

720.000

BEITRÄGE
zur
DESCENDENZ-THEORIE.

Von

DR. GEORG SEIDLITZ, *K*

Docent der Zoologie an der kaiserlichen Universität zu Dorpat.

-
1. Die chromatische Function als natürliches Schutzmittel.
 2. Baer und die Darwinsche Theorie.

Leipzig,
Verlag von Wilhelm Engelmann.
1876.

Von der Censur gestattet. — Dorpat, den 24. August 1876.



I n h a l t.

I. Die chromatische Function als natürliches Schutzmittel	pag. 1
Anmerkungen	" 29
Literatur	" 31
II. Baer und die Darwinsche Theorie	" 37
1. Kapitel: Ueber Zielstrebigkeit	" 40
I. Was bedeutet Ziel, Zielstrebigkeit etc.	" 41
II. Zielstrebigkeit in der Ontogenie	" 45
III. " " " in der Fortsetzung des Lebens	" 49
IV. " " " in der Phylogenie	" 51
V. " " " im Haushalt der Natur	" 54
VI. " " " und Selectionstheorie	" 58
2. Kapitel: Ueber Darwins Lehre	" 61
1. Abschnitt: Das Vorwort	" 61
2. " Darwins Hypothese	" 66
3. " Die Bedenken	" 68
A. Bedenken gegen die Descendenztheorie	" 68
I. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in jetziger Zeit.	
1. Pflanzen und Thiere in der Gefangenschaft	" 69
2. Varietäten und Arten	" 71
3. Bastarde	" 76
II. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in langen historischen Epochen.	
4. Ibis	" 76
5. Weltgeschichte	" 80
6. Gastropoden	" 82
III. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in geologischen Epochen.	
7. Brandt über Cetaceen	" 83
8. Barrande über Trilobiten, Cephalopoden u. Fische	" 85
9. Uebergangsformen	" 89
IV. Bedenken gegen die Descendenztheorie im Allge- meinen.	
10. Verbreitung der Mollusken	" 91
11. Variiren der höheren Thiere	" 92
12. Ontogenie und Phylogenie	" 95
13. Anpassung der Extremitäten	" 100
14. Umwandlung der Wasserthiere in Landthiere	" 102

B.	Bedenken gegen die Selectionstheorie	pag.	104
	1. Die kleinen Abweichungen	"	104
	2. Die Merkmale ohne Vortheil	"	106
	3. Aehnliche Formen	"	108
	4. Darwins Zugeständniss	"	109
	5. Hubers Rechnung	"	115
	6. Selection und Zielstrebigkeit	"	119
	7. Vererbung, Variabilität und Anpassung	"	123
	8. Palaeontologischer Nachweis	"	125
	9. Der mechanische Standpunkt	"	128
	10. Das Formen-Chaos	"	128
	11. Die Zeiträume	"	132
	12. Geschlechtliche Zuchtwahl	"	132
C.	Bedenken gegen specielle Descendenzannahmen.		
	(Stammbäume)	"	135
	1. Generatio aequivoca	"	136
	2. Allgemeine Descendenz	"	137
	3. Abstammung der Wirbelthiere	"	138
	4. Das Endglied der Vorderextremität	"	141
	5. Darwin und der Ursprung des Menschen	"	146
	6. Hinterhand des Affen und Fuss des Menschen	"	148
	7. Abstammung des Menschen	"	154
	8. Stammbaum des Menschen und der Wirbelthiere	"	158
	9. Die 4 Extremitäten der Wirbelthiere	"	160
	10. Analogie und Homologie	"	163
	11. Rudimentäre Organe	"	166
	12. Blinde Höhlenthiere	"	168
	Schlusswort	"	169
	Verzeichniss der Citate	"	171
	Autoren- u. Sachregister	"	173

Sinnentstellende Druckfehler.

pag.	4	Zeile	3	statt	abstehend	—	abstehend
"	—	"	4	"	schätzenden	—	schützenden
"	46	"	38	"	144	—	188
"	59	"	26	hinzuzufügen:	pag. 456		
"	76	"	32	"	"	293	
"	83	"	33	statt	Zuchthiere	—	Hufthiere
"	86	"	31	"	490	—	419.

I.

Die chromatische Function

als

natürliches Schutzmittel.



Jede Entdeckung braucht eine oft nicht unbeträchtliche Zeit, bis sie allgemeine Anerkennung findet. Zuerst erscheint sie so ungläublich, dass man sie „um den Entdecker nicht bloss zu stellen“ wo möglich mit Stillschweigen übergeht, alsdann wird sie aus theoretischen Gründen bekämpft, weil sie mit den bisherigen Erfahrungen und entdeckten „Gesetzen“ im Widerspruch stehe. Dann macht sich Einer und der Andere unbefangen an die Untersuchung, ob der Beobachter sich nicht getäuscht habe, und wenn die Thatsache sich bestätigt, so wird ihr, als mit dem bisher bekannten völlig im Einklang stehend, ein Platz im System angewiesen und ein besonderer terminus technicus ertheilt.

So ging es den Korallenthierchen, so dem Generationswechsel, so der Parthenogenesis, so der Paedogenesis und so ist es auch der chromatischen Function ergangen, d. h. der Thatsache, dass bei einigen Thieren sich die Farbe der Körperbedeckung ihrem Aufenthaltsorte gemäss mehr weniger rasch ändert.

Je mehr an der Hand der Selectionstheorie die Färbungserscheinungen im Thier- und Pflanzenreich einer eingehenden Prüfung unterworfen werden, desto mehr ergibt sich, dass dieselben zwar alle durch Naturzüchtung, aber auf sehr verschiedenen Wegen herbeigeführt worden sind. Gemeinsam ist allen, dass sie ihren Trägern zu irgend einem Vortheil gereichen, was ja überhaupt nothwendige Bedingung zur Häufung eines Merkmales ist; denn nur selbstnützliche (d. h. ihren Trägern nützliche) Merkmale können durch Naturzüchtung von Generation zu Generation gehäuft werden. Sehr verschieden aber ist die Art dieses Vortheiles. Während die lebhaft gefärbten Blumen ein Anlockungsmittel für Honig oder Pollen suchende

Insecten sind, durch die dann eine kreuzende Befruchtung bewirkt wird*) ist die Färbung der Thiere in den meisten Fällen eine von der Umgebung möglichst wenig abstehende, die Aufmerksamkeit ablenkende, und gehört daher meist zu den schätzenden Aehnlichkeiten. Alle übrigen bei den Thieren vorkommenden Färbungen, bei denen von keinerlei Aehnlichkeit mit der Umgebung die Rede sein kann, zerfallen in 3 Kategorien. Entweder es liegt das Resultat geschlechtlicher Zuchtwahl, also ein Schmuck vor, der in keiner Weise schützt, sondern für die Fortpflanzung des Individuums von Vortheil ist**); oder die Färbung ist geradezu eine herausfordernde, gewährt aber dennoch gerade dadurch einen Schutz, indem sie gleichsam als Warnungszeichen vor nutzlosem Mordversuch bei solchen Thieren sich ausgebildet findet, die durch widrigen Geschmack oder dergl. ungeniessbar sind***). Drittens endlich steht die Färbung bisweilen weder zur Fortpflanzung noch zu den Feinden in irgend welchem Verhältniss, sondern ist eine mit dem Gesamtorganismus in Correlation stehende Eigenschaft der Haut, daher sie in diesem Falle meist zur Nahrung oder zu klinischen Einflüssen Beziehungen zeigt †).

Die schützenden Aehnlichkeiten, soweit sie die Färbung betreffen, (denn auch die Form des Körpers unterliegt oft ganz ebenso diesem Ausrüstungsprocess) zerfallen in 3 Kategorien:

1. „Allgemeine Anpassung:“ sie bewirkt sympathische Färbung, die der Umgebung entspricht und das Thier bei ruhigem Sitzen absolut unsichtbar sein lässt.

2. „Specielle Anpassung:“ die Färbung (und zugleich die Körperform) entspricht bestimmten ungeniessbaren toten Gegenständen, mit denen das Thier dadurch verwechselt wird ††).

3. Mimicry: die Färbung (und Gestalt) entspricht der auffallenden „Warnungsfärbung“ anderer ungeniessbarer Thiere,

*) Auf welche Weise diese Ausrüstung zu Stande kommen konnte, ist ausführlich erörtert in meiner „Darwinschen Theorie“ II. Aufl. p. 177—184. Zur präciseren Bezeichnung der phylogenetischen Anpassung im Sinn der Selectionstheorie und für Unterscheidung dieses Begriffes von anderen individuellen „Anpassungen“, gebrauche ich von jetzt an den Ausdruck „Ausrüstung“.

***) Vergl. loc. cit. p. 184—185. Ausführlicheres hierüber in Darwins „Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“. Stuttg. 1871.

***) Vergl. loc. cit. p. 165 u. 166.

†) Vergl. loc. cit. p. 104 u. 105.

††) Vergl. loc. cit. p. 162—164.

mit denen verwechselt zu werden ein nicht unbeträchtlicher Vortheil ist*).

Von diesen 3 Kategorien schützender Aehnlichkeiten, haben wir es hier nur mit der sympathischen Färbung zu thun. Zunächst muss erinnert werden, dass dieselbe nicht immer den Verfolgten vor dem Feinde, sondern bisweilen umgekehrt dem Verfolger vor den Blicken des Verfolgten Schutz gewährt, in letzterem Falle also direkt der Erlangung von Nahrung dient. Wir trennen nach diesen beiden Formen die sympathischen Färbungen hier**) nicht, sondern suchen sie vielmehr einerseits nach der Constanz andererseits nach den Körpertheilen zu unterscheiden, welche der Naturzüchtung, die in diesem Falle „gleichfarbige Zuchtwahl“ heisst, unterliegen.

Meist sind es nur die verschiedenen Gebilde der Körperbedeckung, die hier in Betracht kommen, doch kennen wir auch zahlreiche Fälle, wo selbst alle inneren Organe durch gleichfarbige Zuchtwahl der Umgebung ähnlich geworden. Dieses Verhältniss ist bei den sogenannten „Glasthieren“, durchsichtigen Meeresbewohnern, ausgebildet, die nicht nur unter den Coelenteraten (z. B. Medusen, Ctenophoren) und Molluscen (z. B. Salpen), sondern auch unter Gliederthieren (z. B. einige Crustaceen) und Wirbelthieren (z. B. einige Fische) Repräsentanten haben***). Wo dagegen, wie in den meisten Fällen, nur die Gebilde der Körperbedeckung einer gleichfarbigen Zuchtwahl unterliegen, trifft dieselbe entweder die Anhangsgebilde der Haut (Haare, Federn, die theils als Schutz gegen andere Verhältnisse bereits erworben waren) — oder ruft besondere pigmentirte Zellen in der Haut hervor.

Was uns an der sympathischen Färbung der Haare und Federn besonders interessirt, ist, dass dieselben nicht immer als einheitlich ausgebildetes Merkmal allen Individuen zukommt, oder Jahr aus Jahr ein dieselbe bleibt, sondern oft den differirenden Aufenthaltsorten der beiden Geschlechter entsprechend, bei ein und derselben Art nach Geschlecht oder Jahreszeit eine ganz verschiedene ist. Beispiele für different gefärbte Geschlechter,

*) Vergl. loc. cit. p. 164—169.

**) In der allgemeinen Uebersicht der Ausrüstungserscheinungen, loc. cit. p. 195—197, ist solches wohl geschehen, daher die symp. Färbung dort sowohl unter C als auch unter D und schliesslich noch unter E vorkommt.

***) Vergl. loc. cit. p. 162.

ohne dass geschlechtliche Zuchtwahl im Spiel gewesen wäre, liefern einige der polygamen Hühner, während die länger oder kürzer andauernde Schneedecke des Winters beim veränderlichen Hasen (*Lepus variabilis*) beim Eisfuchs (*Canis lagopus*) beim Moor- u. beim Schneehuhn (*Lagopus albus* u. *alpinus*) ein weisses, dem Aufenthalte auf dem Schnee angepasstes Kleid verursacht hat, während dieselben Thiere im Sommer ein buntes dem Aufenthalt in Wald und Moor entsprechendes tragen. Zu constatiren ist, dass der dieser Erscheinung zu Grunde liegende halbjährliche Haar- resp. Federwechsel durch Naturzüchtung eine erbliche, auch unabhängig von direkten klimatischen Einflüssen, rhythmisch eintretende, physiologische Function geworden ist; denn die genannten Thiere werden auch in schneelosen Wintern weiss, in welchem Falle dann ihre Zahl nicht unbedeutend reducirt wird.

Während der genannte*) jährliche Farbenwechsel der Haare und Federn, obgleich nur bei wenigen Thieren vorkommend, längst bekannt und als durch Naturzüchtung erworbenes Schutzmittel seit Darwin erkannt ist, haben die Veränderungen der durch eingelagerte Pigmentzellen bedingten Färbung der Haut bisher nur wenig Beachtung gefunden und sind für die Selectionstheorie noch gar nicht verwerthet worden; und doch kann nur diese eine genügende Erklärung für die genannte Erscheinung die man „chromatische Function“ nennen kann, gewähren.

Diejenigen Pigmentbildungen in der Haut, die nicht der geschlechtlichen Zuchtwahl unterliegen, oder durch Correlation anderweitige Abhängigkeit zeigen, sind, sofern sie keinem Wechsel unterworfen leicht als sympathische Färbungen zu erkennen. Nicht so einfach war die Erklärung der chromatischen Function. Hier galt es zuerst das Factum selbst, das anfangs für ungläublich galt, festzustellen, dann die äusseren Bedingungen, unter denen es eintrat zu untersuchen, und endlich den inneren Mechanismus des Vorganges zu erforschen. Dabei musste experimentell constatirt werden, dass nicht etwa eine willkührliche Action des Individuums, sondern eine durch Naturzüchtung erworbene rein mechanisch wirkende physiologische Function vorliege, eine

*) Ausserdem kommt noch ein rhythmischer, das sog. „Hochzeitskleid“ bedingender Farbenwechsel, namentlich bei Vögeln, vielfach vor, gehört aber nicht zu den sympathischen Färbungen, sondern ist durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden.

sympathische Färbung, die, wie der Farbenwechsel der Haare und Federn nach der Jahreszeit, so hier nach dem Aufenthaltsorte zeitweilig wechselt.

Aus dem Gesagten geht schon hervor, dass nicht jeder durch contractile Chromatophoren verursachte Farbenwechsel hierher zu rechnen ist. So scheint z. B. das Farbenspiel der Cephalopoden durchaus nicht ein sympathisches zu sein; denn, wenigstens nach den dürftigen Angaben über ihr Verhalten im Freien, sollen sie für gewöhnlich farblos sein und nur bei Erregung ihr Farbenspiel beginnen, welches nach Sangiovanni's Meinung zum Abschrecken von Angriffen dienen könnte. Die Chromatophoren der Cephalopoden, die übrigens in ähnlicher Weise auch bei einigen Pteropoden und Heteropoden, ferner bei *Limax variegata* und *carinata*, und vielleicht auch bei *Cypraea tigris* vorkommen, sind in sofern von denen der Wirbelthiere und Crustaceen verschieden, als sie keine active Contractilität besitzen. Sie bestehen im Gegentheil aus elastischen mit pigmentirtem Inhalt versehenen Säckchen, die nur durch contractile von aussen sich anheftende Muskelzellen erweitert werden und nach Aufhören dieser Wirkung, durch passive Elasticität wieder zusammenschrumpfen ¹⁾.

Ebensowenig kann wahrscheinlich der längst bekannte Farbenwechsel des Chamaeleon hierher gerechnet werden. Zwar wollen einige Beobachter bei diesem Thiere eine gewisse Beziehung zwischen der Färbung der Haut und dem Aufenthaltsorte bemerkt haben, doch sind die Angaben vereinzelt und widersprechen der allgemein gemachten Erfahrung, dass das Chamaeleon im Sonnenschein schwarz, im Dunkeln weiss wird. Soviel steht durch Brückes Untersuchungen fest, dass hier Lichtreiz den passiven Zustand (Expansion) und Dunkelheit die active Contraction verursacht, beide aber nicht direkt auf die Chromatophoren wirken, sondern eine Reflexbewegung hervorrufen; denn nach Durchschneidung der Hautnerven hört die Contractionsfähigkeit der Chromatophoren der betreffenden Hautstellen auf, und sie bleiben constant, auch im Dunkeln, schwarz ²⁾. Uebrigens muss erwähnt werden, dass Brücke die Contractilität der Chromatophoren, von der wir hier sprechen, eigentlich nicht zugiebt, sondern nur das Pigment in denselben sich ins Centrum contrahiren resp. in die Ausläufer hinein sich ausbreiten lässt, während die Ausläufer des Zellenprotoplasma's, nach ihm, auch bei den scheinbaren Contractionen bestehen bleibend, nur ent-

färbt und daher unsichtbar werden. Bei dem Frosch schildert er den Vorgang ebenso. Diese Ansicht, die übrigens auch von Virchow, Wittich, Harless und Lister getheilt wird, steht in striktem Widerspruch mit der von Leydig, der das ganze Protoplasma der Zelle gefärbt und contractil sein lässt.

Studiati*) spricht die Vermuthung aus, dass beim Chamaeleon durch Contraktionen in der Haut das Pigment in die zur Oberfläche gehenden Ausläufer der Chromatophoren getrieben werde. Diese Erklärung scheint sehr plausibel. Der Vortheil der dem Organismus aus der Ausbreitung des schwarzen Pigmentes unter der Epidermis erwächst, liegt vielleicht gerade in dem Schutz dieser leicht contractilen tieferen Theile vor zu starker Reizung. Eine zeitweilige Absperrung der direkten Sonnenstrahlen durch das schwarze Pigment, muss dann, (wenn diese Erklärung richtig ist), als eine durch Naturzüchtung erworbene Function, als eine Ausrüstung gegen die sengenden Strahlen der Sonne betrachtet werden. Nach dieser Erklärung wäre es auch begreiflich, auf welche Weise die constante schwarze Färbung der *Lacerta faraglioniensis* (Bedriaga) (jener Eidechse, die zuerst von Eimer auf dem durchaus schattenlosen Faraglioni-Felsen bei Capri entdeckt wurde) das Resultat einer Naturzüchtung sein kann, während Bedriaga, sich auf den unhaltbaren Standpunkt von Geoffroy stellend, sie durch direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen hervorgerufen sein lässt. Wenn aber somit die ganze Erscheinung nicht zu den vor Feinden schützenden Aehnlichkeiten gehörte, so ginge daraus wiederum hervor, dass derselbe morphologische resp. histologische Bestandtheil des Körpers, oder dieselbe physiologische Eigenschaft, bei verschiedenen selbst nah verwandten Thieren, oft zu sehr verschiedenen Resultaten geführt oder, um mit Baer zu sprechen, sehr verschiedene Ziele erreicht hat. Dasselbe werden wir später beim Stichling und bei *Cottus gobio* erfahren.

Auch die Farbenveränderung, die Brauer an *Chrysopa vulgaris* beobachtet hat**), ist keine chromatische Function, da sie von Temperaturveränderung abhing. Indess ist es nicht unwahrscheinlich, dass einige Insecten, gleich den Krebsen, diese Ausrüstung ebenfalls besitzen. Bei Spinnen wird man sie viel-

*) Mem. Acad. Torino. 1853.

**) Verh. d. zool. botan Ges, 1852 p. 12. — Leydig Arch. f. mikr. Anat. XII p. 541.

leicht auch noch antreffen, da bei ihnen eine Farbenveränderung aus anderen Ursachen vorkommt. Balbiani sah nämlich das Männchen von *Drassus viridissimus* während des Befruchtungsgeschäftes eine gelbliche Farbe annehmen*).

Augenblicklich kennen wir als experimentell festgestellt die chromatische Function nur bei mehreren Fischen, Amphibien und Reptilien und bei einigen Krebsen, und zwar ist es George Pouchet's Verdienst die Entdeckung endgültig gesichert zu haben. Zwar war das Factum des Farbenwechsels, namentlich eines sympathischen, der Färbung des Aufenthaltsortes entsprechenden, bei einigen Fischen schon lange beobachtet, auch die histologische Beschaffenheit der Haut und die Contractionsfähigkeit der in ihr enthaltenen Chromatophoren (Pigmentzellen) als Grundlage des Vorganges erkannt, allein aufgeklärt war die Frage noch nicht, und daher theils nicht beachtet, theils bezweifelt, obgleich Lister in Edinburg schon 1858 ausführliche Experimente über ähnliche Erscheinungen beim Frosch veröffentlicht hatte.

Die erste Beobachtung in dieser Hinsicht scheint die von Stark gewesen zu sein. Er sah an einigen Flussfischen ein bedeutendes Erblassen der Farben eintreten, sobald sie in weissen Geschirren gehalten wurden und ein Zurückkehren derselben Farben, sobald die Thiere in dunkle Gefässe versetzt waren.

Seine betreffenden Angaben lauten folgendermassen**): „Zufällig setzte ich Ellritzen (*Leuciscus phoxinus*) in eine weisse Schüssel, um das Wasser im Glase zu wechseln. Als ich sie nach einiger Zeit wieder einsetzen wollte, fiel es mir auf, dass ihre Farben an Lebhaftigkeit viel verloren und die dunkeln Flecken und Bänder viel blasser geworden waren. Die Schüssel stand im Schatten, und daher dachte ich, sie liessen sich in der Dunkelheit ganz ausbleichen, wie Pflanzen.

„Am 26. Juny 1830 setzte ich zwei Ellritzen in weisses Steingut. Sie hatten ihre gewöhnlichen lebhaften Farben, Rücken dunkelbraun, Seitenbänder schwarz auf silberweissem Grund mit violettem und goldgelbem Schiller. Am 27. hatten sie schon ihre Farbe fast ganz verloren; Rücken hell sandgrau, Bänder ganz verschwunden, Seiten und Bauch gleichfarbig, silberweiss

*) Ann. d. M. nat. XVIII 1873 p. 7. — Leydig ibid.

