erweitert. Die Veränderungen der zweiten Art sind folgendermaassen charakterisirt: die Talgdrüsen erscheinen in der Gestalt von 2, 3, manchmal 4 kleinen Körpern, die neben dem Haarbalge

liegen und mit ihm in unmittelbarer Verbindung stehen. Die Umrisse der an der Wand der atrophischen Drüse liegenden Zellen sind nicht deutlich zu sehen, ihre Kerne sind nicht mehr wahrnehmbar, das Lumen der Drüse ist mit kleinen Oeltropfen, manchmal aber mit einer formlosen feinkörnigen Masse erfüllt. Die Gefässe, die zwischen den Acini liegen, sind erweitert.

Die Haarbälge liegen nicht selten tief in der Cutis, an der Grenze des subcutanen Fettgewebes, umgeben von Capillaren, welche auf Querschnitten das Aussehen eines Kranzes um den Haarbalg herum darbieten, oder die Haarbälge sind zwischen den Schweissdrüsen gelagert, wobei sie öfters unter verschiedenen Winkeln geknickt erscheinen. Diese Knickungen treten stets an der Insertionsstelle des *M. arrector pili* auf (Fig. 1).

Der Muskel hat sowohl seiner Länge, wie auch seiner Breite nach zugenommen und zugleich ändert er seine Lage. Im normalen Zustande verläuft der Muskel bekanntlich in schräger Richtung durch die Cutis hinab, um sich an den Haarbalg unter einem spitzen Winkel zu inseriren; in der ichthyotischen Haut nimmt er eine fast horizontale Lage ein. Es kommt oft vor, dass er mit zwei oder drei einzelnen Bündeln beginnt, diese Bündel auf dem Wege zum Haarbalge hin sich vereinigen und so einen einzigen starken Muskel bilden. Oder umgekehrt beginnt er in der Cutis mit einem einzigen Stamme und zerfällt auf seinem weiteren Verlaufe in zwei oder drei einzelne Bündel, welche sich an denselben Haarbalg befestigen.

An der Ansatzstelle des *M. arrector pili* an den Haarbalg befinden sich epitheliale Auswüchse als Fortsetzungen der äusseren Wurzelscheide. Sie bestehen aus denselben Epithelialzellen, wie diese Wurzelscheide; die äussersten dieser Zellen besitzen eine cylindrische Form und einen runden, zuweilen auch zwei Kerne. Im Inneren ändert sich die Gestalt der Zellen, indem sie cubisch, weiterhin abgeplattet werden; ihre Kerne sind stets leicht erkennbar. An der Insertionsstelle des *M. arrector pili* besitzen diese Auswüchse ein zugerundetes Ende (Fig. 3), oder sie verzweigen sich, oder sie haben an ihrem Ende einen scharf begrenzten „Hohlraum“ (Fig. 4).

Die Gestalt der Enden dieser Auswüchse ist von der Art und Weise der Insertion des *M. arrector pili* abhängig; in den Fällen,

wo derselbe mit einem einzigen Bündel ansetzt, hat der Auswuchs ein abgerundetes Ende, ist dann umgeben von Fasern von Bindegewebe, zwischen denen sich eine grosse Anzahl elastischer Fasern befindet; besteht der Muskel an der Ansatzstelle aus mehreren Bündeln, so zieht jedes derselben beim Ansetzen einen Theil der äusseren Wurzelscheide heraus und der ganze Auswuchs nimmt in Folge dessen eine verzweigte Gestalt an; oder die Auswüchse sind anfangs klein und von einander durch Fasern des Bindegewebes der Cutis getrennt, vereinigen sich aber in ihrem weiteren Verlaufe zu einem gemeinschaftlichen Auswuchse. Dieser hat häufig an seinem Ende einen runden, scharfbegrenzten „Hohlraum“; die den „Hohlraum“ bekleidenden Epithelialzellen verflachen und verlängern sich, ihre Kerne werden oval oder gänzlich unsichtbar; der „Hohlraum“ selbst erscheint bald von concentrisch gelagerten Hornplatten oder, allerdings viel seltener, von einer feinkörnigen Masse erfüllt. Zuweilen hatte ich Gelegenheit, zwei derartige, über einander und in der Verlängerung desselben Auswuchses gelagerte Hohlräume zu sehen, welche von einer feinkörnigen Masse erfüllt waren; auf dieselben folgten Reihen von Epithelialzellen (die Fortsetzung desselben Auswuchses), ähnlich denjenigen der äusseren Wurzelscheide (Fig. 4). Darauf folgt an der Ansatzstelle *M. arrector pili* wieder ein Hohlraum, welcher von grossen Zellen mit zwei, manchmal drei Kernen begrenzt ist; die Zellen werden nach dem Inneren des Hohlraumes zu flacher, besitzen aber noch deutlich wahrnehmbare Kerne; die innersten Schichten aber bestehen aus Hornplatten ohne Kern und aus sehr kleinen Zellen mit kaum erkennbaren Umrissen; das Centrum des Hohlraumes schliesslich ist mit einer feinkörnigen Masse erfüllt. Der „Hohlraum“ ist hier allerdings nur ideell vorhanden, indem derselbe von dem geschichteten perliartigen Körper aus Hornplatten gänzlich eingenommen wird.

Häufig werden die Auswüchse nahe an ihrem Ende feiner, dann wieder breiter; die diesen letzteren Theil bildenden Zellen werden viel schwächer gefärbt; sie erscheinen kleiner; ihre Kerne sind sehr deutlich sichtbar. — Auf diese Weise ist der später gebildete Theil leicht von dem ursprünglichen zu unterscheiden.

Die Breite und Länge dieser Auswüchse ist sehr verschieden, was von der Richtung und Gestalt des *M. arrector pili* abhängt. Ist seine Richtung eine horizontale und er beim Ansetzen in ver-

schiedene Bündel zerklüftet, so ist die Breite und Länge der Auswüchse eine bedeutendere. Diese Auswüchse werden sowohl an normalen Haarbälgen beobachtet, wie auch an solchen, die winklig geknickt sind. Bei letzteren sind sie bedeutend stärker entwickelt. Andererseits habe ich mehr diffuse Auftreibungen des Haarbalges, veranlasst durch Hypertrophie der äusseren Wurzelscheide, gesehen, ja sogar auch inmitten derselben verhornte Perlen nachweisen können.

Eine andere Art der Veränderung der Haarbälge besteht in einem Zusammenschrumpfen. Nach dem Ausfallen des Haares treten nemlich die gegenüberstehenden Theile der Wurzelscheide mit einander in unmittelbare Berührung und bilden ein gleichmässiges, schräges, welliges, ziemlich breites Band, an dessen Seiten sich Talgdrüsen befinden. Dieses Band besteht aus denselben Epithelialzellen, wie die normale äussere Wurzelscheide. Die äussersten Zellen erscheinen an einander gedrückt, besitzen jedoch runde Kerne. Nach unten hin weitet sich dieses Epithelialband in der Querrichtung aus und nimmt eine unregelmässige, verzweigte Gestalt an, so dass weder die Haarwurzel, noch Zellen derselben mit ihren grossen Kernen wiederzuerkennen sind. Die Zellen der unteren erweiterten Partie sind in nichts von denjenigen des ganzen Bandes verschieden. Von aussen ist das Band von einer Membran umgeben, die aus Fasern von Bindegewebe besteht, zwischen welchen zerstreut runde und spindelförmige Zellen liegen. Diese Membran (vielleicht die frühere äussere Membran des Haarbalges) liegt nicht unmittelbar am Epithelialband an; zwischen ihr und dem letzteren befindet sich vielmehr ein Zwischenraum ohne morphologische Elemente.

