

der letzten die linke Extremität, liefern unwiderlegliche Beweise, dass wir es hier mit einem Anhang und nicht mit einer mächtig entwickelten, das ganze erste Endopoditglied überdeckenden Ringfalte zu thun hatten. Wenn nun N. in seiner Vertheidigung den mit *b* bezeichneten Anhang dennoch als eine Ringfalte reklamiert, vorher aber weder im Text seiner Arbeit, noch in der Tafelerklärung irgend eine diesbezügliche Bemerkung macht, vielleicht in der Meinung, dass das Erraten seiner Gedanken und Erklärungen ein an die Fachgenossen zu stellendes Postulat sei, — so bin ich entschlossen diesen Schritt um so willkommener zu heißen, als mir beim ersten Anblick dieser Zeichnung die Anzahl der Anhänge zu auffallend erschien; ich habe jedoch der Zeichnung leider zuviel Zutrauen geschenkt, die, sei es wie es will, im Originale unkorrekt ausgefallen ist. — Die Existenz einer derartigen Riesenfalte, wie sie N. haben will, stellen die Extremitäten unter den anderen der oben erwähnten Figuren entschieden in Abrede. Eine einfache Muskelfaser, die an die eingestülpte ektodermale Faltenwand sich anschloss, dürfte die Schuld tragen, dass sie zur Innenwand der Riesenfalte gemacht worden ist (vergl. die Muskelfasern der linken Extremität des ersten Endopoditgliedes der Fig. 36 Taf. III)!

Herr N., scheint mir, hat sich in der Erkenntnis der Isopodenextremitäten nicht gehörig orientiert, denn unklar bleibt es einem jeden, warum er Formen wie Fig. 45, meine Holzschnittfigur 1, wo sie noch ungegliedert und die Muskelfasern nicht entwickelt sind, ein älteres (S. 174), hingegen jenen wie mein Holzschnitt 2, wo die Extremitäten bereits gegliedert sind, ein jüngeres Stadium zuspricht.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, die Herren Fachgenossen noch darauf aufmerksam zu machen, dass jene polnische Arbeit nicht in den „Denkschriften“, wie es N. haben will, sondern in den „Abhandlungen“ Serie II. Bd. V. 1893 der Akademie der Wissenschaften zu Krakau erschienen ist.

Lemberg, den 10. November 1894.

Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch.

Von **Wilhelm Haacke**.

Wer sich einmal eine Lerche, z. B. die Feldlerche (*Alauda arvensis*) angesehen hat, dem wird der ungewöhnlich lange Nagel der Hinterzehe, der hier einen sogenannten Sporn bildet, aufgefallen sein. Durch einen solchen Sporn sind in mehr oder minder ausgeprägter Weise alle Angehörigen der Gattung *Alauda* und der ihr nächstverwandten Gattungen ausgezeichnet. Bekanntlich sind die Lerchen Vögel, die sich, solange sie nicht fliegen oder ruhen, laufend auf dem

Erboden herumtreiben. Sie sind eigentlich Steppentiere und Wüstenbewohner, und die Angehörigen der meisten Arten von *Alauda* und anderen Gattungen der *Alaudidae* setzen sich entweder höchst ungern oder nie auf Bäume. Dieses Verhalten der Lerchen erscheint sosehr mit dem Begriff „Lerche“ verknüpft, dass man eine Art, die Heidelerche nämlich, die man mitunter auf Zweigen sitzend antrifft, deshalb auch Baumlerche (*Galerita arborea*) genannt hat.

Es ist nun ein naheliegender und gewiss schon bei manchem aufgetauchter Gedanke, den langen Sporn an der Hinterzehe der Lerchen mit deren Vorliebe für das Leben auf dem Erdboden in Zusammenhang zu bringen; es fragt sich nur, worin diese Beziehung besteht. Um uns hierüber Klarheit zu verschaffen, wollen wir zunächst die Beschaffenheit der Hinterzehe anderer auf dem Erdboden lebender Vögel etwas näher ins Auge fassen.

Folgen wir dem System Fürbringer's, so finden wir in der Familie der Strauße (*Struthionidae*) zwei Arten großer Laufvögel, bei denen die Hinterzehe fehlt. Sie wurde hier nicht mehr gebraucht und hat sich deshalb zurückgebildet. Dasselbe gilt von der Hinterzehe bei den beiden Arten, welche die Familie der Nandus (*Rheidae*) bilden, bei den zwei Arten der Emus (*Dromaeidae*) und den neun Arten der Kasuare (*Casuariidae*). Alle diese Vögel, die man früher in der Unterklasse der Ratiten vereinigte, sind flugunfähige Laufvögel, und das Fehlen der Hinterzehe bei ihnen ist zweifellos darauf zurückzuführen, dass diese bei den Vorfahren vorhandene Zehe beim Laufen nicht gebraucht wurde.

Auch andere Vögel, welche, wenn auch nicht so ausgeprägte Laufvögel, so doch Vögel sind, die sich nicht oder doch nur ausnahmsweise auf Baumzweige setzen und eine Hinterzehe nicht gebrauchen, haben entweder eine teilweise zurückgebildete Hinterzehe, oder diese fehlt ihnen gänzlich. In der Familie der *Anatidae* ist die Hinterzehe verkümmert. Bei den Schwänen (*Cygninae*), Gänsen (*Anserinae*), Enten (*Anatinae*) und Sägern (*Merginae*), also in allen vier Unterfamilien der *Anatidae* ist das der Fall. Eine verkümmerte Hinterzehe haben auch die Lappentaucher (*Colymbidae*), und die Hinterzehe ist sehr kurz bei den Seetauchern (*Urinatoridae*). Sehr klein ist sie auch bei den Flamingos (*Phoenicopteridae*). Bei den Sturmvögeln (*Procellariidae*) ist von der Hinterzehe nur der Nagel vorhanden, und bei den Pinguinen (*Aptenodytidae*) ist die nach vorn gerichtete ursprüngliche Hinterzehe gleichfalls verkümmert. In der Familie der Regenpfeifer (*Charadriidae*) fehlt sie entweder, wie bei den Austernfischern (*Haematopus*), oder sie ist klein, wie bei den Kiebitzen (*Vanellus*), wo sie indessen auch fehlen kann, bei den Säbelschnäblern (*Recurvirostra*), wo sie nur einen ganz kurzen Stummel bildet, u. A. Verkümmert, wenn auch verhältnis-

mäßig länger als bei den Charadriiden, ist sie bei den Braech-schwalben (*Glareolidae*), sehr kurz bei den Möven (*Laridae*), zu welchen eine Gattung, die der Dreizehenmöven (*Rissa*) gehört, wo die Hinterzehe gänzlich fehlt. Sie fehlt ferner bei den Alken (*Alcidae*), bei den Trappen (*Otididae*) und bei den Dickfüßen (*Oedienemidae*). Bei den Kranichen (*Gruidae*) ist die Hinterzehe kurz, bei den Trompetervögeln (*Psophiidae*) nur mäßig lang, und bei den Schlangenstörchen (*Cariamidae*) sehr kurz. Unter den Hühnervögeln haben die Schnepfenstraße (*Apterygidae*), die Perlhühner (*Numidinae*), die Feldhühner (*Perdicinae*) und Andere kleine Hinterzehen. Sehr klein sind sie auch bei den Moor- und Schneehühnern (*Lagopus*). Unter den Taubenvögeln, und zwar bei den Flughühnern (*Pteroclididae*), fehlt die Hinterzehe bei den Steppenhühnern (*Syrrohaptēs*); bei den eigentlichen Flughühnern (*Pterocles*) ist sie sehr kurz.