**) Vergl. Isis 1832 p. 923—924.

mit blauem Schein. Am 28. war der Leib fast durchscheinend, so dass man die Rückenmuskel mit den Gefässen deutlich sehen konnte. Am 29. setzte ich sie wieder ins Glas, das von einem schwarzen Seidentuch umwickelt war. Am 30. hatte sich nichts verändert; ich nahm dann das Tuch weg und setzte das Glas auf ein schwarzes Tuch ins Helle, aber nicht in die Sonnenstrahlen. Um 4 Uhr hatten sie ihre lebhafte Farbe fast ganz wieder. Dann setzte ich sie wieder in die weisse Schüssel, und am 1. July waren sie schon wieder verbleicht. Hierauf stellte ich die Schüssel in eine dunkle Ecke des Zimmers, wo sie bis zum 17. July blieb; die Farbe änderte sich nicht. Dann setzte ich sie in ein schwarzes glasirtes Irdengeschirr; schon nach 5 Minuten zeigten sich die dunklen Rückenflecken und in einer Viertelstunde war die Durchsichtigkeit weg. Nach 5 Stunden waren sie grau und braun gesprenkelt, die Flossen bläulich. Am 18. der Rücken dunkelbraun, fast schwarz wie das Geschirr, Flossen purpurroth ins Blaue. Am 21. bedeckte ich den Boden mit Staniol; am 22. war ein Fisch, welcher sich auf dem Boden gehalten hatte, viel heller, der andere, welcher sich oben hielt, behielt seine Farbe; am 24. nahm ich den Staniol heraus, und Abends waren wieder beide ganz dunkel. Ich setzte sodann noch einige andere dazu und am 3. August waren alle vollkommen gefärbt; hierauf stellte ich das Gefäss ins Helle und nachher selbst in die Sonnenstrahlen, und aus allen Versuchen geht hervor, dass die Fische immer die Farbe des Gefässes annehmen; in einem dunklen werden sie dunkel, in einem weissen hell sandfarben, und die Flecken und Bänder verschwinden. Im Glas, selbst im Sonnenlicht ändert sich nichts, ausser etwas im Glanze.

„Am 25. Juli brachte ich 3 Ellritzen in ein Glas von schwarzer Seide umwickelt und stellte es in einen dunklen Winkel. Sie waren sandfarbig auf dem Rücken, auf den Seiten, golden, bläulich und schwarz gesprenkelt, Bauch silberweiss. Am 3. August war nichts geändert.

„Die nämlichen Versuche machte ich mit dem Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) dessen Farben sich noch schneller ändern, in wenig Minuten. In einer weissen Schüssel verschwand die rothe Farbe der Brust fast ganz und kam sogleich wieder in einer schwarzen.

„Dasselbe ist der Fall bei der Schmerle (*Cobitis barbatula*) und beim Barsch (*Perca fluviatilis*). In wenigen Stunden sind

die Farben so verändert, dass man sie für andere Gattungen halten sollte; kurz, die Farbe der Fische richtet sich nach dem Grunde, auf dem sie stehen.“

In demselben Jahre berichtete ein Ungenannter, ebenfalls aus England, das unter männlichen Stichlingen (*Gasterosteus aculeatus*), die zur Laichzeit erbitterte Zweikämpfe führen, sich beim Sieger eine brillante Färbung einstelle, während der Besiegte erblasse. Seine Worte lauten*): „Da ich zu verschiedenen Zeiten diese kleinen Fische im Frühling und während eines theils des Sommers gehalten und genau beobachtet habe, so kann ich für die Richtigkeit der folgenden Angaben stehen. Die Fischchen befanden sich meist in einem 3 Fuss langen, 2 Fuss breiten und etwa 2 Fuss tiefen Kübel. Wenn sie sich in demselben ein paar Tage befunden hatten, so schwammen sie zusammen umher, indem sie, wie es scheint, ihre neue Wohnung untersuchten. Plötzlich nahm ein Exemplar gleichsam von dem Kübel Besitz, und suchte seine Gefährten zu unterjochen. Wiedersetzte sich einer der letzteren, so entstand ein wüthender Kampf. Die beiden Gegner schwammen ungemein schnell neben einander hin, bissen nach einander, und suchten sich mit den emporgerichteten Stacheln zu verwunden. So dauerte der Zweikampf manchmal mehrere Minuten, ehe der Sieg sich entschied, und der Sieger schwamm dann mit der grössten Erbitterung hinter dem Ueberwundenen her, und jagte ihn von einer Stelle des Kübels nach der anderen, bis er vor Müdigkeit nicht weiter konnte. — Von dieser Zeit an findet an dem Sieger eine interessante Veränderung statt; aus einem gefleckten grünlich aussehenden Fische wird ein solcher, der mit den schönsten Farben prangt. Der Bauch und Unterkiefer werden tief carmoisinroth, und der Rücken wird zuweilen rosenfarben (isabellfarben oder röthlich gelb) doch gewöhnlich schön grün, und das ganze Thier strotzt von Kraft und Muth. Manchmal behaupteten an drei bis vier besonderen Stellen des Kübels eben so viele kleine Tyrannen die Oberherrschaft. Sie wahrten ihren Bezirk mit der grössten Wachsamkeit, und der geringste Eingriff in ihre Rechte veranlasste einen Kampf. In ihrem eigenen Gebiete fochten sie, wie sich erwarten liess, am tapfersten, und gewöhnlich wurde der Eindringling zurückgeschlagen. Fand

*) Froriep's Notizen Bd. 28 p. 193–194, 1830.

jedoch das Gegentheil statt, so nahm der Sieger von dem eroberten Gebiete Besitz. Der Besiegte ist fast augenblicklich einer sonderbaren Veränderung unterworfen, sein muthiges Betragen verlässt ihn, seine schönen Farben verbleichen er wird wieder fleckig und hässlich, und er verbirgt seine Schmach indem er sich unter seinen friedfertigen Brüdern versteckt, die den Theil des Kübels bewohnen, wo kein Tyrann herrscht. Ueberdem wird er einige Zeit unausgesetzt von seinem Besieger verfolgt. Es versteht sich fast von selbst, dass das Obige durchgehends nur von den Männchen gilt; die Weibchen sind durchaus friedfertig, scheinen fett voll Rogen und nehmen nie das glänzende Farbenspiel an, wie die Männchen, von denen sie auch, so weit meine Erfahrung reicht, keine Verfolgungen zu erleiden haben. — Diese kleinen Furien beißen so scharf, dass ein Biss in den Schwanz häufig Absterben desselben und folglich den Tod veranlasst. Sie können auch mit ihren Seitentacheln so gewaltige Wunden beibringen, dass sie, so unglaublich es auch scheinen mag, ihren Gegner manchmal ganz aufschlitzen, so dass er zu Boden sinkt und stirbt. Noch ein merkwürdiger Umstand, den ich nicht zu erklären weiss, ist folgender: Unmittelbar vor dem Tode tritt noch einmal das glänzende Farbenspiel, welches der Stichling nach der Besiegung verloren hat, doch nicht in dem Grade ein, welcher während des Besitzes der Macht stattfindet. Zuweilen hatte ich unter meinen Gefangenen eine ganz schwarze, von Pennant nicht beschriebene Varietät. Bei dieser tritt nur insofern eine Veränderung der Farbe ein, dass letztere, während der Siegerperiode, etwas schwärzer erscheinen dürfte. Die schwarzen Helden kämpfen, wie es scheint, mit noch grösserer Hartnäckigkeit als die anderen.“

Die hier geschilderten Vorgänge sind später auch von Anderen, so von Couch*) und Coste**), bestätigt worden, doch gehören sie nicht zum sympathischen Farbenwechsel. Vielmehr sind sie sehr complicirter Natur. Dieselben Chromatophoren, die durch geschlechtliche Zuchtwahl erworben wurden und nach Stark's Beobachtung auch eine Contraction bei hellem Untergrunde zeigen, unterliegen hier einer Beeinflussung durch psy-

*) Vergl. Yarrell History of british fishes Vol. I. p. 103. — Siebold, Süßwasserfische p. 16.

**) Coste, Nidification des Epinoches. Mém. pres. Acad. Sc. p. 585, 1848 — Sieb. loc. cit. p. 36.

chische Affecte. Etwas Aehnliches findet bei den Cephalopoden und beim Chamaeleon statt*), und ausserdem ist eine entfernte Analogie mit dem Erröthen und Erblassen der menschlichen Haut nicht zu verkennen, obgleich hier nicht Chromatophoren die Ursache sind, sondern die Expansion resp. Contraction der Hautcapillaren.

Auch Agassiz's Beobachtung, dass *Aspro Zingl*, *Salmo fario*, *Lota fluviatilis* und *Silurus Glanis* durch Anstrengung und durch äusseren Druck bedeutende Veränderungen in der Färbungsintensität der gereizten Hautstellen erleiden, lieferte keinen Beitrag zur Kenntniss des sympathischen Farbenwechsels, sondern zeigt nur, dass dieselben Chromatophoren, die ihm vorstehen, auch anderweitig zur Formveränderung gereizt werden können. Agassiz erkannte freilich diese Ursache des Farbenwechsels nicht, sondern glaubte eine gesteigerte resp. verminderte Pigmentsecretion annehmen zu müssen.

Erst 1838 findet sich eine der Stark'schen an die Seite zu stellende Mittheilung von Shaw. In seiner Entwicklungsgeschichte der Lachse heisst es**): „Bei Gelegenheit der häufigen Besuche, die ich meinen Teichen abstattete, hatte ich oft bemerkt, dass, wenn sich die Fische ruhig an derselben Stelle verhielten, sie immer ziemlich dieselbe Farbe hatten, wie der Grund, wenn sie an eine andere Stelle schwammen, sie allmählig eine entsprechende Färbung annahmen. Um nun diesen Umstand durch genaue Versuche festzustellen, verschaffte ich mir 2 grosse irdene Becken, von denen das eine inwendig beinahe weiss, das andere beinahe schwarz war. Ich that denn in jedes ein lebendes Fischchen, das ich fortwährend mit frischem Wasser versorgte. Als diese Thierchen in die Becken gethan wurden, hatten sie beide dieselbe natürliche Farbe; allein sie waren noch keine 4 Minuten darin, so nahmen beide eine Farbe an, die derjenigen der resp. Becken, in denen sie sich befanden, sehr nahe kam. Nun nahm ich den Fisch, der sich im weissen befand, heraus und that ihn in das schwarze, und verfuhr mit dem anderen umgekehrt, worauf sich ein ganz entsprechendes

*) Vielleicht ist auch bei *Hyla arborea* das Hervortreten des leuchtenden Grün, das Leydig nach Einführung von *Veronica Buxbaumii* erfolgen sah (Arch. mikr. Anat. XII. p. 182), durch Wohlbehagen, unabhängig von wärmerer Temperatur, also durch psychischen Affect, verursacht.

**) Froriep's Neue Notizen Bd. VI. p. 6, 1838.

Resultat ergab, indem die Fische, je nach der Farbe der Oberfläche, über der sie sich befanden, ihre eigene Farbe veränderten. Nun that ich beide in dasselbe Becken, wo sie eine Zeit lang sehr auffallend gegen einander abstachen. Um zu ermitteln, welchen Einfluss das Licht bei diesem merkwürdigen Phänomen äussere, liess ich die Fische so lange im weissen Becken, bis sie die helle Färbung gründlich angenommen, und bedeckte dann das Becken mit einer dichten Decke. Als ich diese nach einigen Minuten beseitigte, hatten sich die Fische bereits mit einer dunkleren Färbung bekleidet, die beim Zutritte des Lichtes allmählig verschwand. Die Farbenveränderung tritt sowohl bei heiterm, als bei bewölktem Himmel ein. Dieses sonderbare Phänomen, mit dem ich erst jetzt bekannt geworden bin, bietet wieder eines jener merkwürdigen Hilfsmittel dar, welche die Natur zur Beschützung ihrer Geschöpfe anwendet. Die eigentliche Ursache dieser Wirkung aufzuklären, kann ich mir aber nicht anmassen wollen. (Erst nach dem Abdrucke dieser Bemerkungen kam mir der interessante Artikel des Dr. Stark zu Gesicht, in welchem desselben Umstandes in Bezug auf den Stichling, den Barsch etc. gedacht ist)“.

Shaw hat also nicht nur die Thatsache, sondern auch ihre Bedeutung als schützende Aehnlichkeit ganz richtig erkannt. Bestätigung fand seine Beobachtung gerade an den Lachsen 1851 durch die Mittheilungen von Agassiz, Ayres und Storer*), in einer Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Boston, dass ein und dieselbe Lachsart in Amerika, je nach dem Aufenthaltsorte ihre Färbung ändere. Dagegen gehört die in dasselbe Jahr fallende Erfahrung Newmann's**), der bei Cottus gobio nach verschiedenen Körperbewegungen, Farbenwechsel eintreten sah, nicht hierher, da derselbe keine sympathische Färbung bedingte. Doch können die betreffenden Chromatophoren auch bei diesem Fisch unter geeigneten Verhältnissen wohl eine solche hervorrufen.

Den Farbenwechsel bei Fröschen nach Durchschneidung verschiedener Nerven hat schon Axmann 1847***) gelegentlich erwähnt, und ganz richtig auf Contraction der sternförmigen

*) Proceed. Bost. soc. nat. hist. Vol. III. p. 62, 1851.

**) Zoologist Vol. 14 p. 5124, 1856: — Siebold Süsswasserfische p. 16.

***) De Gangliorum systematis structura etc. p. 16, 17, 18.

Chromatophoren zurückgeführt*). Diese waren schon früher als „ramificirte Pigmentzellen“ bekannt**), ihre Contractilität jedoch noch nicht hervorgehoben worden, obgleich der betreffende Mechanismus beim Chamaeleon schon seit Van der Hoeven und Milne-Edwards aufgeklärt war. Betraf Axmanns Beobachtung nur eine pathologische Veränderung, so untersuchte im Jahre darauf F. A. Pouchet den Vorgang wie er sich am gesunden Thier und zwar beim Laubfrosch darbietet und klärte ihn dahin auf, dass die „houppes stelliformes“ des dunklen Pigmentes sich bald contrahiren (weissliche Färbung) bald sich ausdehnen (dunkle Färbung). Die sehr genaue und treffende Darstellung Pouchets ist den meisten späteren Beobachtern entgangen***), obgleich in den fünfziger Jahren die Beweglichkeit der Chromatophoren des Laubfrosches (*Hyla arborea*) sowohl als auch des grünen Wasserfrosches (*Rana esculenta*) und des braunen Grasfrosches (*Rana temporaria*) Gegenstand mehrfacher experimenteller Forschungen war. Brücke's Angabe †), dass nur das Pigment in den verzweigten schwarzen Chromatophoren der Froschhaut sich contrahire und die entfärbten Ausläufer der Pigmentzellen selbst dadurch unsichtbar mache, wurde sowohl durch Virchow ††), als auch durch Harless in München für *Hyla arborea* †††) und durch Wittich in Königsberg für alle drei genannten Frösche ††††) bestätigt. Der Letztere constatirte ferner, dass die grüne Färbung dieser Thiere durch gelbe nicht contractile Pigmentzellen, die durch die drüber liegenden schwarzen durchschimmern, hervorgerufen werde. Bei starker Contraction der schwarzen Zellen erscheint daher die Haut gelb. Lichtreiz bewirkt Contraction, Dunkelheit Expansion, also Dunkelwerden

*) Alle früheren gelegentlichen Beobachtungen über den Farbenwechsel der Frösche, ohne Angabe der Umstände durch die sie veranlasst, noch auch des Mechanismus können uns nicht interessiren. Sie finden sich z. B. bei Roesel, *Hist. ranar. nost.* 1758 p. 39, Pallas, *Spicilegia* 1769 üb. *Bufo variabilis*, Schneider, *Hist. amphib.* 1799, Duméril et Bibron, *Erpétologie gén.* VIII p. 112, Dugès, *Traité de physiologie comparée* T. II p. 31.

**) Vergl. Siebold u. Stannius, *Lehrb. d. vergl. Anat.* II p. 168.

***) Nur Duméril 1853 und Milne-Edwards 1872 erwähnen dieselbe.

†) *Farbenwechsel des Chamaeleon* p. 198.

††) *Virchow's Archiv* I p. 266·V

†††) *Zeitschr. f. wiss. Zool.* V p. 372.

††††) *Müllers Archiv* 1854 p. 51 u. 257.

der Haut. Auch fand Wittich, dass diese Reaction bei *Hyla arborea* und bei *Rana esculenta* nicht aufgehoben wurde, wenn die Nervenverbindung der betreffenden Hautstellen durchschnitten werden. Am Grasfrosch, der in dieser Beziehung (gleich dem *Chamaeleon* und den Fischen) sich anders verhält, stellte er keine operativen Experimente an*).

Während die bisher genannten Forscher die Contraction des Pigmentes in den Zellen als Ursache der Farbveränderung ansehen, schreiben Busch und Leydig der ganzen gleichmässig pigmentirten Zelle Contractionsfähigkeit zu. Ersterer beobachtete dieselbe an Froschlarven, wo er auch eine Art Vermehrung der Chromatophoren durch Theilung wahrnahm. Zugleich freilich sah er auch Contractionserscheinungen des Protoplasmas bei denen das Pigment aus einzelnen Ausläufern wich**). Leydig dagegen erklärt***), man sei „im Hinblick auf die feineren histologischen Verhältnisse der Chromatophoren der Amphibien (und Reptilien) zu der Annahme genöthigt, dass die Farbenveränderungen derselben das Schwinden der Ausläufer an den verzweigten Pigmentzellen und ihr Kugligwerden das Resultat einer Contraction des hyalinen Inhaltes der Bindegewebskörperchen ist. Man kann sich vorstellen, dass er, gleich der Substanz, welche am Körper der Amöben und Rhizopoden jenes wunderbare und wechselvolle Spiel von Bewegungsercheinungen bildet, in Fäden ausfliessen und wieder zu einem Klümpchen zusammenfliessen kann. Die Pigmentkörner, in diese contractile Substanz eingebettet, folgen natürlich den Bewegungen, ja machen das ganze Phänomen überhaupt erst sinnenfällig.“ Zugleich erwähnt er das Vorkommen verästelter Pigmentzellen („Bindegewebskörperchen“) bei Fischen, ohne jedoch auf ihre Contractilität hinzuweisen †). Diese betont er dagegen später ††) für die Chromatophoren der Eidechsen, wo er

*) Ausser den contractilen Chromatophoren hat die Haut sowohl bei *Hyla arborea* als auch beim *Chamaeleon* (Brücke) und bei zahlreichen Reptilien (Leydig) vielfach Interferenzzellen oder verschiedene Schraffirung der Epithelialzellen, durch welche ein Indisiren des reflectirten Lichtes verursacht wird. Diese Bildung hat mit der chromatischen Function nichts zu thun und interessirt uns daher hier nicht näher.

***) Müllers Archiv 1856 p. 415.

***) Lehrb. d. Histologie p. 105. Vom Bau des thierisch. Körpers p. 13, 48.

†) Ibid. p. 89.

††) Die in Deutschland lebenden Saurier p. 5.

sie nicht nur im Bindegewebe der Lederhaut, sondern auch sparsam in der Epidermis*) antraf. Hier sah er auch, wie Szczeny beim Grasfrosch, Ausläufer eines Nervennetzes mit den Zacken der schwarzen Pigmentzellen sich verbinden**).

Dieselbe Beobachtung glaubt er auch bei den Chromatophoren der Schlangen gemacht zu haben***): „Die Nervensubstanz (der Endausläufer) geht unmittelbar in das contractile Protoplasma (der Chromatophoren) über, ähnlich wie bei Protozoen die contractile Leibessubstanz zugleich auch die sensible Materie des Körpers vertritt.“ An demselben Ort spricht er sich über die Art der Formveränderung, die „besonders unter dem Einfluss verschiedener Temperaturgrade“ stattfindet, ganz wie früher aus †): „In dem Lückensystem („Bindegewebskörperchen“) der Binde-substanz bewegen sich ähnlich den Körpern der Amöben und Rhizopoden die Chromatophoren, fließen in Fäden aus und kugeln sich wieder zu einem Klümpchen zusammen; bleiben dabei auch nicht an einer und derselben Stelle, sondern steigen auf und nieder.“

Ehe wir uns zu den wichtigen Experimenten Lister's wenden, sei noch erwähnt, dass 1860 Heinrich Müller in Würzburg eine kurze Mittheilung „über Bewegungserscheinungen in den ramificirten Pigmentzellen der Epidermis“ machte ††), dass Eilh. Schultze in der Epidermis von *Rana esculenta* und *Triton taeniatus* contractile Chromatophoren fand, die er aus der Cutis eingewandert vermuthet †††), dass O. Szczeny ††††) 1868 die Contraction der Chromatophoren des Grasfrosches durch äusseren lokalen Druck und durch Temperaturerhöhung constatirte, sowie zuerst die Verbindung derselben mit Nervenendigungen nachwies und abbildete, dass Leydig an *Triton alpestris* und *helveticus* Farbenwechsel beobachtete †††††), und neu-

*) Auch in der Epidermis der Frosch-Haut wurden von H. Müller (Würzb. Zeit. 1860), Stieda (Reich. Arch. 1865 p. 52) und Eilh. Schultze (Arch. mikr. An. III) sowie von letzterem auch in der Epidermis der Tritonen, Chromatophoren nachgewiesen.

***) Ibid. p. 7.

***) Arch. f. mikrosk. Anat. IX p. 779.

†) Ibid. p. 776.

††) Würzburger naturhist. Zeitsch. I, p. 164.

†††) Arch. mikros. Anat. III, p. 168—169.

††††) Beiträge zur Kenntniss der Textur der Froschhaut.

†††††) Molche d. Würtemb. Fauna, p. 172—174.

Seidlitz, Beitr. z. Descend.-Theorie.

erlich interessante Notizen über Farbenwechsel bei *Alytes obstetricans*, *Bufo calamita*, *variabilis* und *vulgaris* veröffentlichte*).