Die Aenderung des Haares selbst beginnt damit, dass es sich spiralförmig windet in der Richtung seiner Längsaxe, und zwar wechselt die Breite der Spiralwindungen an demselben Haare. Die äussere Wurzelscheide erscheint in zwei Streifen gespalten, von denen die äussere aus grösseren, verlängerten Epithelialzellen besteht, deren Kerne eine biscuitähnliche Form darbieten. Der innere Streifen besteht im oberen Theil des Haarbalges aus abgeplatteten Hornschuppen, im unteren aus runden Zellen mit kaum sichtbaren Kernen. Das Protoplasma der Zellen nimmt leicht die Carminfarbe auf. Die innere Wurzelscheide ist nicht mehr erkennbar. Die

Äussere Membran des Haarbalges besteht aus Fasern von Bindegewebe mit rundlichen und spindelförmigen Zellen. Zwischen den Fasern sind zahlreiche querdurchschnittene Gefässe zu bemerken. Nach innen von der erwähnten Membran folgt eine zweite, bestehend aus sehr dünnen Fasern und aus platten spindelförmigen Zellen mit kleinen runden Kernen. Die Glashaut ist blos in dem unteren Theile zu beobachten.

Wir haben also ein Bild vor uns, in dem nach der Verhornung der Wurzel des spiralartig gewundenen Haares eine weitere Verhornung eintritt, an welcher auch die inneren Zellen der äusseren Wurzelscheide theilhaft sind.

Der Haarwuchs hört in den Bälgen nicht auf, ausser an denjenigen Stellen, wo der Prozess im höchsten Stadium der Entwicklung sich befindet. Bisweilen ist sogar eine besonders starke Entwicklung der Haare durch Auswüchse aus der äusseren Wurzelscheide und zugleich das Auftreten mehrerer Haare in einem Haarbalge zu bemerken. Diese Art der Entwicklung der Haare wird weiter unten beschrieben werden.

Die Bindegewebsbündel des Unterhautfettgewebes erscheinen stark hypertrophirt, wie dies bereits von Bärensprung beobachtet worden ist; zwischen den Bindegewebsfasern befinden sich zahlreiche spindelförmige Zellen mit kleinen Kernen.

Das Vorhandensein ähnlicher Epithelialauswüchse, welche der äusseren Wurzelscheide entspringen, hat schon längst in der Literatur Erwähnung gefunden. So beschreibt Isidor Neumann¹⁾ in seiner Abhandlung „Beitrag zur Kenntniss des Lichen exsudativus ruber“ Epithelialauswüchse der äusseren Wurzelscheide des unteren Theiles vom Haarbalge, welche die Gestalt regelmässig conischer, zapfenförmiger Fortsätze haben. Diese Fortsätze hält er für den krankhaft veränderten unteren Theil des Haarbalges.

In einem anderen Aufsätze „Ueber die senilen Veränderungen der Haut des Menschen“²⁾ beschreibt er ebenfalls Epithelialauswüchse.

¹⁾ Isidor Neumann, Beitrag zur Kenntniss des Lichen exsudations ruber. Sitzungsber. der kais. Acad. der Wissenschaft. 1868. Bd. LVIII. S. 38. Wien.

²⁾ Isidor Neumann, Ueber die sensilen Veränderungen der Haut des Menschen. 1869. Sitzungsber. der kais. Acad. der Wissenschaft. Bd. LIX. Heft 1, Wien.

In der letzten (4.) Auflage seines Handbuches, im Capitel über Prurigo, nimmt er diese Ausbuchtungen für Falten des erweiterten Haarbalges, welche durch Anhäufung von Zellen der äusseren Wurzelscheide und Schrumpfung der Cutis entstehen und im Durchschnitte wie die eben erwähnten Fortsätze aussehen.

In seiner Arbeit: „Zur Anatomie von Prurigo“ beschreibt Derby¹⁾ Fortsätze, welche an der Insertionsstelle des *M. arrector pili* entstehen, und bemerkt dabei, dass in denjenigen Fällen, wo die Auswüchse eine Cyste besaßen, das Haar unter einem Winkel geknickt war. Als Ursache der Entwicklung derartiger Auswüchse sieht er den vom *M. arrector pili* auf die äussere Wurzelscheide ausgeübten Zug an, wobei er die Bemerkung hinzufügt, dass der Muskel nicht unmittelbar an die Spitze des Auswuchses sich befestigt und dass auch auf der entgegengesetzten Seite derartige kleinere Auswüchse vorhanden sind. Hierauf sich stützend, schliesst er, dass der *M. arrector pili* nicht allein diese Auswüchse bedingt. Diese Auswüchse sind von der Glashaut und der inneren Scheide des Haarbalges begrenzt, an welcher sich der Muskel inserirt.

Zum Schluss bemerkt er, dass bei Prurigo eine Erkrankung der Haare eintritt, bei der die äussere Wurzelscheide Auswüchse verschiedener Grösse liefert, welche in die Bündel des *M. arrector pili* eindringen.

In einem „Beiträge zur Anatomie der pruriginösen Haut“ betitelten Aufsätze giebt auch Gay²⁾ eine Beschreibung derartiger Auswüchse an der Insertionsstelle des *M. arrector pili* an. Er beobachtete in der Mehrzahl der Fälle ähnliche Ausstülpungen, die meistens oberhalb, selten unterhalb der Insertionsstelle des *M. arrector pili* lagen und verschiedene Grösse und verschiedene, bald ovale, bald halbkuglige Form besaßen.

Aus dem Vorhergehenden ist schon ersichtlich, welche unbestimmte Bedeutung diesen Epithelialauswüchsen gegeben worden ist. Bald wurden sie für in ihrem unteren Theile erkrankte Haarbälge, bald für Falten der äusseren Wurzelscheide, bald für eine der charakteristischen Veränderungen bei Prurigo gehalten. Sie

¹⁾ Derby, Zur Anatomie von Prurigo. Sitzungsber. der kais. Acad. der Wissenschaft. 1869. Bd. LIX. Heft 2. Wien.

²⁾ Gay, Beiträge zur Anatomie der pruriginösen Haut, Arch. f. Dermat. und Syphil. 1871. Heft 1.

wurden bald oberhalb, bald unterhalb, bald endlich an der Insertionsstelle des *M. arrector pili* beobachtet.

Als ich ähnliche Auswüchse auch bei Ichthyosis fand, fühlte ich mich veranlasst, zu untersuchen, ob nicht auch in der normalen Haut derartige Auswüchse existiren. Kleine Fortsätze der äusseren Wurzelscheide waren schon längst bekannt [s. Kölliker¹⁾]. Ich verwendete zu meiner Untersuchung die Haut von 20 verschiedenen Leichen, unter denen sich Männer-, Frauen- und Kinderleichen im Alter von 2½—73 Jahren befanden; dabei nahm ich die Haut des Kinnes, des behaarten Theiles der Brust, des Mons veneris, der Hand, des Ober- und Unterschenkels und der Dorsalseite der grossen Zehe vor.

Bei diesen Untersuchungen der normalen Haut hatte ich stets Gelegenheit, Epithelialauswüchse, welche der äusseren Wurzelscheide entsprangen, zu beobachten, die ihrem Charakter nach in zwei Gruppen getheilt werden können.

Der ersten Gruppe von Auswüchsen gehören solche an, welche unabhängig vom *M. arrector pili* sind. Diese Auswüchse können an der ganzen Oberfläche des Haarbalges sowohl aus der unteren, wie aus der oberen Partie der äusseren Wurzelscheide zur Entwicklung gelangen. Dieselben erscheinen in Gestalt eines länglichen Auswuchses, welcher einen Haarschaft enthält. Sich nach unten erweiternd, nimmt dieser primäre Auswuchs die Gestalt eines unregelmässigen Körpers mit gezähnelten Rändern an, aus denen sich secundäre kleinere Auswüchse entwickeln.

Die Zellen des primären länglichen Auswuchses färbten sich, wie die Zellen der äusseren Wurzelscheide und waren in Nichts von diesen letzteren verschieden. Sie waren cubisch und enthielten einen, manchmal zwei runde Kerne. Die Zellen der secundären Auswüchse aber waren bedeutend kleiner, besaßen zwar ebenso deutliche Kerne, färbten sich aber viel schwächer, als die Zellen der primären Auswüchse (Fig. 9). Diese Auswüchse dienen zur Bildung von Haaren, wie durch die Anwesenheit eines Haarschaftes in ihnen bewiesen wird. Von der Art und Weise dieser Haarbildung wird weiter unten die Rede sein.

