

JUN 3 1897

Der Zoologische Garten.

(Zoologischer Beobachter.)

Zeitschrift

für

Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.

Organ der Zoologischen Gärten Deutschlands.

Redaktion: Prof. Dr. O. Boettger. — Verlag: Mahlau & Waldschmidt.

N^o. 4.

XXXVIII. Jahrgang.

April 1897.

Inhalt.

Die Zeichnung der Tiere. Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner. Von Dr. Adolf Steuer in Wien. — Das Storchnest auf dem Chordache in Zofingen (Kanton Aargau) im zweiten Jahre (1896); von Dr. H. Fischer-Sigwart, Zofingen. — Der mit dem neuen Museum in Pará (Brasilien) verbundene zoologische Garten; von H. Meerwarth, Assistenten d. Zool. Abteilung des Museu Paraense. — Der Königsberger Tiergarten; von Dr. J. Müller-Liebenwalde in Königsberg (Pr.). — Briefliche Mitteilungen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

Die Zeichnung der Tiere.

Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner.

Von Dr. Adolf Steuer in Wien.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, in einem wenig umfangreichen Referate alles zusammenzutragen, was bisher über die Zeichnung der Tiere geschrieben worden ist, und ich muß gestehen, daß dies auch durchans nicht leicht und schnell auszuführen gewesen wäre. In jüngster Zeit hat Tornier seiner ausgezeichneten Arbeit »Die Kriechtiere Deutsch-Ost-Afrikas« (Berlin 1897, D. Reimer) ein recht reichhaltiges Litteraturverzeichnis beigefügt, in dem der Leser vieles über unser Thema finden wird. Wenngleich die Arbeiten über die Tierzeichnung fast ausnahmslos jüngeren Datums sind, so zweifle ich trotzdem nicht, daß wir schon bei recht alten Autoren darüber Notizen finden, obschon diese für unsere Fragen kaum von großem Belang sein dürften und heute nur mehr historisches Interesse beanspruchen können. Man pflegte eben früher einfach dergleichen Befunde sorgfältig zu notieren, ohne sich über die Bedeutung der Tierzeichnung für die Phylogenie und Systematik Gedanken zu machen, und selbst neueren Forschern kann, wie Eimer mit Recht

bemerkt, der Vorwurf nicht erspart werden, daß sie diesem Gegenstande nicht das entsprechende Interesse entgegenbringen — offenbar darum, weil die bisher zu meist gebräuchliche Untersuchungsmethode und die Frage selbst heute nicht aktuell, nicht modern ist, und auch in der Wissenschaft hat Frau Mode ein Wort mitzusprechen.

So will ich es denn versuchen, durch dieses Referat die Aufmerksamkeit der Leser auf ein nach meiner Ansicht viel zu wenig gepflegtes Gebiet zu lenken, und wenn ich mich auch nur auf wenige, wichtige Autoren beschränke, so darf ich doch vielleicht hoffen, daß meine zusammenfassenden Schlußbemerkungen zu selbständigem Nachforschen in der Litteratur anregen und jedwedem Forscher — gleichgültig ob Anatom, Embryolog, Histiolog, Biolog oder Systematiker — jedem in seiner Weise, Veranlassung zu weiteren Arbeiten über dieses Thema geben werden.

Eine Zusammenstellung der Arbeiten von Eimer und Werner schien mir auch darum wünschenswert, weil namentlich der erstere bei seinen Untersuchungen mit einer gewissen Selbständigkeit vorgehen pflegt, die vielleicht eine Gegenüberstellung der oft grundverschiedenen Ansichten seiner Gegner nicht ganz unerwünscht macht.

Eimer gebührt entschieden das Verdienst, auf die Frage über die Bedeutung der Tierzeichnung hingewiesen zu haben, und die Bemerkung auf p. 47 seiner Arbeit über die Zeichnung der Schmetterlinge (II. Schwalbenschwänze) enthebt uns der Mühe dies noch deutlicher zu betonen. Von seinen Vorläufern mag nur auf Darwin hingewiesen werden, der ja an verschiedenen Stellen seiner Werke auf die Tierzeichnung zu sprechen kommt und auch bereits die Frage über die Urzeichnung berührt hat ¹⁾.

Selbstverständlich kam es Darwin dabei weniger auf die Zeichnung als solche an; er benützte sie vielmehr als Mittel zum Zweck, um mit ihrer Hülfe descendenztheoretische Probleme zu beleuchten und zu erklären.

Die uns interessierenden Arbeiten Eimers beginnen mit einem Buche über die *Lacerta muralis* von einem der vier Faraglioni-Felsen bei Capri. Es ist eine kurze, flott geschriebene Abhandlung,

¹⁾ Vergl. »Über die Entstehung der Arten durch natürl. Zuchtwahl«, V. Kap., XIV. Kap. (Fleckenzeichnung der Drosseln), »Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation«, II. Kap., XIII. Kap., »Die Abstammung des Menschen«, XIV. Kap. (Die Vogelfeder, Ocellenzeichnung), XVI. Kap. (Ursprüngliche Zeichnung der Vögel) u. s. w.

die sich sehr vorteilhaft von mancher seiner späteren Arbeiten unterscheidet, welche meist sehr umfangreich, oft in mehreren Zeitschriften mit ähnlichem Inhalt erschienen sind und durch die Breite der Behandlung und die detaillierte Beschreibung von zum mindesten für die Zeichnungstrage vollkommen gleichgültigen Dingen (Eidechsenfang, Sauroktonus-Statue u. s. w.), endlich durch die oftmaligen Wiederholungen sehr ermüdend wirken, das Gesamtbild verdunkeln und — dem Leser viel Zeit rauben.

Die Resultate, zu denen Eimer in seinen ersten Arbeiten gelangt, lassen sich in folgender Weise zusammenfassen.

Zunächst war es notwendig, die Fülle von Übergangsformen, die die Species *muralis* (und mit ihr beschäftigt sich Eimer zunächst ausschließlich) bietet, in ein System zu bringen. Entgegen den früheren Autoren, die dabei meist nur auf die Färbung Rücksicht nahmen (Bonaparte), verwendet Eimer, nach seiner Meinung als erster, die Schädelform als angeblich gutes Merkmal zur Trennung der vorhandenen Varietäten in zwei Hauptgruppen. Die weiteren Unterschiede ergeben sich aus dem Wohngebiete oder der Zeichnung des Tieres.

Noch muß ich hervorheben, daß es Eimer für gut fand, bereits benannten Varietäten neue Namen beizulegen, und ich weiß nicht, ob dieses Vorgehen von allen Herpetologen gebilligt wird (Motivierung s. Unters. üb. d. Variieren d. Mauereidechse II. Abtl. p. 340!).¹⁾

Acceptieren wir Eimers Nomenklatur, dann ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Pyramidocephalae:

- a) *caerulea* (auf den Faraglioni bei Capri), wegen der Zeichnung von *elegans* und *maculata* abzuleiten.
- b) die Bewohnerinnen der Insel Capri und der Umgebung von Neapel (*albiventris*).
 - α) *striata*: eine der gemeinsten in Unteritalien; Zeichnung und Färbung gewöhnlich folgende: Grundfarbe des Rückens im vorderen Teile vorherrschend grün, selten in Braun getrübt. In der Mittellinie ein dunkles Band, bestehend aus untereinander verbundenen, zackigen oder viereckigen, schwarzen oder schwarzbraunen Flecken. Zu beiden Seiten von diesem Mittelband je ein grüner Streif; auf diesen folgt ein Streif aus dunkeln Flecken, darauf der weiße Streif, welcher jedoch gewöhnlich in Grün verwischt ist und sich als hellgrüne Binde über die Wangen, häufig bis zum Augenwinkel fortsetzt. Darauf folgen die dunkelgefleckten Flanken.

¹⁾ Siehe Bedriaga, Beiträge z. Kenntn. d. Lacertidenfamilie, Frankfurt 1886 p. 191.

- β) *elegans*: gar keine Streifung, sondern gefleckt, nur bei manchen am hinteren Teil des Rückens noch Reste der Streifen.
γ) *modesta*, die aller und jeder Zeichnung entbehrt.
δ) *maculata*, grobgefleckt, mit schwarzem oder dunkelbraunem Pigment; ist aus der *striata* unmittelbar durch Vermehrung und Überwucherung der Flecken entstanden. Diese Form (δ) ist mit *striata* die gemeinste auf Capri und in der Umgebung von Neapel.

Platycephalae:

- a) Formen von Genua (*nigriventris*).
α) eine platycephale *maculata*,
β) » » *striata*,
γ) » » *modesta*.
b) Form von Deutschland (*albiventris*).

In einem Schlußartikel »Über die Entstehung der Abarten« legt sich Eimer die Frage vor, welche Umstände wohl zu den vielen Varietäten der *muralis* Anlaß gegeben haben.

In der Gruppe der *muralis* liegt nach Eimer eine gewisse Neigung, eine diffuse Färbung anzunehmen, in ähnlicher Weise, wie die, grün und blau zu werden. Während aber erstere dem Tiere nicht schaden, sondern als Anpassungsfarbe nur nützen würde, könnte die blaue Farbe dem Tiere verderblich werden. Nur bei der *caerulea* begünstigt die blauschwarze Farbe der Felsen das Zutagetreten des Blau, das in diesem Falle ein treffliches Schutzmittel vor den ärgsten Feinden der *caerulea*, den Möven, ist, die als Brutvögel die Faraglioni bevölkern.

In dem ersten Kapitel der nun folgenden, 278 Seiten umfassenden Schrift »Untersuchungen über das Variieren der Mauereidechse« befaßt sich Eimer eingehend mit der Frage über die Färbung der Tiere, die, wenngleich mit der Zeichnung nur in indirektem Zusammenhange stehend, hier doch nicht übergangen werden kann, umso weniger, als man, namentlich in der Frage über Anpassung, Mimicry u. s. w., immer streng Zeichnung von Färbung zu unterscheiden hat. Diese Abschnitte und auch die später (p. 436) folgenden sind äußerst interessant, bieten eine Fülle von anregenden Bemerkungen über einen Gegenstand, über den sich, wenn der Autor über ein entsprechendes Maß von Phantasie verfügt und auch beim Leser ähnliches erwartet, gewiß viel schreiben läßt. Aber eben diese Hilfsmittel zeigen uns, wie wenig Positives uns bisher bekannt ist; jedenfalls müssen wir bei der Frage über die Färbung, ihre Entstehung und ihren Wechsel bei Art und Individuum die Summe der angeführten Faktoren (Nahrung, Klima, Feuchtigkeit [Leydig], Sonnen-

licht u. s. w.) im Auge behalten, und wir dürfen, von der Vorstellung eines recht komplizierten Zusammenwirkens möglichst vieler Faktoren ausgehend, eine befriedigende Lösung nur dann erwarten, wenn wir alles Schablonenhafte und Einseitige bei der Behandlung der Frage thunlichst vermeiden.

Eine einseitige Behandlung des Stoffes, Experimentieren mit unzureichenden Mitteln, Untersuchungen jeder Art an einer beschränkten Tiergruppe, endlich gar die Herbeiziehung allgemein und a priori überall geltender »Gesetze« werden kaum sehr förderlich sein und den Vorsichtigen zum mindesten vor voreiliger Verallgemeinerung warnen.

In der zweiten Abteilung der eben besprochenen Abhandlung (Titel: »Die Grundvarietäten der Mauereidechse«) werden mehrere Arbeiten anderer Autoren als Beweise der Eimerschen Theorie citiert und mit Nachdruck die Form *striata* (und zwar jene, »die De Betta p. 328 *campestris* genannt hat,«) als die Stammform aller übrigen *muralis*-Varietäten bezeichnet.

Im folgenden werden wir mit einigen neuen Varietäten bekannt; Eimer sagt darüber (p. 325): »Zunächst sei hervorgehoben, daß die *reticulata* benannte Varietät aus der *maculata* s. str. in manchen Gegenden in derselben Weise hervorgeht, wie die *maculata* aus der *striata*.¹⁾ Die Flecken der *maculata* verfeinern sich zu netzförmig untereinander zusammenhängenden, zickzackartigen Linien, die den ganzen Rücken des Tieres bedecken. Es sind wieder zuerst die alten Männchen, welche die neuen Eigenschaften am ausgeprägtesten aufweisen. Nur führt die *maculata*, bezw. die *reticulata* zuweilen weiter am Körper unserer Tiere zur Ausbildung einer Querstreifung, einer getigerten Zeichnung: die gezackten, noch netzförmig untereinander verbundenen Flecken zeigen diese Verbindung vorzüglich nur noch in einer mit der Querachse des Körpers parallelen Richtung; zugleich sind die Flecken langgezogen, an beiden Enden zugespitzt. . . Die *Lacerta muralis maculata* zerfällt demnach in eine *maculata* s. str., eine *maculata reticulata* und eine *maculata tigris*, welche letztere aber vielleicht erst im Beginne der Entwicklung steht.«

Wenn wir demnach die *striata* als die Stammform ansehen, so hat sich aus ihr nach Eimer die *maculata* und aus dieser endlich die *tigris* entwickelt, d. h. also aus einer längsgestreiften

¹⁾ »Die *striata* geht in eine grobgefleckte Form über, die ich mit einem besonderen Namen, *maculata*, bezeichnen will« (St. a. Capri p. 27).

Form eine gefleckte, aus dieser endlich eine quergestreifte, getigerte, und diese Deutung der Phylogenie läßt sich — nach Eimer — auch an der ontogenetischen Entwicklung der *muralis* zeigen und beweisen. Immer sind es die ältesten, kräftigsten Männchen, die nach Eimer einen Fortschritt in der Zeichnung erkennen lassen.

Die Zeichnung der vom Lido bei Venedig stammenden *striata* verwendet Eimer als Grundtypus; er unterscheidet an ihr zunächst eine Rückenlinie (Mittelstreifen) und auf jeder Seite je fünf weitere Streifen oder Zonen, deren letzte unmittelbar an die Bauchschilder angrenzt. Die einzelnen Zonen werden, vom Rückgrat beginnend, mit römischen Zahlen bezeichnet und Mittelband (I. Zone), oberes Seitenband (II.), obere weiße Seitenlinie (III.) = Supraorbital- oder Augenbogenstreifen der Kopfregion genannt, weiter mittleres Seitenband (IV.) = Augenstreifen der Kopfregion, schließlich untere weiße Seitenlinie (V.) = Oberkieferstreifen, und endlich unteres Seitenband (VI.) = Unterkieferstreifen. Näher einzugehen auf die Art und Weise, wie die Zonen sich bei den einzelnen Varietäten verändern, welche zuerst verschwinden, am längsten ausharren u. s. w., endlich gar weitere Subvarietäten anzuführen, muß hier, wo es sich nur um eine allgemeine Orientierung handelt, übergangen werden, und ich kann da auf die Abhandlung selbst, namentlich auf die dazu unentbehrlichen (im übrigen zumeist meisterhaft gezeichneten) Abbildungen verweisen, zu denen überdies Präparate als Vergleichsobjekte unerlässlich sind.

So darf ich mich hier vielleicht auf die gekürzte Wiedergabe der von Eimer in einer Zusammenfassung in zwölf Punkten ausgesprochenen Ergebnisse seiner Untersuchungen beschränken.

Eimer behauptet also:

1. Die genannten Varietäten verteilen sich auf eine nördliche, kleinere, platycephale und auf eine südliche, größere, pyramidocephale Rasse.

2. Alle Varietäten lassen sich auf die *striata* s. str. = *campestris* zurückführen.

3. Alle Umwandlungen der Zeichnung laufen auf die Umbildung der längsgestreiften Mauereidechse in eine gefleckte und schließlich in eine quergestreifte (*tigris*) hinaus.

4. Alle Umwandlungen geschehen durchaus auf dem nämlichen Wege, auf dieselbe Art und Weise; es sind überall die Grenzlinien

der I., III. und V. Zone, die durch Auflösung in Flecken und durch Einrücken dieser Flecken in die benachbarten Zonen den Charakter der *maculata*, bezw. der *reticulata* oder der *tigris* oder der *punctulata* hervorbringen.

Überall, im Norden wie im Süden, im Osten wie im Westen und ebenso auf allen isolierten Inseln wird dieser Weg bei der Umwandlung durchaus konstant eingeschlagen.

5. Überall zeigt sich die Tendenz zur Entstehung gefleckter Typen aus den gestreiften, und diese Tendenz ist siegreich auch dann, wenn Stammform und neu sich bildende Form untereinander leben.

6. Isolierung ist demnach zur Bildung einer abgegrenzten Varietät nicht notwendig, wenn sie auch die Entstehung einer solchen begünstigt.