Ferner veröffentlichte Filippi in Turin 1865 seine interessanten Untersuchungen, die er an *Stellio caucasicus* gemacht hatte**). Filippi fand diese Erdagame sehr häufig auf seinen Reisen in Transcaucasien. Als er einmal lebende Exemplare in eine Blechschachtel gesperrt hatte, fand er nach einiger Zeit, dass einige derselben, und besonders die grösseren, sehr merklich ihre Farbe in Schwarz umgesetzt hatten, das sich wieder verlor, wenn sie dem Licht ausgesetzt blieben. Der *Stellio caucasicus* zeigt hierin also Uebereinstimmung mit den Fischen und mit *Rana temporaria* und steht im Gegensatz zum *Chamaeleon*. Sehr bemerkenswerth ist Filippis Beobachtung, das gleichzeitig mit der dunkelsten Färbung sich beim *Stellio* Erscheinungen von Tetanus einstellen. Die erst in Turin an Spiritusexemplaren vorgenommene mikroskopische Untersuchung der Haut ergab zweierlei Pigmente: ein gelblich weisses, welches oberflächlich sich ausbreitet, und ein dunkles in der Tiefe der Haut gelegenes. Dass die Grundveränderung der Farbe durch das letztere Pigment bedingt werde, ging unter Anderem auch daraus hervor, dass die jungen Exemplare dieses Pigment noch nicht besaßen und auch keine Farbenveränderung zeigten.

Die umfassendsten und unstreitig wichtigsten Untersuchungen, und trotzdem bisher am wenigsten beachtet, sind aber die von Lister in Edinburg am Grasfrosch (*Rana temporaria*) angestellten***). Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Accomodation der Hautfärbung an die der Umgebung sicherlich nicht das Resultat directer Einwirkung der Lichtstrahlen auf die Pigmentzellen sei, sondern eine Reflexerscheinung, stellte er die Frage ob nicht die *nervi optici* in diesem Falle die leitenden Nerven seien. Um diese Frage zu entscheiden extirpirte er die Augen eines blassen Frosches am 13. Sept. 1858 um 1 Uhr und setzte ihn in einen dunklen Schrank. „Während der ersten Stunde nach der Operation wurde er noch blasser, ohne Zweifel in Folge der erlittenen Unbill, (wahrscheinlich durch Reizung der *n. optici*), indem er sichtlich die möglich

*) Arch. f. mikros. Anat. XII, p. 183—186.

***) Mem. Acad. Torino XXIII, p. 363—373. Vergl. auch Leydig, Arch. f. mikrosk. Anat. IX, p. 778.

***) Philosoph. Transact. Vol. 148, p. 627—644.

hellste Schattirung annahm; und dieses dauerte mit sehr kleinen Veränderungen bis zur Nacht, obgleich das Thier immerfort im Dunkeln gehalten wurde. Am folgenden Morgen war es deutlich dunkler und die Färbung wurde immer dunkler bis 2 Uhr 24 Min. Das Glas in dem der Frosch sass, wurde jetzt ins helle Licht gestellt und von allen Seiten mit weissen Gegenständen umstellt, doch diese Veränderung brachte keinen Unterschied in der Farbe der Haut hervor, die bis 7 Uhr 30 Minuten von einer besonders intensiven Färbung blieb. Es wurde denn wieder ins Dunkle zurückgestellt, und bis 11 Uhr 40 Min. blieb Alles unverändert. Am folgenden Tag um 8 Uhr schien das Thier ein wenig blasser und war noch heller um 10 Uhr, obgleich immer im Dunkeln; so dass es klar war; dass keinerlei Unterschied in der Färbung durch Zulassen oder Ausschluss des Lichtes bewirkt wurde. Dass aber das Nervensystem durchaus im Stande und bereit war, bei geeigneter Reizung auf die Pigmentzellen zu wirken, wurde durch folgende Umstände erwiesen. Zur letztgenannten Stunde entsprang der Frosch aus dem Gefäss, und während er wieder in Sicherheit gebracht wurde, sträubte er sich gewaltig; in dieser kurzen Zeit nun ging er zur möglich blassesten Färbung über. Er wurde dann wiederum ins helle Licht gestellt, aber trotzdem war er in 10 Minuten ganz deutlich dunkler und eine halbe Stunde später, obgleich immer der vollen Einwirkung des hellen Lichtes ausgesetzt, fast kohlschwarz. Gleich hierauf entsprang der Frosch wieder und nachdem er sich wieder gewaltig gesträubt, bis er wieder ins Glas gesetzt wurde, war er in 4 Minuten wieder so blass als das erste mal, aber nach Verlauf einer halben Stunde war er wieder so dunkel als immer und blieb so bis 2 Uhr 30 Min., obgleich er immer demselben Licht ausgesetzt war. Die Beobachtungen wurden zwei Tage lang fortgesetzt, während welcher Zeit dieselbe Indifferenz gegen Helligkeit oder Dunkelheit der umgebenden Dinge immerfort bewiesen wurde*)“. Aehnliche aber weniger prägnante Resultate erhielt Lister, indem er einem Frosch eine Mütze aus schwarzem Zeug über den ganzen Kopf zog; derselbe zeigte, nachdem er das durch die Vergewaltigung hervorgerufene Erblassen überwunden, so lange seine Augen auf diese Weise geschlossen waren, eine dunklere Färbung als ein anderer des Vergleiches wegen mit ihm zusammen ein-

*) Ibid. pag. 637.

gesperrter Frosch. Ausserdem stellte Lister mehrere Versuche an, die sowohl Betheiligung der Nerven als auch der Blutcirculation bei der Contraction der Chromatophoren darthun. Wenn man alle Weichtheile eines Schenkels mit Ausnahme der Schenkel-Arterie und Vene und des nervus ischiadicus durchschneidet, so bleibt die Färbung der Haut des Gliedes unverändert, so lange die Circulation des Blutes und die Nerverleitung nicht unterbrochen wird. Schneidet man aber den n. ischiadicus durch, so wird die Haut von der Durchschneidungsstelle an schwarz und reagirt nicht mehr auf Licht und Dunkelheit. Wird dagegen die Circulation im Gliede durch Unterbindung gehemmt so erfolgt, gleich wie nach dem Tode, Contraction der Chromatophoren. Zu bemerken ist noch, dass Lister in Bezug auf die Contractilität sich der Brücke'schen Anschauung anschliesst, nach der das Pigment innerhalb des Protoplasmas der Chromatophoren eine selbstständige Beweglichkeit besitzt. Er giebt auch mehrere dieses Verhältniss illustirende Abbildungen.

Ausser den bereits erwähnten sind später über den Farbenwechsel der Reptilien und Amphibien keine weiteren Untersuchungen angestellt worden und wir haben daher nur noch über Fische und Krebse zu berichten.

Eine umfassende Berücksichtigung aller früheren Beobachtungen an Fischen und ein bedeutender Fortschritt in der Aufklärung des anatomischen und physiologischen Grundes der Erscheinung findet sich 1863 in Siebold's „Süsswasserfischen.“ Siebold führt zuerst den Farbenwechsel der Fische auf die Contractilität der Chromatophoren zurück, wofür er das bereits bekannte ähnliche Verhalten bei Reptilien als Analogie heranzieht. Er unterscheidet schwarze und rothe Chromatophoren. Bei beiden befindet sich das feinkörnige Pigment innerhalb einer contractilen Substanz suspendirt. „Die schwarzkörnigen Chromatophoren besitzen im expandirten Zustande die bekannte sternförmige Gestalt mit vielen ausgezeichnet langen und vielfach verästelten Strahlen, während die rothkörnigen Chromatophoren sich niemals mit solchen zierlichen Formen ausbreiten, immer um vieles kleiner sind, und nur einzelne kürzere kaum verästelte Fortsätze an sich wahrnehmen lassen. Trotz dieser ausserordentlichen Verschiedenheit des äusseren Ansehens ziehen sich beide Chromatophoren-Arten zu winzig kleinen rundlichen schwarzen oder rothen Punkten zusammen, wodurch eine vorher schwarz oder roth gefärbte Stelle ganz blass oder farblos

erscheint. Von diesen contractilen rothen Pigmentfiguren müssen andere rothe und stets starre Pigmentirungen unserer Fische wohl unterschieden werden, welche von nichts anderem, als von unregelmässigen Ansammlungen röthlicher Fetttropfen herühren“*). „Die intensive und über den ganzen Körper weit verbreitete dunkle Färbung, welche zur Laichzeit sich bei vielen Fischen, oft aber nur bei den männlichen Individuen bemerkbar macht, rührt von äusserst zahlreichen expandirten schwarzen Chromatophoren her. Bei gewissen Fischen werden aber auch durch expandirte rothe Chromatophoren brillante Hautfärbungen während der Laichzeit erzeugt**).“

Die übrigen bei Fischen beobachteten Farbenveränderungen führt Siebold auf äusseren Reiz zurück, (durch Druck, Temperaturwechsel des Wassers, Lichtreiz) der direkt auf die Chromatophoren wirke und dieselben zur Contraction resp. Expansion veranlasse. Auch werden mehrere Experimente namentlich an todten Fischen mitgetheilt, aus denen die Einwirkung lokaler mechanischer Reize auf die Chromatophoren hervorgeht. In demselben Jahre fand auch Buchholz die Contractilität der Chromatophoren bei einigen Fischen, und 1867 zeigte Eilh. Schultze, dass sie auch in der Epidermis mancher Fische nicht fehlen. Den Zusammenhang aber zwischen Aufenthalt und Färbung und den physiologischen Weg den der Lichtreiz bei den Fischen nimmt, experimentell nachzuweisen war erst George Pouchet vorbehalten. Durch Lister's Experiment an *Rana temporaria* war allerdings der Weg vorgezeichnet, doch scheint dasselbe ihm ebenso unbekannt geblieben zu sein wie den meisten übrigen Forschern, die sich mit dem Farbenwechsel befassten.

Am 26. Juni 1871 theilte Pouchet der Academie der Wissenschaften zu Paris eine Beobachtung mit, die im höchsten Grade das Interesse in Anspruch nahm. Er hatte in den von Coste in Concarneau zu zoologischen Zwecken eingerichteten Aquarien an einem *Cottus* und an einer Steinbutte die Erfahrung gemacht, dass dieselben ihre Färbung d. h. die Dunkelheit ihrer Farben veränderten, je nachdem sie sich auf dunklem oder hellem Untergrund befanden und je nachdem sie in hellen oder dunklen Gefässen gehalten wurden. Durch ein glückliches Experiment war es ihm gelungen bei der Steinbutte als Aus-

*) Süßwasserfische pag. 14.

***) Ibid. pag. 15.

gangspunkt des ganzen physiologischen Vorganges die Augen zu erkennen; denn nach Zerstörung der Augen verlor die Steinbutte die Fähigkeit ihre Farbe zu ändern, während beim Cottus die Operation erfolglos blieb. Die Färbung des Untergrundes, so schloss er, wirke, wenigstens bei der Butte, auf die Retina der Augen, von dieser werde der Reiz durch die nervi optici auf das Gehirn und von diesem durchs Nervensystem auf die contractilen Chromatophoren hinübergeleitet. Näheres über den Weg der Leitung vom Gehirn zu den Chromatophoren ermittelte Pouchet später durch folgende am 16. Oct. desselben Jahres der Academie mitgetheilte Experimente. An jungen Steinbutten, die in einem braunen Gefäss gehalten eine dunkle Färbung zeigten und in ein Gefäss mit hellem Sandboden gebracht ziemlich rasch erblassten, wurden verschiedene Nervenbahnen durchschnitten. Nach Durchschneidung des Rückenmarkes und ebenso nach Durchschneidung der Seitennerven erfolgte keine Beeinträchtigung der chromatischen Function. Wenn aber der n. trigeminus durchschnitten wurde, blieb die von diesen Nerven versorgte Haut des Kopfes dunkel gefärbt, während auf dem ganzen übrigen Körper, bei Versetzung aus dem braunen Gefäss in das helle, der Farbenwechsel eintrat. An anderen Exemplaren wurden verschiedene Spinalnerven durchschnitten, und die Folge war stets eine bleibende Expansion³⁾ der Chromatophoren auf den entsprechenden Hautpartien, so dass es gelang Thiere herzustellen, die bei der Versetzung in das helle Gefäss zebraartig helle und dunkle Streifen auf dem Rücken zeigten^{*)}. Durch die aus dem Rückenmark kommenden Wurzeln konnte die Leitung auf die Spinalnerven nicht übergehen, da das Rückenmark durchs Experiment ausgeschlossen war, ebenso wenig durch die mit dem Seitennerv vorhandenen Verbindungen. Es blieb also nur der n. sympathicus, der zu jedem Spinalnerv einen Zweig sendet, als Vermittler übrig. In der That gelang es bei einigen Exemplaren den Grenzstrang, der in dem Kanal der unteren Wirbelbogen zusammen mit der Aorta und Vena cava verlaufend, sehr schwer zugänglich ist, zu durchschneiden. Die Thiere überlebten diese Operation nur 2—3 Tage, zeigten

^{*)} Die so operirten Thiere lebten wochenlang im Aquarium weiter und allmählig nahm die Färbung der betroffenen Hautstellen eine unbestimmtere Schattirung an und begann mit der Zeit, dem Farbenwechsel der gesunden Partien entsprechend, schwache Schwankungen im Hellen resp. Dunkeln zu zeigen.

aber die Chromatophoren auf dem ganzen hinter der Durchschneidung liegenden Körpertheile bleibend expandirt. Bemerkte muss übrigens werden, dass eine Operation, obgleich scheinbar gut gelungen, bei der der Grenzstrang nah bei seinem Ursprung durchschnitten wurde, kein Resultat lieferte.

Die Leitung des Reizes durch den Sympathicus zu den Spinalnerven, deren zur Haut führenden Zweige die Chromatophoren versorgen*), ist somit durch Pouchet's Experimente erwiesen, nicht aber der Weg, auf welchem der Reiz vom Auge auf den Sympathicus übergeht. Pouchet nimmt es zwar für selbstverständlich, dass solches durch den Opticus und das Gehirn geschieht. In der That steht der Kopftheil des Grenzstranges mit zahlreichen Hirnnerven, nämlich dem trigeminus, dem facialis, dem glossopharyngeus und dem hypoglossus in Verbindung und könnte sehr wohl durch diese vom Hirn die Leitung empfangen, (da das Rückenmark nicht in Betracht kommen soll), allein er steht auch mit dem ganglion ciliare in Verbindung und es ist daher ebenso möglich, dass der Reiz vom Auge durch dieses ganglion auf den Sympathicus übergeht. Ja es ist dieser Weg, auf den Dr. E. Rosenberg mich aufmerksam gemacht hat, sogar der wahrscheinlichere.

Später hatte Pouchet in Wien Gelegenheit das Experiment durch Zerstörung der Augen auch an der Karausche (*Carassius vulgaris*) am Rapfen (*Aspius rapax*) und am Gründling (*Gobio fluviatilis*) mit Erfolg zu wiederholen und sah zugleich seine Theorie durch eine Scholle bestätigt, die im Aquarium des Herrn Syrsky zwischen ihren helleren Gefährten durch constante dunkle Färbung auffiel: bei näherer Besichtigung stellte sie sich als blind heraus.

Weitere Untersuchungen über die Farben der Fische haben Pouchet zu der interessanten Entdeckung geführt, dass bei vielen Fischen kleine Körperchen von 0,002—0,005^{mm} Länge und querblättriger Structur in der Haut vorkommen, die er „corps irisants“ nennt. Während sie gelbes Licht durchlassen, erscheinen sie bei auffallendem Licht constant blau und sind die Ursache der stellweis vorkommenden blauen Färbung. Sie befinden sich stets entweder über schwarzen Chromatophoren von deren Con-

*) Dass die Chromatophoren der Fische, wie bei den Amphibien und Reptilien, mit Nervenendigungen in direkter Verbindung stehen, dürfen wir wohl annehmen.

traction resp, Expansion ihre hellere resp. dunklere Schattirung abhängt, oder unter denselben und sind dann bei Contraction sichtbar, bei Expansion verdeckt. Nichts gemein haben diese, senkrecht stehenden Geldrollen vergleichbaren „corps irisants“ mit den zuerst von Ehrenberg beschriebenen krystallinischen Plättchen in der Haut der Fische, durch die Silberglanz bewirkt wird*). Dagegen wollen wir nicht unterlassen auf die Analogie aufmerksam zu machen, die sie durch ihre histologische Structur mit den Stäbchen der Retina zeigen, mit denen sie auch ontogenetisch gleichen Ursprung aus dem Hautsinnesblatt haben. Vielleicht liessen sie sich als Sinnesorgane nachweisen, die eine blosser Lichtempfindung, oder (wenn wir uns der auf die Plättchenstructur der Stäbchen basirten Farbenperceptions - Theorie von Zenker erinnern) eine Farbenunterscheidung vermittelten. Wir hätten dann von der Lichtempfindung mit dem ganzen Körper (bei den niedersten Thieren, denen die Differenzirung von Muskel- und Nervensubstanz noch fehlt), in dem (durch differenzirte, aber auf dem ganzen Körper vorkommende Sinnesorgane [„corps irisants“] vermittelten, neben Druck- und Wärmeempfindung vorkommenden) Farbensinn der Fische, eine Brücke zum lokalisirten und specialisirten, auf blosser Farbenperception concentrirten Apparat der Stäbchenschicht in der Retina des Auges.

Ausser an Fischen hat Pouchet den Farbenwechsel auch an verschiedenen Crustaceen nachgewiesen. Im Aquarium zu Concarneau hielt er eine Art Garneelen (*Palaemon serratus*) in zahlreichen Exemplaren theils in weissen theils in schwarzen Gefässen und sah sie regelmässig in ersteren hellgelb in letzteren braunroth werden. Dabei erfolgt, umgekehrt als bei den Fischen, das Erblassen viel langsamer (24 Stunden) als das Dunkelwerden, und es zeigt sich dabei eine vorübergehende blaue Färbung, die beim Dunkelwerden nicht auftritt. Ausser gelben und rothen Chromatophoren findet sich nämlich bei *Palaemon* (und beim Hummer) ein blaues Pigment fein vertheilt an verschiedenen Stellen der Haut. Selten ist es allein vorhanden (z. B. in der Lippe), meist begleitet es die rothen Chromato-

*) Ehrenberg, über normale Krystallbildung im lebenden Thierkörper. (Poggend. Ann. 1833, p. 465) — Wittich, über den Metallglanz der Fische. (Müll. Arch. 1854, p. 265). — Réaumur, Obs. sur la matière qui colore les perles ausées. (Mém. de l'Acad. d. sc. 1716, p. 222).

phoren, ist in ihrer unmittelbaren Nähe und während ihrer Expansion am intensivsten, schwindet dagegen allmählich, wenn sie sich contrahirt haben. Wird jetzt ein Palaemon in blassem Zustande aus einem weissen in ein braunes Gefäss versetzt, so dehnen sich die rothen Chromatophoren, umgeben von blauem Pigment, das ihnen eine bräunliche Schattirung verleiht, aus. Wird das Thier dann in das weisse Gefäss zurückversetzt, so contrahiren sich die rothen Chromatophoren, das blaue Pigment aber schwindet nicht so schnell, sondern verursacht längere Zeit eine intensiv blaue Färbung, die nur langsam schwindet; daher dauert das Erblässen länger als das Dunkelwerden. Die bei diesem Experiment von einem Individuum durchlaufenen Färbungen, — gelb, braunroth, blau — lassen sich sogar fixiren; denn successiv abgeschnittene Beine conserviren, in Zucker aufbewahrt, ihre jedesmalige Farbe vortrefflich und gestatten sie später zu vergleichen.

Wie bei den Fischen so konnten auch hier die Augen als dasjenige Organ nachgewiesen werden, das den Lichtreiz zuerst von der Umgebung empfängt; denn nach Zerstörung derselben hörte der Farbenwechsel vollständig auf und die Chromatophoren verharrten in beständiger Expansion.

An anderen Krebsen (*Branchipus* und *Astacus fluviatilis*) fand Pouchet das blaue Pigment an besondere krystallinische Gebilde von 0,006 mm. Breite und 0,008 mm. Länge gebunden, die bald dichte Lagen bildeten, bald mehr zerstreut waren. Auch hier war eine nahe Beziehung zu den rothen Chromatophoren zu constatiren, in deren Nähe sie sich vorherrschend fanden. Pouchet nennt diese Gebilde „coerulins“, ist aber im Irrthum, wenn er meint, vor ihm habe sie Niemand gesehen. In den Schriften, die er citirt, ist allerdings von ihnen nicht die Rede, aber sein Landsmann Focillon hat schon 1850 „un pigment bleu en cristaux prismatiques mêlé au pigment rouge“ beim Flusskrebs gefunden und beschrieben*) und 1851 bei Gelegenheit einer Besprechung über rothe und blaue Krebse, in der Academie der Wissenschaften zu Paris nochmals an seine Darstellung erinnert**). Ferner hat 1857 Leydig die blauen Kry-

*) Mémoire sur la structure et les fonctions de la peau dans les animaux annelés. (Comptes rendus XXXI p. 670—674).

***) Sur la couleur du test des Crustacés (ibid. XXXIII p. 384 und l'Institut XIX p. 321).

stalle aus der Haut des Flusskrebse erwähnt und abgebildet*). Bisweilen fehlt das blaue Pigment ganz und der Krebs erscheint dann ebenso roth als nach dem Kochen, durch welches das blaue Pigment gelöst wird. Solche rothe Flusskrebse sind in Frankreich und in der Schweiz an mehreren Orten aufgefunden worden**). Ebenso fehlt bisweilen das rothe Pigment und der Krebs erscheint dann blau, ja es ist sogar ein Fall bekannt wo alles Pigment fehlte und der Krebs vollkommen weiss war***).