Wo wir uns also auch unter Vögeln, die sich viel auf dem Erdboden herumtreiben oder zu den Schwimmvögeln gehören, nach der Hinterzehe umsehen mögen, finden wir, dass sie entweder fehlt oder mehr oder minder, oft sehr stark, zurückgebildet ist.

Und in der Rückbildung begriffen ist die Hinterzehe auch bei den Lerchen. Auch hier ist sie schon verhältnismäßig kleiner als bei anderen Baumvögeln, und eben darauf ist die eigentümliche Nagelbildung an der Hinterzehe der Lerchen zurückzuführen. Der Gebrauch, den die Lerchen von ihrer Hinterzehe machen, ist höchstens ein sehr geringer; das geht zweifellos aus der Vergleichung der aufgezählten und anderer viel auf dem Erdboden lebender oder aus anderen Gründen einer Hinterzehe nicht bedürftiger Vögel hervor. Die Hinterzehe ist bei allen diesen Vögeln deshalb zurückgebildet, weil sie eben nicht mehr gebraucht wurde; und so sind wir auch zu der Folgerung gezwungen, dass der Gebrauch, den die Lerchen von der Hinterzehe machen, ein höchst mäßiger ist. Wenn das aber der Fall ist, dann verstehen wir, warum der Nagel an der Hinterzehe der Lerchen so außergewöhnlich lang und gerade ist. Man könnte zwar auf den Gedanken kommen, dass durch die Länge des Nagels ein Ersatz für die Verkürzung der Hinterzehe geschaffen sei, allein wir haben ja gesehen, dass auf dem Erdboden laufenden Vögeln die Hinterzehe von keinem Nutzen ist, und es wäre deshalb nicht einzusehen, was den Lerchen der lange Sporn an der Hinterzehe nützen soll. Dagegen lernen wir seine Länge sofort begreifen, wenn wir voraussetzen, dass die Hinterzehe mitsamt dem Sporn von keinem oder nur von geringem Nutzen ist, dass beide nur noch wenig gebraucht werden, und wenn wir uns daran erinnern, dass nicht gebrauchte Horngebilde sehr häufig eine außergewöhnliche Länge erhalten. Wir brauchen nur an die nicht

selten Schraubenziehern gleichenden Nägel von Kanarien- und anderen Stubenvögeln zu denken, und an den Umstand, dass auch die Schnäbel gefangen gehaltener Vögel sehr häufig über das übliche Maß hinauswachsen, dass bei solchen Vögeln die Schnabelspitzen oft so lang werden, dass sie sich kreuzen und dem Vogel die Nahrungsaufnahme wesentlich erschweren.

Die Ursache der außergewöhnlichen Schnabel- und Krallenlänge bei gefangen gehaltenen Vögeln ist zweifellos in der mangelhaften und bei weitem nicht genügenden Abnutzung der fortwährend in die Länge wachsenden Horngebilde zu suchen. Die normale Schnabel- und Krallenlänge wird dagegen bei freilebenden Vögeln dadurch erhalten, dass die Abnutzung genau dem stetigen Längenwachstum entspricht. Beide müssen aufeinander eingerichtet sein. Würde die Abnutzung größer sein als der Zuwachs, so würden Schnabel und Zehen bald zu kurz werden. Wo aber die Abnutzung kleiner ist als der Zuwachs, muss eine abnorme Verlängerung der betreffenden Horngebilde stattfinden, und das ist sicher bei den Lerchen der Fall. Hier wird die Hinterzehe nicht mehr so gebraucht, wie es bei den Vorfahren der Lerchen geschehen ist, und in Folge dessen überwiegt das Wachstum ihres Nagels, wenigstens eine Zeitlang, dessen Abnutzung; darum ist dieser Nagel zu einem langen Sporn ausgewachsen, und dieser Sporn musste gerade werden, weil das bei den Vorfahren der Lerchen übliche Umklammern von Baumzweigen in Fortfall gekommen war.

Ich führe die Verkümmern der Hinterzehe bei den auf dem Boden lebenden Vögeln, insbesondere auch bei den Lerchen, auf die vererbten Folgen des Nichtgebrauches zurück. In Folge des mangelhaften Gebrauches wird die Ernährung der Hinterzehe geringer. Sie verkümmert, und was in einer Generation durch diese Verkümmern verloren gegangen ist, das kann in der folgenden Generation nicht wieder erscheinen. Man sollte nun meinen, dass auch der Nagel der Hinterzehe verkümmern müsste, und das geschieht auch zweifellos. Das fortwährende Längenwachstum der Hornscheiden von Nägeln und Schnäbeln, das wir bei den Vögeln beobachten, ist ohne Frage darauf zurückzuführen, dass diese Gebilde unausgesetzt benutzt werden, dass in Folge dessen die Gewebe, aus welchen sie entstehen, ununterbrochen zu starker Thätigkeit angeregt werden und deshalb fortwährend neue Hornmassen produzieren. Man könnte also wohl auf den Gedanken kommen, dass auch der Nagel an der Hinterzehe der Lerchen verkümmert sein müsste. Allein wir haben zu bedenken, dass sich die Verkümmern der Hinterzehe bei diesen Vögeln erst in ihrem Anfangsstadium befindet. Der Nichtgebrauch der Hinterzehe ist zwar bereits eingetreten, zum mindesten ist ihr Gebrauch wesentlich vermindert, aber die Folgen dieser Verminderung haben

sich noch nicht in besonders hohem Grade geltend machen können. Die Rückbildung der Hinterzehe ist immerhin erst eine geringe, und die Folgen ehemaligen stärkeren Gebrauches machen sich noch bei ihr fühlbar. Die Gewebepartien, welche die Kralle der Hinterzehe produzieren, befinden sich noch in ziemlich starker ererbter Thätigkeit, und wenn wir auch annehmen, dass diese Thätigkeit nicht mehr so groß ist wie bei den Vorfahren der Lerchen, so ist die hornerzeugende Funktion der betreffenden Gewebe doch immer noch stark und das Längenwachstum der Kralle immer noch beträchtlich genug, um die Abnutzung so lange zu überwiegen, als eine bestimmte aber sehr beträchtliche Länge noch nicht erreicht ist. Aus diesem Grunde muss die Kralle der Hinterzehe notwendiger Weise zu einem langen Sporn auswachsen. Erst lange fortgesetzter Nichtgebrauch der Hinterzehe führt zur Reduktion ihres Nagels, und bei vielen der oben genannten Vögel ist eine solche Reduktion eingetreten. Hier ist das hornproduzierende Gewebe schon selbst in starker Rückbildung begriffen.