7. Während die Entwicklungsrichtung eine ganz bestimmte ist, so daß man mit Fug und Recht sagen kann, sie strebe bestimmten Zielen zu (Eimer sieht sich da zu der folgenden Bemerkung genötigt: »Aus dem folgenden wird sich zur Genüge ergeben, daß die »Zielstrebigkeit«, die ich hier vertrete, mit teleologischer Auffassung nichts gemein hat, ich suche vielmehr die beschriebene Entwicklungsreihe zu erklären durch notwendige, aus der Komposition des Organismus resultierende, aber vom Zwange der Anpassung regulierte Formbildung«), zeigen sich, trotz des allmählichen Überganges von einer Zeichnungsvarietät in die andere, bestimmte Stufen der Entwicklungsreihe, indem sich abgeschlossene Varietäten herausbilden und eine Zeitlang erhalten . . . Ich möchte das dieser Thatsache zu Grunde liegende Gesetz bezeichnen als Gesetz der stufenweisen Entwicklung.

8. Unter beiden Hauptgruppen, der platycephalen wie der pyramidocephalen, erlangen die südlicher lebenden Tiere die neue Bildung ausgeprägter und früher; die nördlichen behalten mehr weiblichen Charakter. Die nördlichen Männchen gleichen den südlichen Weibchen.

9. Alle neuen Charaktere zeigen sich zuerst beim Männchen und zwar beim kräftigen, älteren Männchen. Von da übertragen sie sich auf die Weibchen und auf die Jungen.

10. Die Jungen wiederholen die Zeichnung aller Ahnenformen oder doch eines Teils derselben im Laufe der Entwicklung: sie sind zuerst fast immer *striatae*; indessen hat sich die *maculata*-Form in manchen Gebieten schon auf sehr junge Tiere übertragen. Die Jungen der meisten Rassen zeigen überhaupt nicht mehr die ursprüngliche

campestris-Zeichnung, sondern die sekundäre, bei der die Mittelzone eine Fleckenbinde darstellt — sie überspringen also die älteste Form.

11. Bemerkenswert ist die Thatsache, daß die jugendliche Zeichnung sich in der Regel viel deutlicher und länger im vorderen Teile des Körpers unserer Eidechsen erhält, als im hinteren: vorn, gegen den Hals hin, hat dieser häufig auch dann noch deutlichen *striata*-Charakter, wenn hinten die *maculata*-Zeichnung schon durchaus herrschend geworden ist . . . Es scheint demnach, daß die Neubildung der Zeichnung im hinteren Teile des Rumpfes — von der Höhe desselben an — zuerst beginne und von da nach vorn vorschreite.

12. Überblickt man die ganze Variabilität der gezeichneten Formen vom phylogenetischen Standpunkte aus, so läßt sie sich auffassen als eine wellenförmig über die Art *Lacerta muralis* im Laufe der Zeiten hinziehende Reihe von Umwandlungen (wellenförmige Entwicklung).

In einem Anhang sucht Eimer auch die Zeichnung anderer Reptilien (bes. von *Lacerta viridis* und *agilis*), ja sogar die der Batrachier mit dem entworfenen allgemeinen Schema in Zusammenhang zu bringen und deren Zeichnung in diesem Sinne zu erklären.

Ein Kapitel über die Wüsteneidechse giebt Eimer sodann Veranlassung, über die wunderbare Anpassung des *Acanthodactylus* an seine jeweilige Umgebung (Wüstensand oder Grün der Oasen) zu sprechen, und da hier zum ersten Male die Bedeutung der Fleckenzeichnung in den Vordergrund tritt, eine Frage, die späteren Autoren Gelegenheit zu heftigen Angriffen gegen Eimer bot, mögen die betreffenden Stellen hier wörtlich angeführt werden.

Nachdem Eimer von *Acanthodactylus vulgaris*¹⁾ erzählt hat, daß er sich in Farbe und Zeichnung (»leicht kupferrote Flecken«) den im Sande um Alexandria herumliegenden Thonscherben angepaßt habe, schreibt er über *Stellio* in einer Anmerkung folgendes: »Nicht den Farben des Bodens angepaßt sind die Stellionen . . . Aber diese Tiere sind außerordentlich scheu und flink, und sie finden einerseits sicherer Schutz in dem Labyrinth der Löcher der hohen Mauern, andererseits mag gegenüber von Raubvögeln auch ihnen die Möglichkeit einer Verwechslung ihres fast schwarzen Körpers mit Spalten und Schatten von Vorteil sein.« Diese

¹⁾ Nach Boulenger kommt übrigens *Acanthodactylus vulgaris* in Agypten gar nicht vor; die Art war wohl sicher eine andere.

Annahme scheint noch ganz plausibel: Das ruhig daliegende, dunkel gefärbte Tier mag thatsächlich dem Schatten eines Steines gleichen, und die Täuschung mag noch trüglicher werden, da ja bei hellem Sonnenlicht die von der Sonne beschienenen Flächen der Steine ohnehin mit dem lichten Farbentone des Bodens verschmelzen. Weiß doch jeder Bilderfreund, daß gar oft unsere Maler namentlich auf flüchtigen Skizzen, auf dem Boden in hellem Sonnenlicht daliegende Steine in der Weise darstellen, daß sie nur den Schatten der Steine andeuten, und der Beschauer glaubt trotzdem ganze Steine zu sehen.

Weit weniger leicht zu begreifen ist dagegen folgende Stelle:

»In dieser Beziehung sei gleich bemerkt, daß der *Acanthodactylus* der freien Wüste niemals schwarze Flecken auf dem Rücken zeigt — höchstens braune Flecken, die wieder mit der Sandzeichnung übereinstimmen —, daß ich jene an ihm dagegen überall da fand, wo auch in der Umgebung Gegenstände häufig waren, zu denen Fleckenzeichnung paßt, besonders da, wo sich reichlich Pflanzen finden, die durch ihre Blätter einen Schatten werfen, der solcher Zeichnung entsprechen mag . . .«

Und auf p. 406 endlich sagt Eimer geradezu:

»Es ist nicht anders denkbar, als daß das Grün der Pflanzen, der Schatten, den sie, besonders ihre Blätter, sodann auch andere Gegenstände auf die Oase werfen, die geschilderte Zeichnung und Färbung **wieder zur Entwicklung kommen lassen**, während die Eidechsen der pflanzenarmen Wüste einen Schutz nur in der absoluten Anpassung an die Sandfarbe finden.«

Die Frage endlich, welche Zeit eine Zeichnungsänderung bei *Lacerta muralis* in Anspruch nimmt, sucht Eimer durch die Untersuchung der Mauereidechsen auf dem Ätna zu beantworten. Auf dem dunklen Lavaboden dieses Vulkanes findet sich nämlich eine entsprechend gefärbte *muralis*, und je mehr man sich von unten her dem vegetationslosen Lavaboden nähert, desto dunkler wird die Eidechse. Da nun das Alter der einzelnen Lavaströme bekannt ist, läßt sich auch das Alter der sie bewohnenden *muralis*-Spielarten bestimmen, und Eimer giebt — falls natürlich seine Vermutung richtig ist und nicht vielmehr an die Möglichkeit der Einwanderung schon schwarzer Eidechsen von alten Lavafeldern her gedacht oder ähnliche Erklärungsversuche in Rechnung gezogen werden könnten — das Alter dieser Spielart auf den von ihm begangenen Lavafeldern mit 200 Jahren an.

Noch unzweideutiger spricht sich Eimer über seine Gedanken in Bezug auf Anpassung p. 439 aus. Dort heißt es nämlich wörtlich:

»Die Thatsachen weisen nämlich darauf hin, daß die Fleckenzeichnung eine neue Errungenschaft ist, daß die Stammform sämtlicher Mauereidechsen und wohl die der Eidechsen überhaupt eine längsgestreifte war. Und verschiedene Fälle zeigen, daß auch heute noch stark fleckige Formen wesentlich an Orten mit Fleckenschatten, längsgestreifte mehr auf Grasboden u. s. w. vorkommen. Sollte nun nicht der Gedanke Berechtigung haben, daß die Thatsache ursprünglicher Herrschaft der Längsstreifung in Zusammenhang stehen möchte mit der ursprünglich herrschenden monokotyledonen Vegetation, deren Streifen und Streifenschatten die Streifenzeichnung unserer Eidechsen entsprochen haben würde, und ferner, daß die Umwandlung der Streifenzeichnung in eine Fleckenzeichnung in Zusammenhang stehe mit der Ausbildung einer Vegetation, die Fleckenschatten wirft?

In der That sprechen zahlreiche Erscheinungen dafür, daß in früheren Zeiten unsere Fauna viel mehr gestreift gezeichnete Glieder aufzuweisen hatte, als dies heute der Fall ist.«

Von einer kritischen Beleuchtung dieser Sätze muß ich absehen, um den Ansichten späterer Autoren, auf die ich bald zu sprechen komme, nicht vorzugreifen, und will mich daher vorläufig nur mit dem Citieren der betreffenden Stellen begnügen.

Im folgenden sucht nun Eimer seine an Eidechsen aufgestellten Zeichnungsgesetze auch auf die Zeichnung der Vögel auszudehnen.

Der Vergleich wird hier wohl durch die so verschieden ausgebildete Körperbedeckung, nicht minder durch die Veränderung des Vogelkörpers infolge der Flugfähigkeit nicht unwesentlich erschwert, und diese Verschiedenheiten mahnen zur Vorsicht. Trotzdem findet Eimer zwischen beiden Tiergruppen nicht nur in der Zeichnung (das Dunenkleid ist allerdings meist ungezeichnet, s. p. 446), sondern auch sogar in der Färbung im allgemeinen durchaus Übereinstimmendes, das, genauer ausgeführt, wenn auch nur als teilweise Wiederholung des Vorangegangenen ermüdend wirken würde und füglich übergangen werden kann. Dasselbe gilt bezüglich der Raupenzeichnung, die Weismann untersuchte; auch hier stimmen die drei Zeichnungsformen im großen und ganzen mit den früheren Befunden

überein, und auch in Bezug auf die früher erwähnte Anpassungsfrage stimmt Weismann so ziemlich mit Eimer überein, indem er die Längsstreifung als Anpassung an den Aufenthalt zwischen Gräsern (p. 458), die Schrägstreifung (soll der Querstreifung entsprechen!!) als Anpassung an gerippte Blätter u. s. w. bezeichnet.

Die folgenden Kapitel handeln zumeist über theoretisch wichtige Fragen, mehr auf die Descendenztheorie als auf unsere Aufgabe Bezug nehmend und zum Teil uns schon aus dem Vorhergehenden bekannt, zum Teil noch für spätere Erörterungen aufgespart (Entwicklungspräponderanz des Alters und des Männchens, postero-anteriore Entwicklung, wellenförmige Entwicklung oder Undulationsgesetz, Betrachtungen über die konstitutionellen Ursachen, korrelative Variation, Genepistase, konstitutionelle Imprägnation u. s. w.).

Nur die Art und Weise, wie Eimer es sich zurecht legt, daß nach seiner Ansicht der Schwanz der Tiere im Gegensatze zum Kopfe am besten angepaßt ist, mag der Originalität wegen angeführt werden. »Der vom Kopfe am weitesten entfernte Körperteil wird am meisten anpassungsbedürftig sein, da er am wenigsten anderweitig, durch die Sinnesorgane, geschützt wird und da er besonders dadurch im Nachteil ist, daß er der Verfolgung durch den Feind sich zuletzt entzieht. In der Nähe des Kopfes dagegen, ebenso wie an der Unterseite der Tiere, gegenüber der Oberseite, kann sich eine veraltete, nicht mehr brauchbare Zeichnung am längsten erhalten.« Eine solche Erklärung, in der vielleicht der Vogel Strauß in der bekannten Fabel eine wissenschaftliche Begründung seines »Versteckenspiels« vermuten könnte, wäre doch wohl nur bei meterlangen Tieren anwendbar.

Eimer giebt selbst zu, ähnliche Erklärungen »möchten« sich auch im entgegengesetzten Falle finden. Dann würde wahrscheinlich der Kopf als Träger der wichtigen Sinnesorgane des meisten Schutzes bedürfen, und ein wenig angepaßter Schwanz würde leicht zu ersetzen sein. Unwillkürlich denkt man dabei an das Wort Köllikers, das Eimer selbst in seiner Arbeit (p. 503) auf diesen anwendet: »Man sieht daraus, wie vorsichtig man im Spekulieren sein muß!«

(Fortsetzung folgt.)



JUL 2 1897

Der Zoologische Garten.

(Zoologischer Beobachter.)

Zeitschrift

für

Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.

Organ der Zoologischen Gärten Deutschlands.

Redaktion: Prof. Dr. O. Boettger. — Verlag: Mahlau & Waldschmidt.

N^o. 5.

XXXVIII. Jahrgang.

Mai 1897.

Inhalt.

Die Zeichnung der Tiere. Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner. Von Dr. Adolf Steuer in Wien. (Fortsetzung. — Der Große und der Kleine Kudu; von Dr. B. Langkavel in Hamburg. — Untersuchungen über die Winternahrung der Krähen; von Forstmeister Adolf Rörig in Frankfurt a. M. — Bericht des Verwaltungsrats der Neuen Zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. an die Generalversammlung der Aktionäre vom 6. Mai 1897. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Die Zeichnung der Tiere.

Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner.

Von Dr. Adolf Steuer in Wien.

(Fortsetzung.)

Die Abhandlung über die Zeichnung der Säugetiere, auf die wir nun zu sprechen kommen, hat der Verfasser zweimal geschrieben; wir geben der populär geschriebenen im »Humboldt« vor der durch den Mangel an Zeichnungen weit weniger ansprechenden im »Zoologischen Anzeiger« den Vorzug.

Auch durch die Untersuchung dieser Tiergruppe gewinnen die bisherigen Resultate für Eimer in Bezug auf Verallgemeinerung noch größere Bedeutung, und er wird nicht müde, immer wieder die gefundenen Gesetze an den einzelnen Tieren zu erläutern.

Wir wollen, das Bekannte übergehend, hier nur zwei früher zum Teil weniger beachtete Momente erwähnen. Zunächst die Bemerkung, daß nach Eimer als letztes Stadium nach der Tigerzeichnung Einfarbigkeit (bzw. Zeichnungslosigkeit) auftritt, und ferner das (zum Unterschiede von der antero-posterioren Umbildung so genannte) Gesetz von der infero-superioren Umbildung, welches besagt, daß sich zuweilen

noch am Rücken eines Tieres die ursprüngliche Zeichnung (z. B. Längsstreifung) erhält, die gegen den Bauch zu aber bereits in jüngere Zeichnungsformen übergeht.

Ein treffliches Beispiel für die Bedeutung der Zeichnungsfrage für die Systematik giebt uns Eimer in der Behandlung der Frage über den Ursprung der Raubtiere überhaupt, und über den der Katzen und Hunde im besonderen.

Wie bei *Lacerta*, so giebt uns auch hier Eimer in der Zeichnung der Katzen ein Schema, von dem sich durch Verminderung der Streifenzahl, Auflösung der Streifen in Flecken u. s. w. die übrigen Zeichnungsformen ableiten lassen. Dabei werden wieder die wichtigsten der Streifen, namentlich die am Kopfe, mit Namen belegt.

Von besonderem, allgemeineren Interesse sind die Untersuchungen Eimers über den Ursprung unserer Hauskatze, die Eimer mit *Felis maniculata* in eine Linie stellt. Von dieser leitet er direkt unsere Wildkatze ab, während die quergestreiften Stammformen selbst wieder als notwendige Folge seiner Hypothese für Abkömmlinge längsgefleckter und zuletzt längsgestreifter, wahrscheinlich ostindischer Katzenarten, entsprechend etwa den lebenden Arten *Felis minuta* Temm. (*javanensis* Horsf.) und *viverrina* Benn., anzusehen seien (Humboldt 1885 p. 64).

Aus den vergleichenden Untersuchungen geht hervor, daß die jungen Wildkatzen in den meisten Eigenschaften mit der ausgebildeten Hauskatze übereinstimmen und daß die Wildkatze eine unter äußeren Verhältnissen erstarkte und veränderte *domestica-maniculata* sei, die aber nicht als eine verwilderte *domestica* schlechthin aufgefaßt werden dürfe, sondern ursprünglich mit der *maniculata* in Asien zusammenhing, und, wie die Geschichte lehrt, früher als die Hauskatze nach Europa kam.

An der Hand der früher genügend erörterten Gesetze ist es nun ein leichtes, die Zeichnung der einzelnen Feliden zu verstehen, bzw. auf den Grundtypus zurückzuführen, und anzugeben, in welcher Weise sie sich daraus entwickelt haben. Die Entstehung der Ringzeichnung bei den Pantherarten weiß Eimer an dem Felle der *pardalina* (Humb. 1885, p. 471) verständlich zu machen. Diese Ringflecken entstehen nämlich nicht, wie man annehmen könnte, durch Auflösung je eines einfachen Fleckens, sondern durch das Zusammentreten von zweien. Der Umstand indessen, daß am Leopardenfell eine ungleich große Anzahl von Ringflecken zu zählen ist, versetzt Eimer in die Lage, in diesem Falle die Ringflecken

wenigstens zum Teile nicht durch Zusammentreten von je zwei Flecken, sondern durch Auflösung eines einzigen entstehen zu lassen.