Fassen wir die bisherigen Betrachtungen zusammen, so ergibt sich eine Reihe überraschender Thatsachen, nach denen die Hautfarbe bei verschiedenen Thieren, je nach dem von der Umgebung auf sie fallenden Lichte eine hellere oder dunklere Schattirung annimmt. Diese „chromatische Function“ ist eine Reflexerscheinung, die durch Vermittlung der Augen und des Nervensystems (bei Fischen des Sympathicus) sich als Contraction der Chromatophoren bei hellem Licht und als Expansion derselben im Dunkeln äussert. Die chromatische Function ist somit eine sympathische Färbung, die aber nicht constant bleibt, sondern, analog dem halbjährlichen Haar- oder Federwechsel, je nach dem Aufenthaltsort verschiedene Intensität annimmt. Wir müssen also den sympathischen Farbenwechsel zu den schützenden Eigenschaften rechnen und können daher annehmen, dass er als Ausrüstung den Feinden gegenüber durch Naturzucht entstanden ist, indem dieselben Gebilde in der Haut, die anderwärts vielfach zu anderen Ausrüstungen wurden (sexueller Schmuck etc.) auf Lichtreiz mit Formveränderung zu reagiren begannen und es hierin bei den betreffenden Interessenten verschieden weit gebracht haben. Wenn man die Frage aufwerfen sollte, wo diese Gebilde herkamen und welcher Function sie vorstanden, ehe sie zu den erwähnten Ausrüstungen wurden, so müssten wir, — von dem durch Darwin festgestellten Grundsätze ausgehend, dass ein Organ nie durch Neubildung, sondern stets nur durch Differenzirung (Arbeitstheilung)

*) Lehrb. d. Histol. p. 114.

***) Valenciennes, Variété d'Ecrivisse à test entierement rouge. Comptes rend. T. 33 p. 293, l'Institut. XIX p. 297. — Lereboullet, Sur les variétés rouge et bleu de l'ecrivisse fluviatile. Comptes rend. T. 33 p. 376, l'Institut. XIX p. 322. — Godefroy Lunel, Note sur la variété rouge de l'ecrivisse commun. Archives des sc. de la Biblioth. univers. de Genève 1870, Mars.

***) Heller, Ueber einen Flusskrebse-Albino. Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellsch. zu Wien 1858 Sitzungsab. p. 83.

und Umbildung (Arbeitswechsel, Functionswechsel) aus vorhergehender Grundlage werden kann, antworten: Durch Arbeitstheilung gingen druckempfindende, wärmeempfindende und lichtempfindende Zellen der Haut hervor, und durch Arbeitswechsel wurden viele der letzteren*) zu verschiedenartigen Pigment-Ausrüstungen.

Da eine Thatsache erst dann als richtig gewürdigt gelten kann, wenn ihr Verhältniss zu den verwandten ins rechte Licht gestellt und ihre Stellung im System bestimmt ist, so versuchen wir nachstehend eine Gruppierung der Färbungsausrüstungen im Thier- und Pflanzenreich, die sich in das System aller Ausrüstungen**) als Bestandtheil einfügen lässt.

System

der Färbungsausrüstungen im Thier- und Pflanzenreich.

Die Färbung der Organismen ist:

- A. Anlockungsmittel (Blumen).
- B. Schmuck bei geschlechtlicher Werbung, (Thiere, meist Männchen).
 - a. Constante geschlechtliche Färbung.
 - α. Färbung der Anhangsgebilde der Haut, (Haare, Federn).
 - β. Färbung der Haut durch Pigmente.
 - b. Wechselnde geschlechtliche Färbung.
 - 1. Rhythmisch und langsam (jährlich) wechselnd, (Hochzeitskleid).
 - α. Färbung der Anhangsgebilde der Haut, (Haare, Federn).
 - β. Färbung der Haut durch Pigmente.
 - 2. Unregelmässig und rasch wechselnd, (Stichling).
- C. Correlative Färbung.
 - a. Constante correlative Färbung, (?*Lacerta faraglionensis*).
 - b. Wechselnde correlative Färbung, (?*Chamaeleon*).

*) Während einige derselben durch weitere Specialisirung, Lokalisirung und durch Hinzutritt von Hilfsapparaten (durch anderweitige Umbildungen) allmählig zu complicirten Sehorganen wurden.

**) Vergl. D. Darwins Theorie II, Aufl. Leipzig 1875, p. 195—197.

D. Schützende Färbung.**I. Warnungsfärbung, (Heliconiden, Raupen etc.).****II. Schützende Aehnlichkeit.****a. Sympathische Färbung.****1. Constante sympathische Färbung.****a. Einfache sympathische Färbung.*****. An den Thieren selbst.****α. Färbung der Anhangsgebilde der Haut.****β. Färbung der Haut durch Pigment.****λ. Färbung innerer Körpertheile.****δ. Durchsichtigkeit des ganzen Körpers, (Glasthiere).****** An den Eiern der Thiere (Vögel).****b. Dimorphe sympathische Färbung, (bei Männchen und Weibchen verschieden).****2. Wechselnde sympathische Färbung.****a. Rhythmisch halbjährlich wechselnd. (Winter- u. Sommerkleid)****b. Unregelmässig wechselnd. Chromatische Function.****b. Specielle Anpassung.****a. Einfache specielle Anpassung.****b. Dimorphe specielle Anpassung, (bei Männchen und Weibchen verschieden).****c. Mimicry.****a. Einfache Mimicry.****b. Dimorphe Mimicry, (bei Männchen und Weibchen verschieden).**

Anmerkungen.

1) zu p. 7. Sangiovanni war der Erste der den Farbenwechsel der Cephalopoden auf Expansion und Contraction der „organa chromophora sive colorifera“ zurückführte. Er beschreibt sie als in der Ruhe kaum sichtbar, bei Reizung bis 64 mal vergrößert. Genaueres über den Mechanismus des Vorganges brachten erst die Untersuchungen von A. Wagner 1833, 1841, Harless 1846 und Brücke 1852. Am eingehendsten sind aber Boll's Untersuchungen. Nach diesen heften sich die Muskeln in horizontalem Umkreis dicht neben einander an die Pigmentzelle und sind mit ihren etwas geschwollenen Anheftungsenden auch untereinander verbunden, so dass hier ein contractiler Ring, als Antagonist der Expansion, gebildet ist. Die Muskelzellen sind nicht selten zwischen zwei benachbarten Chromatophoren ausgespannt, woraus sich die gleichzeitige Expansion dieser Gebilde erklärt. Die Contraction der Chromatophore erfolgt dann durch den geschilderten Ring. Die Chromatophoren der Heteropoden und Pteropoden sind durch Gegenbaur und H. Müller bekannt geworden (Bericht über vergl. anatom. Untersuchungen in Messina, Zeitsch. f. wiss. Zool. IV p. 332 und 333) und zwar von Tiedemannia und Cymbulia sp. (Gegenbaur) und von Phyllirhoe und Cymbulia radiata (Müller). In Bezug auf Cypraea tigris vergl. Leydig, Lehrb. d. Histologie p. 105, wo die Angabe Broderip's, dass dieses Thier im Stande sei, die Farbe zu wechseln, erwähnt wird, leider ohne Citat. Dass Limax variegata und carinata contractile Chromatophoren besitzen, hat neuerlich Leydig mitgetheilt, Arch. f. mikr. Anat. XII 1876 p. 540.

Ueber das Farbenspiel der Tintenfische hat auch Darwin, „Reise eines Naturforschers um die Welt“ übers. v. V. Carus p. 7 u. 8 folgende Beobachtungen mitgetheilt: „Diese Thiere entgehen auch der Entdeckung durch eine ausserordentliche, chamäleonartige Fähigkeit, ihre Farbe zu ändern. Sie scheinen ihre Färbungen je nach der Natur des Bodens, über welchen sie gehen, ändern zu können. Befinden sie sich in tiefem Wasser, so ist der allgemeine Ton ihrer Färbung bräunlich purpurn, werden sie aber auf das Land oder seichtes Wasser gebracht, so verändert sich dieser dunkle Farbenton in ein Gelblichgrün.“ „Dieser Tintenfisch entfaltet seine chamäleonartigen Veränderungen sowohl während er schwamm, als auch während er ruhig am Boden liegen blieb.“

2) zu p. 7. Der Farbenwechsel des Chamäleon ist seit Aristoteles vielfach beschrieben und zu erklären versucht worden, worüber ein sehr vollständiges Referat sich bei Brücke findet. Nachzutragen wären von älteren Werken nur: Ulricus, Disputatio de Chamaeleonte. 10 p. Wittenbergae 1667. — Hoffer: Dissertatio histo-

rico-physica de victu aëreo, seu mirabili potius inedia Chamaeleontis. 23 p. Tubing. 1681. — Hussem, Waarneemingen aangaende de veranderingen der couleuren in den Chamaeleon. Verhandlgn. d. Maatsch te Haarlem. D. 8. St. 2. 1765. p. 226—234 (mit 1 Taf.).

Die wissenschaftliche Erforschung des Vorganges beginnt erst mit Vrolik 1828, und unter diesen neueren Abhandlungen sind nachzutragen die von Honston 1828, Jameson 1829, Slight 1830, Fischer 1835, Weissenborn 1835 u. 38, Turner 1851 und Studiati 1853. (Vergl. das Literaturverzeichniss.) Zu bemerken ist, dass Weissenborn sehr ausführliche Beobachtungen anstellte und zu dem Schlusse kommt, es sei nicht unmöglich, dass das Chamäleon mit der einen Körperhälfte schlafe, während die andere wache. Beachtenswerth ist auch Jameson's Notiz, dass Agama (?) und Polychrus ebenfalls die Farbe wechseln und auch bisweilen tief schwarz werden, wie das Chamäleon. Näheres über diese Beobachtung fehlt leider, wenigstens in dem mir allein zugänglichen Referat in der Isis, und ebenso aphoristisch ist in der Erpetologie von Duméril und Bibron T. IV bei Polychrus marmoratus die Angabe, dass er die Farbe ändere wie ein Chamäleon und bei der Gattung Anolis die Notiz, dass die Arten derselben (einige 20) „wie das Chamäleon, der Polychrus und viele andere Saurier“ ihre Farbe zu ändern im Stande seien. Auch Filippi erwähnt bloss nebenbei, dass einige Arten der Gattungen Agama, Anolis und Polychrus Farbenwechsel zeigen. Ebenso unbestimmte Nachrichten finden sich noch über den Farbenwechsel der Gattungen Draco und Calotes, der Schlange Dryinus oxytelus*), und der grünen Baumschlangen (Herpetodryas Schleg**). Cartier's „Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien,“ enthalten, wenigstens soweit sie in den „Arbeiten des zool. Instit. zu Würzburg herausgeg. v. Semper,“ Bd. I 1874 p. 83—96 u. 239—258, mitgetheilt sind, leider gar nichts über die Chromatophoren. Vielleicht dass die gleichlautende Arbeit in den Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg V 1874 p. 192 Angaben hierüber bringt.

3) zu p. 22. G. Pouchet sagt zwar immer es erfolge eine Paralyse der Chromatophoren, der Ausdruck ist aber nicht richtig, denn es ist nur eine bleibende Expansion, weil der zuleitende Nervenweg durchschnitten ist. Es hätte, wie bei Lister's Experimenten, geprüft werden müssen, ob die mit der Haut in Verbindung gebliebenen peripherischen Enden der Nerven bereit waren einen Reiz zu den Chromatophoren zu leiten, und wenn diese auch dann nicht reagirt hätten, wäre eine Paralyse anzunehmen am Platz gewesen. Zu bemerken ist ferner, dass Pouchet die Pigmentzellen „chromoblastes“ nennt, und nicht die geringste Andeutung macht, dass dieselben schon lange unter dem Namen Chromatophoren bekannt sind.

*) Vergl. Leydig Molche d. würt. Fauna p. 174—175.

**) Vergl. Leydig Arch. mikr. Anat. IX p. 777.

Literatur.

1) Reptilien und Amphibien.

von 1827 an.

- Axmann, C. F., De gangliorum systematis structura penitiori ejusque functionibus
Diss. inaug. (40 p. in 4^o et Tab.) Berol. 1847.
- Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Physiologie des Ganglien-
systems des Menschen und der Wirbelthiere. p. 74. 1853.
- Bedriaga, Jacques, Ueber die Entstehung der Farben bei den Eidechsen.
(39 p. 1 Taf.) Jena. 1874.
- Brücke, E., Ueber den Farbenwechsel der Chamaeleonen. Sitzber. d. Acad. d.
Wiss. z. Wien. Math. naturw. Klasse VII p. 802—806. 1851. —
Auch in Frorieps Tagesber. n^o 486 (Zool. Bd. 2) p. 293—296. 1852.
- Vergl. Bemerk. üb. Farben und Farbenwechsel bei d. Cephalopoden und
bei d. Chamaeleonen. *ibid.* Sitzb. VIII p. 196—200. 1852.
- Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamaeleons.
Denkschriften d. math.-naturw. Classe der Akad. d. Wiss. Bd. IV.
p. 179—210. (auch separat) 1854.
- Busch, Dr. W., Phänomene aus dem Leben der Pigmentzellen. Müllers Archiv
g. 415—425. 1856.
- Ciaccio, Intorno alla minuta fabrica della pelle dalla Rana esculenta. Palermo. 1867.
- Duméril, Aug., Mem. sur les Batraciens anoures de la famille des Hylaeiformes
ou Rainettes. Cmpt. rend. T. 36 p. 474—475, 1852. — Ann. Sc. nat.
3 Ser. Zool. T. 19 p. 135—179, 1853.
- Edwards, H. Milne, Sur les changemens de couleur chez le Caméléon. Ann.
Sc. nat. 2 Sér. Zool. T. I. p. 46—54. — l'Institut n^o 36 p. 21—22. —
Müllers Archiv. p. 474—477. — Edinb. new Philos. Journ. Vol. 17. p.
113—321. — 1834. — Isis 1836 p. 496—498.
- Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. X. p. 64, 68. 1872.

- Eimer, Theod., Zoologische Studien auf Capri. II. Heft. *Lacerta muralis coerulea*. Ein Beitrag zur Darwin'schen Lehre. Mit 2 col. Taf. 1875.
- Filippi, F. de, Sulla struttura della cute dello *Stellio caucasicus*. Memor. d. Acad. Torino Ser. II. T. XXIII p. 363—373 (nebst 1 Taf.) 1865.
- Fischer, Frd., Beobachtungen über ein lebendes *Chamaeleon*. Bulletin d. l. Soc. Imp. d. Natur. Moscou T. VIII. p. 299—309. 1835.
- Frey, Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. IV. Aufl.
- Gervais, P., Sur les variations de couleur qu'éprouvent les Caméléons. Compt. rend. T. 27 p. 234—236. — l'Institut XVI p. 250—251. — Fror. Not. 3. Reihe Bd. VIII p. 104—106. — 1848.
- Harless, Emil, Ueber die Chromatophoren des Frosches. Zeitschr. f. wiss. Zool. von Siebold u. Kölliker. V. p. 372—379. 1854.
- id. — Gelehrt. Anzeig. herausgeg. v. d. Mitglied d. Bair. Akad. d. Wiss. Münch. n° 35, p. 286. (nach Virchow). 1853.
- Hoeven, J. van der, Icones ad illustrandas coloris mutationes in *Chamaeleonte*. Lugd. 1831.
- Houston, J., On the structure and mechanism of the tongue of the *Chamaeleon*. Transact. Irish Acad. Vol. XV p. 177—201. — 1828. — Edinb. New Philos. Journ. VII p. 161—177. — 1829. — Fror. Not. 25 p. 65—69. — 1829. — Isis p. 623—626. 1832.
- Jameson, Zusatz zu Spittal Isis p. 622. 1832.
- Leydig, Dr. Franz, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. p. 26, 99, 105—106. 1857.
- Die Molche der Württembergischen Fanna. Arch. f. Naturg. p. 163 bis 282. 1867.
- Organe eines sechsten Sinnes. Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Nat. Cur. T. 34 p. 30, 74. 1868.
- Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872.
- Die Haut der einheimischen Ophidier. Arch. f. mikr. Anat. IX. p. 753 bis 794. 1873.
- Ueb. d. allgem. Bedeckungen der Amphibien. *ibid.* XII. p. 119—241. 1876.
- Lister, Joseph., On the Cutaneous Pigmentary System of the Frog. Philosoph. Transact. Vol. 148. p. 627—643. 1859.
- Müller, Heinr., Ueber Bewegungs-Erscheinungen in den ramificirten Pigment-Zellen in der Epidermis. Würzburg. naturwiss. Zeitschr. Bd. I p. 164 bis 166. 1860.
- Verh. der phys.-med. Ges. Würzb. X p. XXIII. 1860.
- Pouchet, F. A., Sur la mutabilité de la coloration des Rainettes et sur la structure de leur peau. Compt. rend. T. 26 p. 574. — l'Institut XVI p. 165—166. — 1848.
- Ueber den Farbenwechsel des Laubfrosches und den mikroskopischen Bau seiner Haut. Fror. Not. 3. Reihe Bd. 7 p. 326—327. 1848.

- Ranzani, Camill., De Chamaeleontibus. Nov. Comment. Bonon. T. III p. 213 bis 236. 1839.
- Schultze, F. Eilh., Ueber Epithel und Drüsenzellen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. III p. 165, 163. Taf. VIII Fig. 7, 10. 1867.
- Siebold u. Stannius, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Th. 2 p. 168, 170.
- Slight, Knr., On the habits of the Chamaeleo. Mag. of Nat. Hist. by London. Vol. III. p. 232—234. 1830.
- Spittal, Rob., Observations on the natural history of the Chamaeleo vulgaris. Edinb. new Phil. Journ. Vol. 6 p. 292—299. — Fror. Not. Bd. 24 p. 225—231. — Féruss. Bull. Sc. nat. T. 19 p. 115—117. — 1829. — Isis 1832 p. 620—622.
- Studiati, Cesare, Miscellanea di osservazioni zootomiche. I. Sulla causa dei cangiamenti di colore nella pelle del Chamaeleo africanus. Mem. Acad. Sr. Torino Ser. 2 T. 15 p. 89—93. (mit 1 Taf.). 1853.
- Szczesny, O., Beiträge zur Kenntniss der Textur der Froschhaut. Diss. inaug. (45 p., 1 Taf. Dorpat. 1867.
- Turner, H. N., On the change of colour in a Chamaeleon. Proceed. Zool. Soc. London. XIX p. 203—205, 1851. — Ann. of nat. hist. 2 Ser. Vol. 12. p. 292—294, 1853.
- Virchow, Rud., Chromatophoren beim Frosch. Arch. f. pathol. Anat. Bd. VI p. 266—267. 1854.
- On Chromatophores in the frog. Quart. Journ. microsc. Sc. Vol. 2 p. 254—255. 1854.
- Observations zoologiques et anatomiques sur le Caméléon. (Extr.) Féruss. Bull. Sc. nat. T. 14. p. 263—267. 1828.
- Weissenborn, W., Beiträge zur Naturgesch. des gemeinen Chamaeleons. Fror. Not. Bd. 44 p. 289—297 u. 305—312. 1835.
- On the peculiar Insulation of the nervous currents in the Chamaeleon with some observations on change of colour in that creature. Mag. of Nat. Hist. by Charlesworth. N. Ser. Vol. 2 p. 532—539. 1838.
- Wittich, H. v., Die grüne Farbe der Haut unserer Frösche, ihre physiologischen und pathologischen Veränderungen. Müll. Arch. p. 41—59. 1854.
- Entgegnung auf Herrn Harless's „Ueber die Chromatophoren des Frosches.“ *ibid.* p. 257—264.

2) F i s c h e.

- Agassiz, L., Recherches sur les poissons fossiles. T. I. p. 66. 1833.
- Proceed. Bost. soc. nat. hist. Vol. III p. 62. 1851.
- Ayres, *ibid.*
- Buchholz, Ueber die Micropyle b. Osmerus eperlanus. Reicherts Archiv. p. 71—81. 1863.
- Seidlitz, Beitr. z. Descend.-Theorie.

- Edwards, H. Milne, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. X p. 70. 1872.
- Nardo, Giov. Dom., Osservazioni anatomiche sull'intima struttura della cute dei Pesci comparativamente considerata e sulle cause fisiologiche e fisico-chimiche della loro colorazione e decolorazione. Lette alla seconda Assemblea degli Scienziati Italiani il giorno 17 Settembre 1840. Torino 1841.
- Sunto di alcuni osservazioni anatomiche sull'intima struttura etc. etc. Memorie dell'Istituto Veneto di scienze, letteri ed arti. Vol. V. (auch separat.) Venezia 1855.
- Newmann, The Zoologist Vol. 14 p. 5125. — 1856. Von Siebold citirt.
- O., Some account of *Gasterosteus aculeatus*. Mag. Nat. Hist. by London. Vol. III p. 329—332.
- Einiges über den Stichling. For. Not. XXVIII p. 193—194. 1830.
- Pouchet, George, Sur les rapides changements de coloration provoqués experimentalement chez les poissons. Compt. rend. T. 72 p. 866. 1871.
- On the connection of nerves and chromoblasts. Monthly Microscop. Journ., Dec., Lond. 1871.
- Du role des nerfs dans les changements de coloration des poissons. Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie par Robin. VIII p. 71—74. 1872.
- Sur les rapides changements de coloration provoqués experimentalement chez les Crustacés et sur les colorations bleues des poissons. *ibid.* p. 401—407. 1872.
- Note sur l'influence de l'ablation de yeux sur la coloration de certaines espèces animales. *ibid.* X p. 558—560. 1874.
- Ueber die Wechselwirkung zwischen der Netzhaut und der Hautfarbe einiger Thiere. Wiener med. Jahrb. v. Stricker I p. 42. 1874.
- Shaw, John, Experiments on the development and growth of the fry of the Salmon from the exclusion of the ovum to the age of seven months. Edinb. new Philos. Journ. Vol. 24 p. 165—176. 1838.
- Versuche über die Entwicklung und das Wachsthum der Lachsbrut. For. Neue Not. Bd. VI p. 1—7. 1838.
- Siebold, C. Th. v., Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. p. 14—19. 1863.
- Stark, Jam., On changes observed in the colour of fishes. Edinb. new Philos. Journ. IX p. 327—331. 1830.
- Ueber den Farbenwechsel der Fische. Isis 1832 p. 923—934.
- Storer, Proceed. Bost. Soc. nat. hist. Vol. III p. 62. 1851.