¹⁾ Kölliker, Zur Entwicklungsgeschichte der äusseren Haut. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 2. 1850. S. 67—97.

Eine Abänderung dieser Auswüchse hatte ich Gelegenheit, in der Haut des Mons veneris zu beobachten. Hier entstehen unter den Talgdrüsen, an beiden Seiten des Haarbalges aus der äusseren Wurzelscheide 5—7 Auswüchse, welche, mit einem feinen Stiel beginnend und aus mehreren Zellenreihen bestehend, an ihrem Ende eine Perle besitzen, welche von mehreren Schichten von Epithelialzellen begrenzt ist. Zuweilen senden sie einen kleineren Auswuchs zu den äusseren Zellen der Talgdrüsen. Auch hier unterscheiden sich die Zellen des Auswuchses gar nicht von denen der äusseren Wurzelscheide. Was die Zellen, welche die Perle selbst bilden, anbetrifft, so erscheinen sie abgeplattet und haben einen undeutlichen Kern. Die Zellen der inneren Reihen werden sogar so abgeplattet, dass ihre Kerne nicht mehr wahrnehmbar sind. Das Innere der Perle ist von concentrischen Hornplatten gebildet. Die Zahl der Perlen entspricht derjenigen der Auswüchse, indem jeder Auswuchs an seinem Ende eine Perle besitzt (Fig. 8). Derartige Auswüchse in der normalen Haut des Mons veneris in der Pubertätszeit erwähnt schon Wertheim¹⁾ und bildet sie auf Fig. 12 seiner Tafel ab.

Diese Auswüchse der Haarfollikel des Mons veneris mit ihren Perlen aus Hornplatten sind wahrscheinlich rudimentäre Haarbälge, die Perlen in ihnen rudimentäre Haare. Hierfür spricht ganz entschieden die Mittheilung Wertheim's, dass er Gelegenheit hatte, auf dem Mons veneris 3—4 Haare in demselben Haarbalge an dessen unterer Partie zu beobachten.

Gay ist ebenfalls der Ansicht, dass die Perlen rudimentäre Haare darstellen, Derby spricht dagegen von einem wirklichen Hohlraum, welchen er sogar als Cyste bezeichnet.

Neumann beschreibt die Auswüchse in der Haut bei dem Lichen ruber in einer so übereinstimmenden Weise und namentlich sind seine Abbildungen mit der von Wertheim in Fig. 12 gegebenen Zeichnung so ähnlich, dass ich auch Neumann's Auswüchse zu dieser ersten Gruppe, nemlich rudimentärer Haarbildung, rechne.

Das stark entwickelte Unterhautfettgewebe scheint ganz be-

¹⁾ Wertheim, Ueber den Bau des Haarbalges des Menschen; ferner über einige den Haarnachwuchs betreffende Punkte. Sitzungsber. der kais. Acad. der Wissenschaft. 1864. Bd. L. Heft 3. Wien,

sonders ein günstiger Boden für das Wachsthum der Haare zu sein. Ich hatte nirgends Gelegenheit, so lange und mit so stark entwickelter äusserer Wurzelscheide versehene Haarbälge zu sehen, wie gerade in dieser Gegend. Das Ende der Haarbälge lag öfters in dem Unterhautfettgewebe.

Die zweite Gruppe von Auswüchsen ist durch den Sitz an der Insertionsstelle des *M. arrector pili* charakterisirt.

Auch diese Auswüchse entspringen der äusseren Wurzelscheide und sind deren unmittelbare Fortsätze. Sie bilden einen Strang mit kleinen Ausbuchtungen an den Rändern, an welchen sich der *M. arrector pili* ansetzt. Zuweilen befindet sich in dem Ende des Stranges an der Ansatzstelle des Muskels eine Perle. Diese Auswüchse sind bedeutend länger, als die in der ersten Gruppe beschriebenen, und bestehen aus cubischen Epithelialzellen mit je einem kleinen Kerne. Die Perle selbst ist von mehreren Reihen von Epithelialzellen umgeben, von denen die äusseren abgeplattet sind und einen kleinen ovalen Kern enthalten; diejenigen der inneren Reihen dagegen sind so stark abgeplattet, dass ihre Kerne nicht mehr wahrzunehmen sind. Das Innere der Perle selbst ist aus concentrisch gelagerten Hornplatten gebildet (Fig. 7).

Zu dieser selben Gruppe von Auswüchsen zähle ich auch die von Gay und Derby bei Prurigo beschriebenen, sowohl wegen ihres Sitzes, wie auch ihrer Grösse.

Mögen diese Auswüchse ein stumpfes Ende oder eine Perle besitzen, sie sind stets blos von Bindegewebsfasern begrenzt, welche aller Wahrscheinlichkeit nach der äusseren Membran des Haarbalges angehören, an welche sich ja in der normalen Haut der *M. arrector pili* ansetzt.

Ich habe kein einziges Mal, weder in der normalen, noch in der ichthyotischen Haut gesehen, dass diese Auswüchse von der Glashaut und der inneren Scheide des Haarbalges umgeben wären, wie es Derby bei Prurigo beschreibt. Seine Bemerkung, dass die Entstehung dieser Auswüchse nicht immer durch die ausziehende Wirkung des *M. arrector pili* bedingt ist, da derselbe nicht immer direct an dem Ende des Auswuchses sich ansetzt, findet eine Erklärung darin, dass derjenige Theil des Muskels, mit dem er sich an den Auswuchs befestigt, bei der Anfertigung der Schnitte leicht entfernt sein kann,

Die Perlen in den Auswüchsen der zweiten Gruppe, d. h. denjenigen, welche an der Ansatzstelle des *M. arrector pili* sich entwickeln, entstehen in Folge einer verstärkten Contraction des Muskels. Die äusseren Zellen der Perle vermehren sich, die inneren dagegen erleiden eine rückschreitende Metamorphose, d. h. entweder verwandeln sie sich in eine feinkörnige Masse oder sie verhornen. Als Begründung der obigen Meinung dient der Umstand, dass ich in ichthyotischen Präparaten, da, wo der Muskel mit mehreren Bündeln endete, Gelegenheit hatte, auch mehrere, sogar hinter einander liegende und mit einer feinkörnigen Masse erfüllte Hohlräume zu beobachten. Die von diesen Hohlräumen weiter verlaufenden Auswüchse vereinigten sich und bildeten einen gemeinschaftlichen Auswuchs, welcher seinerseits noch eine Perle aus Hornplatten einschloss.

Die in der normalen Haut vorkommenden Auswüchse habe ich deswegen in zwei verschiedene Gruppen getrennt, weil ich einerseits sehr oft Gelegenheit hatte, die vollständige Entwicklung von eigentlichen Haaren in den seitlichen Auswüchsen, welche der ersten Gruppe zugezählt worden sind, zu beobachten, andererseits niemals eine derartige Entwicklung in denjenigen Fällen bemerkt habe, in denen der Auswuchs an der Ansatzstelle des *M. arrector pili* gebildet war, welche ich daher in der zweiten Gruppe zusammengefasst habe.

Nach der Untersuchung der Epithelialauswüchse der normalen Haut ging ich zum Studium derselben bei dem ichthyotischen Prozesse über, mit der Vermuthung, dass diese Auswüchse bei diesem Prozesse durch Wachsthum zunehmen. Und in der That überzeugte ich mich an einer Reihe von Präparaten, dass die zur zweiten Gruppe gerechneten Auswüchse unter gewissen Umständen sich vergrössern, indem sie sowohl nach der Länge, wie nach der Breite zunehmen, das sie dagegen in der ichthyotischen Haut nur auftreten in denjenigen Dimensionen, welche sie in der normalen Haut darbieten.

