

Dr. Carl Russ¹⁾ empfiehlt ausdrücklich die Aufzucht von Schmetterlingen, als besonderer Leckerbissen für Singvögel.

Obwohl ich auf die Beobachtung an gefangenen Vögeln keinen allzu großen Wert legen möchte, vermag ich doch nicht einzusehen, warum diese Tiere in der Freiheit keinen Geschmack an diesem natürlichen Futter finden sollten.

Wenn mir demnach auch die von Eimer aufgestellte Regel, dass Vögel in keiner nennenswerten Weise Schmetterlinge verfolgen, nicht hinreichend begründet erscheint, so stimme ich doch völlig mit ihm darin überein, dass eine „Schutzfärbung bezw. Zeichnung“ für den fliegenden Schmetterling nicht in Betracht kommt. Ich habe die Ueberzeugung, dass den *Thais* im erzählten Falle die schönste Schutzfärbung nichts genützt hätte, die Bienenfresser fingen einfach, was ihnen durch die flatternde Bewegung ins Auge fiel.

So glaube ich auch, dass die Nachahmung geschützter Arten durch nichtgeschützte (Danaiden-Papilioniden etc.) in Bezug auf Zeichnung und Färbung, keinen großen Wert hat.

Wenn eine Täuschung des Feindes durch den fliegenden Schmetterling erfolgen soll, so geschieht dies höchstens durch die Nachahmung der Flugmanieren des geschützten Falters. Schon von weitem erkennt der einigermaßen geübte Sammler die Art an ihren Bewegungen, auch wenn er von Farbe und Zeichnung wegen der Entfernung, der Geschwindigkeit des Fluges, oder aus sonst einem Grunde, nichts unterscheiden kann; ich sage absichtlich: die Art, da sich selbst die Arten einer und derselben Gattung durch gewisse Eigentümlichkeiten im Fliegen, Niedersitzen etc. von einander auszeichnen.

Was aber das Auge des Sammlers leistet, vermag gewiss in noch höherem Maße das Auge eines auf Schmetterlingsfang angewiesenen Tieres zu erfüllen.

Ich würde daher nur solche Fälle von Nachahmung als schützende Mimicry gelten lassen, in welchen das Modell außer in Form und Größe auch in den Eigentümlichkeiten seiner Bewegung nachgeahmt wird. Vereinzelte Angaben darüber finden sich zwar in der Litteratur zerstreut, aber so spärlich, dass die meisten der überaus zahlreichen als Mimicry gedeuteten Fälle von Entwicklungsgleichheit auf gleichartige äußere Einflüsse, vor allem klimatische, zurückzuführen sein dürften, jedenfalls nicht auf Selektion. [78]

Einige Bemerkungen über die Homologie der Extremitäten.

Eine Beantwortung der von Herrn Eisler (Halle) gestellten Fragen.

Von Prof. Dr. L. Stieda in Königsberg i. Pr.

Herr Eisler (Halle) hat vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift (Bd. XVIII, Nr. 3, 1. Febr. 1898) in Betreff meiner Ansicht über die Homologie der Extremitäten einige Anfragen an mich gerichtet, die ich hier in Kürze beantworten will. Freilich hat unterdessen bereits an einem andern Ort (Anatom. Versammlung in Kiel im April 1898) eine kurze

1) Dr. Carl Russ, Die einheimischen Stubenvögel, 2. Aufl., p. 35.

Beantwortung der Eisler'schen Fragen stattgefunden und die daran anschließende Diskussion hat ergeben, dass eine Einigung zwischen Eisler's und meiner Ansicht nicht möglich ist. Trotzdem aber erachte ich es den Lesern dieser Zeitschrift gegenüber für notwendig, die Eisler'schen Fragen hier zu beantworten, um die Unterschiede zwischen der Eisler'schen und meiner Anschauung kurz hervorzuheben.

Die von Herrn Eisler gestellten Fragen, die sich auf meinen Aufsatz in dieser Zeitschrift (Bd. XVII Nr. 20) beziehen, sind zum Teil schon in der ausführlichen Auseinandersetzung in den Anatom. Heften (I. Abt., XXVII. Heft, oder 8. Bd., Nr. 4) beantwortet. Herr Eisler hat die Fragen gestellt, ehe ihm die ausführliche Mitteilung vorgelegen hat.

Ohne auf die citierte Abhandlung näher einzugehen, will ich einen Versuch machen, die gewünschte Antwort kurz zu geben.