3) Crustaceen.

- Focillon, Ad., Mémoire sur la structure et les fonctions de la peau dans les animaux annelés. Compt. rend. XXXI p. 670—674. — l'Institut. XVIII p. 371—372. 1850.

- Focillon, Sur la couleur du test de Crustacés. *Compt. rend.* XXXIII p. 384—385. 1851. — *l'Institut* XIX p. 321—322. 1851.
- Godefroy-Lunel, Note sur la variété rouge de l'écrivisse commune. *Archives des Sc. d. l. Biblioth. univ. de Genève.* Mars. 1870.
- Heller, Cam., Ueber einen Flusskrebs-Albino. *Verhandl. d. Zool.-botan. Ges. in Wien.* Bd. 8 Sitzber. p. 83—84. 1858.
- Lereboullet, A., Sur les variétés rouge et bleue de l'écrivisse fluviatile. *Compt. rend.* T. 33 p. 376—379. — *l'Institut* XIX p. 322—323. 1851.
- Leydig, Franz, *Lehrbuch der Histologie* p. 114. 1857.
- Pouchet, George, Sur les rapides changements de coloration provoqués expérimentalement chez les Crustacés, et sur les colorations bleues de poissons. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie par Robin.* VIII p. 401—407. 1872.
- *Recherches anatomiques sur la coloration bleue des crustacés.* *ibid.* IX p. 290—307 tab. IX. 1873.
- Valenciennes, A., Variété d'écrivisse à test entièrement rouge. *Compt. rend.* T. 33 p. 293—295. — *l'Institut* XIX p. 297. 1851.
- Williamson, W. C., On some histological features in the shells of the Crustacea. *Quart. Journ. of Microsc. Sc.* Vol. VIII p. 35—47, tab. III. 1859.

4) Mollusken.

- Boll, Franz, Beiträge zur vergleichenden Histologie des Molluskentypus. (*Arch. f. mikr. Anat. v. M. Schultze, Supplementband.*) 1869.
- Brücke, E., Vergleichende Bemerkungen über Farben und Farbenwechsel bei den Cephalopoden und bei den Chamaeleonen. *Sitzungsber. der Acad. in Wien, mathem.-naturwiss. Classe,* VIII p. 196—200. 1852.
- Carus, C. G., *Icones Sepiarum in littore maris mediterranei collectarum.* *Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Nat. Cur.* T. XII p. 319—322. 1824.
- Chiaje, Steff. delle, *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli* IV p. 63. 1829.
- *Descrizione degli animali invertebrati delle Sicilia citeriore.* T. I p. 14. 1842
- Edwards, H. Milne, *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée.* X p. 140. 1872.
- Frenaye, Fréd. de la, *Observations sur la mobilité des taches que l'on remarque sur la peau des Calmars subulé et sépiole et sur la coloration spontanée dont les Sépiaires paraissent susceptibles.* Paris 1823.
- Gegenbaur, C., Bericht über einige im Herbste 1852 in Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. *Zeitschr. für wissensch. Zool.* v. Siebold u. Kölliker. IV p. 333. 1853.
- Harless, Emil, *Untersuchung der Chromatophoren bei Loligo.* *Archiv. f. Naturg.* v. Wiegmann u. Erichson XII Bd. I p. 34—44. 1846.

- Keller, Beiträge zur feineren Anatomie der Cephalopoden. Diss. inaug. (37 p.) Jena 1874.
- Kölliker, Alb., Entwicklung der Cephalopoden. 1841.
- Leydig, Dr. Franz, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. p. 104—105. 1857.
- Müller, H., Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. v. Siebold u. Kölliker. IV p. 332 u. 337—338. 1853.
- Sangiovanni, Giorno, Beschreibung eines bei den Cephalopoden entdeckten besondern Systems von Organen. (Aus d. Giorn. enciclop. di Napoli t. n. XIII n° 9.) Friorieps Notizen V p. 215—216. 1823.
- Description d'un système particulier d'organes cromophores chez plusieurs Mollusques Céphalopodes. Annales des Sciences natur. T. XVI. p. 308—315. 1829.
- Des divers ordres de couleurs des globules cromophores chez plusieurs Céphalopodes. *ibid.* p. 315—330. 1829.
- Referat über d. Vorsteh. in Féruss. Bull. T. 20 p. 336—339. 1830 und Isis 1834 p. 1046 u. 1048.
- Siebold u. Stannius, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Th. I p. 367 bis 369. 1848.
- Wagner, R., Ueber das Farbenspiel, den Bau der Chromophoren und das Athmen der Cephalopoden. Isis p. 159—161. 1833.
- Ueber die merkwürdige Bewegung der Farbzellen (Chromatophoren) der Cephalopoden und eine muthmasslich neue Reihe von Bewegungsphänomenen in der organischen Natur. Archiv f. Naturg. v. Wiegmann. VII Bd. I p. 35—38. 1841.
- Icones zootomicae. Taf. XXIX, Fig. 8—13. 1841.

II.

B a e r

und

die Darwin'sche Theorie.

- Keller, Beiträge zur feineren Anatomie der Cephalopoden. Diss. inaug. (37 p.) Jena 1874.
- Kölliker, Alb., Entwicklung der Cephalopoden. 1841.
- Leydig, Dr. Franz, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. p. 104—105. 1857.
- Müller, H., Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. v. Siebold u. Kölliker. IV p. 332 u. 337—338. 1853.
- Sangiovanni, Giorno, Beschreibung eines bei den Cephalopoden entdeckten besondern Systems von Organen. (Aus d. Giorn. enciclop. di Napoli t. n. XIII n° 9.) Frorieps Notizen V p. 215—216. 1823.
- Description d'un système particulier d'organes cromophores chez plusieurs Mollusques Céphalopodes. Annales des Sciences natur. T. XVI. p. 308—315. 1829.
- Des divers ordres de couleurs des globules cromophores chez plusieurs Céphalopodes. *ibid.* p. 315—330. 1829.
- Referat über d. Vorsteh. in Féruss. Bull. T. 20 p. 336—339. 1830 und Isis 1834 p. 1046 u. 1048.
- Siebold u. Stannius, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Th. I p. 367 bis 369. 1848.
- Wagner, R., Ueber das Farbenspiel, den Bau der Chromophoren und das Athmen der Cephalopoden. Isis p. 159—161. 1833.
- Ueber die merkwürdige Bewegung der Farbenzellen (Chromatophoren) der Cephalopoden und eine muthmasslich neue Reihe von Bewegungsphänomenen in der organischen Natur. Archiv f. Naturg. v. Wiegmann. VII Bd. I p. 35—38. 1841.
- Icones zootomicae. Taf. XXIX, Fig. 8—13. 1841.



II.

B a e r

und

die Darwin'sche Theorie.

Es ist uns Darwinianern ein Fehdehandschuh zugeworfen worden, welchen aufzunehmen um so schwerer fällt, als Bande der grössten Verehrung und Dankbarkeit hindernd im Wege stehen. Doch — *amicus Plato, sed magis amica veritas* —; und da ich wiederholt an der hiesigen Hochschule die Darwin'sche Theorie als wissenschaftliche Wahrheit vorgetragen habe, bin ich sowohl meinen Zuhörern als dem ganzen Lehrkörper gegenüber verpflichtet, dem, auf Baer's Autorität jetzo wahrscheinlich laut werdenden Vorwurf: Alles was ich über jene Theorie gelehrt, sei wissenschaftlicher Schwindel gewesen — entgegen zu treten. Alle Rücksichten der Pietät müssen dabei schweigen; doch werden sie den Vortheil bringen, nur rein objective Untersuchungen zuzulassen, die Polemik jeder persönlichen Färbung möglichst zu entkleiden und streng in den Grenzen der Defensive zu bleiben. Auch wird sich herausstellen, dass die Defensive gar nicht zur Offensive werden kann, da wir in den meisten Punkten mit dem geehrten Autor vollkommen einverstanden sein und nur bitten werden, die Acten, — auf Grund derer ein Gegensatz zwischen seiner Ansicht und der Selectionstheorie angenommen worden, — noch einmal, unter Berücksichtigung unserer beigebrachten Erläuterungen, Ergänzungen, Berichtigungen, Entlassungszeugnisse etc., prüfen zu wollen. Der geehrte Autor wird dann, glaube ich, nicht umhin können zugeben, dass die Darwin'sche Descendenztheorie mit seinen eignen Anschauungen viel mehr übereinstimmt, als er geahnt hatte, — (sie leidet z. B. durchaus nicht an der Telephobie) —, und dass seine oft sehr ungünstigen Vorurtheile gegen sie einerseits aus der nicht sorgfältigen Trennung derselben von den Theorien der alten Naturphilosophen Oken, Kaup etc., andererseits daraus entsprungen sind, dass er das frech auf-

schiessende Unkraut, welches die Gegner zwischen die junge Saat der neuen Lehre zu werfen sich beeilt hatten, für einen integrierenden Bestandtheil des Darwinismus hielt. Diese beiden Quellen seiner Missverständnisse in Beziehung auf die geniale Darwin'sche Descendenztheorie werden wir etwas oft betonen müssen, wofür wir um Entschuldigung bitten, ebenso wenn bei dieser Betonung hie und da der Ausdruck etwas Schroffes haben sollte, was wir möglichst vermeiden wollten; denn solche Missverständnisse, von den Gegnern unzählige Mal wiederholt, können ja selbst dem unparteiischsten Richter leicht verhängnissvoll werden. Wir sind daher weit entfernt dem geehrten Autor dieselben zum Vorwurf machen zu wollen, hoffen dagegen, er werde uns die Aufdeckung nicht verargen, wohl aber die Urheber der Missverständnisse gebührend belohnen.

Drei getrennte Abhandlungen Baer's sind hier zu betrachten*). Die beiden ersten (Nr. II u. IV), beziehen sich nicht direkt auf die Darwin'sche Theorie, sondern auf eine mit ihr zusammenhängende philosophische Frage, auf die Berechtigung der Teleologie. Dieser Frage widmen wir das I. Kapitel. Die dritte Abhandlung (Nr. V), bei weitem die inhaltreichste, handelt speciell von der Darwin'schen Theorie und wird, dem entsprechend, in unserem umfangreicheren zweiten Kapitel betrachtet.

1. Kapitel.

Ueber Zielstrebigkeit.

Um ein einseitliches Bild von Baer's „Zielstrebigkeit in der Natur“ zu gewinnen, muss man einerseits die zerstreuten Aussprüche darüber aus allen drei vorliegenden Abhandlungen sammeln, andererseits aber verschiedene Arten der Zielstrebigkeit, die Baer unter einem Namen zusammenfasst, wohl unterscheiden und einzeln betrachten. Es ergibt sich dabei, dass einige derselben gerade von der Selectionstheorie entschieden anerkannt und begründet werden, andere dagegen ihr durchaus fremd sind. Die Betrachtung zerfällt hiernach in 6 Punkte.

*) Reden, Theil 2: Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften: II. Ueber den Zweck in den Vorgängen der Natur, p. 49—106. — IV. Ueber Zielstrebigkeit in den organischen Körpern ins besondere, p. 170—234. — V. Ueber Darwins Lehre, p. 237—480.

- I. Was bedeuten die Worte Ziel, Zielstrebigkeit, Zweck und Zweckmässigkeit?
- II. Zielstrebigkeit in der Ontogenie.
- III. Zielstrebigkeit in der Fortsetzung des Lebens.
- IV. Zielstrebigkeit in der Phylogenie.
- V. Zielstrebigkeit im Haushalt der Natur.
- VI. Zielstrebigkeit und Selectionstheorie.

I. Was bedeuten die Worte Ziel, Zielstrebigkeit, Zweck und Zweckmässigkeit?

Wir beginnen zur Orientirung über die vorliegende Frage mit der Zusammenstellung der von Baer gegebenen Definitionen und Thesen, die sich auf Ziel und Zweck im Allgemeinen beziehen.

α) Belege für Ziele und Zwecke in der Natur.

1. „Wir sehen immer einen Vorgang in Beziehung zu anderen stehend. Die Resultate dieser Vorgänge wollen wir Ziele nennen, da man Anstoss an dem Worte „Zweck“ nimmt, und in gewisser Hinsicht mit Recht nehmen kann.“ p. 82.

2. „Zweck ist nach unserem deutschen Sprachgebrauch ein mit Bewusstsein gewähltes Ziel, weshalb ein Zweck in den Naturkräften nicht gesucht werden sollte.“ p. 458.

3. „Der Natur können wir freilich keine Zwecke zuschreiben; allein Ziele sind doch offenbar nicht zu leugnen.“ p. 180.

4. „Deshalb habe ich die Worte Ziel und Zielstrebigkeit vorgezogen weil diese, wenn man von einzelnen Vorgängen in der Natur spricht, allein passen.“ p. 181.

5. Schliesst man in den Ausdruck „Natur“ auch den letzten Grund derselben ein, „so ist man auch berechtigt, nicht allein Ziele, sondern auch Zwecke oder einen allgemeinen Zweck anzuerkennen. Die Bestimmung des Zweckes oder der Zwecke liegt dann in diesem Urgrunde, insofern er als ein bewusster und wollender gedacht wird.“ p. 181.

β. Wodurch werden Ziele oder Zwecke in der Natur bedingt?

a. Naturhistorische Erklärung.

6. „Alle Nothwendigkeiten und Nöthigungen in der Natur führen zu Zielen, und alle Zielstrebungen werden nur erreicht durch Nothwendigkeiten und Nöthigungen.“ p. 234.

7. „Die Harmonie löst sich auf in Zeile und Naturgesetze als Mittel zur Erreichung derselben.“ p. 229.

8. „Die Wesenheit des letzten Grundes der Natur näher zu bestimmen — ist die Naturwissenschaft nicht befähigt.“ p. 181.

9. „Fängt der Naturforscher mit dem Urgrunde als einem wollenden und bewussten an, so ist seiner willkührlichen Deutung Thor. und Thür geöffnet, da er diesen Urgrund nicht wirklich kennt. Diese Schrankenlosigkeit ist es, welche der früheren Teleologie den willkührlichen Character gab.“ p. 81.

10. „Es ist eine Verwirrung der Begriffe, wenn man durch Nachweisung des Zieles, d. h. teleologisch, die bedingenden Ursachen angeben zu können glaubt, da man damit eben nur auf die Folgen weisen kann.“ p. 66.

b. Teleologische Erklärung.

11. „Zweck ist eine gewollte Aufgabe, ein Ausfluss der Freiheit, Ziel eine gegebene Richtung des Wirkens, ein vorgeschriebener Erfolg, der auch durch Nothwendigkeit erreicht werden kann. p. 180.

12. „Wenn der menschliche Zweck auch nicht die Nothwendigkeit zur Mutter hat, so kann er doch sicher keine realen Früchte haben ohne Benutzung der Natur-Nothwendigkeiten.“ p. 70.

13. „Man sollte also aufhören, Zweck und Nothwendigkeit als einander ausschliessende Gegensätze zu betrachten.“ p. 69.

14. „Einen Zweck können wir uns nicht anders denken, als von einem Wollen und Bewusstsein ausgehend. In einem solchen wird denn wohl die Zielstrebigkeit seine tiefste Wurzel haben.“ p. 473.

15. „Die Gabe, Ziele oder Zwecke zu verfolgen, nennen wir Vernunft.“ p. 229.

16. „Für eine wahre Erkenntniss der Natur können wir einer beherrschenden Vernunft nicht entbehren.“ p. 473.

17. „Die ganze Natur ist der Ausfluss einer Vernunft, oder, wenn wir den Urgrund mit ihr vereint denken, die ganze Natur ist vernünftig p. 229.

18. „Die Geschichte der Natur ist die Geschichte fortschreitender Siege des Geistes über den Stoff.“ p. 472.

19. „Immer kommen wir auf eine höhere Vernunft zurück, welche die Ziele und Mittel angeordnet hat.“ p. 470.

20. „Die Naturgesetze sind die permanenten Willens-
 äusserungen eines schaffenden Principes“. p. 232.

An der in den ersten vier Sätzen gegebenen Definition und an der Unterscheidung zwischen Zweck und Ziel halten wir fest; denn nur unter der Voraussetzung, dass Ziele immer nicht gewollt sind, können wir in den folgenden Abschnitten die zugestanden Arten der Zielstrebigkeit in der Natur anerkennen. Es fragt sich jetzt zunächst, ob die Wahl des Wortes „Ziel“ eine glückliche war, um damit das nicht gewollte Ziel dem gewollten, d. h. dem „Zweck“ gegenüber zu stellen. Da es somit auch ein gewolltes Ziel giebt, müsste man eigentlich doch immer das Adjectiv hinzufügen, um Verwechslungen zu verhüten; denn diese sind so naheliegend, dass sogar Baer selbst, im 11. Satz, den Unterschied ziemlich verwischt, und im weiteren Verlauf (14—20) sogar von allen „Zielen“ so spricht, als wenn sie gewollte, also eigentlich „Zwecke“ wären. Einfacher wäre es doch gewesen, das alte Wort Zweck bei zu behalten und demselben bloss die Adjective „geworden“ (oder „naturhistorisch“) und „bedacht“ (oder „teleologisch“), zur Unterscheidung der beiden ganz verschiedenen Begriffe, beizufügen. Eine Verwechslung beider Begriffe, oder eine schliessliche Zurückführung des ersteren auf den letzteren, wie sie im 14. u. 15. Satz factisch vorliegt, wäre alsdann unthunlich gewesen, weil bei diesem Verfahren die Negirung der eben statuirten Unterscheidung als Widerspruch zu klar in die Augen gesprungen wäre. Ueberhaupt verliert die Unterscheidung zwischen „Ziel“ und „Zweck“ ganz an principieller Bedeutung, wenn man zuletzt hinter jedem „Ziel“ doch einen „Zweck“ als Motiv stecken sieht, wenn also jedes „Ziel“ eigentlich ein „Zweck“ sein soll.

Auch das neue Wort „Zielstrebigkeit“ scheint durch das dazu verwandte active Verbum „streben“ nicht ganz geeignet gewählt. „Zielmässigkeit“ wäre schon besser gewesen, am besten aber das alte Wort „Zweckmässigkeit“ mit der Unterscheidung zwischen „gewordener“ (d. h. naturhistorischer), und bedachter (d. h. teleologischer) Zweckmässigkeit. Dieses Wort mit ähnlichen unterscheidenden Zusätzen konnte um so mehr gewählt werden, als einerseits die aus der vordarwinschen Zeit datirende Teleophobie, gegen die Baer hauptsächlich opponiren wollte, factisch durch die Selectionstheorie beseitigt war*), und andererseits eine

*) Worauf schon Helmholtz (Vorträge aus dem Gebiet der Naturwissenschaften) aufmerksam gemacht hatte.

ähnliche Unterscheidungsweise, mit Beibehaltung der Worte „Zweck“ und „Zweckmässigkeit“, bereits mit eingehender Erörterung und sehr glücklichem Erfolge eingeführt worden war*). Der Erfolg ist in sofern ein sehr günstiger, als eine solche Terminologie, mit feststehendem begrifflichem Inhalt, die Verständigung bei speciellen Fragen bedeutend abkürzt, also erleichtert. So machen z. B. Bianconi, Krönig und Wigand**), zu Gunsten ihrer teleologischen Auffassung der Natur, geltend, dass die Zweckmässigkeit der Maschinen und Werkzeuge („Industrismen“ Krönig), die der Mensch sich anfertigt, eine bedachte sei; daraus folge, ihrer Meinung nach, dass der Zweckmässigkeit, die bei den Organismen nicht zu leugnen sei, ebenso ein beabsichtigendes Subject zu Grunde liegen müsse. Bianconi bringt sogar auf 210 Seiten den sehr dankenswerthen detaillirten Nachweis über die Einrichtung und Zweckmässigkeit der Mechanismen der Säugethierextremitäten, um zu beweisen, dass dieselben nur erdacht und dann geschaffen, nicht aber ohne vorherigen Plan geworden sein könnten. Gestützt auf die festgestellte Terminologie können wir nun sehr kurz antworten: Die Sätze „die Organismen sind zweckmässig“ und „die Industrismen des Menschen sind bedacht zweckmässig“, stehn als unbestreitbar richtig fest; aber der etwa aus beiden gezogene Schluss, „folglich sind die Organismen bedacht zweckmässig“, ist ein ebenso falscher Analogieschluss, als der umgekehrte „folglich sind die Industrismen geworden zweckmässig“, wäre. Denn für die Organismen steht nur das nackte Factum naturhistorischer, gewordener, subjectloser Zweckmässigkeit fest, für die Industrismen nur die teleologische, von einem Subject beabsichtigte. Zwischen zwei so grundverschiedenen Begriffen aber, die bloss durch die Uebereinstimmung ihrer Namen bisher verwechselt werden konnten, ist kein Analogieschluss möglich. Daher halten wir auch die, auf einen ähnlichen Analogieschluss gegründete Substituierung eines, die Zwecke in der Natur beabsichtigt habenden Subjectes, die im 11. bis 20. Satze allmählig vorgenommen wird, für ungerechtfertigt.

Im fünften Satz wird der, in den vier ersten hinausgewiesene, bedachte Zweck wieder in die Natur eingeführt, und

*) D. Unbewusste v. Standpunkt in Physiologie etc., besonders pag. 28, 29, 41, 42. Vergl. auch meine „Darw. Th.“ II. Aufl. p. 15—19.