Ich glaube, dass der obige Ideengang unanfechtbar ist. Zur Gewissheit darüber, dass die große Länge einer Kralle die Folge des Nichtgebrauches ist, gelangen wir aber, wenn wir Füße anderer Tiere betrachten, bei denen in Folge ihrer Lebensweise Verminderung des Gebrauchs einer Zehe eingetreten ist. Das ist zunächst bei allen denjenigen Singvögeln geschehen, die gleich den Lerchen viel auf dem Boden leben. Reduzierte Hinterzehen mit langen geraden Krallen haben z. B. die Großspornpieper (*Macronyx*), die Arten der Pieper (*Anthus*) und der Stelzen (*Budytes* und *Motacilla*). In der Gattung der Pieper gibt es eine Art, den Sporenpieper (*A. richardi*), der seinen deutschen Namen von dem etwa 2 cm langen Sporn an seiner Hinterzehe hat. Ebenso finden wir unter den Stelzen die Sporenstelze (*Budytes citreola*), von der dasselbe gilt. Auch unter den Ammern (*Emberizinae*) gibt es eine Form, den Sporenammer (*Calcarius lapponicus*), die nach dieser Eigentümlichkeit benannt ist. Die Vögel dieser Art treiben sich gleich den Stelzen und Piepern viel auf dem Erdboden herum. Auch bei dem Schneeammer (*Calcarius nivalis*) ist der Nagel der etwas verkümmerten Hinterzehe außerordentlich lang. Der Schneeammer führt eine ähnliche Lebensweise wie der Sporenammer, und ihm schließt sich der Schneefink (*Fringilla nivalis*) an, der gleichfalls einen verhältnismäßig langen Nagel an der Hinterzehe hat.

Unter den übrigen Vögeln ist die Familie der Wehrvögel (*Palmacidae*), deren Angehörige gleichfalls bodenliebende Vögel sind, durch eine Hinterzehe mit langem geradem Nagel ausgezeichnet, und von dem langen Nagel der teilweise verkümmerten Hinterzehe haben die Sporenkuckucke (*Centropus*) ihren Namen. Die Sporenkuckucke gehören zu den paarzehigen Vögeln, den *Scansores* der älteren Ornitho-

logen. Die Entstehung der Paarzehern aus Vögeln, bei denen, wie es in der Regel der Fall ist, drei Zehen nach vorn gerichtet sind, und nur eine nach hinten, erkläre ich mir dadurch, dass die eine der Vorderzehen deshalb von den betreffenden Vögeln nach hinten gewendet wurde, weil die Hinterzehe zum Festhalten nicht recht genügte. Bei manchen Paarzehern ist diese Zehe nach der Entstehung des Kletterfußes in ihrem Gebrauche stark herabgesetzt worden und bei etlichen in Folge dessen gänzlich geschwunden, so bei den Dreizehenspechten (*Picoides*). Bei den Sporenkuckucken ist sie nun gleichfalls in Folge von Nichtgebrauch verkümmert; aber hier steht die Rückbildung noch in ihrem Anfangsstadium, und die Vögel haben deshalb einen außergewöhnlich langen Nagel an der Hinterzehe.

Eine Zehe, die gleich der Hinterzehe durch den Nichtgebrauch verloren gegangen ist, ist die Innenzehe, die bei den Vorfahren der Strauße (*Struthionidae*) vorhanden gewesen sein muss. Da sie beim Laufen nicht gebraucht wurde, ist sie im Laufe der Zeiten gänzlich geschwunden. Es ist nun höchst auffällig, dass bei den Kasuaren (*Casuariidae*) der Nagel der in ihrer Länge reduzierten Innenzehe außerordentlich lang ist. Vergleichen wir aber den Fuß der Kasuare mit dem der Strauße, und erinnern wir uns unserer bisherigen Ausführungen, so begreifen wir die höchst auffällige Länge dieser Kralle ohne Weiteres. Die Kasuare führen ja eine ähnliche Lebensweise wie die Strauße, abgesehen davon, dass sie Waldvögel sind. Auch ihre Innenzehe ist in Folge ungenügender Benutzung verkümmert. Aber die Reduktion der Zehe ist hier noch nicht sehr weit vorgeschritten. Sie steht noch ungefähr auf demselben Stadium wie die Hinterzehe der Lerchen, Stelzen und Pieper, sowie die der Sporenkuckucke. Ebendeswegen finden wir auch an ihr einen langen Nagel. Der Parallelismus zwischen Dreizehenspechten und Sporenkuckucken einer- und Straußen und Kasuaren andererseits ist höchst lehrreich.

Wir haben unter den Vögeln endlich noch die Blätterhühnchen (*Parridae*) zu nennen, Tiere, die davon ihren Namen haben, dass sie ihre Zeit auf den schwimmenden Blättern tropischer Wasserpflanzen verbringen. Auf solchen Blättern ist natürlich an eine starke Abnutzung der Krallen nicht zu denken, und deshalb haben die Blätterhühnchen an sämtlichen Zehen außerordentlich lange Krallen. Von ganz außergewöhnlicher Länge ist aber wieder der Nagel der Hinterzehe, weil die Hinterzehe ja auch bei den Vögeln dieser Familie weniger gebraucht werden muss als die übrigen Zehen.

Aus den von mir beigebrachten, noch leicht zu vermehrenden Thatsachen, von denen jede für sich genommen höchst befremdend ist, ergibt sich durch Zusammenstellung und vergleichende Betrachtung die Berechtigung meiner Schlussfolgerungen. Diese wird aber auch noch dadurch dargethan, dass die langen Krallen der betreffenden

Vögel zwar eine außergewöhnliche Länge besitzen, aber in Bezug auf ihre Dicke reduziert sind. Eine Kralle, die stark gebraucht wird, ist auch immer verhältnismäßig dick. In unseren Fällen fehlt aber der Gebrauch oder er ist nur ein geringer. Infolgedessen ist die Dicke der betreffenden Krallen bereits vermindert, während das Längenwachstum ihrer Hornscheiden deren frühzeitige Abnutzung verhindert. Die ungenügende Abnutzung muss sich ja notwendiger Weise früher in greifbarer Weise geltend machen als die vererbten Folgen des Nichtgebrauches.