Die 16 gestellten Fragen hängen natürlich mit einander zusammen, so dass ich eine Antwort leichter und kürzer geben könnte, wenn ich — ohne Rücksicht auf die einzelnen Fragen — meinen Standpunkt und dadurch den Unterschied zwischen der Eisler'schen und meiner Ansicht in einer systematischen Auseinandersetzung darlegen dürfte. Das wäre aber nichts weiter als eine Wiederholung meiner früheren Mitteilungen, deshalb sehe ich davon ab und halte mich streng an die Reihenfolge der Eisler'schen Fragen.

Die ersten Fragen (1—8) beziehen sich auf das Verhalten der Nerven. Hierin zeigt sich sofort ein wesentlicher Unterschied zwischen Eisler's und meinen eigenen Anschauungen. Eisler ist bei seinen Erwägungen und Betrachtungen von den Nerven ausgegangen — ich von den Knochen und Muskeln. Ich habe dabei in erster Linie die anatomischen Verhältnisse des menschlichen Skeletts im Auge gehabt und habe danach versucht, auch die Weichteile, Muskeln, Nerven und Blutgefäße gemäß meiner Theorie zu ordnen. Dass dieser Versuch nicht alle thatsächlichen Befunde vollständig erklärt, dass sich vielfach Abweichungen von dem „Normalen“ finden, weiß ich sehr wohl; aber das ändert an der Theorie nichts. Ich hege auch heute noch die Anschauung, dass eine Prüfung der Theorie durch phylogenetische und ontogenetische Untersuchungen sehr wünschenswert erscheint.

Herr Eisler wünscht (Frage 1—4) Auskunft darüber, ob in den supponierten steifen, rechtwinklig vom Körper abstehenden Urplatten bereits auch Weichteile, besonders Muskeln, um die exakten Skeletteile angelegt waren (1), ob bereits in diesem Stadium eine Sonderung in eine dorsale und eine ventrale Schicht anzunehmen sei (2), ob auch für die Nerven bereits in diesem Stadium eine Trennung in eine dorsale und eine ventrale Schicht eingetreten sei (3), ob in diesem Urstadium die dorsalen bezw. die ventralen Muskelmaßen der Brust- und Beckengliedmaßen „en bloc“ einander homolog seien (4)?

Ich muss, wie Herr Eisler richtig voraussetzt, alle 4 Fragen bejahen. Mit Rücksicht hierauf fragt Herr Eisler weiter (5): Ist diese Voraussetzung richtig, wie ist es zu erklären, dass der Triceps brachii seine Nervenzweige vom dorsalen N. radialis, die dem Triceps brachii homologen Mm. semitendinosus, semimembranosus und biceps femoris von dem ventralen N. tibialis innerviert werden, und nicht von dem dorsalen N. peroneus?

Darauf antworte ich: die Mm. semitendinosus, semimembranosus und der lange Kopf des Biceps erhalten ihre Nervenäste nicht vom N. tibialis, sondern vom N. ischiadicus, während der kurze Kopf des Biceps femoris seine Aeste wirklich vom N. peronaeus bezieht. Ich behaupte nun, dass der N. ischiadicus ein aus dorsalen und ventralen Nervenästen zusammengesetzter Stamm ist: die zu dorsalen Muskeln hinziehenden Nervenäste stellen den dorsalen, die zu ventralen Muskeln hinziehenden Nervenäste stellen den ventralen Teil des N. ischiadicus dar. — Ueberdies erhält der kurze Biceps-Kopf wirklich seinen Nervenast von dem N. peronaeus. — Ich kann den zu den genannten Muskeln hinziehenden Nervenästen gar keine besondere Bezeichnung geben; warum sollen diese Nervenäste denn tibial sein? Woran erkennt man die tibiale Natur dieser Aeste? Die Nerven teilen und verflechten sich sehr vielfach, — der N. ischiadicus teilt sich sehr beliebig, — ob hoch und niedrig, das ist mir einerlei. Nach meiner Anschauung sind die Muskelschichten das Maßgebende, Primäre, und die Nerven sind sekundär. Die zu den dorsalen Muskelgruppen hinziehenden Nerven müssen den dorsalen, die zu ventralen Muskelgruppen müssen den ventralen Nervengruppen angehören.