**) Bianconi, „La Theorie Darwinienne et la Création“. 1874. — Krönig „Das Dasein Gottes etc.“ 1874, Wigand, „Der Darwinismus etc.“ 1874 u. 1876.

zwar durch eine Prämisse, die offenbar keine logische Forderung ist; denn da, nach Satz 8, die Wesenheit des letzten Grundes nicht näher zu bestimmen ist, liegt weder eine Berechtigung noch ein Grund vor, denselben „bewusst“ oder „wollend“ sich zu denken, weil in dieser Vorstellung eine ganz direkte Bestimmung seiner Wesenheit liegen würde. Im 9. Satz ist dieselbe ganz richtig als eine durchaus willkürliche gekennzeichnet. Fehlt aber die Berechtigung zu dieser Vorstellung, so fällt auch die Prämisse für die Annahme von gewollten Zwecken oder eines allgemeinen beabsichtigten Zweckes in der Natur fort; denn nach Satz 14 kann ein solcher nur von einem Wollen und Bewusstsein ausgehen. Ebenso ist man dann nicht mehr berechtigt, den letzten Grund eine „Vernunft“ oder ein „schaffendes Princip“, und die Natur den „Ausfluss“ oder die „Willensäußerung“ desselben zu nennen, weil damit der „willkürlichen Deutung Thor und Thür geöffnet“ wäre. Ausserdem fördern solche Benennungen doch wahrhaftig die wahre Erkenntnis der Natur nicht, sondern sind nur Hypothesen, die der Beweismittel entbehren. „Unser Wissen ist Stückwerk. Das Stückwerk durch Vermuthung zu ergänzen, mag dem Einzelnen Beruhigung gewähren, ist aber nicht Wissenschaft.“ (Baer, p. 473.)

II. Zielstrebigkeit in der Ontogenie.

Zur Erläuterung dieser Art von Zielstrebigkeit, die wiederum in zwei Unterarten zerfällt, führen wir folgende Citate aus Baer an:

A. Zielstrebigkeit, die auf Erreichung der Organisation der Eltern gerichtet ist.

α) Belege für diese Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit.

„Jeder werdende Organismus hat ein Ziel.“ p. 180.

„Allen organischen Körpern kommt Selbstbildung nach eigenem innerem Gesetz zu.“ p. 189.

„Die Umänderung ist offenbar auf ein Ziel gerichtet.“ p. 192 (Beispiele p. 194, 195—199).

„Diese Vorgänge (der Ontogenie) kommen der Aufgabe ein Thier zu bilden nach, d. h. sie sind zielstrebig.“ p. 234.

„Das Ziel des Eies ist die Entwicklung eines neuen Hühnchens.“ p. 83.

Die Einrichtung der Eier und die Sorgfalt der Eltern für

dieselbe (durch Instinkt) sind offenbar auf ein Ziel gerichtet. p. 199—209, 231—232.

„Einen Vorgang, dessen Resultat vorher bestimmt ist, nennen wir einen zielstrebigem oder zielmässigen. Ohne dieses Verhältniss kann ein organischer Körper gar nicht werden.“ p. 232.

„Die organische Entwicklung ist durch und durch zielstrebig; denn die Nachkommen sollen die Organisation der Erzeuger erreichen. Das Resultat der Entwicklung ist also vorher bestimmt. p. 234.

β) Wodurch diese Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit bedingt ist.

1. Naturhistorische Erklärung.

„Wodurch dieser Vorgang (der Ontogenie) erreicht wird, ist ein vollständiges Räthsel. Dennoch zweifelt wohl kein Naturforscher, dass es physische Nothwendigkeiten sind, welche das bewirken.“ p. 228, 233.

„Das Causalitätsverhältniss wollen wir durchaus nicht in Abrede stellen, wenn wir von Zielen sprechen.“ p. 228.

2. Teleologische Erklärung.

„(Der Stoff bei der Ontogenie) scheint nur der Leitung einer Idee zu folgen. Die Idee, deren Willen er ausführt, ist aber der Entwicklungsgang.“ p. 467.

„Die Entwicklungsgeschichte zeigt den Stoff im Dienste eines Werdens.“ p. 466.

„Die Vererbung besteht nur in dem Lebensprocesse, also in dem Unstofflichen.“ p. 436.

„Dieses Unstoffliche im Leben, das zuvörderst auf die Bildung eines Organismus wirkt, haben wir zielstrebig genannt.“ p. 472.

B. Zielstrebigkeit, die auf ein künftiges Bedürfniss des Individuums gerichtet ist.

α) Belege für diese Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit.

„Die Organe werden immer für den künftigen Gebrauch vorgebildet.“ p. 434.

„Das Lebendige strebt immer die Organe für das künftige Bedürfniss auszubilden.“ p. 144.

„Die Raupe beisst oder schneidet ihre Nahrung; dazu bilden sich die Werkzeuge, bevor sie gebraucht werden, am

Embryo innerhalb des Eies. Der Schmetterling saugt nur Flüssigkeit; dazu formt sich ein Saugrüssel, auch lange bevor er gebraucht wird.“ p. 56 u. 57.

β) Wodurch diese Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit bedingt ist.

„Kann es einen stärkeren Beweis (als die Entwicklung des Schmetterlings) geben, dass die Art dieser Neubildung von dem künftigen Bedürfniss bedingt wird? Unter der Puppenhülle gehen die inneren Umbildungen vor sich, die alle auf die Zukunft sich beziehen, gar nicht auf die Gegenwart, denn die Schmetterlingspuppe braucht nichts als äussere Ruhe.“ p. 57.

Die unter A, α angeführten Sätze müssen wir vollständig unterschreiben; denn man kann nichts dagegen haben, die ontogenetische Entwicklung des Individuums eine zielstrebige zu nennen, da das voraus bestimmte Ziel hier nachweislich durch die Organisation der Eltern gesetzt ist, nach der hin der Embryo sich entwickelt, also bildlich „strebt.“ Wir können dieses Ziel der künftigen Entwicklung schon bei jedem Ei angeben, sobald wir die Abstammung desselben, d. h. die Eltern kennen. Diese Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit fällt mit der von der Selectionstheorie in ausgedehnter Weise constatirten Erblichkeit der Merkmale durchaus zusammen, — denn beide haben ihr Ziel in der Erreichung der Organisation der Eltern, — und ebenso muss die naturhistorische Erklärung derselben (sub A, β, 1) unbedingt acceptirt werden.

Dagegen scheint mit der Bezeichnung des Entwicklungsganges als „Idee deren Wille ausgeführt wird“, ebenso wie mit der des Lebensprocesses als „Unstoffliches“, gar nichts gewonnen. Für die Bezeichnung des Vorganges durch ein verbum abstractum genügt das alte Wort „Vererbung“ vollkommen, will man aber dem concreten Vorgang näher auf die Spur kommen, so wird man dieses durch Häufung noch so vieler Abstractionen nicht erreichen. Dieselben gewähren weder eine grössere Begrifflichkeit noch auch eröffnen sie neue Gesichtspunkte, von denen aus die Forschung weiter vordringen könnte, oder auf Experimente hingewiesen würde. Wie viel fruchtbarer ist der von Darwin eingeschlagene Weg! Auch er hat sich von der blossen Bezeichnung des Vorganges durch das Wort „Erblichkeit“ nicht befriedigt gefühlt, aber er nimmt seine Zuflucht nicht zu neuen Worten, sondern eröffnet durch seine geistreiche Theorie

der Pangenesis*), die er auf die Hypothese zahlloser Keimchenbildung der histologischen Elemente aufbaut, neue Gesichtspunkte, die nicht nur der Reflexion, sondern auch der Beobachtung und sogar dem Experiment ein weiteres Vordringen in dieses dunkle Gebiet ermöglichen werden.

So berechtigt die eine Art der ontogenetischen Zielstrebigkeit (mit Ausschluss ihrer teleologischen Erklärung) ist, so ungerechtfertigt steht die zweite da. Das Factum, dass in der Ontogenie alle diejenigen Organe, die in Gebrauch kommen, vorher sich bilden müssen, ist unbestreitbar; denn das Vorhandensein ist eine nothwendige Bedingung zum Gebrauchtwerden. Die hinzugefügte Erläuterung aber (mit „für“, „dazu“, „bedingt durch“) ist nicht zulässig. Nur das Vorhergehende kann das Folgende bedingen, nie aber umgekehrt. Der Gebrauch eines Organes ist durch die (ontogenetische) Ausbildung desselben bedingt, oder auch die (phylogenetische) Ausbildung eines Organes ist durch früheren Gebrauch (bei den Vorfahren) bedingt, nie aber kann eine Bildung durch künftiges Bedürfniss bedingt werden. Der Grund eines Vorganges muss demselben vorausgehen; denn der wahre Grund kann doch seiner eignen Folge nicht nachhinken. Dass embryonale Umbildungen niemals ihren Grund in der Gegenwart haben, ist selbstverständlich, dass derselbe aber deshalb in der Zukunft liegen sollte ist keine logische Forderung, da es ausserdem noch die Vergangenheit giebt, auf die sowohl jedes Causalitätsverhältniss, das ja nicht in Abrede gestellt werden soll, als auch das bekannte Gesetz der Vererbung mit logischer Forderung hinweist.

Wenn es aber auch logisch zulässig wäre, den Grund einer ontogenetischen Bildung im zukünftigen Gebrauch zu suchen, statt in der Vergangenheit, so wäre doch diese Erklärung für viele embryonale Bildungen schon deshalb nicht zulässig, weil dieselben nie in Gebrauch kommen. Bei dem Beispiele vom Schmetterling entspricht die Ausbildung der angeführten Organe in der That ihrer künftigen Function (aber auch der vorhergehenden bei den Eltern) und sie werden nach ihrer Ausbildung wirklich einem Bedürfnisse dienen. Von

*) Das Variren d. Thiere im Zustande der Domestication. Ueb. v. Carus Bd. II p. 470. Vergl. „Darw. Th.“ I. Aufl. 93–94, II. Aufl. p. 91.

welchem künftigen Bedürfnisse bedingt ist aber die embryonale Anlage des rudimentär bleibenden Rüssels bei denjenigen Schmetterlingen und Neuropteren die als Imago gar keine Nahrung zu sich nehmen? Oder welche Zukunftsbeziehungen zeigen die Schneidezähne in dem Oberkiefer des Kuhfötus, die nie zum Durchbruch kommen, oder die Zähne des Walfischembryo? Die ganze Schaar rudimentärer Organe, von denen jeder Organismus mehr als eines besitzt, liesse sich hier anführen, und bei allen keine Beziehung auf die Gegenwart, keine auf die Zukunft, wohl aber eine auf die Vergangenheit nachweisen, d. h. auf Vorfahren, die solche Organe in ausgebildetem also brauchbarem Zustande besaßen*). Dass die rudimentären Organe in der That zu einem Ballast herabgesunken sind und, sofern sie nicht eine anderweitige Function übernommen haben, auf dem Wege zu vollständigen Elimination begriffen sind, beweist der Umstand, dass sie auch in der Ontogenie stets eine schliessliche Rückbildung aus vorhergehender höherer Ausbildung zeigen.

III. Zielstrebigkeit in der Fortsetzung des Lebens.

Die Zielstrebigkeit in der Fortsetzung des Lebens zerfällt in keine Unterarten. Sie ist durch die folgenden Citate zu erläutern.

a. Belege für diese Art der Zielstrebigkeit.

„Das fortgesetzte Leben ist eine fortgesetzte zielstrebige Umbildung seiner selbst, und diese Umbildungsnormen sind den äusseren Verhältnissen der Natur angepasst.“ p. 192.

„Auch in der Fortsetzung des Lebens ist jeder einzelne Zustand nur möglich durch die Reihe der vorhergegangenen, und jeder Zustand hat in einem künftigen sein Ziel.“ p. 232.

„Vor allen Dingen muss erinnert werden, dass jeder Organismus sich selbst ein Ziel ist, und zunächst die Erhaltung der Art zum Ziele hat.“ p. 222.

„Die organischen Körper tragen ihre Ziele in sich.“ p. 227.

„Das Ziel des Lebensprocesses ist das eigene Selbst und die Nachkommenschaft.“ p. 189.

„Die Nöthigung (der Instinkte) führt immer zu dem Ziele entweder sich selbst oder die Nachkommenschaft zu erhalten.“ p. 209—214.

*) Ausführlicheres hierüber sowie über die Berechtigung des Ausdruckes „Neubildung“ vergl. „Darw. Theor.“ II. Aufl., p. 251—252.

„Selbstgefühl kommt allen Thieren zu; aus ihm erwachsen die verschiedenen Bestrebungen für die Erhaltung und den Genuss des Lebens.“ p. 215.

β. Wodurch diese Art der Zielstrebigkeit bedingt ist.

„Die „Lebenskraft“ ist nichts anderes als eine versuchte Umhüllung der Aufgabe, die wir lösen möchten.“ p. 187.

„Ohne Zweifel ist auch der Organismus ein mechanischer Apparat, eine Maschine die sich selbst aufbaut, oder auch ein chemisches Laboratorium; allein er ist zugleich der Laborant. — Das Leben selbst beherrscht die chemisch-physikalischen Vorgänge.“ p. 188.

„Mir ist der ganze Lebensprocess überhaupt nicht das Resultat physikalisch-chemischer Vorgänge, sondern ein Beherrscher derselben.“ p. 468.

Die in den vorstehenden Sätzen ausgesprochenen Ansichten theilen wir vollständig. Namentlich ist der in ihnen betonte Selbstzweck gerade das was die Selectionstheorie als eines ihrer ersten Prinzipien aufstellt. Auch die „Beherrschung“ der chemisch-physikalischen Vorgänge „durch das Leben *)“ geben wir durchaus zu, können aber in dieser Wendung bloss eine Umschreibung (oder „Umhüllung“?) der zu lösenden Aufgabe sehen. Von einer Erklärung irgend eines unbekanntes Vorganges verlangt man, dass sie denselben auf irgend einen bekannteren zurückführe. Von den beiden Vorgängen Leben und chemisch-physikalischer Process ist wohl zweifellos der erstere der unbekanntere, seine Zurückführung auf letzteren also wohl eine Erklärung, während das umgekehrte Verfahren, die chemischen Vorgänge im Organismus auf das Leben zurückzuführen, darauf keinen Anspruch machen kann. Ebenso kann man sicher sagen: Die physikalischen Vorgänge (Fall und Beharrlichkeit) werden, bei der Bewegung der Erde um die Sonne, durch die Gesetze solcher Bewegungen beherrscht. Allein gewonnen wäre durch diese Wendung nichts, während umgekehrt die Zurückführung solcher Bewegungen auf Fall und Beharrlichkeit eine rechtsgültige Erklärung des Vorganges liefert. Baader freilich, der noch heute von teleologischen Philosophen (z. B. von Hoffmann) angestaunt wird, war mit dieser Erklärung nicht zufrieden, wenn er sagte: „Die Meinung, dass die Sonne durch ihre ungeheuere Schwere die Erde und

*) Wir würden freilich lieber sagen „durch die Gesetze des Lebens.“

alle Planeten zu verschlingen und zu zerstören strebe, wovon sie nur durch die blinde Centrifugalkraft verhindert werde, ist die unwürdigste welche man von der Grösse und lebendigen Harmonie dieses Systemes erdenken konnte.“

IV. Zielstrebigkeit in der Phylogenie.

Die Zielstrebigkeit in der Phylogenie zerfällt in zwei Unterarten je nachdem dieselbe auf Ausrüstungsvollkommenheit*) oder auf Organisationsvollkommenheit gerichtet ist. Sie wird durch folgende Citate aus Baer's Abhandlung illustriert.

A. Zielstrebigkeit in der Ausrüstungsvollkommenheit.

α) Belege für diese Art der phylogenetischen Zielstrebigkeit.

„Es ist offenbar, dass alle Thiere, welche werden, für irgend ein Verhältniss der Erde organisirt sind.“ p. 433.

„So haben verschiedene Aufgaben einigen Insecten bewegliche feste Fresswerkzeuge in den Mund gesetzt, anderen aber dieselben in lange Saugröhren umgewandelt.“ p. 434.

„Bei dem von Dohrn nachgewiesenen Funktionswechsel scheint mir die Zielstrebigkeit evident. Das Leben des Individuums strebt sich zu erhalten und entwickelt neue Wege der Ernährung, indem die alten verkümmern.“ p. 479.

„Das Ziel der Ziele ist aber immer, dass der organische Körper den Verhältnissen der Erde, ihren Elementen und Nahrungsstoffen angepasst werde.“ p. 332.

β) Wodurch diese Art der phylogenetischen Zielstrebigkeit bedingt ist.

1. Naturhistorische Erklärung.

„Ausser der inneren zielstrebigem Umwandlung zu einem Fortschritte haben wohl auch äussere Einflüsse modificirend eingewirkt.“ p. 431.

„Wenn ich eine gegenseitige Einwirkung aller Veränderungen in der Erdoberfläche auf ihre Bewohner und umgekehrt annehme, und zwar eine Einwirkung, die nach Zielen strebt, so darf ich diese Ueberzeugung nur aussprechen, weil ich das Zielstrebigem zu erkennen glaube, ohne die Mittel für die Erreichung des Zieles angeben zu können.“ p. 469.

*) Für „Anpassung“ im Sinne der Selectionstheorie gebrauche ich das Wort Ausrüstung, aus Gründen die beim 7. Bedenken gegen die Selectionstheorie erörtert sind.

„Die Modificationen der Thierwelt scheinen durch die äusseren Verhältnisse, als bedingende Nothwendigkeiten erzeugt zu sein.“ p. 328.

„Es ist wahrscheinlich, dass alle Eingeweidewürmer erst durch die Versetzung in ein solches Thier in Eingeweidewürmer sich umgewandelt haben.“ p. 449.

2. Teleologische Erklärung.

„Es sind Gedanken oder Aufgaben welche die Naturgesetze bei der Erzeugung der Thiere verfolgt haben.“ p. 433.

„Die Anpassung ging der Bildung voraus als Zielstrebigkeit.“ p. 332.

B. Zielstrebigkeit in der Organisationsvollkommenheit.

a) Belege für diese Art der phylogenetischen Zielstrebigkeit.

„Die allmälige Ausbildung der Organismen zu höheren Formen und zuletzt zum Menschen war eine Entwicklung, ein Fortschritt zu einem Ziel.“ p. 425.

„Wir erkennen ein unbewusstes Leben, ein selbstbewusstes Leben und ein weltbewusstes Leben als Stufenfolgen des Lebens.“

β) Wodurch diese Art der phylogenetischen Zielstrebigkeit bedingt ist.

„Die Stufenfolgen des Lebens sind zwar vermittelt durch chemisch-physikalische Operationen, aber nicht durch sie hergebracht.“ p. 472.

„Die Veränderungen mussten durch die Verhältnisse bestimmt werden, welche kommen sollten.“ p. 466.

„Betrachten wir das Auftreten der Thiere als eine Entwicklung, d. h. als Erfolg einer inneren zu einem Ziele führenden Nothwendigkeit, so fallen damit die meisten Bedenken gegen die Transmutation weg.“ p. 430.

Alle angeführten Belege für die phylogenetische Zielstrebigkeit, sowohl in der Ausrüstungs- als in der Organisationsvollkommenheit, sind gewiss unbestreitbar. Gerade diese Art der „Zielstrebigkeit“ ist aber von der Selectionstheorie nicht nur betont und eingehend behandelt, sondern auch naturhistorisch begründet worden. Sie fällt nämlich mit unserer „naturhistorischen Zweckmässigkeit als Resultat“ durchaus zusammen*).

*) Näheres über die Zweckmässigkeit im Sinne der Selectionstheorie ist enthalten in dem anonymen Werke „Das Unbewusste vom Standpunkt der Physiologie“.

Auch die naturhistorische Erklärung der Ausrüstungsvollkommenheit (sub A, β , 1) weicht in Nichts von den Ansichten der Selectionstheorie ab, nur dass letztere die Mittel (quibus auxiliis) aus welchen die Zweckmässigkeit resultirt, noch mehrere Schritte weiter verfolgt, indem sie beide Arten der Vollkommenheit*) der Organismen durch den complicirten Mechanismus der Naturzüchtung bis auf Thatsachen zurückführt, die der Beobachtung und dem Experiment zugänglich sind.

Die teleologischen Erklärungen dagegen für die phylogenetische Zielstrebigkeit (sub A, β , 2 und B, β) stehen allerdings in diametralem Gegensatz zu den Anschauungen der Selectionstheorie, doch bezieht sich der Gegensatz vorherrschend auf die Reihenfolge der betreffenden Ursachen und Wirkungen, und ist bei dem 6. „Bedenken“ gegen die Selectionstheorie durch ein specielles Beispiel erörtert. Baer betont in den vorstehenden Aussprüchen, dass die durch die Phylogenie erreichten Ziele voraus bestimmt gewesen sein müssten, und sucht den Beweis hierfür im Laufe der Abhandlung hauptsächlich in dem Factum, dass bei der Ontogenie das Ziel der Entwicklung voraus bestimmt ist. Letzteres ist unbestritten, der Analogieschluss auf die Phylogenie, ist aber nicht richtig; denn man darf diese beiden ganz verschiedenen Vorgänge nicht identificiren. Wenn auch eine gewisse Parallele zwischen Ontogenie und Phylogenie in Bezug auf die durchlaufenen Formen existirt, (den Baer aber leugnet), so sind doch die bewirkenden Factors, die causae efficientis der Umwandlungen in beiden Vorgängen ganz verschieden: bei der Ontogenie liegen sie in den Gesetzen der Vererbung und repetiren bloss die an allen Vorfahren aufgetretenen Veränderungen, bei der Phylogenie dagegen ausserdem in der individuellen Variation und in der Vertilgung durch

logie und Descendenztheorie.“ 1872. p. 24—48. Vergl. auch Darw. Theor. II. Aufl. p. 14—20, 252

*) Die Organisationsvollkommenheit oder Organisationshöhe ist nach Baer's, von der Selectionstheorie acceptirten Definition nichts andere als die Höhe der Arbeitstheilung der Organe. Näheres über die Unterscheidung und Benennung der beiden Vollkommenheiten findet sich in d. „Darw. Theor.“ I. Aufl. p. 169—170, 28, II. Aufl. p. 224—226, 280—281. — Auch Darwin hat beide Arten der Vollkommenheit durchaus nicht verwechselt, wenn er sie auch nicht mit besonderen Namen belegte. Hartmann ist daher im Irrthum wenn er meint („Wahrheit u. Irrthum des Darwinismus“ p. 80) die Selectionstheorie habe beide Begriffe verwechselt und erst Wigand habe den Unterschied hervor.