Die an den Vögeln ermittelten Thatsachen werfen auch Licht auf ähnliche Vorkommnisse bei den Säugetieren, zunächst auf eine merkwürdige Eigentümlichkeit in der Ordnung der Halbaffen (*Le-muroidea*), die meines Wissens bis jetzt ebensowenig gedeutet worden ist wie jene Thatsachen. Die Halbaffen besitzen in der Regel Plattnägel sowohl an den Fingern der Hände als auch an den Zehen der Greiffüße. Aber die zweite Zehe des Fußes ist ausnahmslos mit einer Kralle bewaffnet, was uns ohne die Aufklärung, die uns die Vögel gegeben haben, um so unverständlicher erscheinen müsste, als die zweite Zehe auch ausnahmslos mehr oder weniger verkümmert ist. Aber mit der von uns gewonnenen Erkenntnis können wir die krallenartige Ausbildung des Nagels der zweiten Zehe gerade durch deren Verkümmern erklären. Was die Ursache dieser Verkümmern anlangt, so handelt es sich dabei um die Folgen des Nichtgebrauches. Die Halbaffen sind Baumtiere, und die Daumenzehe ist bei ihnen den übrigen vier Zehen gegenüberstellbar, wie wir es auch bei den Affen und bei manchen Beuteltieren antreffen. Da die Halbaffen aber nächtliche Tiere sind, so kommt es bei ihnen darauf an, dass sie im Dunkel der Nacht die Baumzweige, auf denen sie herumklettern, mit festem Griffe packen. Wir können uns nun leicht an unseren eigenen Händen davon überzeugen, dass bei der Umklammerung eines Astes der Zeigefinger lange nicht so stark in Anspruch genommen wird wie die übrigen Finger. Es ist in der That ziemlich gleichgiltig, ob wir mit dem Zeigefinger fest zugreifen oder nicht, und eine starke Inanspruchnahme des Zeigefingers ist, wie wir bei einem entsprechenden Versuche, etwa bei der Umklammerung der rechten Handwurzel mit der linken Hand, sehen, mit einiger Anstrengung verbunden. Deshalb wird der, der nicht sehr auf ihn achtet, ihn nicht eben stark in Anspruch nehmen. Der Grund hierfür liegt in dem Umstand, dass der Zeigefinger dem Daumen zu nahe steht. Da nun der Fuß der Halbaffen ein Greiffuß ist, bei welchem ähnliche Verhältnisse obwalten wie bei der menschlichen Hand, so musste die zweite, unserem Zeigefinger entsprechende, Zehe weit weniger beim Umklammern der Baumäste gebraucht werden als die übrigen Zehen; deshalb ist sie verkümmert. Und auch hier hat die Verkümmern eine Verlängerung des Nagels

zur Folge gehabt und seine Ausbildung zum Plattnagel verhindert, weil die Abnutzung des Nagels bis zur Erreichung eines gewissen Punktes von seinem Längenwachstum überwogen wird. Die Entstehung von Plattnägeln aus Krallen dürfen wir wohl als eine durch den beim Greifen ausgeübten Druck der Fingerbeere auf den Nagel verursachte direkte Anpassung deuten.

Aehnliche Verhältnisse wie am Fuße der Halbaffen liegen an dem der pflanzenfressenden Beuteltiere (*Marsupialia diprotodontia*) vor, sei es, dass es sich um Baumbewohner oder um auf der Erde lebende Tiere handelt. Bei den pflanzenfressenden Beuteltieren und auch bei den Beuteldachsen (*Peramelidae*) unter den fleischfressenden Beutlern sind die zweite und dritte Zehe des Fußes verkümmert und miteinander verwachsen, und zwar wohl deshalb, weil bei diesen Tieren aus irgend welcher Ursache die vierte Zehe des Fußes die längste und stärkste ist. Sie wird deshalb auch am meisten gebraucht, einerlei, ob es sich dabei um Fortbewegung auf dem Erdboden oder um das Umklammern von Baumzweigen handelt. Darum ist sie bei den erdbewohnenden Beuteltieren, beispielsweise bei den Känguruhs (*Macropodidae*), zu einer ganz auffälligen Größe herangebildet, und auch bei den baumbewohnenden Beuteltieren weist sie bedeutende Dimensionen auf. Sowohl bei diesen als auch bei jenen hat der vorwiegende Gebrauch der vierten und neben ihr der fünften Zehe eine ungenügende Inanspruchnahme der zweiten und der dritten Zehe zur Folge gehabt, und deshalb sind diese Zehen verkümmert. Folge der Verkümmerng dürfte einerseits ihre Verwachsung und zweitens die Länge ihrer Krallen sein. Wir können die letztere mit Rücksicht auf das, was wir bei den Halbaffen und bei den Vögeln kennengelernt haben, gar nicht anders deuten.

Lange Krallen oder Klauen finden sich auch sonst bei Säugetieren, wo Zehen zurückgebildet sind. Die meisten Haushunde haben bekanntlich gleich sämtlichen Wildhunden an den Hinterfüßen vier Zehen. Die Daumenzehe fehlt hier. Nun kommt es aber bei Haushunden nicht eben selten vor, dass die Daumenzehe auf dem Wege des Rückschlages wieder erscheint, freilich nur in sehr rudimentärer Form. Mit dem Boden kommt sie nicht in Berührung, und deshalb wird die an ihr befindliche Kralle mitunter sehr lang. Dasselbe gilt von der Kralle der ersten Zehe an den Vorderfüßen der Hunde. Diese Zehe ist noch bei sämtlichen Haus- und Wildhunden mit Ausnahme des Hyänenhundes (*Canis pictus*) in rudimentärer Gestalt vorhanden, und bei den Haushunden ist ihre Kralle nicht selten von einer bedeutenden Länge.

Aehnliches gilt für die Klauen an der zweiten und vierten Zehe mancher Wiederkäuer, die meistens nicht mit dem Boden in Be-

rührung kommen. Auch diese sogenannten Afterzehen sind oft mit langen Klauen versehen.

Aus den oben mitgeteilten Thatsachen und aus der zu deren Deutung gegebenen Erklärung scheint mir auch Licht auf die eigentümliche Ausbildung der Haare an manchen Stellen des Säugetierkörpers zu fallen. Die Haare sind gleich den Krallen Horngebilde. Es muss deshalb auch für sie Aehnliches gelten wie für die Krallen. Haare, die stark benutzt werden, müssen sich, abgesehen von dem bei manchen Säugetieren eintretenden Haarwechsel, auch von der Wurzel her schnell wieder ersetzen. Sie müssen, falls sie nicht gewechselt werden, einem beständigen Wachstume unterworfen sein, und Haare, die nur in geringem Maße in Anspruch genommen sind, müssen länger werden als die stark abgenutzten. Es kommt dabei aber auch die Dicke der Haare in Betracht. Diese steht zweifellos zu dem von den Haaren gemachten Gebrauche in enger Beziehung. Stark in Anspruch genommene Haare, wie die Tasthaare an den Lippen und anderen Körperstellen, weisen eine bedeutendere Dicke auf, als solche, die nur wenig gebraucht werden, und der geringe Querdurchmesser mancher Haare dürfte auf den verminderten Gebrauch zurückzuführen sein. Aber gerade dünne Haare, solche also, die nicht stark benutzt werden, müssen zu einer beträchtlichen Länge heranwachsen, weil auch ihre Abnutzung nur eine geringe ist. Wir werden lange und dünne Haare deshalb vorzugsweise an solchen Körperstellen antreffen, wo ihre Inanspruchnahme und Abnutzung unbedeutend ist, außerdem aber auch an Organen, die im Verkümmern begriffen sind, denn hier sind die Zellen geschwächt und können keine starken Haare mehr produzieren.