Als begünstigende Umstände dieses excessiven Wachsthums der Auswüchse der zweiten Gruppe dient: erstens, dass der *M. arrector pili* nicht nur hypertrophirt ist, sondern auch sehr oft zwei und mehr Muskelbündel zur äusseren Wurzelscheide sendet, und zweitens, dass die Epithelialzellen, sich vermehrend, die Fasern des Bindegewebes durchbohren und der *M. arrector pili* sich dann direct an

die Zellen des Epithelialauswuchses ansetzt, was in der normalen Haut zu beobachten mir niemals gelungen ist.

Man vergleiche in den Figuren 4 und 7 die erwähnten Auswüchse die *arrectores pili* mit einander und man wird diese beiden differentiellen Momente auf das Deutlichste erkennen können. Der Muskel ruft, indem er sich unter dem Einflusse häufiger Reize contrahirt, eine Wucherung der Zellen der äusseren Wurzelscheide hervor und kann in Folge dessen als *Primum movens* der epithelialen Neubildung betrachtet werden.

Ich kann noch zum Beweise dafür, dass hier die verstärkte Contraction des *M. arrector pili* eine wesentliche Rolle spielt, das Factum anführen, dass schon in der normalen Haut unbedeutende Beugungen des Haarbalges an der Ansatzstelle des *M. arrector pili* vorkommen, so dass man wohl in den physiologischen Contractionen schon die Ursache dieser Verbiegungen des Haarbalges suchen darf. In der ichthyotischen Haut ändert sich auch noch die Richtung des Muskels, indem sie aus dem schrägen Verlaufe sich dem horizontalen nähert, so dass der Muskel fast parallel der Hautoberfläche gestellt wird. In Folge dieser Dislocation des Muskels muss die mechanische Einwirkung auf den Ansatzpunkt am Haarbalg gesteigert werden; aus diesem Grunde, scheint es, sind in der ichthyotischen Haut die Beugungen so gross, dass sie fast einen rechten Winkel bilden, während der Muskel selbst eine horizontale Lage angenommen hat (Fig. 1).

Nachdem nun die mikroskopischen Veränderungen bei Ichthyosis beschrieben worden sind, drängt sich die Frage auf, worin eigentlich das Wesen dieses Prozesses besteht. Die in der Literatur hierüber niedergelegten Meinungen sind sehr verschieden. Die ichthyotischen Krusten sind bald als Hypertrophie der Epidermis angesehen worden (Alibert), bald ist ihre Entstehung einer abweichenden Ausscheidung zugeschrieben worden (Bazin, Lailler), und zwar einer Verstärkung derselben (Bazin's *hypersécrétion d'épiderme*); bald betrachtete man die Krustenbildung als durch Vermehrung und Veränderung des Talgdrüsensecrets bedingt; bald hielt man für die Ursache ihrer Bildung die Vermehrung und Zurückhaltung des nachträglich vertrocknenden Talgdrüsensecrets zwischen den Epidermisplättchen (Büchner), bald nahm man eine qualitative Veränderung des aus den Cutiscapillaren ausgeschiedenen Plasmas, in

Folge dessen und der abnormen Hautdrüsensecretion eine fettige Degeneration der Epidermiszellen an und suchte hierin die ursächlichen Momente der Bildung ichthyotischer Epidermisschichten (Schabel); endlich sind die Anhäufungen der Epidermisplättchen nicht durch ihre übermässige Bildung, sondern durch abnorme Tenacität und gehinderte Abstossung derselben erklärt worden (Hilton, Fagge).

Dass die ichthyotischen Krusten ebenso wie die Hornschicht der normalen Haut aus Hornplatten bestehen, daran kann kein Zweifel mehr obwalten; es ist daher die Frage dahin zu stellen, ob die in normaler Menge gebildeten Hornplättchen einfach zurückgehalten und bei der veränderten Ausscheidung der Talgdrüsen nicht mehr abgestossen werden — oder ob wir es hier mit einer verstärkten Bildung der Zellen der Malpighi'schen Schicht und etwa noch mit einer grossen Neigung zur Verhornung zu thun haben.

Auf Grund der mikroskopischen und chemischen Untersuchungen kann die erste Meinung kaum zugegeben werden, da, wie bereits erwähnt wurde, die Talgdrüsen in der Ichthyosis entweder in einem stark atrophischen Zustande sich befinden, oder sich in Cysten umwandeln, in beiden Fällen also solche Veränderungen darbieten, welche, wenn auch nicht auf ein vollständiges Aufhören, so doch auf eine starke Verminderung ihrer Function hinweisen. Ausserdem beweist die Bemerkung Schlossberger's, dass nach der Behandlung der ichthyotischen Krusten durch Alkohol und Aether ihr Zusammenhang ebenso fest bleibt, jedenfalls so viel, dass es nicht das Talgdrüsensecret ist, welches die Anhäufungen der Zellen bedingt.

Bei der Beschreibung der Veränderung der Malpighi'schen Schicht hatten wir bereits Gelegenheit, zu erwähnen, dass es unmöglich ist, die Zunahme derselben, besonders bei Prozessen, welche mit einer Verlängerung und Erweiterung der Papillen verbunden sind, stricte zu beweisen, da die Mächtigkeit dieser Schicht schon in der normalen Haut bei verschiedenen Individuen eine verschiedene ist. Ebensowenig vermögen wir aus den Entwicklungsgraden der Zellen, welche die vermittelnde Schicht zwischen dem Rete Malpighii und den Hornplättchen bilden, zu beurtheilen, ob die Verhornung gesteigert ist, da uns ein Maass für den normalen Grad der Verhornung fehlt. Wir müssen uns daher nach einem

anderen Maassstabe für die Beurtheilung der Wucherung der epithelialen Gebilde der Haut umsehen und finden denselben an den dem Rete Malpighii analogen Hautgebilden. — Da wir oben nachgewiesen haben, dass die normal schon vorkommenden Auswüchse der äusseren Wurzelscheide an der Ansatzstelle des M. arrector pili bei der Ichthyosis stark hypertrophiren, so erlangen wir dadurch das Recht, in analoger Weise auf eine verstärkte bildende Thätigkeit der Zellen der Malpighi'schen Schicht überhaupt zu schliessen. Die Verhornung der Haarbälge ihrerseits, an welcher auch die Zellen der äusseren Wurzelscheide theilhaftig sind, und das Vorhandensein verhornter Perlen mitten in der hypertrophischen äusseren Wurzelscheide berechtigt uns, auch eine Verstärkung des Verhornungsprozesses anzunehmen.

Was die oben beschriebenen Veränderungen der Gefässe anbetrifft, so habe ich dergleichen auch bei anderen chronischen Hautkrankheiten zu beobachten Gelegenheit gehabt. So beobachtete ich bei Elephantiasis eine Veränderung der Arterien nach Art der Endarteritis obliterans, wobei die ganze Intima aus dicken Bindegewebsfasern bestand und auf diese Weise das Lumen der Gefässe vollkommen verstopft war.

Wenig charakteristisch für die Ichthyosis sind die Veränderungen der Schweissdrüsen, da ich Cysten des Drüsenganges, wie sie oben beschrieben wurden, in gleicher Weise bei Elephantiasis, Rheumatismus articul. acut. und bei Nephro-pyelitis auffinden konnte, was einerseits auf die Störung der Hautperspiration und andererseits auf den bestehenden Zusammenhang zwischen den Functionen der Schweissdrüsen und Nieren hinweist.

Auf Grund obiger Untersuchungen kann ich meine Ansicht über die Natur des Prozesses der Ichthyosis dahin formuliren, dass er in einer gesteigerten Anbildung von Epithelialzellen mit gleichzeitig verstärkter Neigung derselben zur Verhornung besteht. Dabei kann eine übermässige Secretion der Talgdrüsen unmöglich eine wesentliche Rolle spielen, da dieselben entschieden verkleinert oder in Cysten umgewandelt, somit jedenfalls ihrer secretorischen Function fast ganz verlustig gegangen sind.