äussere Einflüsse. Für die Ausrüstungsvollkommenheit genügt diese Erklärung; die Organisationsvollkommenheit aber entsteht durch Ausrüstung bei gleichzeitiger Arbeitstheilung, ist also eigentlich nichts anderes als eine auf Arbeitstheilung beruhende Ausrüstungsvollkommenheit.

Denkwürdig ist übrigens, dass Baer die meisten seiner Bedenken gegen die Transmutation der Organismen als hin-fällig bezeichnet, sobald das Auftreten der Thiere als eine vor-ausbestimmte Entwicklung im teleologischen Sinne betrachtet werde. Die Frage nach der Transmutation muss aber, wie p. 274 nachdrücklich hervorgehoben wird, von der Frage nach den Motiven derselben ganz getrennt werden, und ihre Bejahung resp. Verneinung sollte demnach bei einer Betrachtung die auf Unparteilichkeit Anspruch macht, von der Beantwortung der letzteren Frage durchaus unabhängig sein.

V. Zielstrebigkeit im Haushalt der Natur.

Die Zielstrebigkeit im Haushalt der Natur zerfällt in 2 Unterarten, je nachdem sie in der anorganischen oder organischen Natur gesucht wird. Illustriert wird sie durch folgende Stellen in Baers Abhandlungen.

A. Zielstrebigkeit in der anorganischen Natur.

α) Belege für diese Art der Zielstrebigkeit.

„Die Elasticität der Luft giebt dem Thiere den Vortheil, dass es überall athmen kann, wohin die Luft ihm nachdringt. p. 224.

Der Kreislauf des Wassers giebt den Thieren und Pflanzen Gelegenheit zu trinken. pag. 225.

„Der Erdkörper selbst giebt langsam Stoffe her, die den Pflanzen und dadurch den Thieren als Nahrung zugeführt werden. p. 225.

„Die Erwärmung durch die Sonne unterhält das organische Leben.“ pag. 226.

β) Wodurch diese Art der Zielstrebigkeit bedingt ist.

1. Naturhistorische Erklärung.

„Man würde irren, wenn man meinte es regnet, damit die Pflanzen wachsen und die Thiere trinken können. Umgekehrt, die Pflanzen und Thiere sind so eingerichtet, wie ihnen der Erdball die Stoffe bieten kann.“ p. 226.

„Die Veränderungen des Erdkörpers können als die ersten Bedingungen der Veränderungen seiner Bewohner betrachtet werden.“ p. 462.

2. Teleologische Erklärung.

„Wärme, Wasser und Luft gehorchen augenscheinlich physischen Nothwendigkeiten; aber sie dienen doch dem organischen Leben, d. h. sie haben ihre Ziele ausser sich.“ p. 227.

„Das wahre Ziel von der Permanenz der Bahnen können wir in den Bewohnern der Weltkörper finden.“ p. 233.

B. Zielstrebigkeit in der organischen Natur.

α) Belege für diese Art der Zielstrebigkeit.

„Nicht ganz so auffallend ist die Zweckbeziehung in dem Verhältniss der Arten zu einander.“ p. 220.

„Das Verzehren der Pflanzen und niedersten Thiere durch höhere ist eine Weiterbildung chemischer Combinationen und eine Beförderung des höheren organischen Lebens.“ p. 220.

„Der Nahrungsstoff selbst freut sich eine Zeit lang des Lebens.“ p. 193.

„Das Verzehren der Organismen durch andere zeigt eine Zielstrebigkeit an, da es im Allgemeinen höher entwickelte Organismen sind, welche die niederen verzehren.“ p. 221.

β) Wodurch diese Art der Zielstrebigkeit bedingt ist.

1. Naturhistorische Erklärung.

„Keine Art der Pflanzen und vernunftlosen Thiere ist ein Hauptzweck der Natur.“ p. 220.

„Die starke Entwicklung des einen Reiches befördert die des andern.“ p. 224.

2. Teleologische Erklärung.

„Die organischen Körper tragen ihre Ziele in sich, was nicht hindert, dass sie auch wieder anderen Körpern dienen, wobei offenbar die Pflanzen den Thieren dienstbar sind. Die gesammte Thierwelt hat aber ihr letztes Ziel im Menschen.“ p. 227.

„Jeder organische Körper hat Ziele für sich aber auch für andere Organismen.“ p. 233.

„Die veränderliche Vergangenheit hat in der Entstehung und Verbreitung des Menschen einen Zielpunkt gehabt.“ p. 463.

„Das allgemeine Ziel scheint mir das schon längst Erkannte, dass ein Wohngebiet geschaffen werde für*) den Menschen.“ p. 470.

*) Aus den gesperrt gedruckten Worten ergibt sich, dass hier nicht von einem Ziel, sondern von einem Zweck in Baer's Sinn die Rede ist.

„Die Reihenfolge der Organismen ist eine Entwicklung, d. h. eine Reihe von Vorbereitungen, die auf ein Zukünftiges auf ein Ziel gerichtet sind.“ p. 462.

Auch die Zielstrebigkeit im Haushalt der Natur, soweit sie die organische betrifft, können wir in unserer „naturhistorischen Zweckmässigkeit als Resultat“ mit einbegreifen, wenn wir die letztere nicht nur in der Organisation der einzelnen Arten, sondern auch in dem Gleichgewicht suchen, das dieselben einander bei ihren verschiedenen complicirten Wechselbeziehungen halten. Diese Art der Zielstrebigkeit folgt sogar direkt aus der phylogenetischen und ist nichts anderes als die Resultente der gegenseitigen Beziehungen aller Ausrüstungsgleichgewichte; denn die Organismen sind nicht nur den physikalischen Existenzbedingungen, sondern noch viel zahlreicheren und wichtigeren organischen Wechselbeziehungen gegenüber ausgerüstet.

Auch unter der Zielstrebigkeit der anorganischen Natur will Baer eigentlich nichts anderes verstanden wissen, als das Factum der „Anpassung der Organismen an die von der Erde gebotenen Lebensbedingungen,“ (sub. A, β , 1.), allein dennoch drückt er sich so aus (sub. A, β , 2), dass man ihm nicht unbedingt beistimmen kann. Darf jede Wirkung einer Ursache, jede Folge eines Grundes, jedes Resultat, jeder Erfolg eines Factors „Ziel“ genannt werden, dann ist nichts dagegen einzuwenden die Ziele der Sonnenwärme und Planetenbahnen in den Bewohnern der Erdkörper zu erkennen, und ebenso die Ziele der Pflanzen in den pflanzenfressenden Thieren, und das der letzteren in den Raubthieren zu sehen. Allein dieser etwas weit ausgedehnte Begriff des Wortes „Ziel“ widerspricht sowohl dem üblichen Sprachgebrauch, als auch speciell dem von Baer definirten Sinne; denn pag. 424 heisst es ausdrücklich ein Erfolg sei kein Ziel. Wenn wir hieran festhalten, dürfen wir bei den eben beispielsweise angeführten Abhängigkeitsverhältnissen nicht von Zielen sprechen. Sein Ziel hat jeder Organismus und (ebenso jedes Anorgan) nur in sich und seiner Nachkommenschaft. Dienen kann er auch fremden Zielen (oder Zwecken), ja sogar dazu gemissbraucht werden, dieselben werden aber dadurch nie die seinigen. Es ist ein alter aber falscher Sprachgebrauch, zu sagen, der Zweck der Hausthiere sei die Ernährung und Bedienung des Menschen; denn wenn letzterer sie verzehrt und zu Arbeiten sie benutzt, so dienen sie seinen

Zwecken nicht aber den ihren; und ebenso fallen Pflanzen, die verzehrt werden, fremden Zweck zum Opfer. So ist es bei jeder Vergewaltigung, und man kann daher nicht sagen, dass der Vergewaltigte sein Ziel im Vergewaltiger habe. Die gesammte Thier- und Pflanzenwelt kann zwar den ihr fremden Zwecken des Menschen dienstbar gemacht werden, aber sie hat nicht ihr Ziel im Menschen, ebensowenig wie der Mensch sein Ziel in den Parasiten hat, denen sein Körper als Wohnung und Nahrung factisch dient. Zu letzterer Behauptung hat sich auch noch kein teleologischer Philosoph verstiegen (weil das ihrer „Menschenwürde“ widersprochen hätte), wohl aner haben weisse Sklavenhalter behauptet, die Neger seien von der Natur (oder Vorsehung) dazu bestimmt, Sklaven der Weissen zu sein, wobei sie sich auf nichts anderes stützten, als auf die factische Vergewaltigung die an den Negern geübt wurde.

Dass stärkere und höhere Organismen sich von schwächeren und niederen nähren, können wir also nur als Gewaltact betrachten, und nicht als eine Zielstrebigkeit, denn dass umgekehrte Verhältniss, dass niedere Organismen, und zwar massenhaft, auf Kosten höherer leben, kommt kaum seltener vor. Nur in dem Gleichgewichtsstatus, den sich die Arten der Organismen gegenseitig halten, geben wir eine naturhistorische, gewordene Zweckmässigkeit als Resultat zu, weil dieselbe aus der Ausrüstungsvollkommenheit (der gewordenen Zweckmässigkeit für's eigne Leben) aller Arten resultirt.

Auch eine Weiterbildung der chemischen Combinationen und eine Förderung des höheren organischen Lebens, kann aus der gegenseitigen Vergewaltigung der Organismen in keiner Weise gefolgert werden. Weder sind die chemischen Combinationen, z. B. der Eiweissverbindungen bei den höheren Thieren, complicirter als bei den niederen, oder selbst als bei den Pflanzen, noch auch ist ein Uebergang des organischen Stoffes nur in der angedeuteten, im Menschen gipfelnden aufsteigenden Stufenreihe, zu constatiren. Vielmehr gleicht derselbe einer Circulation bald in aufsteigender, bald in absteigender Richtung, je nach der Stellung, welche Vergewaltiger und Vergewaltigter im System einnehmen. Absteigend ist dieselbe aber sehr häufig; wir erinnern nur an die Parasiten, die insektenfressenden Pflanzen u. s. w.

Ausserdem ist nicht abzusehen, wozu der organische Stoff zur Nahrung des Menschen aus dem Pflanzenreich durch so

und so viele thierische Organismen hindurch zu gehen prädestinirt sein sollte, da der Mensch seine Nahrung ebenso gut direct aus dem Pflanzenreich nehmen kann, (Vegetarianer!) und der menschliche Magen das z. B. im Brod enthaltene Eiweiss des Pflanzenembryos ebenso bereitwillig in Pepton verwandelt, d. h. verdaut, als das Eiweiss aus dem Muskel einer Auster oder eines Krebses, oder eines Fisches, oder des schönsten Mastochsen, oder gar des Herrn der Welt selbst, das nach Versicherung der Kannibalen allerdings allen anderen Eiweissverbindungen vorzuziehen sein soll.

V. Zielstrebigkeit und Selectionstheorie.

1. „Die Bearbeitung der Darwinschen Hypothese ist immer mehr darauf ausgegangen, in den Vorgängen der Natur alle Ziele oder Zweckbeziehungen zu leugnen.“ p. 173.

2. „Der Kampf ums Dasein hat nur einen Erfolg, kein Ziel.“ p. 424.

3. „Darwin betrachtet die ganze Geschichte der Organismen nur als einen Erfolg von materiellen Einwirkungen, nicht als eine Entwicklung.“ p. 425.

4. „Viele Anatomen und Zoologen leiden so an der Telephobie, dass sie schon das Wort Ziel fliehen.“ p. 333.

5. „Ich halte es für eine starke Verirrung, wenn einige Naturforscher behaupten, weil überall nur Nothwendigkeit herrsche, könne die Natur keine Ziele verfolgen.“ p. 228.

6. „Jetzt verkündet man zuversichtlich: Zwecke existiren gar nicht in der Natur, es sind in ihr nur Nothwendigkeiten, und will nicht anerkennen, dass eben diese Nothwendigkeiten Mittel sind für Ziele.“ p. 231.

7. „Die Elimination aller Ziele ist es wohl vor allen Dingen, welche der Darwinschen Hypothese die ganz ausserordentliche Anerkennung bewirkt hat.“ p. 435.

8. „Darwin hat seinen Scharfsinn vorzüglich aufgeboden, um nachzuweisen, dass alles zweckmässig Erscheinende nur entstanden ist durch die Erhaltung des besser Gerathenen.“ p. 433.

9. „Soll der Darwinschen Hypothese wissenschaftliche Berechtigung zuerkannt werden, so wird sie sich dieser allgemeinen Zielstrebigkeit fügen müssen. Kann sie das nicht, so wird man ihr die Geltung zu versagen haben.“ p. 173.

10. „Wir werden nachweisen, dass die Zielstrebigkeit auch tief im Darwinschen System steckt.“ p. 234.

11. „Um so denkwürdiger ist es, dass Darwin die Zielstrebigkeit doch nicht ganz hat vermeiden können. Er hängt sie nur hinten an in der Lehre von Vererbung und Anpassung.“ p. 435.

12. „Die Erklärungen der Darwinschen Hypothese sind nichts weniger als physikalische oder mechanische. Ja die Zielstrebigkeit steckt tief in der Hypothese; denn sie braucht zu ihrer Construction Erbllichkeit und Anpassung.“ p. 280.

13. „Von einer Theorie, welche die Zielstrebigkeit und Anpassung nicht entbehren kann, lässt sich doch wahrlich nicht behaupten, dass sie das Leben in mechanische Vorgänge aufgelöst habe.“ p. 281.

14. „Sind Vorstellungen wie Erbllichkeit, Anpassung Ausdrücke physikalisch-chemischer Gesetze? Sind sie nicht vielmehr das Gegentheil davon?! Physikalisch-chemische Gesetze können nur bestehen, mit Angabe von Maassen für Kräfte und Stoffe. Vage Vorstellungen von Erbllichkeit und Anpassung schliessen jedes Maass aus. Darwin hat vielmehr versucht die Entfaltung des Lebendigen verständlich zu machen, indem er jeden Lebensprocess vollständig ausschloss.“ p. 457.

15. „Dagegen wird aber auch, wenn wir die bisherigen Umänderungen als eine Entwicklung betrachten, die Darwinsche Hypothese damit verworfen.“ p. 466.

16. Schon dass Darwin alle Zielstrebigkeit möglichst eliminirt, macht es uns unmöglich, seine Art, das Auftreten der verschiedenen Formen zu erklären, zu der unsrigen zu machen.“

Die vorstehenden Sätze widersprechen einander einigermaassen: Satz 1—7 und 16 finden, dass die Selectionstheorie auf die Elimination aller Ziele ausgehe, während Satz 10 bis 13 zu zeigen sich bemühen, dass die Zielstrebigkeit tief in ihr stecke. Recht haben offenbar die letzteren, denn weit entfernt die Zielstrebigkeit in der Natur zu leugnen, liefert die Selectionstheorie gerade für die am schwierigsten begreifliche Art derselben (die phylogenetische*) die einzige wirkliche d. h. naturhistorische Erklärung. Was sie leugnet sind nur die bedachten Zwecke, die ja auch Baer (p. 180) der Natur nicht zuschreiben will. Die bedachte Zweckmässigkeit ist der Selectionstheorie

*) Die Zielstrebigkeit in der Ontogenie und in der Fortsetzung des Lebens ist dagegen auch ohne Selection durch die Vererbung und durch die Selbsterhaltung naturhistorisch erklärt.

also in der That fremd, und sie hat sich deren Elimination aus jeder Erklärung der Naturerscheinungen zur Aufgabe gemacht. Die gewordene Zweckmässigkeit dagegen, die früher ebenfalls zu keinem Recht in der Naturwissenschaft gelangen konnte, ist durch die Selectionstheorie gerade zur Geltung gebracht worden. Hält man die beiden ganz verschiedenen Begriffe nicht gehörig auseinander, so kommt man auf Widersprüche, wie z. B. in Satz 12 und 13; denn von einer Theorie, die der bedachten Zweckmässigkeit nicht entbehren kann, lässt sich zwar nicht behaupten, dass sie eine mechanische sei, wogegen die Annahme gewordener Zweckmässigkeit die causal-mechanische Erklärung durchaus nicht ausschliesst, wie Baer p. 228 selbst sagt: „Das Causalitätsverhältniss finden wir nothwendig zur Erreichung der Ziele.“ Man kann somit aus der Anerkennung der naturhistorischen Zielstrebigkeit nicht den Vorwurf gegen die Selectionstheorie herleiten, dass dieselbe keine mechanischen Erklärungen bringe. Physikalisch-chemische Gesetze können sicher nur mit genauer Angabe der Massverhältnisse (für Kräfte und Stoffe) formulirt werden; die Nichtangabe schliesst aber ihre Existenz nicht aus. Denn Maasse (d. h. gezählte Gewichts- und Längen-Einheiten) sind nicht das Gesetz, sondern Mittel, das Gesetz mathematisch fassbar zu machen. Vollständig würde das Gesetz der Vererbung ausgedrückt werden können, wenn die zoologische Diagnose ein Vererbungs-Maass, ein Klaeronomometer besässe; allein aus unserer Unkenntniss der genauesten Maassverhältnisse kann man doch nicht folgern, dass solche bei der Vererbung und der Ausrüstung*) gar nicht bestehen und wir es daher nicht mit physikalisch-chemischen Gesetzen zu thun hätten. Das factum der Vererbung und der Ausrüstung ist nicht abzuleugnen, wenn es auch gelingen sollte ihren wissenschaftlichen Werth durch das Epitheton „vage“ in Misscredit zu setzen. Die Vorstellungen von der Schwere, vom Gesetze des Falles der Körper etc., waren vor Galilaei, Keppler und Newton auch vage — war aber dadurch jedes physikalische Gesetz aus der Bewegung der Planeten ausgeschlossen? Ebenso verfolgen die organischen Wesen die Bahnen der Ausrüstungsbewegungen nach den physikalisch-chemischen Gesetzen der ungleichen Vererbung und Vertilgung, trotz der entschieden vagen Vorstellungen, die wir bisher von

*) Die Bedeutung dieses Wortes ist festgestellt im 2. Kap. sub B. 7.

diesen Gesetzen zu gewinnen vermochten. Woher endlich Darwin „jeden Lebensprocess ausgeschlossen“ haben soll, ist und bleibt dunkel.

Nach dem im Satz 9 angekündigten Modus der Aburtheilung durfte man eigentlich erwarten, der Selectionstheorie die Geltung nur dann versagt zu sehen, wenn sie sich nicht der Zielstrebigkeit fügen könnte. Statt dessen wird ihr die wissenschaftliche Berechtigung abgesprochen auch nachdem die Zielstrebigkeit tief in ihr steckend befunden ist, was ihr nur ein Teleophole nicht aber ein Teleophile zum Vorwurf machen könnte. Die Gerechtigkeit dieses Verfahrens entspricht nicht ganz dem Wunsche „weder für einen Darwinianer noch für einen Antidarwinianer“ zu gelten. (p. 252).

2. Kapitel.

Ueber Darwins Lehre.

Die dritte, speciell der Darwinschen Lehre gewidmete Abhandlung Baer's besteht aus 5 Kapiteln: Vorwort, Darwins Hypothese, Bedenken, Gegenbedenken, Versuch eines Ausgleiches der Bedenken und Gegenbedenken. Die beiden ersten Kapitel können wir gesondert betrachten, die 3 letzten aber lassen sich in Bezug auf Einwände gar nicht trennen; denn Kapitel 4 bringt mehrere neue Bedenken und auch Kap. 5 ist reicher an Bedenken als an Ausgleichen. Wir werden daher die in den 3 letzten Kapitel herangehobenen Bedenken gemeinschaftlich in 3 Abschnitte betrachten, und sie nach anderen Gesichtspunkten in 3 Kategorien theilen.

I. Abschnitt.

(Das Vorwort).

Im Vorwort wird neben allgemeinen Bemerkungen die frühere Stellung des Verfassers zur Frage nach der Entstehung der Organismen dargethan, wobei seine bekannte in beschränkten Grenzen sich bewegende Transmutationsannahme zu Tage tritt. Sehr berechtigt ist der Protest dagegen, dass man in seiner „Entwicklungsgeschichte“ 1828, Aussprüche zu Gunsten der Descendenztheorie sehen könne, denn es handle sich in derselben nur um ontogenetische nicht um phylogenetische Ent-

wicklung. Es ist aber bisher von Niemandem eine Ausbeutung der im genannten Buche dargestellten Entwicklungsvorgänge, zu Gunsten einer phylogenetischen Auffassung verübt worden; denn das fehlerhafte Citat des Franzosen Giard, der statt „sich entwickeln“ „sich entwickelten“ las und übersetzte, kann nicht als Deutung, sondern nur als einfacher Uebersetzungsfehler angeführt werden. Ebenso mit Recht verwahrt sich der Verfasser dagegen, dass man ihn mitunter Behauptungen aufstellen lasse, von denen er durchaus nichts wisse, bald um nachzuweisen, dass er der entschiedenste Darwinist sei, bald um ihn als Gegner dieser Theorie darzustellen. (p. 249). Es gereicht uns zur besonderen Freude, dass dieser harte Vorwurf keinen einzigen Darwinistischen Naturforscher trifft; denn der lapsus calami des Herrn Giard, darf, wie erwähnt, wohl auf Unkenntniss der deutschen Sprache, nicht aber auf tendenziöse Entstellung zurückgeführt werden*).