Fortschreitender Reduktion unterworfen ist zweifellos der Schwanz der meisten Säugetiere. Ich habe schon in meiner „Schöpfung der Tierwelt“ (Leipzig, 1893) darauf hingewiesen, dass er in allen Abteilungen der Säugetiere gewissermaßen kürzer zu werden bestrebt ist. Seine Verkümmerng schreitet von der Spitze kopfwärts vor: die Spitze ist der schon am meisten rückgebildete Teil des Schwanzes. Infolgedessen würden wir, falls unser Gedankengang richtig war, gerade hier lange und dünne Haare anzutreffen erwarten. Ich habe auf diesen Punkt hin etliche Sammlungen durchgesehen, und will für die Thatsache, dass die Spitze des Säugetierschwanzes oft mit langen Haaren besetzt ist, hier einige Beispiele anführen.

Unter den Affen hat u. A. der Guereza (*Colobus guereza*) eine schöne Schwanzquaste. Eine solche finden wir auch beim Dschelada (*Cynocephalus gelada*).

Unter den Halbaffen nenne ich den Koboldmaki (*Tarsius spectrum*), dessen Schwanz an der Spitze viel längere Haare trägt als anderswo.

Einen quastenlosen Schwanz haben die Katzen in der großen Mehrzahl der Fälle. Der Schwanz der Katzen ist aber auch der Rückbildung in verhältnismäßig geringem Grade unterworfen gewesen, und aus diesem Umstande dürfte die Seltenheit von Schwanzquasten bei den Katzen herzuleiten sein. Eine eigentliche Quaste hat meines Wissens nur der männliche Löwe. Diese Quaste würden manche Theoretiker nun wohl als einen durch „geschlechtliche Zuchtwahl“ entstandenen sekundären Sexualeharakter deuten. Von meinem Standpunkt aus erkläre ich sie als eine Rückbildungserscheinung. Es darf hier nicht eingewandt werden, dass sie der Löwin fehlt, denn bei den höheren Tieren gehen die Männchen den Weibchen in der Entwicklung und zwar auch in der Reduktion der Organe voran. Die Rückbildung der Schwanzspitze ist bei dem männlichen Löwen weiter vorgeschritten, als bei der Löwin.

Nur in einer Abteilung der Katzen ist der Schwanz stark verkümmert, nämlich bei den Luchsen (*Lynx*), und hier haben wir auch am Schwanz relativ längere Haare als bei den übrigen Katzen. Bei den Hyänen gibt es zwar keine eigentliche Schwanzquaste, aber der ganze Schwanz ist stark reduziert und die ihn bedeckenden Haare sind von beträchtlicher Länge.

Stark verkürzte Schwänze haben unter den Mardern (*Mustelidae*) z. B. der Dachs (*Meles taxus*) und der Vielfraß (*Gulo borealis*), und bei beiden sind die den Schwanz bedeckenden Haare ziemlich lang. Lange Schwanzhaare, wenn auch keine Quasten, finden wir überhaupt bei sehr vielen Säugetieren, weil ja der Säugetierschwanz in den meisten Fällen mehr oder weniger zurückgebildet ist. Unter den Mardern sind noch als Beispiele für lange Schwanzhaare zu nennen: der Zobel (*Mustela zibellina*), der Edelmarder (*M. martes*), der Iltis (*Putorius putorius*), das Hermelin (*P. erminea*), dessen Schwanzspitze eine regelrechte Quaste trägt, ferner der Nörz (*P. lutreola*), der Fischotter (*Lutra vulgaris*), der Seeotter (*Enhydra marina*), das Stinktief (*Mephitis varians*), der Honigdachs (*Mydaus meliceps*) und manche andere.

Die Viverriden oder Schleickkatzen zerfallen in zwei Hauptabteilungen, von denen sich die der Herpestinen durch stärker reduzierte Schwänze auszeichnet. Bei diesen ist denn auch die Behaarung des Schwanzes durchschnittlich eine erheblich längere als bei der Unterfamilie der Viverrinen, wo wir noch meistens sehr lange Schwänze mit kurzer Behaarung haben.

Bei sämtlichen Hunden ist der Schwanz mehr oder weniger reduziert, und bei allen Wildhunden ist er mit langen Haaren besetzt, sei es, dass es sich dabei um wolfsartige oder um fuchsartige Tiere handelt, und dass der Schwanz noch verhältnismäßig lang, wie beim

Wolf und beim Fuchs, oder schon ziemlich kurz ist, wie beim Marderhund (*Canis procyonoides*).

Unter den Nagetieren haben die Eichhörnchen (*Sciuridae*) am Schwanz längere Haare als an den meisten übrigen Körperstellen, desgleichen die Bilche (*Myoxidae*), z. B. die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und der Siebenschläfer (*Myoxus glis*). Eine Schwanzquaste haben unter den Taschenmäusen (*Geomyidae*) die Taschenspringer (*Dipodomys*), und unter den Wühlmäusen (*Arvicolidae*) hat z. B. die Schneemaus (*Arvicola nivalis*) an der Schwanzspitze längere Haare als an den übrigen Teilen des Schwanzes. Unter den Octodonten weist der Degu (*Octodon cumingi*) eine Schwanzquaste auf, und unter den Stachelschweinen (*Hystriidae*) der Quaststachler (*Atherura africana*), der zwar an der Schwanzspitze keine eigentlichen Haare, wohl aber rückgebildete Stacheln trägt. Schwanzquasten haben ferner die Springmäuse (*Dipus*), während der Schwanz des Springhasen (*Pedetes cafer*) seiner ganzen Länge nach mit langen Haaren besetzt ist. Unter den Wollmäusen (*Lagostomidae*) sind die Viscacha (*Lagostomus trichodactylus*), die Hasenmaus (*Lagidium cuvieri*) und die Wollmaus (*Chinchilla lanigera*) zu nennen, bei denen die Schwänze stark verkürzt und mit langen Haaren besetzt sind. Auch der stark verkürzte Schwanz der Hasen (*Leporidae*) trägt ziemlich lange Haare. In meiner „Schöpfung der Tierwelt“ habe ich darauf hingewiesen, dass der Schwanz der Nager die Tendenz hat, sich nach oben zu krümmen. Deshalb können die Haare der Oberseite des Schwanzes nicht so stark gebraucht und abgenutzt werden wie die der Unterseite. Sie sind denn auch oben oft bedeutend kürzer als unten, so z. B. bei der oben genannten Hasenmaus.