Was für Ursachen diese verstärkte Thätigkeit des Epithels bedingen, diese Frage wage ich, in Rücksicht auf den jetzigen Stand der Wissenschaft, nicht zu beantworten.

Ueber den Haarwechsel besteht bis jetzt keine feste Ansicht, vielmehr sind die Meinungen über diesen Gegenstand äusserst verschieden.

Die ersten mikroskopischen Untersuchungen über den Haarwechsel sind von Heusinger¹⁾ geliefert worden. Er verfolgte diesen Prozess sowohl an den Spürhaaren, wie auch an den Körperhaaren der Thiere. Er spricht sich folgendermaassen aus (S. 559): „Sollen an einer Stelle die Haare gewechselt werden, so werden neben den ganz blassen, fast ganz verschwundenen Zwiebeln der alten Haare kleine Pigmentkügelchen in der Lederhaut abgesetzt, bald darauf sieht man diese aus einer äusseren und inneren Substanz gebildet, sie werden grösser und es verlängert sich die äussere Substanz in den Haarcylinder, der, unter die Oberhaut gelangt, hier eine Zeit lang liegen bleibt, die Oberhaut endlich durchbricht und nach aussen erscheint, während die alten Haare nun ausfallen.“ Er hatte öfters Gelegenheit, zwei Haare in einem Haarbalge zu sehen.

Kohlrausch²⁾, S. 312, beschreibt den Haarwechsel beim Eichhörnchen nach Präparaten, welche aus getrockneter Haut angefertigt waren. Die Resultate seiner Untersuchungen sind folgende: „Die verschiedenen Uebergangsformen, welche ich gesehen habe, machen es mir wahrscheinlich, dass die erste Veränderung, welche das Ausfallen der Haare einleitet, den Haarknopf betrifft; er verliert seine zwiebelartige Form, wird schlanker, cylindrisch und nach unten conisch. Dann hat seine Ernährung ganz aufgehört, es gehen keine Zellen mehr in ihn ein und das Blastem wird zur Bildung eines neuen Haares verwandt.“

Kölliker³⁾ liefert S. 79 eine Beschreibung des Haarwechsels, welchen er an den Augenwimpern eines einjährigen Kindes beobachtet hatte. Die Haarwurzel giebt einen langen cylindrischen Fortsatz nach unten; wenn derselbe dicker und länger wird, tritt in ihm eine Sonderung der äusseren und inneren Zellen ein. Während die äusseren rund und ungefärbt bleiben, entwickelt sich in den

¹⁾ Heusinger, Ueber das Hären oder die Regeneration der Haare. Deutsches Archiv für die Physiologie, herausgegeben von Meckel 1822. Bd. 7. S. 555—561.

²⁾ Kohlrausch, Ueber innere Wurzelscheide und Epithelien des Haares. Müller's Archiv für Anatom. und Physiolog. 1846.

³⁾ l. c.

inneren Pigment in Gestalt einer kegelförmigen Masse, welche mit der Spitze nach oben gerichtet ist, und auf diese Weise erscheinen ihre Elemente in zweierlei Gestalten: die inneren sind dunkel und pigmentirt, die äusseren hell. Dies ist nichts Anderes als ein junges Haar mit seiner inneren Wurzelscheide. Bei der weiteren Entwicklung des jungen Haares wird das in seinem Wachsthum gehemmte und mit dem Grunde des Balges nicht mehr in Verbindung stehende alte Haar immer mehr nach aussen geschoben, das junge dagegen wird länger und stärker, und nimmt die von demselben verlassene Lücke ein. Weiter beschreibt er ausführlich die Ausstossung der Haare: als *Primum movens* für das Absterben und Herausfrücken des alten Haares hält er die Bildung von Fortsätzen am Grunde des Haarbalges von der Haarzwiebel und der äusseren Wurzelscheide aus, welche, sich verlängernd, die über ihnen gelegenen Theile des Haares nach oben treiben; auf diese Weise bilde sich ein immer grösser werdender Raum zwischen den Haarpapillen und dem eigentlichen Haare oder derjenigen Stelle, wo die runden Zellen sich verlängern und verhornen. Das Haar, von seinem ernährenden Boden entfernt, erhält immer weniger Blastem, steht in seinem Wachsthum still und verhornt auch in seinem untersten Theile. Die Zellen der Fortsätze, welche mit der Papille in Verbindung stehen, erhalten von der letzteren fortwährend neues Bildungsmaterial, welches sie aus unbekannten Gründen nicht zur Bildung von Hornsubstanz, sondern zu ihrem eigenen Wachsthum benutzen. Vergleicht man den Haarwechsel mit der Entwicklung der Haare, so stellt sich eine grosse Aehnlichkeit mit verhältnissmässig unbedeutenden Unterschieden heraus. Kölliker widerlegt die Meinung von Kohlrausch, dass beim Ausfallen der Haare die erste Veränderung den Haarknopf betrifft, wodurch derselbe cylindrisch und weiter nach unten conisch werden soll, und meint im Gegentheil, dass die Wucherung der Zellen der Haarzwiebel das Primäre darstellt bei der Entfernung des alten Haares von der Papille.

In seinem polemischen Aufsätze¹⁾ gegen Steinlin, S. 293, meint Kölliker: „Beim Haarwechsel des Menschen verlängern sich die Bälge zwar auch, allein so wenig, dass das Herausfrücken der alten Haare nicht als nur scheinbar erklärt werden kann, das-

¹⁾ Ibidem.

selbe kommt vielmehr durch die Wucherungen im Grunde des Balges zu Stande, die das Haar von der Papille abheben. Von einem Absterben der alten Pulpe habe ich beim Menschen nichts gesehen, vielmehr bildet sich hier das neue Haar auf der alten Pulpe, die, so wie auch der Haarsack, nicht wechselt. Dagegen wird ohne Ausnahme die innere Wurzelscheide des alten Haares resorbiert und verhornt auch der unterste Theil des Haares.“

Steinlin¹⁾, S. 289, meint, dass der Haarwechsel nach dem vollendeten Wachsthum des Haares beginnt, und zwar mit dem Absterben der Haarpulpe (Papille); indem ihre Gefässe zu Grunde gehen, schrumpft die Pulpe zusammen, die Ernährung des Haares hört auf, wodurch das Haar seine Verbindung mit dem Balge verliert, welche nur durch die Pulpe vermittelt wird, so dass das Haar lose im Balge stecken bleibt. Beim Haarwechsel tritt eine Verlängerung des Balges²⁾ ein, in welchem am Boden eine Bildung neuer Zellen stattfindet, welche, entsprechend den Ausstülpungen des Haarsackes, eine kolbige Verlängerung der äusseren Wurzelscheide darstellen. Anfangs bilden sie einen soliden Zellenhaufen, erst später entsteht darin eine Höhle, die sich allmählich vergrössert. Gegen diese grenzen sich die Zellen durch eine Art Epithelialüberzug ab, welcher in Form einer Membran einen vollkommen geschlossenen Sack bildet. Diese Membran ist die künftige innere Wurzelscheide des Haares. Die erwähnte Höhle führt er unter dem Namen Keimsack auf. Dieser Keimsack wird in Folge einer weiteren Vermehrung der Zellen der äusseren Wurzelscheide vorgeschoben. Die Zellen selbst bilden durch ihre Vermehrung die Haarpulpe. Nach der Bildung der Pulpe entsteht aus den über derselben liegenden Zellen des Keimsackes das Haar, und aus den übrigen Zellen des Sackes bildet sich die Haarscheide. Auf diese Weise wird während der Bildung des neuen Haares das alte allmählich ausgestossen, wozu verschiedene Momente behülflich sind: die Verlängerung des Haarsackes und der äusseren Wurzelscheide nach unten, und das

¹⁾ Steinlin, Zur Lehre von dem Bau und der Entwicklung der Haare. Zeitschrift für rationelle Medicin, herausgegeben von Henle und Pfeuffer 1849. Bd. IX. Heft 1. S. 288—314.