Der zweite Teil der 5. Frage des Herrn Eisler betrifft die Nerven des *Ornithorhynchus*. Ich lasse diesen Teil unbeantwortet, weil mir die anatomischen Verhältnisse des *Ornithorhynchus* nicht genug bekannt sind. Eine Prüfung meiner Theorie durch vergleichend anatomische Untersuchungen scheint mir sehr geboten. Ich kann es nicht unterlassen, hier bei dieser Gelegenheit auf die Arbeit von Dr. G. Osawa „Beiträge zur Anatomie der *Hatteria punctata* (Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. II, 1898, S. 481—692) hinzuweisen. Herr Dr. Osawa bekennt sich offen zu meiner Anschauung, dass (l. c. S. 690) die Flexoren des Oberarms den Extensoren des Oberschenkels entsprechen, und dass man beim Vergleich beider Extremitäten von der pronierten Stellung des Vorderarms ausgehen soll. Die im Freiburger anatomischen Institut unter Prof. Wiedersheim's Leitung ausgeführten genauen Untersuchungen haben demnach zu einer Bestätigung meiner Theorie geführt.

Auf eine Beantwortung der Fragen 6, 7 und 8, die sich auch auf das Verhalten der Nerven beziehen, gehe ich nicht ein: ich vermag eben nicht alles zu erklären.

Die folgenden Fragen 9—12 betreffen insonderheit die Muskulatur und ihr mechanisches Verhalten.

Die Frage 9 lautet: Ist die Pronation und Superpronation der Unterschenkelknochen durch freies Spiel irgend welcher Kräfte oder speziell durch Muskelzug zu Stande gekommen?

Ich antworte darauf: unzweifelhaft durch Muskelzug.

Die Frage 10 lautet: Sind noch Reste der dabei thätig gewesenen Pronatoren an der Tibia, der Superpronatoren an der Fibula vorhanden? Um diese Frage zu beantworten, müsste ich sehr weit ausholen, — ich lasse die Frage unbeantwortet, indem ich sage: ich weiß es nicht.

Die Frage 11: Bedeutet die Superpronation der Tibia und Fibula eine Drehung des Unterschenkel skeletts gegen den Oberschenkel um 180°? Frage 12: Lag dann im Primitivzustande die jetzige Waden-Muskulatur in der Fortsetzung des Quadriceps femoris?

Beide Fragen muss ich bejahen.

Die Waden-Muskulatur ist die ventrale Muskelschicht des Unterschenkels, wie die sog. Beugemuskeln des Vorderarms die ventrale Schicht darstellen, woran wohl niemand zweifeln wird. Wenn ich meinen Vorderarm supiniere, so liegt die Beuge-Muskel-Gruppe ebenso ventral wie der *M. biceps brachii*; wenn ich den Vorderarm proniere, so kommt die ventral gelegene Beugegruppe nach hinten (dorsalwärts) zu liegen; sie ist damit aber nicht zu einer dorsalen geworden. — Die Waden-Muskulatur hat im Primitivzustande — nach meiner Ansicht — unzweifelhaft in der Fortsetzung des *M. Quadriceps femoris* gelegen; sie ist die ventrale Muskelschicht des Unterschenkels, wie der *M. Quadriceps femoris* die ventrale Muskelschicht des Oberschenkels ist. In Folge der Pronation des Unterschenkels ist die ventrale Muskelschicht des Unterschenkels nach hinten (dorsalwärts) gelangt, während die ventrale Muskelschicht des Oberschenkels (*M. quadriceps fem.*) in ihrer Lage geblieben ist, ebenso wie die ventrale Muskelschicht des Oberarms (*M. biceps brachii*).

Weiter heißt es, Frage 13: Konnte eine solche erhebliche Drehung vor sich gehen, ohne Spuren in der Anordnung der Weichteile zurückzulassen? und Frage 14: Wie kommt es, dass die Innervation des Unterschenkels nicht um 180° gegen den Oberschenkel gedreht und verschoben ist?

Ich antworte: Der der dorsalen Muskelgruppe angehörige *N. peroneus* ist doch gedreht worden; er lag früher hinten (dorsal) und ist jetzt vorn zu finden. Er ist ventralwärts gedreht, ebenso wie der *N. radialis*, der bei supiniertem Vorderarm dorsal liegt, bei proniertem Vorderarm ventralwärts gedreht wird.