Schöne Schwanzquasten finden wir bei den Wiederkäuern, so bei den Giraffen und namentlich bei den Rindern und Antilopen. Auch der stark reduzierte Schwanz der Hirsche ist mit langen Haaren besetzt.

Tiere mit Schwanzquasten finden wir ferner unter den Schweinen, z. B. das Warzenschwein (*Phacochoerus africanus*) und unser Wildschwein (*Sus scrofa*).

Sämtliche Wildpferde unter den Unpaarzählern haben eine Schwanzquaste. Diese findet sich auch bei den Nashörnern.

Außerordentlich lange Haare hat der Schwanz des großen Ameisenfressers (*Myrmecophaga juatta*). Während die Tamandua (*T. tetradactyla*) und der kleine Ameisenfresser (*Cycloturus didactylus*) ihren Schwanz zum Umfassen von Baumzweigen benutzen, wird der des großen Ameisenfressers zu keinem besonderen Zwecke gebraucht, und das mag die Ursache seiner Rückbildung und der bedeutenden Länge seiner Haare sein.

Unter den Beuteltieren erwähne ich als Träger einer Schwanzquaste die Tafa (*Phascologale penicillata*).

Sehen wir uns nun unter den Säugetieren nach solchen Arten um, bei denen der Schwanz noch wenig reduziert ist, so finden wir, dass er hier keine langen Haare trägt. Wenig zurückgebildete Schwänze dürfen wir überall dort noch annehmen, wo der Schwanz ein Greif- oder Wickelschwanz ist. Einen derartigen Schwanz finden wir bei manchen amerikanischen Affen, so bei den Klammeraffen (*Ateles*), bei den Brüllaffen (*Myocetes*) und anderen, und die Schwänze dieser Tiere sind nicht mit irgendwie auffällig langen Haaren besetzt. Dagegen finden wir an den Schwänzen der südamerikanischen sogenannten Schlaffschwänze (*Pitheciinae*), nämlich derjenigen breitnasigen Affen, deren Schwanz kein Wickel- oder Greifschwanz ist, lange Haare, z. B. beim Satansaffen (*Pithecia satanas*). Hier ist der Schwanz auch schon in der Rückbildung begriffen. Wir haben bereits hervorgehoben, dass die Tamandua und der kleine Ameisenfresser im Gegensatz zum großen ihre Schwänze als Greiforgane benutzen, und bei diesen Tieren finden wir keine langen Haare an den Schwänzen. Aehnliche Verhältnisse beobachten wir bei den amerikanischen Kleinbären (*Procyonidae*). Während der Wickelbär (*Cercocleptes caudivobulus*) einen langen Wickelschwanz hat, dessen Behaarung kurz ist, haben die Coatis (*Nasua*) und Waschbären (*Procyon*) keinen Greifschwanz. Bei den Nasenbären ist der Schwanz etwas, bei den Waschbären ist er sehr stark zurückgebildet, und bei beiden, namentlich aber bei den Waschbären, durch lange Behaarung ausgezeichnet.

Aus allen diesen Thatsachen dürfen wir wohl schließen, dass lange Schwanzbehaarung und Quastenbildung am Schwanze mit dessen stammesgeschichtlicher Reduktion, mit seiner im Laufe der Zeit stetig fortschreitenden Verkümmern in Zusammenhang stehen. Welche Ursache diese Verkümmern nun auch immer haben mag, ob es sich dabei, wie ich in meiner „Schöpfung der Tierwelt“ angenommen habe, um innere Wachstumsverschiebungen, die mit dem gesamten Bauplan des Körpers zusammenhängen, handelt, oder ob der Schwanz in Folge von Nichtgebrauch zurückgebildet wird, wir dürfen jedenfalls annehmen, dass gleich den übrigen Geweben des Schwanzes auch die Haarwurzeln bei vielen Säugetieren nicht mehr so stark ernährt werden wie bei deren Vorfahren, dass die Haare deshalb dünn bleiben, und dass ihre beträchtliche Länge vor Allem aus dem Missverhältnis zwischen Abnutzung und Wachstum herzuleiten ist. Das Wachstum ist immerhin noch verhältnismäßig stark, die Abnutzung dagegen gering. Zum Beweise, dass an Stellen, deren Zellen geschwächt sind, lange Haare hervorwachsen, führe ich folgende von mir gemachte Beobachtung an: Einer von mir gepflegten Haselmaus (*Muscardinus*

avellanarius) wurde die hintere Hälfte des Schwanzes abgerissen. Die Wunde heilte bald zu, und an ihrer Stelle bildete sich ein Büschel ungewöhnlich langer Haare.

Man könnte zwar auch annehmen wollen, dass Schwanzquaste und lange Behaarung des ganzen Schwanzes nicht sowohl auf Schwächung durch verminderten Gebrauch, als auf starke Inanspruchnahme zurückzuführen seien, namentlich in den Fällen, wo die Quastenhaare nicht sehr dünn, sondern im Gegenteil dick sind, und ich habe früher die Bequastung der Schwanzspitzen der Springmäuse und anderer Tiere daraus zu erklären gesucht, dass die Spitze des Schwanzes bei der Ortsbewegung auf den Boden gestellt wird. Inwieweit nun diese Erklärung richtig ist, oder die von mir jetzt gegebene, inwieweit überhaupt der Gebrauch und der Nichtgebrauch bestimmter Körperstellen einen Einfluss auf die Länge und Dicke der Haare hat, das kann allerdings erst durch genaue Untersuchungen, namentlich auch durch Dickenmessungen der Haare festgestellt werden. Ich glaube, dass es sich dabei herausstellen wird, dass an Körperstellen, wo die Haare wenig in Anspruch genommen werden, lange und dünne Haare stehen. An solchen Körperstellen müssen die Haare aus zweierlei Ursachen länger werden, als an den übrigen: Erstens, weil dergleichen Stellen nicht so viel von der Umgebung in Anspruch genommen werden als andere, und weil deshalb keine so häufige Abnutzung stattfinden kann, und zweitens, weil die Haare solcher Stellen in Folge mangelhafter Ernährung dünn werden müssen, und weil dünne Haare biegsamer sind, deshalb bei Berührung mit fremden Gegenständen leichter nachgeben und darum nicht so stark abgenutzt werden. Es wird beispielsweise ein Leichtes sein, den Stachel eines Stachelschweines auf einem Schleifstein durch Abschleifen zu verkürzen. Dagegen wird ein derartiger Versuch mit einem langen Frauenhaare, das man nur an einem Ende festhält, nicht schnell zum Ziele führen. Je steifer also die Haare sind, desto leichter und schneller werden sie abgenutzt, und je kürzer sie dadurch werden, desto nachdrücklicher müssen sie mit der Umgebung in Berührung kommen, weil steife und kurze Haare sich natürlich weniger leicht biegen lassen, als solche, die zwar ebenso steif, aber länger sind.