²⁾ Unter Haarsack versteht er die äusserste zellgewebige Hülle des Haares; mit dem Namen Haarbalg bezeichnet er den Haarsack mit der äusseren Wurzelscheide.

weitere Wachsthum des Keimsackes. Da ausserdem das junge Haar neben dem alten wächst, so wird die Ausstossung des letzteren durch die Verengerung des Raumes in der äusseren Wurzelscheide begünstigt. Für eine völlige Ausstossung scheinen noch äussere Einflüsse nöthig zu sein.

Langer¹⁾, welcher den Haarwechsel bei verschiedenen Thier-species und auch beim Menschen studirte, sagt auf S. 2 Folgendes: „Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand lehren, dass der Wiederersatz von demselben Haarkeim ausgehe, der auch das ausgefallene Haar bildete, dass dieselbe Papille es sei, die das Zellenmaterial für das neu entstehende Haar liefere.“ Ferner meint er: „Das wachsende Haar, nach unten offen, um sich der Papille zu adaptiren, und dunkel pigmentirt, ist an diesen Merkmalen gleich als solches zu erkennen und von dem ausgewachsenen Haare leicht zu unterscheiden. Letzteres nemlich, mag man es ausgefallen oder innerhalb des Follikels in Hautschnitten betrachten, ist immer an seinem Ende zugespitzt, ganz durchsichtig und nur aus Corticalsubstanz selbst bei solchen Haaren bestehend, deren Medullarsubstanz am Schafte überwiegend ist.“ Auf S. 6 resumirt er den Haarwechsel bei Menschen und Thieren, wie folgt: „Das reife Haar löst sich sammt seiner inneren Wurzelscheide von der Papille los, zerfällt an seinem Ende in die der Corticalsubstanz eigenthümlichen Fasern; die Papille zieht sich in eine Aussackung des Follikels zurück und überkleidet sich mit Pigmentkernen. Die dunklen Körner mehren sich und bilden ein aufwärts zugespitztes embryonales Härchen. Durch Häutung des Follikels, Ablösen seiner Epidermis verliert das alte Haar seine Befestigung und fällt mit seiner Wurzelscheide, begünstigt durch mechanische Anlässe, aus.“

Wertheim¹⁾, S. 310, welcher Haare von verschiedenen Körpergegenden untersuchte, spricht über den Ursprung des Haares und seines Stengels aus den Bindegewebssträngen, und kommt zur Frage über den Nachwuchs beim Erwachsenen. In dieser Hinsicht sagt er: „dass in den Haarbälgen unter Umständen, die noch nicht aufgeklärt sind, eine Dislocation des Haarkolbens von der Papille in der Art vor sich geht, dass letztere sich senkt und gleichzeitig eine

¹⁾ Langer, Ueber den Haarwechsel bei Thieren und Menschen. Denkschriften der kais. Acad. der Wissenschaft. 1850. Bd. I. Abtheil. 2. Wien.

²⁾ l. c.

knospenartige Verlängerung des Balges nach abwärts zu Stande kommt“; — „dass von der derartig (vom Haar) isolirten Papille aus sich im alten Balge das junge Haar entwickle und aus dem Ausführungsgange desselben austrete. Hierauf beschränkt sich die Lehre vom Nachwuchse der Haare im extrauterinalen Leben, so weit sie sich auf wirklich Beobachtetes stützt“¹⁾.

Stieda²⁾, S. 530, schildert den Haarwechsel bei Menschen und Thieren folgendermaassen: „In Folge der eingetretenen Atrophie der Haarpapille hört das Haar auf, in die Länge zu wachsen, die Zellen des Keimlagers werden zur Bildung der Rindensubstanz des Haarkolbens verbraucht bis auf einen geringen, den Haarkolben umgebenden Rest. Von hier aus geht ein, die Cutis vor sich her-treibender Fortsatz aus. Ein Theil der Cutis wächst in diesen Sprossen hinein und wird zur Papille des neuen Haares, die Zellen der Sprossen werden zum Haar mit seinen Scheiden. So entsteht das neue Haar auf einer neuen Papille, während das alte Haar durch mechanische Einflüsse entfernt wird.“

Goette³⁾, S. 297, charakterisirt den Haarwechsel auf folgende Weise: „In einer Haaranlage entsteht, unabhängig und entfernt von der Papille, aus den zur Axe vorrückenden und verhornenden Rindenzellen ein Haar mit einem fortwachsenden Ende, dem Kolben, welcher in einer Anschwellung der Haaranlage, dem Keimbette, liegt; an dieses schliesst sich unten der schon vor dem Erscheinen des Haares existirende, die Papille umschliessende Zipfel der Haaranlage an. Da er nun früher oder später ganz ebenso wie der untere Anhang bei der primären Bildung ein vollkommenes Haar erzeugt, so nenne ich jenes erstere, durch den Mangel einer Papille und einer ausgebildeten inneren Scheide unvollkommene und gleichsam in den sonstigen Entwicklungsverlauf eingeschobene, ein Schalt-haar. Das darunter entstehende Secundärhaar entspricht also allein dem Typus, wie er im Embryo und in der primären Haarbildung

¹⁾ Eine ausführliche Beurtheilung von Wertheim's Aufsatz findet sich bei Stieda S. 537.

²⁾ Stieda, Ueber den Haarwechsel. Archiv für Anatom. und Physiol. herausgegeben von Reichert und Du Bois-Reymond. 1867. S. 517 bis 541.

³⁾ Goette, Zur Morphologie der Haare. M. Schultze's Arch. Bd. IV. S. 273—322.

überhaupt herrscht und wahrscheinlich bei der Mehrzahl der Thiere überwiegend ist.“ Er sagt ferner S. 299: „Hat das Secundärhaar den Kolben des Schalthaares erreicht, so gleitet es an letzterem hinauf und hat also mit ihm dieselbe äussere Scheide. Dabei verschiebt sich oft der haarbildende Anhang unter dem Keimbette an die Seite desselben, so dass der Kolben des Schalthaares in einer Ausstülpung der äusseren Scheide zu sitzen scheint.“ Zum Schluss meint er S. 314: „Beim Menschen und wahrscheinlich bei allen Haarthieren giebt es zwei, durch ihre Entwicklung und während des Wachstums auch durch ihre Form unterschiedene Arten von Haaren: Die allgemein bekannten, mit einem Haarknopfe und einer inneren Scheide versehenen, und die unabhängig von einer Papille wachsenden, stets kolbig endigenden und scheidenlosen, welche letzteren früher mit der rückschreitenden Metamorphose der ersteren identificirt wurden. Die Bildungsgesetze jeder Art sind unabhängig von Species und Alter.“

Unna¹⁾ drückt sich über denselben Gegenstand auf S. 56 seiner Arbeit so aus: „dass während der ganzen intra- und extra-uterinen Lebensdauer des Menschen eine mittlere Region des Haarbälgepithels, durch ihre Productivität ausgezeichnet, die präformirte Anlage eines „Haarbeetes“ bildet, welches im Stande ist, das abgelöste Papillenhaar aus sich heraus fortzusetzen und deren Stachelzellen stets durch stärkere Carminfärbung, deren Balgwand durch den Mangel einer homogenen Grenzmembran gekennzeichnet sind, welche endlich an vielen Gegenden, wo es die umgebende Cutis erlaubt, mannichfach gestaltete epitheliale Wucherungen in dieselbe vortreibt“. Bei seiner weiteren Entwicklung kann das Beethaar vom neuen Papillenhaar verdrängt werden, es ist aber nicht unbedingt nothwendig, denn das Papillenhaar kann das Haarbeet durchbohren und neben dem Beethaar weiter wachsen. Er meint, dass da, wo die Haarbälge möglichst senkrecht in der Cutis liegen, wie bei den Cilien, Vibrissen, Cystenhaaren und Kopphaaren, die Verdrängung des Beethaares vorwiege; am Barte und den Lanugohaaren dagegen, wo wegen des Muskelspieles die Haarbälge geknickt und gebogen erscheinen, sie das gemeinschaftliche Hervorsprossen des

¹⁾ Unna, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Max Schultze's Arch. Bd. XII.