Bezüglich der Zeichnung des Jaguars lehrt ein Vergleich mit dem Leoparden und der *pardalina*, daß an ersterem die gleiche Anzahl von Ringfleckenreihen und Ringflecken vorhanden ist wie z. B. an *Felis minuta*, daß also beim Jaguar (und in gleicher Weise beim Panther) die Ringflecken durch Auflösung je eines einfachen Fleckens entstanden sind. Der kleine, in der Mitte eines jeden Ringes gelegene Tupfen entsteht nach Eimer durch Ablösung vom Ringe. Die Fleckenzeichnung beim jungen Löwen als atavistisches Merkmal zu deuten, ist ebenso leicht, wie die Erklärung der Zeichnung von *Felis marmorata*, bei der die großen Flecken durch Zusammenfließen der Flecken des Jaguars entstanden zu denken sind, und für diese Annahme sprechen auch die kleinen Punkte innerhalb der Ringe. Dagegen sieht sich Eimer bei *Felis pardalis* L. (Ozelot) gezwungen, eine »sekundär ausgebildete Längsstreifenzeichnung« anzunehmen.

Der IV. Abschnitt der im »Humboldt« erschienenen Abhandlung macht uns mit der Zeichnung der Zibethkatzen bekannt, von denen *Viverra genetta* unter allen Umständen die älteste, ursprünglichste Stufe der Zeichnung am deutlichsten beibehalten hat, während wir bei *Galictis vittata* »die Urzeichnung der Raubtiere überhaupt« vor uns haben, wenn man sich unter ihren vier Längsstreifen noch eine oder zwei weitere hinzudenkt.

Ein Vergleich der Zeichnung der Viverren mit der der Feliden zeigt solche Übereinstimmung, daß man auch hierin ein deutliches Erkennungszeichen ihrer Verwandtschaft und zugleich des hohen Alters der Zibethkatzen erblicken kann.

Die Hyänen vermitteln den Übergang zu den Caniden, indem sie einerseits in ihrer Zeichnung unverkennbare Anklänge an die Viverren verraten, andererseits in der fortschreitenden Vereinfachung der Zeichnung das fast völlige Schwinden der Zeichnung bei den Hunden vorbereiten.

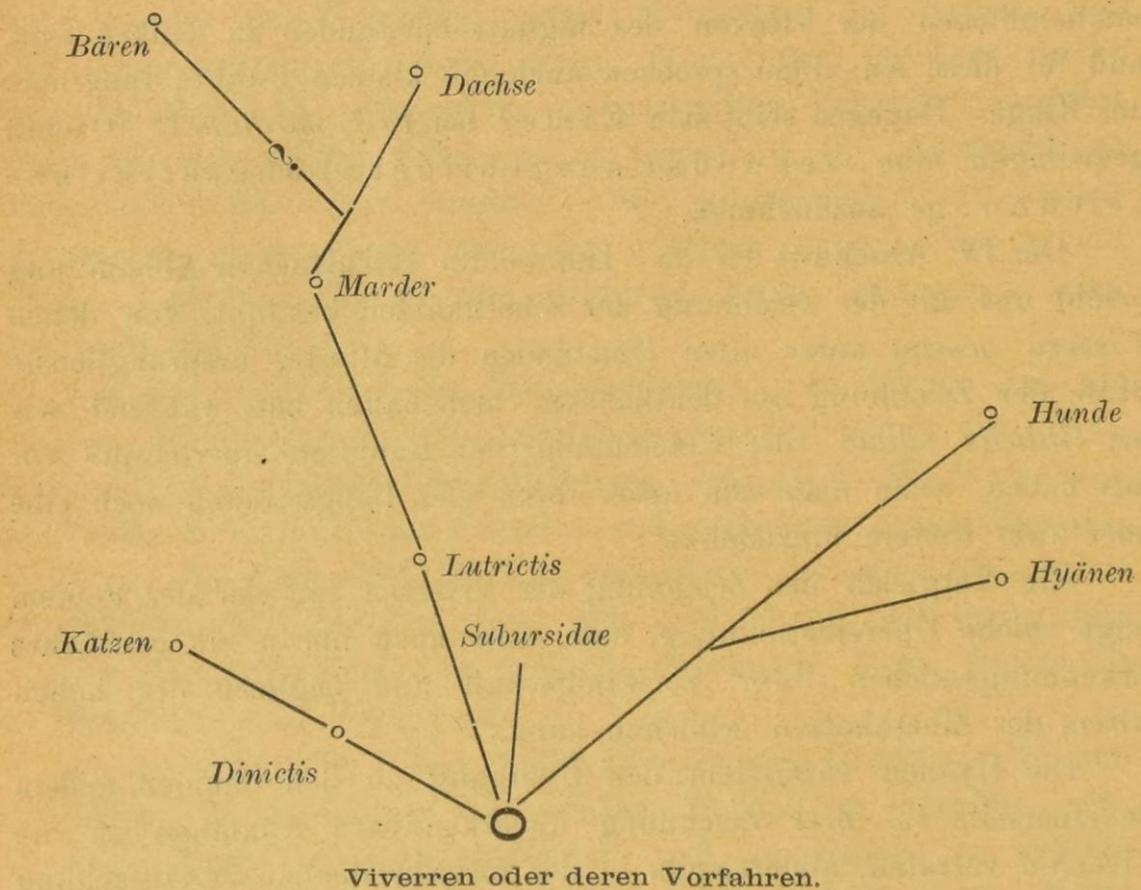
In anziehender Weise schildert Eimer seine auf einer Balkanreise gemachten Beobachtungen über die Veränderung des Haushundes gegen Norden zu.

In der Wangenzeichnung, im Kehlflecken, wie in dem kleinen Streifen über dem oberen Augenlid (»Überaugenfleck«), endlich in den Bändern, die vom Rücken gegen den Bauch herabziehen (Spitz),

sieht Eimer die letzten Reste der Zibethkatzen-, bzw. Katzenzeichnung, und so ergibt sich denn durch das Studium der Zeichnung die Verwandtschaft zweier Tiergruppen, die schon durch ihre sprichwörtlich gewordene Feindschaft unvereinbar weit von einander zu stehen scheinen.

Auch bei Stinktieren, Dachsen und Bären weiß Eimer die Zeichnung auf einen Grundtypus zurückzuführen, aber wie bei den Hunden macht auch hier schließlich der letzte Rest einer Zeichnung vollständiger Zeichnungslosigkeit Platz.

Der Stammbaum, den Eimer zumeist mit Rücksicht auf die Zeichnung aufstellt, und der im allgemeinen wohl auch den anatomischen Befunden entsprechen soll, wäre folgender:



Die letzten Arbeiten Eimers beziehen sich auf die Untersuchungen an Schmetterlingen und zwar zunächst der *Papilio*-Arten. Wieder findet Eimer bei *P. podalirius*, den er wegen der Längsstreifung natürlich als ursprüngliche Form ansieht, elf Streifen, an denen, just wie bei Eidechsen und Säugern, die Eimerschen Gesetze zur Geltung kommen. Er faßt seine Ergebnisse in recht übersichtlicher Weise in folgenden zehn Punkten zusammen.

»Es handelt sich lediglich:

1. um seitliche Verschmelzung der elf Binden des Grundrisses, so daß der Binden weniger werden;

2. um Schwinden einzelner;

3. um Verschmälerung oder Verkürzung, bzw. um teilweises Schwinden oder um teilweise Auflösung von Binden, so daß an Stelle dieser Flecken und Punkte entstehen;

4. um seitliche Verbindung einzelner oder sämtlicher Längstreifen durch Dunkelfärbung der sie verbindenden Queradern, wodurch mehr oder weniger eine Querzeichnung entsteht, die Grundfarbe aber in Flecken geteilt wird;

5. um Verbreiterung dieser Querverbindung und der ursprünglichen Längsbinden, oder dieser letzteren allein, wodurch die ursprüngliche Grundfarbe immer mehr zurückgedrängt wird und schließlich bis auf Reste oder ganz verschwindet. Ebenso kann umgekehrt:

6. durch fast oder ganz vollständiges (!) Zurücktreten der Zeichnung Einfarbigkeit in der Grundfarbe entstehen.

7. handelt es sich um Entstehung neuer Eigenschaften, die mit den unscheinbarsten Anfängen beginnen. Solcher neuen Eigenschaften, die nicht aus den alten hervorgegangen sind, giebt es aber auffallend wenige im Verhältnis zu den allmählichen Umbildungen. Die große Mannigfaltigkeit der Eigenschaften wird nicht in erster Linie durch sie, sondern wesentlich durch die erwähnten Veränderungen der alten bedingt, und dadurch, daß

8. es nicht immer dieselben Zeichnungen sind, die sich verändern oder verschwinden, sondern verschiedene. So kann in einer Gruppe ein bestimmter Streifen ganz verschwinden, während er in einer anderen geradezu besonders kräftig geworden ist.

9. Ferner wird diese Mannigfaltigkeit noch dadurch bedingt, daß nicht bei allen Gruppen Hinter- und Vorderflügel oder Ober- und Unterseite in gleichem Maße verändert werden. Doch bestehen hier besondere Regeln, auf die ich zurückkomme. Durch eben diese Verschiedenheiten in der Umbildung im einzelnen verzweigt sich die Formenreihe von gewissen Punkten aus, und es ergibt sich baumförmige Verzweigung.

Die Mannigfaltigkeit der Verzweigung wird aber noch weiter vergrößert:

10. Durch »Bezüglichkeit (Korrelation), das heißt dadurch, daß mit den Veränderungen einer Eigenschaft häufig noch eine andere Änderung oder mehrere zugleich auftreten.«

Auch hier müssen wir uns wieder, wie früher schon, aus bekannten Gründen auf wenig beschränken; nur eine Frage mag etwas eingehender behandelt werden. Eimer sieht selbst den Zusammenhang zwischen Färbung, bzw. Zeichnung mit dem Verlaufe der Adern im Flügel ein, indem er p. 6 sagt:

»Was die Zeichnung angeht, so wiederholen wir, daß für die Umbildung derselben, für die Entstehung der Flecken — und von Querstreifung aus der Längsstreifung — in auffallender Weise die Flügelzellen und die Queradern maßgebend sind; die am Hinterleib entstehende Querstreifung entspricht den Segmenten«.

Wir werden sofort sehen, daß bereits Stimmen laut wurden, die, an diese Thatsachen anknüpfend, der Eimer'schen Theorie ziemlich widersprechendes vorzubringen hatten.

Zunächst nur noch einiges andere über die Schmetterlingszeichnung, das in den zehn Punkten nicht enthalten ist.

Als phylogenetisch älteste Form bezeichnet Eimer, wie kurz vorher erwähnt wurde, den *Papilio podalirius* — die längsverlaufenden Binden (Eimer zählt wie bei *Lacerta muralis* wieder elf!) geben ihm dazu passende Gelegenheit genug.

Ich glaube, daß manchem Leser gewaltige Bedenken aufsteigen werden, wenn er beim Betrachten der Abbildungen, von *Papilio podalirius* ausgehend, sich die Entwicklung der Formenreihen vorstellen soll.

Wohl sagt Eimer p. 3 siegesgewiß und wie trostbringend dem Skeptiker: »Die Zeichnungen und Farben meiner Schmetterlinge, als Artmerkmale derselben, sind ebenso viele Buchstaben, die eine so klare und eindringliche Sprache reden, daß niemand, der die Wahrheit sehen will, sie mißverstehen kann. Wie die Blätter eines offenen Buches stellen uns diese Schriftzüge auf den Flügeln unserer Falter die Gesetze der Entwicklung, Gewordensein und Werden dar. Hier auf den Gesetzestafeln, welche die lebende Natur uns an die Hand giebt, steht die Wahrheit der Entwicklungslehre geschrieben.«

Der Vergleich der Tierzeichnung mit Buchstaben, mit deren Hilfe wir lesen und die Gesetze der Natur ergründen können, ist sicher zutreffend, aber es mag die Frage erlaubt sein: Wissen wir auch so sicher, wie wir zu lesen haben, ob von vorn nach hinten, oder umgekehrt, wie etwa aus der Bibel, wo ja trotz der Buchstaben verschiedene Leser oft recht Verschiedenes »herauslesen« sollen. Wir

haben hier, um bei dem gewählten Bilde zu bleiben, ein Buch vor uns, dessen Kapitel nicht so klar geordnet vor uns liegen, daß sich uns im Fortblättern der Inhalt wohlgefällig eröffne. Vielleicht besteht es aus mehreren Bänden — vielleicht nicht — es kann uns nur in Bruchstücken erhalten sein, und wir glauben uralte Lücken durch weit spätere Ergänzungen auszufüllen. Und wie Heterogenes man aus solch ehrwürdigen Büchern entziffern kann, darüber geben die von unseren Schriftgelehrten verfaßten Kommentare zum Überdruß Kunde.

Hören wir nur gleich, was uns Hahnel, freilich in seiner Art, aus diesem offenen Buche mit Hilfe der uns nach Eimer so bekannten Buchstaben vorliest. Eimer sagt selbst über diesen Autor (p. 75) folgendes:

» . . . wie er (Hahnel) denn auch nur in dem einen Punkte von mir abweicht, daß er, wenn auch nur gelegentlich und nebenbei (318), eine ganz andere Art der Entwicklung der Zeichnung voraussetzt, als ich sie gezeigt habe. Er meint, es sei dabei auszugehen von einer »einfachen Längsstreifung, wie sie die Aderung vorschrieb« (also Querstreifung in meinem Sinne), die dann weiterschreitend den allmählich erworbenen Farbenüberschuß zu Randflecken und Randbinden verdichtete, um schließlich die ganze Fläche der Flügel mit Streifen und Punkten zu überdecken.«

Wenn auch Eimer diese gelegentliche Bemerkung nicht gerade für die Hauptsache hält, so scheint sie mir doch von sehr großer Bedeutung, denn, sollte sich diese Annahme Hahnels bestätigen, dann bleibt von den Eimerschen Gesetzen eben nur die »Annahme einer gesetzmäßigen Umbildung« bestehen, die ohnehin kaum jemand bestreiten dürfte, und die Entwicklung der Zeichnung wäre geradezu auf den Kopf gestellt, offenbar weil Hahnel eben das Buch von — hinten las! . . .

Zum Schlusse möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß Eimer auch die Fälle von Mimicry in das Bereich seiner Untersuchungen einbezieht und auch hier die Herrschaft bestimmter Entwicklungsrichtungen gelten läßt, die in diesem Falle die Ähnlichkeit bedingen sollen, endlich daß Eimer seine Gesetze nicht nur auf die Zeichnung, sondern auch noch weiter auf die gesamte Morphologie ausdehnt. Die Gesetzmäßigkeit soll für alle morphologischen Verhältnisse gelten, wie z. B. bei den Käfern ¹⁾ für alle Unebenheiten

¹⁾ S. die jüngst erschienene Arbeit von Rud. Diez »Untersuchungen über die Skulptur der Flügeldecken bei der Gattung *Carabus*.« Leipzig, Engelmann, 1896 (auch im Programm des Gymnasiums zu Reutlingen).

der Flügel, bei den Mollusken für alle Unebenheiten und sonstigen Formbildungen der Schale und überhaupt für die ganze Entwicklung der Gehäuse. Maria von Linden hat die Molluskenschalen im besonderen auf ihre Zeichnung untersucht, während wir von Eimer in der nächsten Zeit einschlägige Arbeiten über Schwimmvögel und Foraminiferen erwarten dürfen — ja sogar auf das Pflanzenreich sollen sich die verschiedenen Eimerschen Gesetze in gewissem Sinne ausdehnen lassen!

Ob sie dazu beitragen werden, weiter aufklärend zu wirken? Wer weiß! Bezüglich der Angriffe auf den Darwinismus möchte ich, so weit es uns hier angeht, noch folgendes zusammenfassend wiederholen.

Die vielen Worte Eimers über diesen Gegenstand gehen schließlich dahin: Man kann nur schwer von einer Entstehung der Art durch natürliche Zuchtwahl sprechen, denn Zuchtwahl kann nur als regulativer Faktor wirken auf schon Vorhandenes, schon Variiertes. Wirklich verändern, im Sinne der Artenbildungen, können nur die »äußeren, bezw. die inneren oder konstitutionellen Ursachen«, und auf die hat ja Darwin ebenfalls hingewiesen, wenngleich er bei seiner Vorliebe für die »Zuchtwahl« diesen Gedanken nicht so weit ausgeführt hat, wie es Eimer that. Im übrigen hat Darwin selbst, wie Hartmann¹⁾ in seinem bekannten Werke mitteilt, der »Erkenntnis dieses größten Versehens« auch in der Revision der 5. engl. Ausgabe seines Hauptwerkes Ausdruck gegeben (vergl. die 5. deutsche Auflage S. 237—239).« Und daß der Titel »Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl« dadurch hinfällig wird, erwähnt ebenfalls Hartmann schon im Jahre 1875.