Die Inanspruchnahme der Haare braucht natürlich nicht bloß durch den Erdboden oder andere feste Gegenstände zu geschehen; es mögen dabei auch Atmosphärrilien, wie Regen, Sonnenschein, Wind und dergleichen in Betracht kommen, und wir würden deshalb erwarten dürfen, dass an Körperstellen, die diesen Einflüssen mehr ausgesetzt sind als andere, die Haare stärker und kürzer, an weniger stark angegriffenen Stellen dagegen dünner und länger sind. Mit dieser Schlussfolgerung scheinen mir die Thatfachen übereinzustimmen. Wir finden auf dem Rücken sehr vieler Säugetiere gewöhnlich stärkere

und kürzere Haare als an der Bauchseite, wo die Haare oft lang und dünn sind. Ebenso sind sie an den Vorderseiten der Extremitäten von Vierfüßern kürzer und stärker als an den Hinterseiten, was man beispielsweise bei Haushunden, z. B. bei langhaarigen Bernhardinern, sehr gut beobachten kann. Als eine Körperstelle, wo die Haare nur in geringem Grade in Anspruch genommen werden, ist die Innenseite der Ohrmuschel aufzuführen, und hier finden wir gerade in manchen Fällen sehr lange und dünne Haare, so z. B. beim Rotbüffel (*Bos pumilus*), beim Kafferbüffel (*Bos cafer*) und beim Wüstenfuchs (*Canis cerdo*). Auch im Brutbeutel der Echidna sind die Haare dünn, mit Ausnahme der durch das Saugen der Jungen stark angeregten Haare, die auf dem Mündungsfelde der Milchdrüsen stehen. Diese sind kurz und dick.

Die Aufzählung dieser Beispiele mag genügen. Inwiefern ich mit meiner Erklärung der Länge und Feinheit der Haare an manchen Körperstellen der Säugetiere das Richtige getroffen habe, müssen genauere Untersuchungen, an denen ich mich selbst zu beteiligen hoffe, lehren. Ich wollte nur darauf hinweisen, dass bei den Haaren vielleicht ähnliche Umstände obwalten wie bei den Krallen. Wenn das der Fall ist, dann dürfte auch der gänzliche Schwund der Haare auf den Nichtgebrauch zurückzuführen sein, namentlich in solchen Fällen, wo ein Tier an exponierten Körperstellen noch starke Behaarung, an weniger leicht zugänglichen dagegen schwache Behaarung zeigt. Es ist gewöhnlich die weniger stark als der Rücken in Anspruch genommene Bauchseite der Säugetiere, wo das Haar oft im Schwinden begriffen ist. So z. B. bei vielen Affen, bei denen oft die Haut deutlich durch das spärliche lange und dünne Haar hindurchschimmert.

Ob durch diese Ausführungen auch Licht auf die Haarlosigkeit des Menschen fällt, wage ich nicht zu entscheiden. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass es noch andere Rückbildungsursachen gibt, als den Nichtgebrauch, und diese sind es vielleicht, welche den relativ großen Haarmangel beim Menschen herbeigeführt haben. Der phylogenetische Entwicklungsgang der Säugetiere ist möglicherweise aus uns unbekanntem Gründen ein derartiger, dass die Haare in steter Rückbildung begriffen sind. Wir müssten demnach, wenn wir die Stammesgeschichte der Säugetiere nach rückwärts verfolgen, Tiere mit immer kräftigeren Haaren, und vielleicht endlich solche, bei denen anstatt der Haare Borsten und schließlich Stacheln oder Schuppen stehen, finden. Dass ein Schuppenkleid Vorläufer des Haarkleides der Säugetiere gewesen ist, geht aus manchen Umständen, namentlich aus den Ergebnissen neuerer Forschungen hervor. Es ist jedoch wohl möglich, dass, in manchen Fällen wenigstens, zunächst ein Stachelkleid an Stelle des Schuppenkleides getreten ist. Ich möchte das aus dem Umstande schließen, dass wir Stacheln nur bei niederen

Säugetieren finden, bei Monotremen, Nagetieren und Insektenfressern. Bei allen höheren Säugetieren dagegen fehlen die Stacheln, und bei den höchsten, beim Menschen, sind die Haare am weitesten zurückgebildet. Von Schuppen und Stacheln bis zur Haarlosigkeit, das scheint, wenn ich mich so ausdrücken darf, in sämtlichen Abstammungsreihen der Säugetiere das Entwicklungsbestreben zu sein.

Der Erforschung der Ursachen dieses stammesgeschichtlichen Entwicklungsganges müsste nun freilich die Feststellung der Thatsachen vorangehen. Ueber die Vorfahren der heute lebenden Säugetiere wissen wir aber in Bezug auf die Haarbildung nichts. Wir können uns indessen ein annäherndes Bild von dem Gange der Stammesgeschichte des Haares machen, wenn wir die heute lebenden höheren und niederen Säugetiere unter einander vergleichen, und ich glaube, dass sich hierbei die Wahrscheinlichkeit einer Abstammung des Haares von stachel- oder schuppenartigen Gebilden und einer in allen Reihen der Säugetiere stattfindenden phylogenetischen Reduktion des Haares, die schließlich mit Haarschwund endet, ergeben wird. In diesem Glauben bestärken mich auch die Befunde beim Menschen. Niedere Menschenrassen haben kurze und dicke, höhere lange und feine Haare. Auch hier sind erneute Zusammenstellungen und Vergleichen der Thatsachen mit denen bei den übrigen Säugetieren zu ermittelnden nötig. Ich möchte hier nur noch auf eine Erscheinung hinweisen, nämlich auf die häufige Kahlköpfigkeit, die wir bei civilisierten Völkern finden. Ich neige zu der Annahme, dass diese eine Folge des Tragens von Kopfbedeckungen ist, die deshalb eine genügende Ernährung der Haare verhindern, weil die Kopfbedeckung den Fortfall der Anregung des Haares durch Sonne, Regen und Wind zur Folge hat. Wir finden ja auch, dass gerade diejenigen Stellen des Kopfes zuerst kahl werden, die am meisten durch den Hut geschützt sind. Man wird hier nun einwenden, dass der Ausfall der Haare wohl in den meisten Fällen durch parasitäre Erkrankungen der Haarwurzeln verursacht sei. Das bezweifle ich selbstverständlich nicht. Ich meine nur, dass Haare, die viele Generationen lang durch die Kopfbedeckung geschützt sind und deshalb ungenügend ernährt werden, den Parasiten weniger leicht widerstehen können als die dem Wind und Wetter ausgesetzten Haare der Naturvölker. Diese Menschen sind gewiss nicht reinlicher als wir, und wenn irgendwo, so wäre bei ihnen zu Infektionen der Haarwurzeln reichliche Gelegenheit gegeben. Es ist auch nicht zu bezweifeln, dass es an einer solchen durchaus nicht fehlt; aber die Haare dieser Völker sind vielleicht deshalb widerstandsfähiger, weil sie nicht durch die bei den Kulturvölkern schon während vieler Generationen geübte Bedeckung des Haares geschädigt worden sind. Außer der Kopfbedeckung mag auch der Aufenthalt in geschützten Wohnungen, der bei den Kulturvölkern jedenfalls ein weit ausge-

dehnter ist als bei den Naturrassen, eine Rückbildung der Haare in Folge ungentigender Anregung und deshalb mangelhafter Ernährung herbeigeführt haben.