Papillenhaares und Beethaares nicht selten. Für die Bildung des Papillenhaares nimmt er die Theorie Kölliker's über Cilien junger Individuen und Vibrissen an und fügt blos hinzu, dass junge in alten Haarbälgen zur Entwicklung gelangen. Er erkennt auch die Theorien Steinlin's und Stieda's für die Mehrzahl der Körpertheile an, indem er den „Haarkolben“ dieser Autoren durch sein Beethaar ersetzt und statt der die alten Bälge umgebenden äusseren Scheide den Ausdruck Haarbeet einführt. Endlich erwähnt er die Entstehung des Papillenhaares durch die Bildung von Fortsätzen aus dem Haarbeet, was er an den Cilien oft beobachtet hat.

Aus dem oben Angeführten ist zu ersehen, wie verschieden die Ansichten über die Haarbildung sind; ich fühle mich daher veranlasst, denjenigen Entwicklungsgang der Haare, den ich an der normalen Haut verschiedener Körpertheile und auch bei Ichthyosis beobachtet habe, hier zu schildern.

Der Prozess beginnt meistens mit der Bildung eines Auswuchses aus der äusseren Wurzelscheide. Je nachdem dieser am oberen oder unteren Theile des Haarbalgcs entsteht, ist auch seine Entwicklung eine etwas verschiedene. Wo er jedoch entstehen mag, es tritt in ihm eine Differenzirung der Zellen ein, so dass die äusseren die äussere Wurzelscheide bilden, während die inneren die innere Wurzelscheide liefern. Bevor aber diese Differenzirung stattgefunden hat, entsteht aus dem, den Auswuchs umgebenden Bindegewebe eine Papille; bei weiterem Wachsthum des Auswuchses ist in ihm schon ein völlig ausgebildeter Haarschaft zu sehen. Somit präsentiert bereits in der ersten Zeit seiner Entwicklung der Auswuchs ein vollkommen gebildetes Haar mit Papille, mit einer äusseren und inneren Wurzelscheide und dem Schaft.

Das weitere Wachsthum dieses neugebildeten Haares hängt von dem Sitz ab, d. h. davon, in welchem Theile der äusseren Wurzelscheide und unter welchem Winkel zum älteren Haarbälge es zur Entwicklung gelangt. Hat es sich im oberen Theile und unter einem grossen Winkel zum alten Haar gebildet, so wächst es an seiner Verbindungsstelle mit diesem vermittelt seiner äusseren Wurzelscheide zusammen, durchbohrt die äussere Wurzelscheide des alten Haares und tritt mit diesem letzteren gemeinschaftlich an die Oberfläche heraus. Entwickelt es sich aber unter einem kleinen Winkel, so durchbohrt es die äussere Wurzelscheide des alten Haares,

verwächst mit derselben und vollendet darin sein Wachsthum, ohne den Haarschaft des alten Haares zu berühren. In beiden Fällen kann das Wachsthum des alten Haares ungehindert bleiben.

Wenn dagegen das neue Haar sich aus dem unteren Theile der äusseren Wurzelscheide und unter einem kleinen Winkel gegen den alten Haarbalg anbildet, so wächst es darin ebenfalls bis zur Oberfläche (Fig. 2 bei Langer, Fig. 4 bei Stieda, Fig. 29 u. 45 bei Goette und Fig. 17 bei Unna), ohne dass das Wachsthum des alten Haares gestört wird.

In dem Falle endlich, wo das neugebildete Haar den untersten Theil des alten Haarbalges, nemlich die Gegend der Haarzwiebel, durchbohrt, erleiden in Folge des von ihm hervorgerufenen Reizes die Epithelialzellen der Haarzwiebel eine Verhornung, die Papille wird atrophisch, die äussere Wurzelscheide des neuen Haares verwächst mit der des alten und das wachsende junge Haar fährt fort, im alten Haarbalge zu wachsen, indem es leicht das alte Haar mit seiner inneren Wurzelscheide ausstösst. — Aeusssere Einflüsse begünstigen das Ausfallen des alten Haares (Fig. 10 bei Wertheim).

Die angeführten Meinungen der früheren Beobachter können in folgende Kategorien unterschieden werden: I. Kölliker, Langer; II. Steinlin, Stieda; zu der III. Kategorie müssen zugezählt werden die unter einander abweichenden Ansichten von Wertheim, Goette und Unna.

Die Vertreter der ersten Ansicht nehmen die Entwicklung des jungen Haares auf der alten Papille an: diese sowohl, wie der Haarbalg, bleiben dieselben. Der Hauptunterschied zwischen den von ihnen angenommenen und dem soeben von mir beschriebenen Entwicklungsgänge besteht darin, dass ich, wovon ich mich durch eine ganze Reihe von Präparaten überzeugen konnte, eine Neubildung des Haarbalges und der Papille annehmen muss. Die letztere entwickelt sich ganz im Anfange der Bildung des jungen Haares. In Betreff des späteren Wachsthums ist in unseren Ansichten kein bedeutender Unterschied vorhanden.

Die Vertreter der zweiten Kategorie halten für charakteristisch bei dem Haarwechsel die Bildung des jungen Haares auf einer neuen Papille, wobei das junge Haar, das alte Haar erreichend, mit diesem in derselben Haarscheide weiter wächst. Das alte Haar verwandelt sich in einen Kolben, welchen Stieda durch die Ab-

wesenheit der inneren Wurzelscheide und dessen Haarbalg er durch die Abwesenheit der Papille charakterisirt. Ausserdem besitzt der Kolben nicht das gleichmässige Aussehen der Rindensubstanz, sondern ist in Fasern zerlegt, welche aus dem Centrum nach allen Seiten verlaufen, so dass der Kolben ein zerfasertes und zerklüftetes Aussehen hat.

Auch Goette (S. 297) charakterisirt sein Schalthaar durch die Abwesenheit der inneren Wurzelscheide und der Papille. Es ist mir nun mehrfach gelungen, den Haarkolben Stieda's zu sehen mit seinem zerklüfteten Ende, zugleich aber mit der inneren Wurzelscheide. In gleicher Höhe mit einem solchen Haarkolben ging zuweilen, und zwar gegenüber dem Ansatz des *M. arrector pili*, ein Auswuchs mit Papille unserer ersten Kategorie von dem Haarbalge aus (Fig. 6). Unna (S. 42) erwähnt auch, dass er Haare, wie Goette's, auf Fig. 44, 49, 55 und 56 dargestelltes Schalthaar, beobachtet hat und zugleich mit völlig entwickelter innerer Wurzelscheide. — Auf diese Weise verschwindet eines der am meisten charakteristischen Merkmale der beiden erwähnten Autoren. Was aber das andere Merkmal, die Abwesenheit der Papille betrifft, so kann es auf die Weise erklärt werden, dass der untere Theil des Haarbalges weggeschnitten war, wobei durch die mechanische Verletzung, wie es nicht selten bei der Anfertigung von Schnittpräparaten geschieht, das untere Ende des übriggebliebenen Haares zerklüftet erscheint und so den „Haarkolben“ bildet. Es kann also der Haarkolben von Stieda nicht als eine besondere Form der Haarwurzel betrachtet werden, sondern es ist ein schräger Durchschnitt des alten Haares (siehe Stieda's Fig. 4). Ebenso ist Goette's Schalthaar keine besondere Form von Haaren, sondern auch (wie z. B. aus seiner Fig. 29 und 45 ersichtlich) ein Durchschnitt des alten Haarbalges mit dem vermittelt eines Auswuchses gebildeten jungen Haare.