Es ist ja ein bekannter Fehler der über descendenztheoretische Probleme spekulierenden Forscher, daß jeder, zumeist als Ergebnis specieller Studien an einer kleinen Tier- oder Pflanzengruppe, immer nur gewissen Faktoren große, allen anderen nur untergeordnete oder gar keine Bedeutung beimißt (Migrationstheorie, Lamarckismus, Darwinismus), während doch, um es nochmals zu wiederholen, in Anbetracht der so äußerst komplizierten Verhältnisse an alle möglichen Faktoren gedacht werden muß, und es scheint mir da, daß auch Eimer wiederum — man kann das in der Zeitenfolge seiner Abhandlungen erkennen — auf seine äußeren und inneren Ursachen ein viel zu großes Gewicht legt. Die wenigen Schmetterlingsversuche

¹⁾ Wahrheit und Irrtum im Darwinismus von Eduard von Hartmann. Berlin, C. Duncker, 1875, p. 3, 4.

(Fischer, Standfuß, Schröder u. a. m.) und einige ähnliche Untersuchungen genügen noch lange nicht, nun auch schon zu verallgemeinern, wengleich man selbstredend wird zugeben müssen, daß der Kampf ums Dasein oder z. B. die geschlechtliche Zuchtwahl sich bei einem kosenden Schmetterlingspärchen in anderer Weise (auch graduell verschieden) äußern wird, als z. B. bei einem verliebten Kater. Schließlich dürften auch jetzt noch die Darwinischen Faktoren, auch bezogen auf unseren Fall, die Tierzeichnung, vielen bei weitem plausibler vorkommen als die Eimerschen, zum allergrößten Teil noch unentdeckten, »irgendwelchen physiologischen Ursachen«, die ja auch ein Darwin nicht wegleugnet. Nur versuchte Darwin eben mit möglichst bekannten Größen seine Probleme zu lösen und nicht ihre Lösung durch Einführung neuer »unbekannter X« und Wegschaffung der versuchten Substitutionen womöglich noch schwieriger zu gestalten.

In einem zum Abdruck gelangten, vor kurzem erst gehaltenen Vortrage ¹⁾ Eimers finden sich über die Schmetterlingszeichnung folgende zehn Punkte, die als passende Zusammenfassung der Eimerschen Gesetze zum Schlusse hier noch Platz finden mögen. Es finden sich darin nämlich auch einige weniger wichtige »Gesetze«, auf die ich bei der Besprechung nicht eingehen konnte, doch dürften die an die Termini geknüpften Erklärungen zum Verständnis genügen. Zugleich giebt uns diese Zusammenstellung noch Gelegenheit zu erfahren, wie sich heute Eimer zu seiner Lehre stellt.

1. Das allgemeine Zeichnungsgesetz (allgemeines Umbildungsgesetz): Umbildung von Längsstreifung in Fleckung, in Querstreifung und Einfarbigkeit.

2. Das Gesetz der postero-anterioren und der supero-inferioren, bzw. infero-superioren Entwicklung.

3. Das Gesetz des männlichen Übergewichts oder der männlichen Praeponderanz.

4. Das Gesetz der wellenförmigen Entwicklung, Undulationsgesetz, die Kymatogenese, d. i. die Thatsache, daß während der ontogenetischen und phylogenetischen Ausbildung des Einzelwesens eine Reihe von Umbildungen, eine der anderen folgend, in bestimmter Richtung über den Körper der Tiere wegläuft. Dazu kommen:

*) Société Néerlandaise de Zoologie, Compte-Rendu des Séances du III. Congrès International de Zoologie. Leyde 16.—21. Sept. 1895. E. J. Brill.

5. Das Gesetz der unabhängigen Entwicklungsrichtung, der Homoeogenese, welches besagt, daß bei verschiedenen, nicht unmittelbar verwandten Formen die nämlichen Entwicklungsrichtungen wirken und zu ganz ähnlicher Gestalt führen können.

6. Das Gesetz der Heterepistase oder der verschiedenstufigen Entwicklung, die Thatsache, daß verschiedene Eigenschaften in demselben Organismus sich in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen entwickeln können.

7. Das Gesetz der einseitigen Entwicklung oder der Amictogenese, die Thatsache, daß in der Regel die durch geschlechtliche Mischung zweier verschiedener Eltern entstandenen Nachkommen nicht eine vollkommene Mischung aus beiden Teilen darstellen, sondern nach der einen oder nach der anderen Seite überwiegen.

8. Das Gesetz der Entwicklungsumkehr oder Epistrophogenese, die Thatsache, daß Entwicklungsrichtungen umkehren, zum Ausgangspunkte zurückkehren können (Foraminiferen).

9. Das allgemeine Beharrungsgesetz oder der Entwicklungsstillstand, Epistase, die Thatsache, daß die Entwicklung oft lange Zeit auf einer bestimmten Stufe stehen bleiben kann.

10. Das (neuerdings von Eimer mit Thatsachen belegte) Gesetz der weiblichen Präponderanz ¹⁾.

(Fortsetzung folgt.)

Der Grosse und der Kleine Kudu.

Von Dr. B. Langkavel in Hamburg.

Die Lebensweise unseres Wildes in freier Wildbahn lernt der Jäger durch tägliche Beobachtungen zu allen Jahreszeiten nach einer Reihe von Jahren kennen, für ausländisches Wild jedoch setzt sich das Mosaikbild, das wir uns schaffen, aus den Beobachtungen vieler zusammen; je größer die Zahl reisender Jäger und Naturforscher, um so kleiner und zahlreicher werden die Steinchen, um so deutlicher aber auch das Bild, das naturgemäß nur zu häufig völlig verschieden von dem ist, das die zoologischen Gärten uns darbieten.

¹⁾ Im Vereine mit »Gesetz 3« ist dieses gewiß ein Beweis, welche achtenswerte Kunst es ist, mit den bewußten »Buchstaben« in dem offenen Buche zu lesen!
Ref.

Der Zoologische Garten.

(Zoologischer Beobachter.)

SEP 9 1897 Zeitschrift
für
Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.

Organ der Zoologischen Gärten Deutschlands.

Redaktion: Prof. Dr. O. Boettger. — Verlag: Mahlau & Waldschmidt.

N^o. 6.

XXXVIII. Jahrgang.

Juni 1897.

Inhalt.

Die Zeichnung der Tiere. Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner. Von Dr. Adolf Steuer in Wien. (Fortsetzung.) — Über Haltung und Fortpflanzung von Rehen in zoologischen Gärten und Kreuzung abnorm gefärbter Rehe im Frankfurter Garten; von Forstmeister Adolf Rörig in Frankfurt a. M. — Schilderungen aus dem Zoologischen Garten zu Frankfurt a. M.; von Leopold Epstein in Heidelberg. — Die Zebromanguste (*Herpestes fasciatus*) in der Gefangenschaft; von Gustav Eismann, z. Z. in Braamfontein bei Johannesburg, Süd-Afrik. Rep. — Jahresbericht über den Zoologischen Garten in Hamburg 1896. — 68. Jahresbericht der Zoologischen Gesellschaft in London für das Jahr 1896. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Die Zeichnung der Tiere.

Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner.

Von Dr. Adolf Steuer in Wien.

(Fortsetzung.)

Bevor wir in der Besprechung zu den Arbeiten des in Bezug auf die Tierzeichnung bedeutendsten Gegners Eimers, des bekannten Herpetologen Werner, übergehen, mögen hier noch einige mehr oder weniger zum Heerbanne Eimers gehörende Autoren berücksichtigt werden, zunächst O. Häcker, ein Schüler Eimers, der die Zeichnung der Vogelfedern zum Gegenstande einer Abhandlung erwählt hat (1887).

Häcker geht, indem er die nach Eimer ursprüngliche Zeichnung, die Längsstreifung, die eine Zweiteilung aller Dunen in völlig pigmentlose und in intensiv dunkel pigmentierte bedingt, unberücksichtigt läßt, schlechterdings von den ursprünglich hellen Dunen aus, um die Entwicklung der Pigmentierung zu zeigen. Er unterscheidet an ihnen als die ersten Spuren künftiger Zeichnung eine Pigmentansammlung an der Spitze, das primäre Pigment, und an

der Wurzel der Feder ein sekundäres, obwohl sich dieses, wie er ausdrücklich bemerkt, schon früher an der Wurzel zeigt als das »primäre«. Beide Pigmentbildungen nun haben nach Häcker das Bestreben nach der Spitze hin fortzuschreiten, und dieser Umstand bedingt einerseits, daß das sogenannte primäre Pigment bald verschwindet, während andererseits das sekundäre, durch einen hellen Flecken von dem ersteren getrennt, alsbald nachrückt.

Diese als ursprünglich angenommene Zeichnungsform (also intensiv pigmentierter »Spieß« — pigmentlose Mittelpartie — pigmentierte Wurzelpartie) ist nach Häcker charakteristisch für beinahe sämtliche Dunenjungen der Sumpf- und Schwimmvögel. Häcker fand nun im Anschluß an Eimer und in Übereinstimmung mit dessen Gesetz »wellenförmiger Bewegung«, daß man die einzelnen Phasen des Vorschreitens des Pigmentes gegen die Spitze hin an den einzelnen Körperstellen der Vögel vom Schwanz gegen den Kopf deutlich nachweisen kann. Selbstredend bemüht sich Häcker auch, seine Befunde mit denen von Eimer in Bezug auf die Priorität der Längsstreifung zur Querstreifung in Übereinstimmung zu bringen.

Schon in seinen Studien »Über das Variieren der Mauereidechse« erwähnt Eimer die große Anpassungsfähigkeit der Eidechsen an die Umgebung und spricht u. a. auch von Fleckenschatten, denen sich diese Tiere anpassen sollten. Noch ausführlicher sind hierher gehörige Angaben z. B. in einem in den »Jahresheften des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1883« zum Abdruck gebrachten Vortrage (Über die Zeichnung der Vögel und Säugetiere p. 58), und Alexander Sokolowsky¹⁾ macht direkt diese Hypothese zum Ausgangspunkte seiner Erörterungen und beruft sich dabei auf die Eimersche Arbeit »Entstehung der Arten«. Wir sind auf diese Eimersche Theorie früher nicht näher eingegangen und können sie hier passend der Sokolowskyschen Arbeit, die nun zur Sprache kommen soll, als Einleitung vorausschicken.

Eimer glaubt, so berichtet Sokolowsky (p. 6), die primäre Längsstreifung auf die monocotyledone Flora beziehen zu müssen, die Fleckenzeichnung auf fleckschattige Pflanzen und endlich die Querstreifung auf Querstreifen verursachende Holzgewächse. Die Urzeichnungsform, die Längsstreifung, meint er also auf Streifen-

¹⁾ Alexander Sokolowsky, »Über die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugetieren«. Zürich, 1895. E. Speidel. — Vergl. Zool. Garten, Jahrg. 37 p. 62—64.

schatten verursachende Gräser der damaligen monocotyledonen Flora zurückführen zu können.

Sokolowsky glaubt nun einerseits im Anschlusse an Hacke an ein Wandern der Tierwelt (Sokolowsky beschränkt sich auf die Untersuchung der Säuger) vom Nordpol nach dem Süden und in Verbindung damit an eine, um mit Eimer zu sprechen, »wellenförmige Bewegung« der Tierzeichnung, aber nicht für das Individuum, sondern für die Säuger ganz allgemein, in dem Sinne, daß wie bei den Vögeln am hintersten Teile des Körpers, so hier in der Nähe des Nordpols zuerst die neue Zeichnung entstanden sei, während die ältesten Zeichnungsformen dementsprechend am Kopfe, bzw. in unserem Falle an vom Nordpol am weitesten entfernten Örtlichkeiten zu suchen wären. Andererseits führt Sokolowsky die von Eimer angedeuteten Ideen eines Zusammenhanges von Zeichnung und Umgebung des Tieres, also seine Anpassungsfähigkeit, weiter aus und sucht in diesem Sinne die verschiedenen Zeichnungsformen phylogenetisch zu erklären.

Als Ahnen der Säugetiere werden panzerlose Batrachier von geringer Körpergröße angenommen, die, als sie sich aus dem Morastleben zu reinen Lufttieren entwickelten, wegen ihrer Schutzlosigkeit das Anpassungsvermögen in hohem Grade ausbildeten.

Sie bewohnten wahrscheinlich den feuchten Boden der damaligen dschungelartigen Dickichte, die zur Zeit des Permsystems vielfach durch Farne, Coniferen und Cycadeen besonders gekennzeichnet waren. In Bezug auf die Längsstreifung, die Sokolowsky ebenfalls als die ursprünglichste Zeichnungsform betrachtet, sieht er im Gegensatze zu Eimer nicht die monocotyledone, sondern die kryptogame Flora als die Urheberin dieser primären Zeichnungen an (p. 9). »Die zahlreichen Farne, die den Untergrund der damaligen Coniferenwäldchen bildeten, waren sehr wohl geeignet, mit ihren beiderseitigen, fast senkrecht zur Hauptachse gestellten Blattspreiten auf dem Körper der kleinen Ursäuger eine solche Zeichnungsform durch ihre längssteifigen Schatten zu veranlassen, sobald der Kampf ums Dasein eine solche Schutzvorrichtung erforderte«.

Den Ursprung der Fleckenzeichnung und der Querstreifung verlegt Sokolowsky in die Tertiärzeit, und er bringt das Aufhören der Längsstreifung mit dem Auftreten der Laubbölzer in Zusammenhang, indem damit für die Tiere das Bedürfnis vorlag, »sich den fleckenschattigen Laubbölzern durch geeignete Zeichnung anzu-

passen (p. 11). Dieses erreichte die Natur durch Auflösung der Längslinien in Fleckenreihen«.

In einer mir wenigstens vollkommen unverständlichen Weise erklärt Sokolowsky das Auftreten und Entstehen der Querstreifung, indem er sagt: » . . . Ferner entwickelte sich die monocotyledone Flora so massenhaft, daß sie stellenweise sich anhäuften und somit der Landschaft ein typisches Gepräge gab. Die lokale Anhäufung von Gramineen, Bambusen u. s. w. bewirkte Streifenschatten nach vertikaler Richtung hin und wurde die Ursache für das erste Auftreten der Querstreifen bei solchen Tieren, die Rohr- und Bambusdickichte bewohnten«.

Sehr phantastisch sind die Beziehungen, die Sokolowsky zwischen der Zeichnung der Säuger und ihrem vornehmlichsten Aufenthalte, dem Urwalde, herausfindet, und die ihn zunächst nötigen, den Wald in folgende drei verschiedene Vegetationsregionen nach vertikaler Richtung hin einzuteilen: 1. in die Boden- oder Krautzone, 2. in die Busch- oder Strauchzone und 3. in die Laubzone. Unter der ersten Zone versteht er den aus Farnen, Moosen und verschiedenen niederen Pflanzen bestehenden Vegetationsabschnitt, der sich über die ursprünglichste, die darunter gelegene »Moderzone«, aus der die Batrachier-Säuger sich zum Lichte emporarbeiteten, erhebt. Die zweite Zone kennzeichnet sich durch solche Pflanzen, die sich über die Bodenzone erheben, ohne die Höhe von Bäumen zu erreichen. Als Region des Laubes wird endlich jene Zone bezeichnet, in der die Blattfülle der Bäume als schirmendes Laubdach die größte Rolle spielt.

Bei der Menge der unter den Säugern vorkommenden Zeichnungsformen ist es nun Sokolowsky ein leichtes, sich die für seine Theorie geeigneten Tiere auszuwählen und zunächst der ersten Region als »angepaßt« Borstenigel, Paca und die Berber- und Streifenmaus erscheinen zu lassen, die mit ihrem Felle erhalten müssen. Viele andere, wie Maulwurf, Erdferkel und Wasserschwein (Wasser- und Höhlentiere sind rücksichtlich der Zeichnung einander ziemlich ähnlich) sollen eben wegen ihrer grabenden, bzw. schwimmenden Lebensweise der Streifen, d. h. der Längsstreifenzeichnung, nicht bedürfen.

Sobald indessen die Tiere »im Laufe der Arten« der schirmenden Bodenzone entwachsen und, wie Sokolowsky weiter schreibt, in die Strauchzone »hineinragten«, traten auch Änderungen in ihrer Zeichnung ein — aus der Längsstreifung wurde Fleckung — aus

bekanntem, d. h. vielmehr aus den schon oft angeführten Gründen. Namentlich die Ringelzeichnung der großen Katzen wird als besondere Anpassungserscheinung hervorgehoben.