Aber Herr Eisler fragt vielleicht, warum der *N. tibialis* keine Drehungsspuren zeige, da er als ventraler Nerv doch nun nach hinten (dorsalwärts) gelangt sei — da antworte ich kurz: eine Drehung dieses *N.* war gar nicht notwendig, weil im *N. ischiadicus* nicht nur Elemente der dorsalen, sondern auch der ventralen Nervenschicht liegen. Es hat in den Beckengliedmaßen die Trennung in eine dorsale und ventrale Nervenschicht nicht so hoch oben stattgefunden wie bei den Brustgliedmaßen. — Hier bei den Brustgliedmaßen haben sich die Nerven bereits oben proximal getrennt: *N. radialis* ist der dorsale, und *N. medianus* und *ulnaris* sind die ventralen Nerven geworden. Von den andern Nerven sehe ich hier ab, um nicht zu weit zu gehen. Bei den Beckengliedmaßen ist die Trennung nicht so scharf eingetreten und erst später: der *N. femoris* und seine Begleiter sind der ventralen Schicht zuzurechnen, der dorsale *N. ischiadicus* aber enthält nicht allein die dorsalen Nerven des Ober- und Unterschenkels, sondern auch die ventralen Nerven des Unterschenkels. Wenn dabei später die ventrale Muskelschicht des Unterschenkels in Folge der Drehung (Pronation) des Unterschenkels nach hinten (dorsalwärts) zu liegen kommt, so brauchen die Nerven sich nicht mizudrehen — sie liegen bereits hinten.

Auf eine Beantwortung der Frage 15, in Betreff der Stellung der beiden Unterschenkelknochen zu einander bei verschiedenen Vierfüßlern kann ich hier nicht eingehen: das führt auch auf ganz andere Gebiete. Ich verweise Herrn Eisler auf die vergleichend-anatomischen Arbeiten Sabatier's und anderer Autoren.

Ich komme zur Antwort auf die letzte Frage (16): Werden wir bei dieser Gelegenheit (einer ausführlichen Arbeit) vielleicht erfahren, worauf sich die allseitig anerkannte Anschauung von der Homologisierung der Tibia und des Radius, der Fibula und der Ulna, der Großzehe und des Daumens im besondern gründet?

Bei der Antwort auf diese Frage komme ich auf diejenige Ansicht, die Herrn Eisler und mich vollkommen von einander trennt: auf die Ansicht in Betreff der Deutung der beiden Unterschenkelknochen und in Betreff des Vergleiches der Knochen des Unterschenkels und des Vorderarms — Herr Eisler und ich sind hier vollkommen entgegengesetzter Ansicht und werden es wohl auch bleiben. Alle andere Meinungs-Differenzen gehen aus dieser hervor, sind sekundärer Natur.

Ich beantworte die Frage 16 in folgender Weise: Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Oberarm dem Oberschenkel, der Unterarm dem Unterschenkel homolog ist; es unterliegt ferner keinem Zweifel, dass auch die Knochen einander homolog sein müssen, aber wie?

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Humerus homolog ist dem Femur — ich meine, es wird niemand eine besondere Begründung dieser Ansicht verlangen. Ebenso unterliegt es meiner Ansicht nach keinem Zweifel, dass der Radius und die Tibia, dass die Ulna und die Fibula, dass die Hand und der Fuß, der Daumen und die große Zehe, die übrigen Finger und Zehen in entsprechender Weise einander homolog sind. Ich meine, dass ich hier bei allen Anatomen und Zoologen auf eine Zustimmung rechnen darf — (nur nicht bei Herrn Eisler). Ich meine, dass diese Homologie keiner besonderen Begründung bedarf — sie ist als feststehend anzusehen. Will jemand sie umwerfen, so muss der Betreffende Gründe gegen die Richtigkeit dieser Homologie anführen, aber nicht verlangen, dass die allseitig als gültig anerkannte Ansicht noch besonders begründet werden muss.

Herr Eisler verwirft diese allgemeine gültige Anschauung vollkommen und setzt eine neue, abweichende an deren Stelle, und zwar was für eine?