Es handelt sich bei den obigen Erklärungen nur um Versuche. Ich wollte auf ein der Erforschung würdiges Thatsachengebiet hinweisen, dem zwar auch mit Experimenten beizukommen sein wird, bei dem es sich jedoch, und zwar sowohl bei der Entwicklung der Haare, falls bei diesen Gebilden Gebrauch und Nichtgebrauch eine Rolle spielt, als auch bei der weiter oben geschilderten Entstehung langer Krallen in Folge von Nichtgebrauch, um Vorgänge handelt, zu welchen große Zeiträume gehören. Wir können zwar den experimentellen Nachweis liefern, dass Nägel und Schnäbel, die nicht ordentlich gebraucht werden, zu abnormer Länge auswachsen, aber ein derartiges Experiment erhält erst Wert für uns, wenn wir finden, dass überall dort, wo die Zehe eines Vogels oder eines Säugetieres im Anfangsstadium der Verkümmernng ist, der Nagel oder die Klaue eine ungewöhnliche Länge aufweist. Aus den Thatsachen, welche wir darüber beibrachten, scheint sich mir der unumgängliche Schluss zu ergeben, dass die bedeutende Nagellänge der betreffenden Zehen eine Folge der Verkümmernng ist. Bei der Ausdehnung unserer Vergleichung auf die Haare der Säugetiere betreten wir aber ein Gebiet, wo wir uns viel weniger sicher fühlten. Eine sorgfältige und eingehende Vergleichung wird jedoch auch hier Resultate zeitigen, die für die ursächliche Erklärung der Stammesgeschichte der Haare, für eine phylogenetische Entwicklungsmechanik des Haarkleides von großem Werte sind, obwohl wir dabei nur geringe Aussicht haben, unsere Zwecke durch Experimente zu fördern. Man könnte ja etwa daran denken, Transplantationen vorzunehmen, z. B. bei einem Tiere Teile der Rücken- und der Bauchbedeckung mit einander zu vertauschen, und dann zu untersuchen, ob die auf den Rücken verpflanzten Bauchhaare stärker und kürzer, die auf den Bauch übertragenen Rückenhaare dünner und länger werden. Allein es ist dabei zu bedenken, dass wir dann Hautstellen miteinander vertauschen würden, die schon durch Vererbung eine ganz bestimmte Struktur erhalten haben. Immerhin werden derartige Experimente nicht ohne Interesse sein, und ich hoffe, dass der vorliegende Aufsatz zur Anstellung von solchen Versuchen anregen wird. Verkehrt scheint es mir aber zu sein, wenn man, wie es neuerdings vielfach geschieht, auf entwicklungsmechanische Experimente ein allzugroßes Gewicht legt. Hand in Hand mit der experimentellen Erforschung der mechanischen Ursachen der Entwicklung hat eine Ermittlung des phylogenetischen Kausalzusammenhanges durch die Vergleichung der bekannten Formen zu gehen. Wir dürfen nicht vergessen, dass außer den von Menschen angestellten Experimenten und außer den von der Natur hervorgebrachten Missbildungen, die man ja auch als

einen einigermaßen zulässigen Ersatz für die Experimente gelten lässt, von der Natur auch solche Versuche angestellt werden, zu denen sehr große Zeiträume nötig sind. Das vergessen diejenigen, die ihr Heil ausschließlich in Experimenten suchen. Es fällt mir nicht ein, die große Wichtigkeit von Experimenten zu bestreiten; aber von Wert ist das von Menschen angestellte Experiment erst dann, wenn es mit dem großen Experiment der Natur, dessen Resultat uns in der heutigen und ausgestorbenen Tierwelt vorliegt, verglichen wird. Das möchte ich auch namentlich denen zu bedenken geben, die die Vererbung erworbener Eigenschaften leugnen, weil sie die Experimente, welche die Natur in Bezug darauf angestellt hat, nicht zu würdigen wissen. Zu diesen Experimenten gehört sicher die Hervorbringung langer Krallen durch den verminderten Gebrauch der sie tragenden Zehen, und vielleicht das allmähliche Dünner- und Längerwerden und endliche Schwinden des Säugetierhaares. Aber hier wie dort sind sehr lange Zeiträume nötig gewesen, um die zur Zeit bestehenden Verhältnisse herbeizuführen.

**Eduard Strasburger, Fritz Noll, Heinrich Schenk und
A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hoch-
schulen.**

8. VI u. 558 Seiten. Mit 577 zum Teil farbigen Abbildungen.
Jena, Gustav Fischer. 1894.

Die vier bekannten Botaniker, welche seit Jahren als Dozenten an der Universität Bonn zusammenwirken und, wie sie in der Vorrede sagen, dauernd in wissenschaftlichem Gedankenaustausch gestanden haben, bieten uns in dem vorliegenden Buche eine gemeinsame Arbeit, welche für die Studierenden der Hochschulen bestimmt ist und vor allem wissenschaftliches Interesse bei ihnen erwecken und wissenschaftliche Erkenntnis fördern soll, daneben aber auch den praktischen Anforderungen des Studiums dienen, insbesondere den Bedürfnissen des Mediziners und Pharmazeuten gerecht werden soll. Deshalb sind in dem systematischen Teil die Giftpflanzen besonders berücksichtigt und durch farbige Bilder hervorgehoben und Hinweise auf officinelle Pflanzen und Drogen gegeben.

Der Inhalt gliedert sich in eine kurze Einleitung, allgemeine und spezielle Botanik, deren jede wieder in zwei Abteilungen: Morphologie und Physiologie, Kryptogamen und Phanerogamen zerfällt. Die Einleitung und die Morphologie sind von Strasburger, die Physiologie von Noll, die Kryptogamen von Schenk, die Phanerogamen von Schimper bearbeitet.

Von diesen Autoren war Vorzügliches zu erwarten, und die Erwartung wird nicht getäuscht. Die Morphologie behandelt Herr Strasburger vom phylogenetischen Standpunkt, wodurch sie klar und anziehend zugleich erscheint; gewisse äußere Formverschiedenheiten, wie die der Blätter, werden mit Recht kurz abgehandelt und dadurch Raum für Wichtigeres gewonnen; die eigenen Untersuchungen des Verf. haben viel Stoff hierzu geliefert, doch ist

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Haacke Wilhelm

Artikel/Article: [Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch 238-254](#)