Die Katzenarten mit marmorierter Zeichnungsform sollen Neigung zum Klettern zeigen, während das Kleid des Tigers diesem bei seinem Aufenthalt im Bambus- und Dschungeldickicht zu statten kommt. Das Verlassen des Waldessaumes, also eine Wanderung in das dunkle Innere oder in offene Gegenden oder aber ein Aufwärtssteigen aus der zweiten in die dritte Region bedingt eine Änderung, und zwar Reduktion der bisherigen Zeichnung (Marder, Eichhörnchen, Baumratten). Findet sich aber doch noch eine Zeichnung, so ist sie, wie auch in den früheren Fällen, als Rest der ursprünglichen aufzufassen.

Das bisherige Ergebnis wiederholend, müssen wir also mit Sokolowsky annehmen, daß sowohl Abstieg in die Erde als auch Aufstieg in das Laubdach ebenso zum Schwinden der Zeichnung beiträgt, wie der Austritt des Tieres in offene Gegenden. Auf den Wald folgen aber nach Sokolowsky Savannen, Steppen, Pampas, Llanos oder Prärien und schließlich die Sandwüste — jede mit ihren in der Farbe ihrer Vegetation angepaßten Tieren. Ob und inwieweit da überhaupt Sokolowskys Angaben richtig sind, können freilich nur vorurteilsfreie Reisende entscheiden.

Für die Steppe sind nach Sokolowsky charakteristisch die Tüpfelzeichnung und die Querstreifung. Gegen letztere kämpft nun, wie der Verfasser sagt, die Wüste mit ihrer Vegetationsarmut; sind aber Wüstentiere gezeichnet, dann wird natürlich wieder die Vererbung als letztes Auskunftsmittel zu Hilfe genommen oder aber angenommen, die Zeichnung sei als — Erkennungszeichnung (!) für Herdentiere von Bedeutung. Für die Bewohner des dunklen Waldesinnern nimmt Sokolowsky im Gegensatze zu den bisher erwähnten Säugern eine Schwarzfärbung des Felles an, auf dem eventuell Zeichnung in Form von lichten Flecken zu erkennen sei.

Nicht nur der Zeit nach, sondern auch in Bezug auf Vieles in den Resultaten seiner Untersuchungen steht Kerschner mit seiner Arbeit über die Zeichnung der Vogelfeder zwischen Eimer und Werner.

Als die Urzeichnung der Vogelfeder sieht dieser Forscher die Sprenkelung an, von der sich wahrscheinlich Querstreifung, dann Längsstreifung, schließlich Fleckung ableiten. Weiter spricht sich Kerschner gegen die verschiedenen Eimerschen »Gesetze«

aus, so namentlich gegen das der postero-anterioren Entwicklung. Nicht unwichtig für das Folgende und die Schlußbetrachtungen scheint mir der Satz: »Das Gesamtgefieder entwickelt (verändert) sich gewöhnlich von einem Punkte aus nach mehreren, und zwar auch entgegengesetzten Richtungen hin; und selbst wenn man hieraus die Regel ableiten wollte, daß Veränderungen centrifugal vorschreiten, so würde auch diese Regel schon deshalb nicht allgemein gültig sein, weil oft zwei neue Charaktere gleichzeitig entstehen, aber gerade in entgegengesetzter Richtung vorschreiten. Was die Einzelfeder anlangt, so konnte ich auch für diese vorläufig keine Regel finden (vergl. Häcker! Ref.).« In gleicher Weise wendet sich Kerschner gegen das Undulationsgesetz, und auch das Gesetz der Genepistase ist ihm nicht plausibel. Daß endlich das Gesetz der männlichen Präponderanz mit seinen bekannten vielen Ausnahmen nichts weiter als eine schon längst bekannte Regel ist, wird mit Kerschner wohl jeder Leser zugeben. Dagegen stimmt Kerschner einigermaßen mit Eimer überein, wenn er als Hauptmoment der männlichen Schmuckfärbung, kurzum den sekundären Geschlechtscharaktere im allgemeinen, »innere Ursachen« annimmt.

Werner, über dessen Arbeiten nun referiert werden soll, steht bezüglich des Wertes der Zeichnung für den modernen Systematiker so ziemlich auf dem Standpunkte Eimers.

Veranlassung zu seinen Untersuchungen gaben ihm zunächst die Mundwinkel-, Augen- und Queraugenstreifen der Schlangen, deren häufiges Vorkommen ihm auffiel und ihm ihre Bedeutung für die Abstammungslehre klar machte.

Bezüglich der Deutung der Schlangenzeichnung — und mit dieser haben wir es zunächst zu thun — scheinen dem Verfasser besonders wichtig:

1. Verschiedene Altersstufen des nämlichen Tieres.
2. Varietäten einer Art, deren Zeichnung erklärt werden soll.
3. Sehr wichtige Aufschlüsse namentlich für die Erklärung sehr komplizierter Zeichnungen giebt der hinterste und teilweise auch der vorderste Rumpfabschnitt vieler Schlangen, der einfacher, regelmäßiger und deutlicher gezeichnet ist als die Mitte.

Während die niedriger stehenden Schlangen meist einfarbig und ungezeichnet sind, erscheinen die durch hohe Entwicklung und oft bedeutende Körpergröße ausgezeichneten Giftschlangen meist mit einer teilweise äußerst komplizierten Zeichnung; ganz ungezeichnete

Schlangen werden als »primär einfarbig« bezeichnet und können hier selbstredend übergangen werden. Um so interessanter dagegen sind solche Arten, die zwar meistens einfarbig sind, aber zuweilen gezeichnete Varietäten bilden (oder umgekehrt!).

Als einfachste Zeichnung des Kopfes bezeichnet der Verfasser jene, die darin besteht, daß entweder alle Schilder des Kopfes dunkel gerändert sind, oder daß der ganze Kopf der Schlange dunkel punktiert¹⁾ oder getüpfelt erscheint.

Die einfachste Zeichnung des Rumpfes, also jene, bei der alle Schuppen unter einander gleich gezeichnet sind, faßt Werner in folgenden fünf Typen zusammen:

1. Alle Schuppen sind dunkel gerändert: Resultat Vielstreifigkeit.
2. Alle Schuppen mit dunkler, medianer Längslinie: Resultat wie 1.
3. Alle Schuppen mit dunkler Spitze: Resultat Tüpfelung.
4. Alle Schuppen in der Mitte getüpfelt oder Schuppen dunkel mit hellem Mittelpunkt: Resultat wie 3.
5. Lange, rhombische Schuppen, an der Basis dunkel: Resultat Querstreifung (Ringelung).

Bezüglich der Bedeutung der einfachen Zeichnung sagt Werner p. 11: »Da diese einfachen Zeichnungen nicht ursprünglich sind, auch nahezu niemals wie die eigentliche Zeichnung, die in Längsreihen angeordnete Fleckenzeichnung und ihre Derivate, schon im Ei angelegt werden, so sind sie von dieser ursprünglichen, von den Eidechsen ererbten, im Ei schon vor dem Auskriechen vollständig ausgebildeten Zeichnung streng auseinanderzuhalten«.

Besondere Aufmerksamkeit wird der Kopfzeichnung gewidmet, der Verfasser überdies, wie man aus dem II. Teile ersehen kann, im Verhältnis zur übrigen Zeichnung des Körpers eine ziemliche Selbstständigkeit einräumt (p. 165), und von der er glaubt (p. 193), daß früher eine größere Mannigfaltigkeit herrschte, die bei Schlangen wie Eidechsen später rückgebildet wurde. Wir finden hier meist zahlreiche Flecken und Streifen, paarig oder unpaar, die bei stärkerer Verbreiterung und Verschmelzung eine sekundäre Einfarbigkeit bedingen können, welche freilich wegen des dunklen Tones vom übrigen hellen Körper absticht und dann als solche leicht erkannt werden kann.

¹⁾ Jedes Schildchen hat dann einen dunklen Mittelflecken.

Die einzelnen Teile der Kopfzeichnung sind folgende:

a) bei allen Schlangen homologe Streifen:

1. der dunkle Interokularstreifen,
2. der Subokularstreifen (der aber nur beschränkte Homologie hat),
- 3a. der Postokularstreifen; der häufigste, der sowohl mit dem der anderen Seite (und zwar mit einer Verlängerung des Vorderendes auf dem Scheitel oder mit dem Hinterende am Nacken), als auch mit dem Interokularstreifen oder dem Occipitalstreifen durch Verschmelzung in Verbindung treten kann,
- 3b. der Präokularstreifen, und

b) der Occipitalflecken, der sich nur in beschränktem Maße bei den verschiedenen Arten zu einander in Beziehung bringen läßt.

Die Zeichnung des Rumpfes der nicht einfach gezeichneten Schlangen ist in den weitaus meisten Fällen auf Flecken-Längsreihen zurückzuführen, u. zwar in der Regel auf 4—7 (normal 6); durch verschiedenartige Verschmelzung, Größe, Lage und Gestalt dieser Fleckenreihen sind wohl die weitaus meisten Zeichnungsformen dieser Schlangen entstanden.

Es folgt nun (p. 20) eine für uns höchst wichtige Stelle, deren Wortlaut wir wiedergeben müssen.

Werner bezeichnet nämlich hier zum ersten Male die Flecken und nicht die Längsstreifen als ursprünglichste Zeichnung und stützt seine Annahme durch folgende Punkte:

1. Es finden sich bei mehreren Schlangenfamilien entweder gar keine oder nur äußerst wenige gestreifte Formen, auch nicht bei den Jungen; es fehlt also der letzteren Annahme (daß Längsstreifung die ursprünglichste sei) für die Schlangen eine reale Basis, während die Fleckenzeichnung nicht nur bei allen höheren Schlangenfamilien überhaupt, sondern auch bei den Jungen von manchen gestreiften Arten auftritt.

2. Es sind mehrere Schlangen bekannt, die in der Jugend anders gezeichnet sind, als im Alter; immer aber sind bei diesen die Jungen gefleckt; überhaupt sind nur die Jungen der Schlangen gestreift, die es auch im Alter sind, und, wie gesagt, auch bei diesen nicht immer.

3. Es sind gerade geologisch alte Formen, wie die Boiden, nur äußerst selten gestreift, und auch dann ist die Fleckenzeichnung als die ursprünglichere nachweisbar.

Die wichtigsten von der Fleckenzeichnung ableitbaren Zeichnungsformen sind:

1. Die Längsstreifung, durch longitudinale Verlängerung und schließlich Verschmelzung der Flecken entstanden (im Maximum 6—7 Längsstreifen).

2. Die Querstreifung, entstanden durch transversale Vergrößerung und endliche Verschmelzung der Flecken.

Die Nomenklatur der Zeichnung mußte bei so grundverschiedenem Ausgangspunkte auch in Bezug auf die von Eimer gegebene Bezeichnung entsprechend anders ausfallen. Werner nennt die zwei Reihen von Flecken, die auf dem Rücken gelegen sind, Dorsalflecken, das seitlich von diesen gelegene Paar Lateral-, das am Bauch gelegene Marginalflecken und sagt dazu weiter (p. 21):

»Die Flecken, die seltener unter einander gleich groß sind, sondern meistens von der Dorsal- bis zur Marginalreihe an Größe (und Deutlichkeit) allmählich abnehmen, stehen entweder mehr oder weniger genau unter, resp. neben einander, oder sie alternieren mit einander. Bei der Reduktion der Anzahl der Fleckenreihen verschwindet die marginale zuerst, dann folgt die laterale.«

Die Marginalreihe ist die jüngste unter den drei Paaren von Fleckenreihen, befindet sich darum auch oft noch in einem ursprünglichen Zustande (als getrennte Flecken), während die beiden anderen schon zu Längsstreifen verschmolzen sind.

Die dorsalen Längsstreifen, hervorgegangen aus der Verschmelzung der hintereinander liegenden Dorsalflecken, schließen sich an die hinteren Fortsätze des schon erwähnten Occipitalfleckens an, während Werner die durch Verschmelzung der Lateralflecken entstandenen Längsstreifen als Fortsetzung des Postokularstreifens auffaßt; dagegen haben die am häufigsten fehlenden Marginalflecken keine Verbindung mit der Zeichnung des Kopfes.

Bezüglich der Verschmelzung dieser Streifen zählt Verfasser folgende Möglichkeiten auf:

1. Verschmelzung der beiden Dorsalstreifen,
2. Verschmelzung des Dorsalstreifens mit dem Lateralstreifen jeder Seite,

3. Verschmelzung des lateralen und marginalen Streifens jeder Seite,
4. Verschmelzung aller dorsalen und lateralen Streifen unter einander.

Diese Verschmelzungsvorgänge gehen nun auf zweierlei Weise vor sich:

1. Entweder von den beiden mit einander in Verbindung tretenden Flecken oder Streifen gleichzeitig, und dies ist wohl meistens der Fall. Es vergrößern sich die beiden Flecken oder Streifen allmählich gegen einander, bis sie aneinander stoßen.»Diese Verschmelzung wird an einem und demselben Tiere in verschiedenem Grade an verschiedenen Flecken gefunden; so sind die Dorsalflecken bei sehr vielen Schlangen am hinteren Körperende deutlich von einander getrennt (also in zwei Reihen gestellt), was ein ursprüngliches Verhalten ist; je weiter nach vorn liegende Flecken man aber betrachtet, desto vollständiger ist die Verschmelzung zu einem, seine ursprünglich paarige Anlage nicht mehr erkennen lassenden Flecken vor sich gegangen.«

Die Verschmelzung der Flecken zu Längsreihen kann wieder auf zweierlei Weise vor sich gehen:

- a) zuerst durch Vergrößerung, bis die Flecken aneinander stoßen, wobei die geradlinige Konturierung sekundär entsteht, oder
- b) indem die Flecken zuerst geradlinig konturiert und in die Länge gezogen sind und erst sekundär verschmelzen.

2. Weit seltener tritt die Verschmelzung von Längsstreifen durch gleichmäßige Verdunkelung der Grundfarbe ein.

Bezüglich der vorkommenden Fleckenreihen oder Streifen sei noch folgendes erwähnt: Durch Hinzutreten eines namentlich bei Schlangen, weniger bei Eidechsen auftretenden medianen Streifens können auch sieben Längsstreifen vorkommen. Waren die die Streifen zusammensetzenden Flecken dunkel gerändert, so sind es auch die Streifen, und dadurch, daß die Farbe der Streifen der Grundfarbe ähnlich wird und nur die dunkeln Ränder übrig bleiben, wird eine oft sehr irreführende Vermehrung der Streifenzahl herbeigeführt.

Bezüglich der Querstreifenbildungen können wir uns kurz fassen. Die Regelmäßigkeit der durch sie bedingten Ringe hängt davon ab, ob die Dorsal-, Lateral- und Marginalflecken, durch deren Verschmelzung sie entstehen, unter einander gleich groß waren, ob sie genau unter einander standen und ob die Verschmelzung vollständig

vor sich gegangen ist. Darüber, daß die Fleckenzeichnung (oder Querstreifung) am Rücken deutlicher ausgeprägt ist als gegen die Bauchseite hin, sind wir schon durch die vorangehenden Referate über Eimers Arbeiten unterrichtet worden.

Bezüglich der Art und Weise der Entstehung der Flecken bemerkt Werner ungefähr folgendes: »Da bei einer ziemlich großen Anzahl von Schlangen die Flecken der Dorsal-, Lateral- und Marginalreihe in der Breite einer einzigen Schuppe angelegt werden und wir von mehreren dieser Schlangen eine sehr vollständige Reihe von Übergängen zwischen diesen primitiven zu sehr komplizierten Zeichnungen finden, so ist wenigstens für diese Schlangen die Annahme nicht ungerechtfertigt, daß die größeren Flecken und die daraus hervorgegangenen komplizierteren Zeichnungen von solchen kleinen Flecken aus entstanden seien . . .« Leider sieht sich Werner im II. Teile (p. 164) genötigt, diese Annahme richtigzustellen¹⁾.

(Fortsetzung folgt.)

Über Haltung und Fortpflanzung von Rehen in zoologischen Gärten und Kreuzung abnorm gefärbter Rehe im Frankfurter Garten.

Von Forstmeister Adolf Rörig in Frankfurt a. M.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß Rehe in enger Gefangenschaft nur in seltenen Fällen gut gedeihen, da sie im allgemeinen die Einsperrung nicht gut vertragen und infolge unzureichender Fütterung, mangelnder Bewegung, unbefriedigten Geschlechtstriebes oder aus anderen Ursachen in mehr oder weniger kurzer Zeit eingehen. Und wiederum da, wo Männchen und Weibchen zum Zweck der Erzielung von Nachkommenschaft zusammengehalten werden, hat man häufig genug beobachten können, wie die Männchen mit dem Eintritt der Brunftzeit in förmliche Raserei verfallen, und, wenn von seiten der Weibchen nicht sogleich nach Wunsch Willfährigkeit gezeigt wird, diese armen, wehrlosen Tiere dann von den Böcken zu Tode gehetzt oder geforkelt werden. Es haben sich daher der Haltung und Züchtung von Rehen im Gefangenleben in der Regel größere Schwierigkeiten entgegen gestellt, als der von anderen Cerviden.