Herr Eisler vergleicht in vollem Gegensatz zu dieser alten allgemein anerkannten Anschauung den Radius mit der Fibula und die Ulna mit der Tibia. In Folge dessen gelangt er auch zu einem durchaus entgegengesetzten Vergleich der Finger und der Zehen: von seinem Vergleich der Hand- und Fußwurzel-Knochen will ich hier absehen. Der Unterschied der Eisler'schen Auffassung von dem allgemein anerkannten Vergleich zwischen Unterschenkel und Vorderarm tritt bei dem Vergleich der Finger und Zehen ganz besonders deutlich hervor. Wohl bemerkt, es handelt sich hierbei gar nicht mehr um den Unterschied der Theorien in Betreff der Homologie zwischen Eisler und mir — sondern um den Unterschied zwischen der Eisler'schen Auffassung und der allgemeinen Anschauung aller Anatomen und Naturforscher in Betreff des Skelettteils der Extremitäten. Herr Eisler vergleicht nicht den Daumen der Hand mit der großen Zehe des Fußes, und die übrigen Finger und Zehen in derselben Reihenfolge, sondern er meint, dass am Radialrand der Hand 2 Finger, am Tibialrand des Fußes 2 Zehen verschwunden sind, und sagt dann (Biol. Centralblatt, 1896, Bd. XVI, Nr. 11, S. 447): „Entfernt man von Hand und Fuß den 4. u. 5. Finger

bezw. Zehe, deren Homologe eben in den geschwundenen Fingern und Zehen zu suchen sind, so bleiben 1—3 Finger und die ihnen antitropen homologen 3 tibialen Zehen übrig. —

Hiernach muss der Daumen der Hand verglichen werden mit der 3. Zehe des Fußes, die große Zehe des Fußes mit dem 3. Finger der Hand (dem Mittelfinger) und nur die beiden 2. Finger resp. Zehen der Hand und des Fußes entsprechen einander. —

Die Begründung dieses Vergleichs muss in den Abhandlungen Eisler's (Homologie der Extremitäten, Halle 1895 und Biol. Centralblatt, Bd. XVI, Nr. 11) nachgelesen werden. Hier findet sich auch eine genaue Auseinandersetzung über den Vergleich der Weichteile.

Hierauf einzugehen finde ich keine Veranlassung. — Die Entscheidung, wer von uns beiden, Herr Eisler oder ich, das Richtige getroffen, bleibt der Zukunft überlassen — es heißt hier, wie sonst im Leben: „Abwarten“. — [94]

R. Tigerstedt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen.

1. Bd. 8. XI und 400 Stn. Mit 132 teilweise farbigen Figuren im Text. 2. Bd. VIII u. 440 Stn. Mit 196 Figuren. Leipzig. S. Hirzel. 1897, 1898.

Wir haben in Deutschland eine Anzahl mehr oder weniger verbreiteter Lehrbücher der Physiologie, welche sich fast alle an denselben Leserkreis, die Studierenden der Medizin und die Aerzte, wenden. Tritt zu diesen ein neues, so ist die Frage berechtigt, wodurch es sich von den anderen unterscheidet, welche Vorzüge es bietet. Diese Frage ganz unbefangen und gerecht zu beurteilen, ist nicht leicht. Ist der Beurteiler selbst Lehrer des betreffenden Fachs, so hat er sich natürlich eine bestimmte Ansicht gebildet, wie der Stoff angeordnet sein, was als wichtig hervorgehoben und was als unwichtig fortgelassen sein sollte u. s. w., ganz abgesehen davon, welche Ansichten er in einzelnen Fragen hegt, über welche noch keine allgemeine Uebereinstimmung unter allen Vertretern des Fachs herrscht. So kann es leicht kommen, dass, wenn ein Professor gefragt wird, welches das beste Lehrbuch sei, er geneigt wäre zu antworten, keines sei gut, da keines ganz seinen Anforderungen vollkommen entsprechen wird.

Herr Tigerstedt, der Vf. des vorliegenden Buches ist zwar kein Deutscher (er ist Professor am Karolinischen Medico-chirurgischen Institut in Stockholm), aber als verdienstlicher Forscher, der seine Arbeiten deutsch veröffentlicht, bekannt, so dass ihm kein deutscher Fachgenosse das Recht bestreiten wird, auch seinerseits an dem Unterricht über den Kreis seiner Zuhörer hinaus mitzuwirken. Die deutsche Sprache beherrscht er vollkommen, so dass man beim Lesen seines Buches nur hie und da an den Ausländer erinnert, jedenfalls niemals durch den Ausdruck gestört wird. Auch beweist er sich überall als erfahrener Lehrer und urteilssicherer Gelehrter; sein Buch wird sich daher neben den schon vorhandenen mit Ehren behaupten können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Stieda Ludwig

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen u^lber die Homologie der Extremitäten. 682-687](#)