Unna (S. 56) bezeichnet mit dem Namen Beethaar das von der Papille abgetrennte Haar, welches in das Haarbeet hineingerückt ist. Die Entstehung des Haarbeetes charakterisirt er durch die Productivität der mittleren Region des Haarbalgepithels und durch den Mangel einer homogenen Grenzmembran. Ich habe bereits oben die Wucherung des Epithels in der normalen Haut an der Ansatzstelle des *M. arrector pili* geschildert (der letztere ist auf Unna's

Abbildungen nicht angegeben); nicht selten kommen kleinere Auswüchse auch auf der entgegengesetzten Seite vor, so dass es leicht möglich erscheint, dass die Schnitte gerade diesen Theil des Haarbalges trafen, da Unna besonders bemerkt, dass diese Productivität des Haarbalgepithels in der mittleren Region sich findet. Was aber die beiden Merkmale, die starke Färbung der Zellen durch Carmin und den Mangel einer homogenen Membran betrifft, so sind dieselben so schwankend, dass sie kaum für charakteristisch angesehen werden können, um so mehr, da die homogene Grenzmembran manchmal in sehr dünnen Präparaten schwer wiederzuerkennen ist. Sein Beethaar auf Fig. 17 kann als ein junges Haar, welches in der äusseren Wurzelscheide des alten Haares wächst, angesehen werden, während die untere Partie des alten Haarbalges weggeschnitten ist.

Wenn oben (S. 9) das Auftreten zweier Haare in einem Haarbalge erwähnt wurde, so bedarf es noch der Erwähnung ähnlicher Befunde von Seiten früherer Untersucher. Wertheim¹⁾ erwähnt auf S. 313, dass er am Mons veneris 2, 3 und mehr Haare in einem und demselben Haarbalge beobachtet hat. Dabei war in der unteren Partie ein Haar mit scharf contourirter Papille zu sehen; auf der Grenze des unteren und mittleren Drittels des Haarbalges ging aus seiner Wand ein zweites Haar hervor, auslaufend in ein knollenförmiges oder tannenzapfenartiges Gebilde. Etwas höher und abseits war noch ein drittes und in manchen Fällen darüber noch ein viertes Haar vorhanden. Alle strebten dem Ausführungsgange zu, ohne ihn jedoch immer zu erreichen.

Kurz vor Abschluss meiner Arbeit erfuhr ich aus der Mittheilung von Karl Schulin²⁾ in der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg, dass er an fünf aus der Haut des Bauches eines Ochsen stammenden Präparaten die allmähliche Entwicklung der Haare aus den Auswüchsen demonstirte und zwar in einer Weise, welche vollkommen ähnlich der von mir beim Menschen beobachteten ist. Jedes der neugebildeten Haare besass seine eigene Papille und, wie er hinzufügt, ist es bei den Thieren ein äusserst häufiger Fall, dass 2—3 Haare aus einer Oeffnung

¹⁾ l. c.

²⁾ Schulin, Ueber den Haarwechsel und die Entwicklung von Haarbälgen mit mehreren Haaren. Sitzungsber. der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg. 1876. No. 7.

hervortreten. Einmal hat er deren sogar sechs beobachtet. Seiner Meinung nach sind beim Menschen, bei Hunden und Kaninchen die Haarbälge mit mehreren Haaren eine secundäre Erscheinung; ursprünglich entwickelt sich blos ein Haar. Ausserdem fand er in der Haut der Achselhöhle eines 15jährigen Knaben einmal 3 und ein anderes Mal 5 von einem Wollhaar ausgehende Auswüchse, welche in die Cutis eindrangen.

Meine sämtlichen Präparate sind Herrn Prof. v. Recklinghausen demonstriert worden, und ich erfülle eine angenehme Pflicht, ihm auch an dieser Stelle meine Dankbarkeit auszudrücken sowohl für die unaufhörliche Aufmerksamkeit, welche er meiner Arbeit zuwandte, wie auch für die hilfreiche Unterstützung, die er mir zu Theil werden liess.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XVI—XVII.

Präparate von Ichthyosis.

- Fig. 1. Haarbalg, unter einem Winkel geknickt an der Ansatzstelle des *M. arrector pili*, mit einem Epithelialauswuchs (a), ihm gegenüber ein zweiter. Vergrösserung Ocul. 3. Object 4. Hartnack.
- Fig. 2. Verhornung des Haarbalges fast bis zur Ansatzstelle des *M. arrector pili*. Die innere Wurzelscheide ist nicht mehr sichtbar. Ocul. 3. Object 4. Hartnack.
- Fig. 3. Haarbalg unter einem Winkel gebogen; an der Ansatzstelle des *M. arrector pili* ist ein Epithelialauswuchs (a) mit bindegewebiger Begrenzung (b). Ocul. 3. Object 4. Hartnack.
- Fig. 4. Haarbalg mit verästelten Epithelialauswüchsen (a, a, a) an der Ansatzstelle des *M. arrector pili*; letzterer ist mit mehreren Bündeln (m, m, m) unmittelbar an die Epithelialzellen der Auswüchse befestigt, wobei zwischen zwei Auswüchsen mit feinkörniger Masse erfüllte Räume sich befinden (h, h); am Ende des Auswuchses befindet sich eine Perle aus Hornplatten p. Ocul. 3. Object 5. Hartnack.
- Fig. 5. Cysten einer Schweissdrüse, die innere Fläche des ausgeweiteten Drüschlauches a mit Epithelialzellen mit deutlich sichtbaren Kernen bekleidet. Ocul. 3. Object 5. Hartnack.

Präparate von normaler Haut.

- Fig. 6. Aus der Haut des Oberschenkels eines 73jährigen Mannes. Ein Theil des Haarbalges bis zur Ansatzstelle des *M. arrector pili*. Der untere Durchschnitt des Haares ist zerfasert, hier deutliche innere Wurzelscheide. An der der Ansatzstelle des *M. arrector pili* gegenüberliegenden Seite befindet sich ein Epithelialauswuchs der äusseren Wurzelscheide (a) mit einer Papille (p): das neugebildete Haar. Ocul. 3. Object 4. Hartnack.

- Fig. 7. Aus der Haut des Unterschenkels eines erwachsenen Mannes. Epithelialauswuchs (a) an der Ansatzstelle des *M. arrector pili*, an dessen Ende eine Perle aus Hornplatten (p). Ocul. 3. Object 5. Hartnack.
- Fig. 8. Aus der Haut *Mons veneris* eines erwachsenen Mannes. Epithelialauswüchse aus der äusseren Wurzelscheide mit Perlen aus Hornplatten (p, p, p), drei auf der einen und zwei auf der anderen Seite des Haarbalges. Noch ein Auswuchs a ohne Perle, sich mit der Talgdrüse t verbindend. Ocul. 3. Obj. 4. Hartnack.
- Fig. 9. Aus der Haut der Dorsalseite der Hand eines 22 jährigen jungen Mannes. Epithelialauswuchs aus der äusseren Wurzelscheide mit einem Haar (p, a) und mit kleineren secundären Auswüchsen (s. a). Der Haarbalg enthält zwei Haare, von denen das jüngere spiralförmig das ältere umwindet. Ocul. 3. Object 4. Hartnack.

XXVI.

Beiträge zur Kenntniss der Osteomalacie.

Von Dr. O. Langendorff,

Assistenten am physiologischen Institute zu Königsberg

und

J. Mommsen,

Cand. med. aus Frankfurt a. M.

(Hierzu Taf. XVIII — XIX.)

Mitgetheilt aus der chirurg. Klinik des Prof. Czerny in Freiburg i. B.

Trotz vieler und sorgfältiger Arbeiten, die zumal in den letzten Jahren über Osteomalacie geliefert wurden, ist uns das Wesen dieser Krankheit, der eigentliche pathologische Prozess, bis heute dunkel geblieben. Mag man sich an den Theil der Autoren wenden, die vor Allem den anatomischen Vorgang in's Auge fassen, die die Knochenerweichung als eine directe Folge gestörter vitaler Vorgänge im Knochengewebe, als eine besondere Ostitis betrachten¹⁾, mag man von dem anderen Theil der Forscher eine Erklärung hoffen, die den Erweichungsprozess als einen passiven, als Folge einer rein chemischen, man möchte sagen, grob mechanischen Ursache, als einen, durch irgend eine locale oder im Blute kreisende Substanz

¹⁾ Man könnte dies die Virchow'sche Anschauung nennen.