¹⁾ Und diese Richtigstellung stimmt auch mit den Befunden Zennecks (p. 9) überein.

Der Zoologische Garten.

(Zoologischer Beobachter.)

SEP 9 1897 Zeitschrift

für

Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.

Organ der Zoologischen Gärten Deutschlands.

Redaktion: Prof. Dr. O. Boettger. — Verlag: Mahlau & Waldschmidt.

N^o. 7.

XXXVIII. Jahrgang.

Juli 1897.

Inhalt.

Die Zeichnung der Tiere. Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner. Von Dr. Adolf Steuer in Wien. (Fortsetzung.) — Im Wiener Vivarium: Hagenbecks Reptilien-Ausstellung; von Dr. Franz Werner in Wien. — Tiere als Bettler; von Ernest Morgenstern in Paris. — Jahresbericht des Zoologischen Gartens in Basel für 1896. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Die Zeichnung der Tiere.

Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner.

Von Dr. Adolf Steuer in Wien.

(Fortsetzung.)

Ungemein wichtig wegen des Gegensatzes zur Eimerschen Theorie ist weiter folgende Stelle (p. 30). Werner sagt da:

»Es ist sehr wahrscheinlich, daß die verschiedenen Übergänge zwischen der primitiven Fleckenzeichnung und den komplizierten Zeichnungsformen bei den Schlangen eine Parallele zur phylogenetischen Entwicklung der Zeichnung sind, und die Annahme, daß diese kleinen Flecken, die eine verhältnismäßig so konstante, bei einer und derselben Art nahezu unveränderliche Lage haben, die ursprüngliche Zeichnung sind, wird auch dadurch unterstützt, daß sie sich am Schwanz am längsten erhalten. (Die Caudalregion zeigt in sehr vielen Fällen ursprünglichere Verhältnisse in der Zeichnung als der übrige Rumpf, was den entwicklungsgeschichtlichen Erfahrungssatz, daß der vordere Teil der Tiere in der Entwicklung dem hinteren vorausseilt, auch für die Phylogenie der Zeichnung bestätigt.)«

Nicht minder deutlich spricht sich die Verschiedenheit der Eimerschen Hypothese von den Ergebnissen, zu denen Werner gelangte, in dem folgenden Kapitel aus (33), das die Überschrift trägt: »Die Zeichnung der Caudalregion«. Hier erinnert der Verfasser z. B. an einige Elapiden, bei denen die Caudalregion durch das plötzliche Abbrechen der Zeichnung in der Analgegend ausgezeichnet ist, der Schwanz also ebenso einfarbig erscheint wie der Kopf, der Rumpf aber gestreift ist. Ich weiß nicht, wie Eimer diese Thatsache in seinem Sinne deuten würde.

Sehr glaubwürdig scheint es ferner, wenn Werner sagt, daß, obwohl die Zeichnung des Rumpfes und des Schwanzes gleichartig und höchstens letzterer einfacher gezeichnet ist, dennoch im allgemeinen gewisse Veränderungen zu konstatieren seien, die eintreten, wenn die Zeichnung des Rumpfes die Analgegend passiert hat.¹⁾ Diese Veränderungen sind nach Werner auf die meist geringere Dicke des Schwanzes im Vergleich zum Rumpfe und die dadurch entstandene Verringerung der Oberfläche zurückzuführen, aus welcher eine Einschränkung der Zeichnung in der Caudalregion resultiert.

Ich werde am Schlusse noch Gelegenheit finden, auf diese Stelle, die mir nicht unwichtig zu sein scheint, zurückzugreifen, ebenso auf das folgende, das uns erklärt, wie die Querstreifung, bzw. Ringelung am Schwanz entsteht, von der Eimer glaubt, sie sei nach seinem »Undulationsgesetze« die jüngste Zeichnungsform und greife von da aus auf den Körper kopfwärts vor. Werner dagegen meint, es sei ein sehr häufiges Vorkommen, daß die großen Dorsalflecken in relativ bedeutender Ausdehnung auf den Schwanz übergehen; infolgedessen reichten sie (wegen der geringen Oberfläche — möchte ich noch hinzusetzen) zu beiden Seiten oft bis an die Ventralseite und bildeten so Querbänder auf der Oberseite des Schwanzes.

Werner unterscheidet weiter eine primäre von einer sekundären Einfarbigkeit. Von der Annahme ausgehend, daß sich die Schlangen von schon gezeichneten Eidechsenformen ableiten lassen, nennt Werner primär einfarbig solche Schlangen, die niemals eine Zeichnung erkennen lassen. Sekundär einfarbig dagegen sind bei ihm solche Formen, an denen in der Jugend eine Zeichnung auftritt, oder die gezeichnet sind und einfarbige Varietäten bilden. Die sekundäre Einfarbigkeit resultiert aus folgenden Ursachen:

¹⁾ S. die Schlußbemerkungen. — Verf.

1) aus dem Zurücktreten der Zeichnung (im Laufe des Wachstums),

2) aus der starken Vergrößerung der Zeichnung (selten),

3) aus der Verdunkelung der Grundfarbe bis zu deren vollständiger Übereinstimmung mit der Farbe der Zeichnung (der häufigste Fall). In dieser Weise ist auch der Melanismus zu erklären. Die letzten Ursachen von dessen Entstehung weiß aber Werner ebensowenig anzugeben wie Eimer, der diesem Gegenstande, wie wir wissen, viel Aufmerksamkeit und Zeilen gewidmet hat.

Bezüglich der Fleckenzeichnung ist noch die Frage zu beantworten, was für eine Beziehung die zahlreichen kleinen Flecken von verschiedener Größe und Gestalt, die man bei einigen Schlangen zwischen den großen (Dorsal-, Lateral- und Marginal-)Flecken zerstreut sieht, zu diesen besitzen. Nach Werner sind diese kleinen, unregelmäßigen Flecken, die bei solchen Schlangen vorzukommen pflegen, bei denen die Vergrößerung der Flecken durch Verschmelzung zahlreicher kleiner, über den ganzen Körper unregelmäßig zerstreuter Fleckchen an bestimmten Stellen, resp. durch eine Wanderung des Pigmentes ¹⁾ zu diesen Stellen geschieht, das übriggebliebene Bildungsmaterial dieser größeren Flecken.

Es würde zu weit führen, hier auf die einzelnen, speciellen Fälle, auf die verschiedene Art einzugehen, in der Zeichnungen am Individuum und an der Art entstehen, verschwinden oder sich verändern, und ich möchte daher hier nur noch hervorheben, daß Werner z. B. für die Entstehung der Querstreifung, bzw. Ringelung zwei Möglichkeiten annimmt: die Verlängerung von dorsalen Flecken nach unten, oder aber das Zusammenfließen von vielen kleinen oder größeren Flecken zu eben diesen Ringen; in letzterem Falle sind dann die zu den Seiten der Ringe liegenden Flecken die letzten Reste von deren Bildungsmaterial.

Dagegen dürfen die Angaben des Verfassers über die Zeichnung der Eidechsen nicht übergangen werden. Die ursprünglichste Zeichnung, wie sie noch bei vielen Geckonen erhalten ist, wäre folgende:

1. Kopf, Rumpf und Schwanz sind gleich gezeichnet.

2. Die Flecken zeigen sich häufig nicht in Längsreihen, sondern ganz unregelmäßig über den Körper zerstreut.

3. Die Marginal-, häufig auch noch die Lateralreihe der Schlangen fehlt; dann ist also nur die Dorsalreihe vorhanden.

¹⁾ S. das Referat über Tornier am Schlusse. — Verf.

4. Längsstreifige Formen treten sehr selten auf.

Und im folgenden Absatze sagt Werner, indem er sich auf sein umfangreiches Untersuchungsmaterial stützt, verallgemeinernd:

»Ebenso wie bei den Eidechsen habe ich bei **allen** bisher untersuchten Vertebraten die erste Anlage der Zeichnung als eine unregelmäßige, über die ganze Oberseite verbreitete **Flecken-Zeichnung** gefunden; so bei den Selachiern (*Torpedo*, *Raja*, *Narcine*, *Taeniura*, *Rhina* und *Scyllium*), bei den Caudaten (*Menobranchus*, *Cryptobranchus* und *Amblystoma*), bei den Marsupialiern (*Dasyurus* und *Cuscus*), und aus dem Umstand, daß jede Zeichnung, die bei irgend einer Gruppe der Wirbeltiere . . . neu auftritt, zuerst aus einer solchen unregelmäßigen Fleckenzeichnung besteht, welche bei den Schlangen nahezu vollständig fehlt, kann man schließen, daß die Schlangen ihre Zeichnung von den Eidechsen ererbt haben.« Und zwar ist anzunehmen, daß zur Zeit, als die Schlangen sich aus dem Eidechsenstamme entwickelten, noch alle Eidechsen gezeichnet waren.

Die Medianstreifenzeichnung läßt Werner bei den Eidechsen in folgender Weise entstehen: Die beiden Dorsalstreifen verbreitern sich bis zur Mittellinie des Rückens und bilden dunkle Ränder aus; die der Mittellinie des Rückens anliegende Randlinie des einen Doppelstreifens verschmilzt nun mit der entsprechenden des anderen zu einem einzigen, dem Medianstreifen, während der andere, dem Lateralstreifen genäherte Rand des Dorsalstreifens den Dorsalstreifen vertritt. Von den Geckoniden bis zu den Lacertiden wächst die Anzahl der Fleckenreihen, resp. Streifen von 2 auf 7—9.

In Bezug auf Eimers Hypothese sagt Werner, daß er zwar die Längsstreifung der Lacertiden als den ursprünglichsten Zustand der Zeichnung ansehe, allein nur aus dem Grunde, weil die noch ursprünglichere Fleckenzeichnung, aus der sie entstanden ist, bereits gänzlich fehlt.

Es würde auch hier wieder zu weit führen, wollten wir auf die Zeichnung der Eidechsen eingehen, wie sie Werner darstellt; wir müssen uns daher mit dem Resultate seiner Untersuchungen begnügen. Werner fand, gestützt auf sein reiches Untersuchungsmaterial und unterstützt durch bedeutende systematische Kenntnisse, daß die Eimerschen Schemen für die Eidechsen im allgemeinen nicht anwendbar sind und nur eben zunächst für die von Eimer untersuchten Formen Geltung haben können, für die Agamen und Geckonen z. B. aber nicht mehr zu verwerten sind.

Bei den Chamäleonten mit ihrer willkürlich hervorgebrachten Zeichnung sieht Werner ein ursprüngliches Verhalten; die hellen Lateralstreifen vieler Chamäleonten entsprechen nach ihm keiner Fleckenreihe oder Zone und sind auch in der Lage variabel. Ähnliche Beispiele, an denen wir uns von der phyletischen Entstehung der Zeichnung eine Vorstellung machen können, seien unter den Fischen *Acerina*, unter den Batrachiern unser Laubfrosch.

Als ursprünglichste Farbe der Zeichnung aller plagiotremen Reptilien sieht Werner die braune an.

Schon ein bloßes Nebeneinanderhalten der Ansichten Eimers mit denen von Werner, so weit wir sie jetzt kennen gelernt haben, zeigt uns die Unterschiede der beiden Theorien. Werner versucht selbst eine Kritik der Eimerschen Theorie, und diese darf nicht übergangen werden, da ich mich gerade aus diesem Grunde im ersten Teile mit der Wiedergabe der Thatsachen und der Deutung, welche sie durch Eimer erfuhren, begnügen konnte. Nun lassen wir Werner selbst zu Worte kommen. Er sagt, die Übereinstimmung mit Eimer wäre noch deutlicher, wenn dieser nicht von einer so komplizierten Form ausgegangen wäre, wie dies *Lacerta muralis campestris* ist; denn die hellen Zonen, die er besonders bezeichnet, sind notwendiger Weise zwischen den sieben Längsstreifen der *muralis* vorhanden, da ja selbstverständlich zwischen zwei parallelen dunklen Streifen wieder ein heller Streifen liegen muß. Nach Werner sind die ursprünglichsten Fleckenreihen der plagiotremen Reptilien die dorsale und die laterale Reihe; die mediane und die marginale sind später entstanden.

Wenngleich Eimer sich selbst gegen den Vorwurf einer allzu eifertigen Verallgemeinerung verteidigt, so wird man doch, wie ich noch später auszuführen gedenke, kaum daran zweifeln, daß er gar oft seinen Gesetzen zuliebe ein wenig schematisiert hat. So meint Werner, daß es nicht angehe, die Zeichnungen der Säugetiere und der Vögel mit denen der niederen Wirbeltiere zu vergleichen und führt als Gründe folgendes an:

1. Bezüglich der Vögel. Hier findet sich die Zeichnung auf solchen Körperstellen vor, die bei Reptilien entweder in dieser Hinsicht nicht in Betracht kommen oder fehlen, nämlich auf den Flügel- und Schwanzfedern.

2. Die Zeichnung der Säuger aber ist selbständig entstanden und schon deshalb mit der Reptilienzeichnung nicht vergleichbar¹⁾.

¹⁾ Gewisse Kopfzeichnungen deuten aber, meine ich, doch auf eine gemeinsame Wurzel. Verf.

Werner spricht an verschiedenen Stellen seiner Arbeiten von einer sekundären Zeichnung, und zur Erklärung dafür wählt er als Beispiel treffend eine für uns doppelt interessante, die der Lacertiden.

In Übereinstimmung mit Eimer hält er, wie schon erwähnt, bei ihnen die Längsstreifung (6 Streifen) für die ursprünglichste Zeichnung, da selbst schon bei den Jungen diese Zeichnungsform auftritt. Wenn wir aber, heißt es weiter, auf die alten Geckoniden zurückgehen, so finden wir, daß sich ihre Längsstreifung wirklich aus Verschmelzung von Fleckenlängsreihen herleitet, daß sie also das Stadium, welches bei den Lacertiden bereits ganz ausgefallen ist, die Fleckenzeichnung in Längsreihen, noch besitzen, und zwar entweder überhaupt oder nur in gewissen Varietäten oder Arten.

Nun findet sich aber neben der Längsstreifung bei den verschiedenen Lacertiden, wie wir wissen, auch Querstreifung, Marmorierung u. s. w., und Eimer erklärt diese Arten der Zeichnung, um es nochmals zu wiederholen, durch Zerreißen der ursprünglichen Streifen in Flecken oder durch Vereinigung letzterer zu Querbändern. Nach Werner aber bilden sich die Flecken im Gegensatze zu Eimer durch neue, stärkere Pigmentanhäufung auf der Area der primären, helleren Längsstreifen.

Schließlich erklärt Werner das Auftreten von mehr als sechs Streifen oder deren Verminderung durch sekundäre Teilung oder durch Verschmelzung der ursprünglichen.

In aller Kürze möge nun auch die Zeichnung der Caudaten und Anuren besprochen werden. In Bezug auf erstere kommt Werner bei Behandlung der *Salamandra*- und *Spelerpes*-Arten zu folgendem Resultat. Von einer gelben oder gelbbraunen Form mit einer ursprünglichen Fleckenzeichnung (unregelmäßig, aber in gleichmäßiger Dichtigkeit über den Körper verstreut) leiten sich nach einander Formen ab, deren Flecken sich immer deutlicher in drei Längsreihen stellen. Die drei Reihen bilden endlich drei Längsstreifen; diese werden immer breiter und nehmen allmählich den größten Teil der Oberseite ein, schließlich die Grundfarbe auf zwei schmale, dorsale Längsreihen von Flecken beschränkend; auch die Bauchseite wird endlich schwarz.

Unter den Anuren hält Werner die gestreifte Form von *Rana arvalis* und noch mehr die von *Rana esculenta* var. *lessonae* für ursprünglich (auch hier finden wir wieder sechs Streifen), falls nicht die Fleckenzeichnung der nordamerikanischen *Rana palustris* als

primär nachgewiesen werden kann. Die Fleckenzeichnung der *Rana*-Arten ist nämlich sonst durchaus eine sekundäre. Ebenso ist die Zeichnung der Bufoniden eine primäre Längsstreifenzeichnung, oder diese ist mehr oder weniger rückgebildet, und es tritt eine sekundäre Fleckenzeichnung auf. Die ursprüngliche Zeichnung der *Hyla*-Arten endlich besteht aus vier Längsreihen von Flecken.

Schließlich hat der Verfasser auch die Selachier einer eingehenden Durchmusterung unterzogen, obgleich der größte Teil der untersuchten Arten (50 von 86 Haien und 51 von 82 Rochen) einfarbig war und daher relativ geringen Stoff zu vergleichenden Betrachtungen bot.

Da nun aber diese Tiere (und bei dem hohen phyletischen Wert der Haie ist das gewiß von Bedeutung) größtenteils einfarbig sind (auch die Jungen sind zeichnungslos), so erscheint die Annahme ihrer Abstammung von einer einfarbigen Stammform voll gerechtfertigt. Wir müssen annehmen, daß alle ursprünglichen Selachierzeichnungen bei jeder Gattung selbständig entstanden und nicht von einer gefleckten Stammform abzuleiten sind.

Doch giebt es auch sekundär einfarbige Selachier, namentlich *Raja*-Arten, welche oft in der Jugend sehr scharf und deutlich gezeichnet sind, im Alter aber nichts mehr von einer Zeichnung erkennen lassen.

Ein nicht zu unterschätzendes Argument für die Richtigkeit der Behauptung Werners, daß die Fleckenzeichnung die ursprünglichere ist, scheint mir in der Thatsache zu liegen, daß die relativ häufigste Zeichnung der Selachier eben diese primitive, nicht in Längsreihen angeordnete und aus ziemlich gleich großen Rundflecken bestehende Form ist, die auch bei den Rochen, Caudaten, Geckoniden und bei vielen Säugern vorkommt, also vorwiegend da, wo die Zeichnung überhaupt zum erstenmal in einer Tierklasse oder Ordnung eingeführt wird, daher in der Regel bei phylogenetisch sehr alten Formen.

Bevor wir zur Besprechung des III. Teiles der Abhandlung Werners über die Tierzeichnung übergehen, möchte ich noch die Publikationen dieses Verfassers im »Biologischen Centralblatte« erwähnen, die hier nicht übergangen werden dürfen, da sich gerade dort deutlicher als sonstwo der Unterschied zwischen den Theorien Eimers und Werners ausspricht. Zunächst hebt der Verfasser ausdrücklich hervor, daß der Kopf in Bezug auf seine Zeichnung und im Verhältnis zum Rumpfe eine ziemlich exceptionelle Stellung

einnimmt, und daß die Zeichnung des Kopfes ebensowenig ursprünglicher ist wie die des Rumpfes, als es der Bau des Schädels ist im Vergleiche zur Rumpfwirbelsäule oder der Bau des Gehirns im Vergleiche zum Rückenmark. Eine genetische oder sonst welche Beziehung der Kopf- und Rumpfzeichnung ist mit Ausnahme der eigentlichen Occipitalzeichnung nicht vorhanden, und die Vereinigung der verschiedenen Kopfstreifen mit den Streifen am Rumpfe hat nach Werner keine weitere Bedeutung. Wo z. B. Postokularstreifen und Lateralstreifen mit einander in einer Linie liegen, tritt in der Regel Verschmelzung beider ein; wo sie einen Winkel mit einander bilden, oder wo ihre Enden über einander liegen, da bleiben sie in der Regel von einander getrennt.

Wir wissen von früher, daß nach Eimer der Kopf dem »Undulationsgesetze« gemäß die ursprünglichste Zeichnung trägt; dem entgegen sagt Werner: »Der Kopf ist dem Rumpfe in der Regel etwas in der Entwicklung der Zeichnung voraus, und er bildet oft seine Zeichnung schon früher zurück« — also das Gegenteil von der Eimerschen Behauptung. Im schärfsten Gegensatze zu Eimer hält Werner wieder die Caudalregion für jenen Körperteil, der eine ursprünglichere Zeichnung trägt. Daß die Längsstreifung das ursprünglichere sei, kann nach Werner schon durch die Thatsache begründet werden, daß es gestreifte Wirbeltiere giebt.

Zum Kapitel über den vermuteten Zusammenhang der Zeichnung, und zwar der Längszeichnung mit der Monokotylenflora älterer Erdperioden wirft Werner die Frage auf, woher dann wohl die gestreiften Meeresfische ihre Zeichnung genommen haben?

Daß die Selachier und Ganoiden von der angeblich so ursprünglichen Längszeichnung nichts in die Jetztzeit herübergerettet haben, scheint ein zweiter und nicht unbedeutender Einwand zu sein.

In köstlicher Weise weiß Werner einen vorweltlichen Wald zu schildern, wie er aussehen müßte, damit der »Telegraphenstangenschatten« den gestreiften Tieren auch wirklich von Nutzen sein könnte.

Und wenn schließlich thatsächlich die Flora früherer Zeiten so ausgesehen hätte, wie etwa »eine Wiese von Besenstielen und Zündhölzern«, was ist, fragt Werner weiter, das wichtigste Erfordernis für ein Tier, das durch seine Längsstreifung an den Schatten der spargelförmigen Monokotyledonen angepaßt ist? Es muß bei seinen Bewegungen mit seiner Längsachse immer in der Schattenrichtung bleiben; denn kreuzt es sie mit seinen Streifen unter

irgend einem Winkel, so ist die Längsstreifung so gut wie nutzlos. Und schließlich noch eine Frage: Ist z. B. ein Tiger im Grase, dann wirft dieses ja ohnehin auf seinen Körper einen Schatten, und die Zeichnung des Tieres kann ihm bei ungeschickter Lage oder einer Bewegung sogar nachteilig werden, z. B. Quadrate auf seinem Felle her- vorzaubern; tritt der Tiger dagegen aus dem Grasdickicht heraus auf einen freien Platz, dann ist doch offenbar die Zeichnung erst recht zwecklos! Und ist wohl auch ein geflecktes Tier immer so vorsichtig, sich bei seinen Streifzügen zuvor nach der Flora der Gegend zu erkundigen, die es durchwandern will, ob der Laubwald nicht doch streckenweise mit Dschungeln vermischt ist? . . . Ob wohl die Vierfüßer in allen Fällen den genügenden Respekt vor den Gesetzgebern der Schöpfung bekunden mögen? Wohl kaum!

Und was sollen nun gar (auch darauf wünscht Werner eine Antwort!), was sollen jene unglücklichen Tiere anfangen, die z. B. am Kopfe längsgestreift, am Vorderkörper gefleckt und am Hinter- teil quergestreift sind? Ihnen dürfte wohl selbst die Phantasie eines Sokolowsky keinen passenden Wohnort schaffen können!

Warum ist also, fragen wir, die Tierzeichnung überhaupt ent- standen? Werner antwortet: Aus physiologischen Ursachen. Äußere Reize der verschiedensten Art bewirkten Farbenänderungen und Auftreten von Zeichnung, ursprünglich in Form möglichst zerstreuter Flecken. Hielten die betreffenden Reize an, so wurde auch die Zeichnung konstant; sie ist bedingt durch eine Anhäufung von Pigment in der Haut als notwendige Folge des tierischen Lebensprozesses; mit der Häutung, Mauser, dem Haarwechsel wird das überflüssige Pigment aus dem Tierkörper entfernt. Erst später wurde — vielleicht der Segmentierung des Tierkörpers folgend — die Fleckenzeichnung regelmäßig; die einzelnen Flecken ordneten sich in Reihen an, und durch die zwei möglichen Verschmelzungs- arten entstanden aus einander, vollkommen gleichwertig, Längs- und Querstreifung. Nur in der Farbe können sich Tiere ihrer Umgebung anpassen, die Zeichnung kommt erst in zweiter Linie in Betracht und ist dann meist nur in ihrer ursprünglichsten Form (unregelmäßig zerstreute Flecken) von Nutzen. Es ist auch vielleicht nicht ganz unwahrscheinlich, daß die Zeichnung schon sehr früh entstand und dann nicht als Schutzwehr im Sinne einer An- passung an die Flora aufzufassen ist, sondern daß vielleicht

Tiere mit einer auffallenden Zeichnung zur Vermeidung des Gesehenwerdens bei Pflanzen Schutzsuchten.

Diese Gedanken bringen uns das eingangs über die »konstitutionellen Ursachen« Gesagte in Erinnerung; wir dürfen eben nicht alles blind als Anpassung bezeichnen, wofür wir sonst keine Erklärung finden können. Die Entstehung der Zeichnung muß in letzter Linie in uns vorläufig fast vollkommen unbekanntem physiologischen Vorgängen ihren Ursprung haben.

Über die Zeichnung der Säuger können wir uns nach dem eben Geschilderten kurz fassen. Zunächst sucht Werner zu zeigen, daß die Längsstreifung, wenn sie auftritt, immer nur ursprünglich aus sehr wenigen Streifen besteht. So kommen die Haie über fünf, die Geckoniden, Iguaniden und Agamiden über sechs, die Beuteltiere über drei Längsstreifen nicht hinaus, und bei allen diesen Tieren dürfen wir doch gewiß ursprüngliche Verhältnisse in der Zeichnung voraussetzen.

Seine von Eimer so verschiedene Ansicht über die phylogenetische Folge der Zeichnungsarten sucht Werner zunächst bei den Beuteltieren zu erläutern, bei denen die gefleckten Formen (*Dasyurus* - und *Cuscus* - Arten) die ursprünglichsten Formengruppen bilden.

Gegen das Eimersche Undulationsgesetz wendet sich Werner bei Besprechung der Zeichnung der Huftiere, von denen er mit Darwin und Eimer selbstredend annimmt, daß sie sich von quergestreiften Formen ableiten lassen. Wenn dagegen Eimer am Kopfe des Zebras noch einen Rest der ursprünglichen Querstreifung bemerken will, so sei zu bedenken, daß beide Streifenrichtungen, die Quer- und die Längsstreifung, sich auf der Stirne in Form von immer enger werdenden Bögen vereinen — eine Trennung der beiden sei hier unmöglich, während man nach Eimer wohl erwarten durfte, daß Längs- und Querstreifen doch allemal einen Winkel von 90° bilden müßten. Und ähnliches finde sich nicht nur hier, sondern auch bei vielen Feliden. Die dunkle mediane Rückenlinie der Zebraarten endlich hält Werner nur für eine Anastomosenbildung zwischen den etwas alternierenden Querstreifen der beiden Zebrahälften. Im übrigen soll der Rückenstreifen oft fehlen. Die so häufige Braunfärbung unserer Pferde hält Werner für die Farbe der Quagga-Zeichnung, »die ja schon beim Quagga auf der Hinterhälfte des Körpers die Grundfarbe total verdrängt habe, während

sie auf der vorderen Hälfte nur schmale weiße Streifen bilde. Die weiße Farbe der Pferde lasse sich vielleicht auf die weiße Grundfarbe des Zebras zurückführen.«

Unter den Vielhufern weist Werner für die Tapire nach, daß sie zweifellos eine ursprünglich gefleckte Gruppe sind, und wenn bei ihnen Streifen (Längsstreifen) auftreten, dann reichen sie nie bis zum Kopfe, wie man nach den Eimerschen Gesetzen bestimmt erwarten sollte.

Werner nimmt weiter an, daß die Stammform aller horn- und geweihtragenden Wiederkäuer eine hirschartig gefleckte war, und daß sich von dieser einerseits die echten Hirsche, zweitens die *Tragelaphus*-Arten mit beginnender und die Schafe, Ziegen und Antilopen mit vollständiger Längsstreifung bei teilweiser (*Tragelaphus*) oder vollständiger Reduktion der primären Fleckenzeichnung entwickelt hätten. Für manche *Tragelaphus*-Arten nimmt Werner eine sekundäre Längsstreifung an.

Aus dem Umstande, daß alle Cerviden gefleckte Junge werfen, keine Art aber ganz gestreifte, folgert Werner, daß die Längsstreifung für Hirsche durchaus nichts ursprüngliches sei.

Ganz besondere Aufmerksamkeit wendet Werner, wie zu erwarten, den Raubtieren zu. Von den Viverren, denen er ebenfalls einen phylogenetischen Wert zuspricht, hält er aber die *Galictis*-Arten durchaus nicht für so ursprünglich, wie Eimer meint, sondern er stellt diese Tiere geradezu an das Ende der Viverrenreihe. Sicherlich lassen sich die Feliden nicht von den heute lebenden Viverren ableiten, da z. B. schon die Schwänze der Viverren die viel kompliziertere Ringelzeichnung zeigen, während die heutigen Katzen gar oft noch Fleckenzeichnung am Schwanz besitzen. Aber auch sonst bieten die Viverren weniger ursprüngliches, als man erwarten sollte.

Unter den Katzen hält Werner die *Cynaelurus*- und *Lynx*-Arten für die in Bezug auf ihre Zeichnung ursprünglichsten Formen. Aus dieser Zeichnungsform gehen nach ihm dann folgende hervor: 1. die ringfleckige, 2. die primitiv längsstreifige und 3. die primitiv querstreifige Zeichnungsform.

»Die längsstreifigen Formen in dem Sinne, wie wir sie bei den Viverren in den *Galictis*-Arten gefunden haben, fehlen unter den Katzen durchaus. Es giebt keine einzige im Alter durchaus längs- (resp. radiär-) gestreifte Katze, und auch keine einzige Art zeigt vollständige Längsstreifung in der Jugend. Ich glaube, daß dies

genügt, um die von Eimer angenommene ursprüngliche Längsstreifung der Katzen von sich zu weisen.« Im übrigen hält Werner bei den Katzen die Querstreifung für älter als die Längsstreifung.

An dieser Stelle mag es mir auch gestattet sein, darauf hinzuweisen, daß Werner für die ringfleckigen Katzen neben der Quer- und Längsstreifung in ähnlicher Weise wie für die primitiv gefleckten Formen noch eine radiär gefleckte, bezw. gestreifte Zeichnung annimmt, und damit scheint in radikaler Weise die Schwierigkeit behoben, die Eimer selbst so oft bei seinen Tieren bemerkte, ob man nämlich schräg gezeichnete Formen wohl noch als quergezeichnet ansehen dürfe. Schon bei den niederen Wirbeltieren findet man aber gewisse fixe Punkte (Augen) der Zeichnung in radiärer Anordnung, und das nämliche läßt sich mit großer Sicherheit auch bei den Säugern konstatieren. Über die Erklärung des von Werner schon in seiner letzten Arbeit gegebenen Ausdruckes »radiär« hinauszugehen, halte ich an dieser Stelle für unpassend, da Werner wohl selbst noch einmal auf diesen Gegenstand in einer selbständigen Arbeit zurückkommen dürfte.

Zur Zeichnung der Katzen will ich noch bemerken, daß Werner die Querstreifung des Tigers als primitiv annimmt, entstanden durch Verschmelzung einfacher, runder Flecken. Unter den Raubtieren herrscht bei den Hyänen übrigens die Querstreifung noch am meisten vor. Von der ursprünglichen Radiärzeichnung besitzen alle noch Spuren. Ein Homologisieren der Hyänen-Zeichnung unter einander hält Werner nicht gerade für unmöglich, dagegen spricht er sich entschieden gegen die Ansicht Eimers aus, man könne die Zeichnung der Hyänen auch mit der der Katzen und Hunde in Vergleich bringen, »denn wir sehen gar keinen Anhaltspunkt, um herauszufinden, welcher Querstreifen bei den Hyänen den Katzen gegenüber fehlt und welcher bei Katzen und Hyänen übereinstimmt.« (Schluß folgt.)

Im Wiener Vivarium.

Hagenbecks Reptilien-Ausstellung.

Von Dr. Franz Werner in Wien.

Am 18. April, Ostersonntag dieses Jahres, öffneten sich nach längerer Pause wieder einmal die Pforten des Vivariums, das schon so oft eröffnet und wieder geschlossen wurde, daß nur ein ganz ein-

Der Zoologische Garten.

(Zoologischer Beobachter.)

SEP 9 1897

Zeitschrift

für

Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.

Organ der Zoologischen Gärten Deutschlands.

Redaktion: Prof. Dr. O. Boettger. — Verlag: Mahlau & Waldschmidt.

N^o. 8.

XXXVIII. Jahrgang.

August 1897.

Inhalt.

Die Zeichnung der Tiere. Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner; von Dr. Adolf Steuer in Wien. (Schluß.) — Zoologische Reiseskizzen aus Kleinasien; von Dr. med. et phil. K. Escherich in Karlsruhe. — Die Fischreiherkolonie zu Kölln bei Elmshorn in Holstein; von H. Krohn in Hamburg. — Das wilde Kamel; von Dr. B. Langkavel in Hamburg. — Der Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), der Papagei unsres Klimas; von cand. rer. nat. Victor Hornung in Braunschweig. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Die Zeichnung der Tiere.

Historisch-kritische Darstellung der Arbeiten von Prof. Dr. Theodor Eimer und Dr. Franz Werner.

Von Dr. Adolf Steuer in Wien.

(Schluß.)

Zusammenfassung.

Ich habe mich im vorhergegangenen bestrebt, die Theorien Eimers und Werners möglichst objektiv darzulegen und will nun zum Schlusse versuchen, beide in einer Gegenüberstellung auf ihre Wahrscheinlichkeit hin zu prüfen. Tornier hat in letzter Zeit über unseren Gegenstand in sehr anregender Weise geschrieben und die Arbeiten beider Autoren einer scharfen Kritik unterzogen, außerdem aber eigene, von beiden abweichende Ansichten vorgebracht, die wir nicht übergehen dürfen, um so mehr, als Tornier wie Zenneck auch den histologischen Teil unserer Aufgabe berücksichtigt und damit, wie ich glaube, künftigen Forschern die Wege zu gewiß sehr ergiebigem Arbeitsfeld geebnet haben.

Vergleichen wir die Arbeiten von Eimer und Werner, so werden wir wohl zugestehen müssen, daß beide von für ihre Unter-

suchungen durchaus nicht günstigem Material ausgingen: *Lacerta muralis* ist eine viel zu komplizierte Form und wegen ihrer nach Werner sekundären Fleckung und wegen der vielen Längsstreifen ihrer Varietäten als Ausgangspunkt für solche Studien durchaus ungeeignet. Auch die Schlangen, mit deren Untersuchung Werner begann, sind schon infolge ihrer Körperform, ihrer Ableitung von schon gezeichneten Eidechsen nicht minder unbrauchbar. Freilich dürfen wir diese Fehler, die nach unseren heutigen Kenntnissen so leicht zu bemerken sind, den beiden Autoren nicht allzu streng anrechnen. Unrichtig und ein bedeutender Fehler war es nur, daß Eimer bei diesen Untersuchungen sofort mit der Formulierung von »Gesetzen« begann und sich dadurch selbst die Hände band.

Finden wir doch im übrigen hier in der Kampfesreihe und in der Art der Darstellung der beiden Forscher ein Bild, wie es sich dem objektiven Zuschauer ungefährlicher Federkriege so oft darzubieten pflegt. Auf der einen Seite der Entdecker, mehr Künstler als Gelehrter, mehr Dichter als Forscher; mit Leichtigkeit weiß er vorhandene Lücken in seinem System durch kühne, aber durch die Art der Darstellung glaubwürdig gemachte Hypothesen zu überbrücken. Durch schlaue Vermeidung aller der Hypothese ungünstigen Ergebnisse, dadurch, daß er die Angaben anderer Autoren verschweigt oder mit seinen Ansichten in scheinbare Übereinstimmung zu bringen sucht, endlich durch das beliebte Mittel allzu voreiliger Verallgemeinerung weiß er den unbefangenen Leser für sich zu gewinnen. Die Hypothese scheint letzterem durch ihre verblüffende Einfachheit und die Fülle von (allerdings wohl ausgesuchten) Beispielen, die zur Erklärung und Begründung dienen sollen, eine längst feststehende Thatsache.

Auf der anderen Seite der sorgfältige, peinliche Nachuntersucher, der es bei der eben skizzierten Art der Forschung nun leicht hat, unterstützt durch großes Untersuchungsmaterial, die kühnen Gedankengebäude niederzureißen.

Bei dem Aufbau seiner Hypothese ist Werner sichtlich bemüht, nicht zu viel zu sagen; wir erfahren, daß die Verhältnisse durchaus nicht so bestrickend einfach liegen, wie uns Eimer erzählt. Durch die Annahme einer sekundären Zeichnung (Eimer nimmt eine solche nur in einem Falle an) weiß er gezwungenen Erklärungsversuchen aus dem Wege zu gehen; dabei sucht er vor allem nach phylogenetisch maßgebenden Formen (Selachiern, Geckonen,

Marsupialiern), während es bei Eimer oft vielleicht nicht ganz einleuchtend ist, warum er gerade diese oder jene Form als die ursprünglichere ansieht.

Durch alle diese Umstände wird der Wernerschen Hypothese das Starre, das der von Eimer anhaftet, genommen, und es ist darum Werner ein leichtes, seine Hypothese dem jeweiligen Stande der Forschung anzupassen; mit Unrecht, glaube ich, hat man (vergl. Zenneck p. 30) ihm seine allerdings wenig Vertrauen erweckenden Zusätze und Verbesserungen zum Vorwurfe gemacht, die uns doch nur überzeugen können, daß wir bei diesen Untersuchungen erst am Anfange stehen. Allerdings unterliegt es keinem Zweifel, daß es viel schwieriger ist, seinen Kritikern willig Gehör zu schenken, als, wie es Eimer zu thun beliebt, von ihnen nur das der Hypothese günstige anzunehmen, das meiste andere aber völlig zu ignorieren und noch dazu sich über »Totgeschwiegen werden« zu beklagen.¹⁾

Bestreben wir uns dem letzten Grunde der beiden entgegengesetzten Ansichten nachzuspüren, so müssen wir uns die Frage vorlegen: Wo läßt jeder der beiden Autoren die Zeichnung zuerst entstehen, wo ist, ich möchte sagen, ihre Knospungszone?

Nach Eimer müssen wir diese entschieden in das äußerste Ende der Schwanzspitze verlegen, eine Annahme, die gewiß wenig Glauben finden wird, umsomehr, als wir ja doch der Entstehung der Zeichnung wichtige physiologische Ursachen zu Grunde legen müssen, und den Ort dieser komplizierten chemisch-mechanischen Vorgänge können wir unmöglich in ein so nebensächliches Organ verlegen.

Anders urteilt Werner, der sich in dieser Beziehung entschieden gegen Eimer ausspricht und der geneigt ist, die »Knospungszone« der Zeichnung eher in die Gegend vor dem After zu verlegen, ohne aber dadurch (ähnlich äußert sich auch Kerschner) jedwede, durch die jeweiligen Umstände bedingte, andere Entstehungsart der Zeichnung vorweg abzuleugnen. Dadurch, daß er also der Zeichnung des Schwanzes eine untergeordnete Bedeutung beimißt, die Zeichnung des Kopfes aber analog den übrigen That-sachen (Nervencentrum) als ziemlich isoliert, selbständig ansieht, also überhaupt durch eine freiere Handhabung seiner Hypothese, kann er noch Zeichnungen von Tieren deuten, die nach Eimer entschieden nicht existieren dürften.

¹⁾ S. Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. II. Schwalbenschwanz p. IV., ferner Arch. Soc. néerland. de Zool. Leyde, 1896.

Die Zusammenstellung der beiden Hypothesen hat, wie ich glaube, zu der Überzeugung geführt, daß Eimers Hypothese in ihrer jetzigen Fassung unhaltbar ist, und es wäre wohl wünschenswert, die mehr oder minder unter seinem Einflusse entstandenen Arbeiten seiner Nachfolger auf ihre Richtigkeit hin zu untersuchen. Vielleicht tragen die durch diese Zeilen gegebenen Anregungen etwas zur Klärung der Frage in diesem oder jenem Sinne bei!

Zur Hypothese Werners übergehend, müssen wir wohl als ihre bedeutendste Schwäche zugestehen, daß die histologische Seite der Frage nicht entsprechend gewürdigt wurde, und auf diese offenkundige Bresche richtet auch Tornier zielbewußt seine Geschosse.

Zuvor aber mag es noch gestattet sein, mit wenigen Worten der Arbeit Zennecks zu gedenken.

Zenneck ¹⁾ hat es in sehr dankenswerter Weise versucht, die Lösung der Frage über die Entstehung der Zeichnung nun einmal von einem anderen Gesichtspunkte aus zu bewerkstelligen; er untersuchte Embryonen der Ringelnatter. Bei den jüngsten ihm zur Verfügung stehenden Tieren schimmerten durch die Haut rote Längslinien hindurch, die, von anderen vielfach senkrecht durchschnitten, sich als Blutgefäße erkennen ließen. Die erste Anlage der Zeichnung aber bildeten in Längsreihen angeordnete Pigmentflecken, und es zeigte sich also, daß an den Längszonen, wo später die Fleckenreihen entstehen, Längsgefäße unter der Haut verlaufen, in die aus dem Innern des Körpers in regelmäßigen Abständen Gefäße einmünden (p. 16). Damit war also der Zusammenhang der Tierzeichnung mit dem Verlauf von Blutgefäßen klargelegt, im übrigen eine Thatsache, die nach Tornier schon längst bekannt war.

Die Frage, ob das Pigment durch Bindegewebszellen centrifugal geleitet werde oder unter der Haut unmittelbar als Stoffwechselprodukt ausgeschieden wird, läßt Verfasser unentschieden, doch scheint ihm die erstere Annahme wahrscheinlicher.

Tornier nun erörtert mit ziemlicher Ausführlichkeit, daß das Pigment oder der Pigmentfarbstoff auf keinen Fall vom Blutfarbstoff und von Blutgefäßen abhängig sei, und erklärt die Thatsache, daß die großen Pigmentflecken doch an größeren Blutbahnen gelegen sind, damit, daß ihre Chromatophoren intensiver ernährt werden müssen, als alle anderen der betreffenden Haut (p. 130). Es besteht also doch zwischen Pigment und Blutgefäßen, wenn auch kein

¹⁾ J. Zenneck, Die Anlage der Zeichnung und deren physiologische Ursachen bei Ringelnatterembryonen. Leipzig, W. Engelmann, 1894.

genetischer, so doch ein kausaler Zusammenhang. Die nicht ursächlichen Beziehungen zwischen beiden sucht Tornier durch Herbeiziehung der Arbeiten von Zawisch und Winkler an Froschembryonen zu erläutern. Nun, meine ich aber, bieten die Anuren in ihrer Entwicklung etwas so abnormes, das gewiß keine Verallgemeinerung zuläßt; schließlich erlaube ich mir die Frage, ohne natürlich an der Vortrefflichkeit der betr. Arbeiten zweifeln zu wollen (die Frage gilt ganz allgemein!), warum die meisten Anatomen und Embryologen immer nur »Hühnchen« und »Frösche« untersuchen, als bestände fast die ganze Zoologie nur aus »Hühnchen« und »Fröschen«, oder aber als hätten gerade diese beiden das Privilegium in ihren Organen und in ihrer Entwicklung als untrügliche Paradigmen für jegliches Getier zu gelten, ganz abgesehen davon, daß es auch den besten Systematikern schwer werden dürfte, an den Schnittserienbildern vom »Frosche« eine in manchen Fällen gewiß nicht ganz unnötige Speciesbestimmung vorzunehmen.

In sehr übersichtlicher Weise orientiert uns Tornier über den histologischen Teil unseres Themas.

Man unterscheidet zunächst Pigmentzellen und zwar dunkle und weiße (pigment superficiel blanc), ferner die sogenannten Interferenzzellen Brückes (Schirmzellen Häckers); letztere stellen in der Tiefe der Epidermis eine Schicht platter, polygonaler Zellen dar, die lebhaft Interferenzfarben zeigen. Ihre Wände sind einander sehr genähert und enthalten Luft. Diese Luft ist die dünne, durch zweimalige Reflexion die Farben erzeugende Schicht. Tornier hält die Interferenzzellen für nicht voll entwickelte Pigmentzellen und für Töchter jener Pigmentzellen, die bei ihrem Entstehen Rückbildung erleiden. Bezüglich der Chromatophoren mag noch erwähnt werden, »daß sie festliegende Zellen sind, daß sie sich gar nicht selbst, sondern daß nur ihr Inhalt sich zusammenzieht und ausdehnt, ihre Zellhaut aber unbeweglich bleibt, und daß sie durch ein wunderbar feines und kompliziertes Netz von Nervenfasern umklammert werden und an ihren Platz gebannt sind.«

Auf Grund dieser und ähnlicher mehr oder weniger feststehenden und allgemein gültigen histologischen und physiologischen That-sachen unterzieht Tornier die Wernersche Hypothese einer ziemlich strengen Kritik, während er es bei der Eimerschen an der Aufzählung der Ergebnisse bewenden läßt.

Wenngleich jeder zugeben wird, daß Werner durch Vernachlässigung der Histologie seiner Hypothese entschieden nicht ge-

nützt hat, scheint es mir doch andererseits noch viel zu früh, wenn Tornier p. 128 sagt:

»Die Ansichten Franz Werners über die Pigmentänderung in der tierischen Haut dürften durch die am Anfange dieser Abhandlung besprochenen Forschungsergebnisse hinfällig geworden sein, und damit ist dann auch seinen Ansichten über die Phylogenese der tierischen Farbkleidmuster der Boden entzogen«. Statt z. B., wie Werner fälschlich annahm, zu sagen, das Pigment wandere hier aus und dort ein, heißt es also richtig: Die Chromatophoren kontrahieren sich hier, um nachher zu degenerieren, während dort von einer Chromatophorenexpansion und einem Wachsen und Vermehren derselben gesprochen werden muß. Wir haben demnach nur die durch ungenaue Kenntnis histologischer Thatsachen bedingte falsche Ausdrucksweise zu ändern; den übrigen Ergebnissen, die sich auf vergleichend-morphologische und faunistische Studien stützen, kann dieser Umstand nicht nachteilig sein.

Dagegen scheint es mir sehr fraglich, ob Torniers Annahme einer (im Gegensatze zur Fleckenzeichnung, Werner) ursprünglichen, allgemeinen Pigmentierung auf die Dauer wird stand halten können, umsomehr als Tornier wiederum »vor allem« auf Batrachier als Belege hinweist. Ohne auch nur im geringsten das wohlverdiente, hohe Ansehen, das der »Frosch« in den diversen Laboratorien genießt, beeinträchtigen zu wollen, glaube ich doch auch hier, daß die Anuren in dieser Hinsicht nicht maßgebend sind. Die Ansicht, daß das Pigment, wenn es einmal in der Tierreihe erscheint, in einer ganz gleichmäßigen Schicht auftritt, hat allerdings, ich gebe es zu, etwas bestrickendes. Dann müßten sich aber doch wohl unter den Wirbeltiervorläufern solche ehrwürdigen Mohrennahmen finden lassen. Nun sind aber weder die Tunicaten noch *Amphioxus*, noch die Selachier vollkommen schwarz, und selbst die Caudaten sind in der Mehrzahl gefleckt.

Es ist ja überdies gar nicht so unwahrscheinlich, daß die Tierzeichnung nicht überall nach derselben Schablone entstanden und in der nämlichen Weise zu deuten ist; namentlich bei Säugern wird man wohl eine mehrfache Entstehung annehmen müssen. Dagegen ist mir vollkommen unverständlich, wie Tornier sagen kann, daß die »meisten Wirbeltierarten (!) mit universeller schwarzer Körperfärbung begonnen haben oder beginnen konnten«.

Auf wessen Seite in diesem Falle das Recht ist, läßt sich vorläufig noch nicht feststellen. Hoffentlich wird uns Tornier bald

genauer mit seiner Theorie bekannt machen. Vorläufig sind wir ihm zu Dank verpflichtet, daß er in der Zeichnungsfrage die Histologie in den Vordergrund gestellt hat, und dieses Gebiet scheint mir auch der beste Ausgangspunkt für die nächsten Untersuchungen über die Tierzeichnung zu sein. Es ist ja gewiß über das Pigment von Chemikern, Histologen und Physiologen genug gearbeitet worden; nun soll es eben Aufgabe künftiger Forscher sein, vom Standpunkte der Tierzeichnung in dem Sinne, wie ich hier zu schildern versuchte, an das Problem heranzutreten. Daß man dabei das Experimentieren nicht wird vernachlässigen dürfen, ist selbstverständlich. Auch darüber weiß Tornier interessantes zu berichten.

Sollen aber die Arbeiten zu einem gedeihlichen Fortschritte und Abschlusse führen, dann müssen systematische, faunistische, histologische und physiologische Untersuchungen Hand in Hand gehen, und gerade aus diesem Grunde scheint mir unser Thema bei der immer mehr um sich greifenden Spezialisierung so bedeutsam. Die Herren Systematiker werden, sollen ihnen strenge Kritiken erspart bleiben, künftig auch zuweilen einen Blick ins Mikroskop werfen, die Histologen aber werden bei den Systematikern lernen müssen, daß in unseren Tagen ein wissenschaftlich ausgestattetes Laboratorium nicht das Um und Auf eines Naturforschers ist, sondern daß auch in der freien Natur noch viel, sehr viel zu lernen ist. Gerade die Zeichnung der Tiere giebt dem Forscher Gelegenheit, an möglichst vielen, thunlichst verschiedenen Tieren seine Untersuchungen anzustellen. Die am Hühnchen und Frosch gewonnenen Resultate können in jedem Falle doch zunächst eben nur wieder für Frosch und Hühnchen Geltung haben.

Zoologische Reiseskizzen aus Kleinasien.

Von Dr. med. et phil. **K. Escherich** in Karlsruhe.

Verhältnismäßig recht gering sind heute noch unsere Kenntnisse von der anatolischen Halbinsel! Sei es in archäologischer oder in geographischer Beziehung, sei es in Bezug auf Kulturgeschichte und Anthropologie oder auf Flora und Fauna, überall finden wir Lücken, deren Zahl und Größe uns fast unerklärlich erscheinen muß, insofern als das Land, doch relativ recht nahe am Centrum der europäischen Kultur gelegen, die Möglichkeit, neues zu entdecken,