Ausserdem aber, selbst eine solche böse Tendenz angenommen, ginge sie, wenigstens nach Herrn Giards Worten, bloss darauf aus, Baer 1828 eine umfassende Descendenztheorie zuzuschreiben, nicht aber, (wovon das Verfahren ein Beispiel sein soll) ihn zum „entschiedensten Darwinisten“ zu stempeln. Während das Crimen des Herrn Giard als „das auffallendste und neueste Beispiel**“ der ersteren Art“ (d. h. Baer zum Darwinisten zu stempeln) gekennzeichnet und ausführlich besprochen wird, sieht man sich vergeblich nach einem Beispiele der anderen Art (d. h. ihn zum Gegner zu stempeln) um. Da ein solches anzuführen offenbar nur vergessen worden ist, wie wir von der Unparteilichkeit des Verfassers erwarten dürfen, erlauben wir uns, zur Vervollständigung des Belastungsmateriales, auf die in der That tendenziösen Entstellungen einiger

*) Ebenso verzeihlich ist es, dass Herr Giard „die einfache Blasenform“ mit „la forme cellulaire simple“ übersetzte; denn man braucht darin keine anachronistische Verwerthung des deutschen Wortes „Zelle“ zu sehen. (p. 250).

**) Aus diesen Worten kann nicht nur sondern muss der uneingeweihte Lehrer schliessen, es gäbe noch andere Beispiele der ersteren Art. Mir ist aber bei ziemlich umfassender Kenntnissnahme der einschlägigen Literatur, kein solches Beispiel aufgestossen, sonst hätte ich nicht unterlassen es zu rügen. Wohl habe ich dagegen wiederholt hervorgehoben, dass Baer sich bisher nur über die Descendenztheorie im Allgemeinen, nicht aber über die Darwinsche Selectionstheorie ausgesprochen habe, also bis dato weder für noch gegen die letztere citirt werden durfte. Vergl. Darw. Th. I. Aufl. p. 187—188, II. Aufl. p. 249.

Feinde der Darwinschen Theorie hinzuweisen, die hartnäckig Baer zum Gegner bald der Descendenztheorie bald der Darwinschen Selectionstheorie machen. Der Einzige der seine dahin gehende Behauptung durch ein Citat aus Baer's Schriften zu stützen sucht, ist Prof. Huber. Derselbe hat sich nämlich bemüht, „eine Reihe von Stimmen, welche zum Theil von Seiten der competentesten Beurtheiler über Darwins Lehre laut wurden, zu sammeln“, um daraus jedem Leser den Schluss, dass eine bedeutende Opposition gegen diese Lehre vorhanden sei, einsichtig zu machen*). Das Resultat seiner Bemühung ist folgendes: Als Anhänger Darwins (mit ganz richtigen Ausführungen, wieweit sie bedingt oder unbedingt bestimmen) werden p. 95—112 aufgeführt: 1. Huxley, 2. Owen, 3. Lyell, 4. Busk, 5. Naudin, 6. Decandolle, 7. Vogt, 8. Büchner, 9. Fritz Müller, 10. Rolle, 11. Cotta, 12. Haeckel, 13. Rüttimeyer, 14. Ratzel. Nach dieser Aufzählung (die beiläufig bemerkt etwa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ des thatsächlichen, damaligen Literaturbestandes berücksichtigt**) wendet sich Huber p. 112 „nun zu Darwins entschiedenen Gegnern unter den Naturforschern“, bespricht als solche p. 112—171: 1. Agassiz, 2. Murchison, 3. Crawfurd, 4. Göppert, 5. Reuss, 6. Griesebach, 7. Heer, 8. Faivre, 9. Hoffmann, 10. Flourens, 11. Rud. Wagner, 12. Baer, 13. Giebel, 14. Burmeister, 15. Aeby, 16. Bischoff, 17. Virchow, 18. Pfaff, 19. Bronn, 20. Mohr, 21. Kölliker, 22. Naegeli, 23. Schaaffhausen, und 24. Moriz Wagner***), und bricht dann, mit Befriedigung auf sein Resultat zurückblickend, p. 171 in den etwas kühnen Jubel aus: „Dies ist augenblicklich innerhalb der Naturwissenschaften der Stand der Darwinschen Frage; man wird aus dieser objectiven Darstellung des Sachverhaltes wohl zu dem Schlusse kommen müssen, dass der problematische Werth der Selectionstheorie immer augenfälliger geworden ist“. Es folgen dann zum Ueberfluss noch 5 Theologen ($\frac{1}{3}$ des damaligen Bestandes) und 11 Philosophen der volle Bestand) als Gegner und ein Philosoph ($\frac{1}{8}$ des damaligen

*) Huber, D. Lehre Darwins 1871 p. 94.

**) Ausserhalb dieser Aufzählung werden noch gelegentlich erwähnt Zittel (p. 115) und Weismann (p. 165) und als einziger Philosoph Lange p. 181.

***) Der Effectivbestand war damals circa 45, und wenn man solche Autoren, die nicht Theologen oder Philologen sind, hinzuzählt etwa 63.

Bestandes) als Anhänger der Theorie, womit das suffrage universelle dem unparteiischen Leser in „objectiver Weise“ vorgelegt ist. Ganz abgesehen davon, dass in Betreff der Quantität von den Anhängern nur der 8. resp. der 5. Theil vorgeführt wird, von den Gegnern dagegen alle, resp. $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{8}$ des wirklichen Bestandes, muss ausserdem behauptet werden, dass nicht, einmal der Qualität nach eine objective Darstellung vorliegt. Wie weit Bischoff, Virchow, Naegeli und E. v. Hartmann als Gegner der Selectiostheorie aufgeführt werden dürfen, diese Erörterung würde uns zu weit von unserem Thema abführen*). Nur das Verfahren durch welches Prof. Huber Baer's Gegnerschaft darzuthun sucht, soll hier näher beleuchtet werden. Nachdem Prof. Huber p. 130 ganz richtig bemerkt hat, dass Baer zwar nicht zu den Gegnern der Entwicklungstheorie überhaupt gerechnet werden dürfe, hebt er „einige seiner Bemerkungen hervor“, die darauf hindeuten sollen, dass derselbe „sich mit Darwin nicht zu befreunden vermöge“. Es werden jetzt p. 131 zu diesem Behuf 3 Sätze reproducirt aus einer Rede, die Baer vor 40 Jahren (1834) gehalten hat, also zu einer Zeit wo Darwin selbst noch nicht an seine Selections-Theorie dachte. Der Satz betont die grössere Vererbungs-fähigkeit der angeborenen Abweichungen gegenüber den erworbenen, vertritt also den Grundsatz der Selectionstheorie gegenüber der Lamarck-Geoffroyschen Accomodationstheorie —, der zweite führt den, auch von Darwin später ausgesprochenen Satz von der modificirten Vererbung aus, —, und der dritte endlich handelt von der Unmöglichkeit, den Menschen vom Orang-Utan herzuleiten. Die beiden ersten Sätze stehen also in gar keinem Widerspruch zur Darwinschen Theorie und der Dritte handelt nur eine specielle Descendenzfrage (tangirt also die Selectionstheorie nicht) und beantwortet sie obendrein in einer Weise, der jeder Darwinianer zustimmen muss. Durch solche ganz falsch verstandene Citate glaubt Herr Huber Baer im Jahre 1871 (!) unter „Darwins ent-schiedenen Gegnern“ aufführen zu dürfen!

*) Bemerk't mag hier nur werden, dass die Belege für die Gegnerschaft gegen die Selectionstheorie bei Giebel, Burmeister, Aeby und z. Th. bei Bischoff u. Virchow von Huber in deren Opposition gegen die Affenabstammung des Menschen gesucht werden, also in ihrer Stellung zu einer speciellen Frage die mit der Anerkennung der Selectionstheorie gar nichts zu thun hat.

Das Vorwort Baer's bespricht ferner seine Stellung zur Lehre von Meckel und Oken, der zufolge die höheren Thiere bei ihrer ontogenetischen Entwicklung die Formen der jetzt lebenden niederen Thiere durchlaufen sollten. Dieser Lehre trat Baer schon 1828 entgegen und steht auch heute noch auf dem nämlichen Standpunkt, den wohl jeder Darwinianer vollkommen theilen wird. Daher wüssten wir nicht, was damit gemeint ist, wenn es heisst „die Okensche Lehre tauche in neuester Zeit hie und da wieder auf“; denn eine Verwechslung derselben mit der heutigen Annahme einer Uebereinstimmung zwischen Ontogenie und Phylogenie jedes Organismus darf doch wohl kaum vermuthet werden, da Oken eine ganz andere Uebereinstimmung, nämlich die zwischen der Ontogenie jedes Organismus und einer willkürlich angenommen systematischen Reihe der gleichzeitig lebenden (also nicht zu den Vorfahren gehörenden) Organismen, behauptete. Doch hierauf kommen wir noch bei den „Bedenken“ zurück.

Hier nur noch zwei Bemerkungen.

Erstens können wir nicht zugeben, dass die p. 239 erwähnten drei „Stürme,“ der Schellingschen Identitätsphilosophie, der Gall'schen Schädellehre und des thierischen Magnetismus, auch nur annähernd mit der Wirkung verglichen werden dürfen, welche die Darwinsche Theorie während ihrer bisher 16jährigen Dauer in steigendem Maasse äussert; wenigstens ist die literarische Nachkommenschaft der drei genannten Strömungen zusammen verschwindend klein im Vergleich zu den, durch die Darwinsche Theorie allein, auf allen Gebieten der Wissenschaft verursachten und immer noch wachsenden reformatorischen Bestrebungen*).

Zweitens müssen wir gegen eine Verwechslung des Darwinismus mit Schopenhauers und Hartmanns philosophischen Systemen Verwahrung einlegen. Es heisst nämlich p. 238: „Man betrachtet den Darwinismus als die Morgenröthe eines neuen Tages, und die philosophischen Systeme der neuesten Zeit von Schopenhauer und von Hartmann, welche die Welt für durchaus schlecht und missrathen erklären, werden mit unerhörtem Eifer gelesen und studirt.“ Abgesehen davon, dass Schopenhauer ein vordarwinischer Descendenztheoretiker ist

*) Vergl. „Erfolge des Darwinismus“ Ausland 1874 n^o 36, 37, 38, und „Darw. Th.“ II. Aufl. p. 1—30.

sind beide, sowohl Schopenhauer als Hartmann dualistische Teleologen, während die Darwinsche Theorie gerade der Teleologie den Boden unter den Füßen entzieht, und daher die gefährlichste Gegnerin der Philosophie des Unbewussten ist. Auch ist von allen philosophischen Systemen, die sich den Darwinismus zum Ausgang gewählt haben, keines pessimistisch ausgefallen, sondern alle sind optimistisch, weil eben der Darwinismus ein eminent optimistisches Princip ist. Wir erinnern an die philosophischen Systeme von Carneri und Strauss. Beiläufig bemerkt, gleicht Schopenhauers Descendenztheorie, mit ihrer teleologischen (gewollten) Zweckmässigkeit, und ihrer sprungweisen Transmutation durch heterogene Zeugung, der Selectionstheorie gar nicht, dagegen in hohem Maasse den von Baer vertretenen Anschauungen, so dass ein Anhänger der letzteren sich entschieden eher zu Schopenhauer hingezogen fühlen wird, als ein Darwinianer.

II. Abschnitt.

(Darwin's Hypothese).

Im 2. Kapitel Baer's folgt, nach einigen einleitenden historischen Betrachtungen, eine im Ganzen treffende, aber in keinerlei Details eingehende Darstellung der Selectionstheorie*). Nur ein paar Einzelheiten gegenüber glauben wir eine Bemerkung schuldig zu sein. Es heisst pag. 272: „Ausserdem (nämlich ausser der Anpassung durch Naturzüchtung) aber tritt in der ganzen Darstellung häufig eine active Anpassung hervor, indem der Organismus den umgebenden Lebensverhältnissen sich anpasst. Darin zeigt sich, wie es mir scheint ein gewisses Schwanken in der ganzen Demonstration der Artbildung. Auffallend ist, dass Darwin ausdrücklich sagt, dass Abweichungen in der Propagation ihm bedeutender scheinen als der Einfluss des Klimas, der Nahrung u. s. w., d. h. der umgebenden Lebensbedingungen. In den neueren Bearbeitungen pflegt man aber der activen Anpassung an die Lebensverhältnisse eine grössere Wirksamkeit zuzuschreiben.“

Wenn Darwin auch von der activen oder directen „Anpassung“ spricht, so hebt er doch jedesmal ausdrücklich hervor,

*) Auffallend detaillirt sind dagegen Kaup's aberwitzige Descendenzreihen mitgetheilt.

dass dieselbe zwar auf das Individuum unlugbar grosse Wirkung habe, aber für die Umbildung der Art wahrscheinlich von ganz untergeordnetem Belang sei. Es wäre daher im Gegentheil auffallend, wenn er die bei der Fortpflanzung stattfindenden, also angeborenen Abweichungen nicht für wichtiger hielte, als die aus direktem Einfluss der Lebensbedingungen hervorgegangenen; denn gerade hierin liegt ja der wichtigste Unterschied der Selectionstheorie von der Lamarck-Geoffroy'schen Anpassungstheorie. Allerdings betonen einige neuere Forscher, z. B. Haeckel, die letzere weit mehr, befinden sich aber daher auch nicht in voller Uebereinstimmung mit der Selectionstheorie, sondern einigermassen im Gegensatz zu derselben *).

Ferner wird p. 278—279 der Darwinschen „Hypothese“ von Baer der Vorwurf gemacht, dass sie das Geheimniss des Lebens nicht löse, weil sie die ersten Anfänge desselben nicht zu erläutern vermöge. Sie sei daher weit entfernt mit Newton's Erklärung der Bewegung der Himmelskörper auf gleichem Fuss zu stehen. Seit Bronn's Nachwort zur ersten deutschen Uebersetzung des „Origin of species“ hat kaum einer der zahlreichen gegnerischen Schriftsteller es unterlassen, auf diesen angeblichen Mangel der Darwinschen Theorie hinzuweisen. Ein einziger und zwar „begeisterter“ Anhänger der Theorie, hat ebenfalls hierin einen Vorwurf sehen zu müssen geglaubt, nämlich Bischoff. Er sagt**) „eine Theorie über die Entstehung der Arten von Organismen könne keinen Anspruch auf principielle Richtigkeit machen, wenn sie auf die Frage nach der ersten Entstehung der Organismen gar keine Rücksicht nimmt. Keppler und Newton hätten sich nicht mit der Entstehung der Sonnen und Planeten beschäftigt, als sie die Ursachen und Formen ihrer Bewegungen erforschten und konnten also bei der Untersuchung letzterer sehr wohl von ersterer Frage absehen.“ Hierauf habe ich geantwortet***), was dem einen recht müsse dem anderen billig sein; denn „Darwin hat ganz ebenso sich nicht mit der Entstehung (in des Wortes strenger Bedeutung) der Organismen beschäftigt, sondern die Ursachen und

*) Näheres hierüber bei dem 7. „Bedenken“ gegen die Selection.

**) Ueber die Verschiedenheiten in der Schädelbildung des Gorilla etc. München 1867.

***) D. Darw. Theor. I. Auf. 1871 p. 220.

Formen ihrer Umwandlungsbewegungen erforscht und konnte also bei der Untersuchung letzterer sehr wohl von ersterer Frage absehen. Die ganze Descendenztheorie geht ja eben darauf hinaus, dass die sogenannte Entstehung der Arten keine Neubildung, sondern eine Umbildung ist, während die ersten Organismen in sofern wirklich neu entstanden, als sie sich nicht aus anderen Organismen, sondern aus anorganischer Materie bildeten. Dem Princip nach ist also die „Entstehung“ der jetzigen Thier- und Pflanzenarten ein ganz anderer Vorgang, als die Entstehung der ersten Organismen und man darf nicht nur, sondern man muss bei letzterer eine Ursache für möglich, ja selbst nöthig erachten die man bei ersterer für „unmöglich und ungereimt“ (wie Bischoff sagt) erklärt.“ — Eine solche generatio aequivoca für die ersten und allereinfachsten Organismen ist nun von allen Nachfolgern Darwins angenommen worden, die sich somit in voller Uebereinstimmung mit Baer befinden, der schon vor 62 Jahren, bei seiner Doctordisputation, die These vertheidigte: „Nostris temporibus indignum est, generationem aequivocam negare.“

III. Abschnitt.

(Die Bedenken.)

Alle in Baer's Kapitel 3—5 vorgebrachten Bedenken müssen wir, um eine klare Uebersicht zu gewinnen, in 3 Kategorien bringen, die von einander ganz unabhängig sind und durchaus gesondert betrachtet werden müssen. Die 2. Kategorie betrifft die Darwinsche Selectionstheorie unmittelbar, die 1. nur mittelbar und die 3. eigentlich gar nicht. Jede Kategorie umfasst etwa ein Dutzend Bedenken.

- A. Bedenken gegen die Descendenztheorie oder gegen die Transmutation der Organismen im Allgemeinen.
- B. Bedenken gegen die Selectionstheorie.
- C. Bedenken gegen specielle Descendenzannahmen (Stamm-bäume).

A. Bedenken gegen die Descendenztheorie oder gegen die Transmutation der Organismen im Allgemeinen.

Gegen die Transmutation im Allgemeinen werden 14 Bedenken vorgebracht. Einige derselben werden durch die Gegenbedenken zwar hinfällig, fordern aber doch eine eingehendere Widerlegung. Sie können in 4 Unterabtheilungen gesondert werden, und sind in kurzer Uebersicht folgende.

- I. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in jetziger Zeit.
1. Pflanzen und Thiere in der Gefangenschaft.
 2. Varietäten und Arten.
 3. Bastarde.
- II. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in langen historischen Epochen.
4. Ibis.
 5. Weltgeschichte.
 6. Gasteropoden.
- III. Bedenken gegen die Veränderlichkeit der Arten in geologischen Epochen.
7. Brandt über Cetaceen.
 8. Barrande über Trilobiten, Cephalopoden und Fische.
 9. Uebergangsformen.
- IV. Bedenken gegen die Descendenztheorie im Allgemeinen.
10. Verbreitung der Mollusken.
 11. Variiren der höheren Thiere.
 12. Ontogenie und Phylogenie.
 13. Anpassung der Extremitäten.
 14. Umwandlung der Wasserthiere in Landthiere.

A. 1. „Tropische Pflanzen in unseren Treibhäusern und fremdländische Gewächse in unseren Gärten hätten Grund genug, in neue Formen über zu gehen, da sie in sehr veränderten Verhältnissen leben. Allein davon ist nichts zu bemerken. Statt dessen gelangen sie häufig nicht zur Fruchtbildung.“ p. 295—296.

„Thiere in der Gefangenschaft weisen Unfruchtbarkeit, aber nicht Veränderung auf.“ p. 301—302.

Die vorstehende Argumentation für die Unveränderlichkeit der Arten könnte einer Transmutationstheorie, welche die Bildung neuer Arten durch Umwandlung der erwachsenen Individuen im Laufe einer einzigen Generation erklären wollte, sicherlich ernste Verlegenheiten bereiten *). Eine solche Theorie ist aber bisher nicht aufgestellt worden, daher die obige Argumentation nur die, auch von der Selectionstheorie betonten

*) Vergl. auch A. 14.

Erfahrung bestätigt, dass unter ungünstigen Umständen viele Individuen ohne Nachkommenschaft sterben.

Bei den fremdländischen Pflanzen unserer Gärten hat diese Unfruchtbarkeit verschiedene Gründe: bald ist nur das eine Geschlecht importirt worden, bald fehlen die zur Uebertragung des Pollens nöthigen Insecten*), bald gelingt es nicht einmal die Pflanzen zum Blühen zu bringen. Bei Thieren in der Gefangenschaft ist meist der Aufenthalt nicht ungestört genug, oder die Nahrung nicht geeignet die Fortpflanzung zu begünstigen; wo aber hierauf Bedacht genommen wird, gelingt es mehr und mehr die fruchtbare Paarung, selbst zwischen Individuen verschiedener Arten zu erzielen. So ist z. B. neuerdings im Nill'schen Thiergarten zu Stuttgart eine Bärin wiederholt niedergekommen und eine ihrer Töchter hat sogar eine, mit Nachkommenschaft gesegnete Ehe mit einem Eisbären geschlossen**).

In allen Fällen also, wo keine neue Generation erzielt wird, kann auch keine neue Abweichung gezüchtet werden, wo aber eine Fortpflanzung in der Gefangenschaft gelingt, dürfen wir nach einer genügenden Zahl von Generationen eine merkbare Abweichung von der wilden Stammform erwarten, und alle domesticirten Thiere entsprechen dieser Erwartung.

Da nämlich der Mensch seine Hausthiere vor den Verilgungsfactoren, denen gegenüber sie im Freien ausgerüstungen erworben hatten, mehr oder weniger schützt, hört die conservative Naturzüchtung in Bezug auf die betreffenden Ausrüstungen um so vollständiger auf, je zureichender der gewährte Schutz ist. Die erste Folge des Fortfallens der Naturauslese nach jeder Generation ist das Lebenbleiben aller individuellen Abweichungen, (von denen früher nur die gut ausgerüsteten überlebten) oder mit anderen Worten eine grosse Mannigfaltigkeit der Form in allen möglichen Richtungen***). Alle schützenden Färbungen z. B. gehen bei Domestication, und vollständigem

*) In diesem Falle ist eine künstliche Befruchtung oft von gutem Erfolg gewesen.

**) Vergl. P. L. Martin, Mittheilungen aus dem Nill'schen Thiergarten. „D. Zoolog. Garten“ 1876 p. 20.

***) Jede dieser Richtungen, wenn sie auch noch so monströs ist, (z. B. 2beinige Schweine!) kann dann vom Menschen durch künstliche Zuchtwahl zur Erhaltung von Rassen benutzt werden. Vergl. „Darw. Th.“ I. Aufl. p. 143, II. Aufl. p. 113 u. 199.

Schutz vor Raubthieren, verloren und machen zahlreichen Färbungen, soweit diese im Bereich der möglichen Variation liegen, Platz. Bei unvollständigem Schutz aber tritt das nicht ein, wovon die Ziegen auf den Alpen und die Tauben in russischen Städten ein Beispiel liefern. Der Färbung, die bei Domestication nächst der Körpergrösse zuerst variabel wird, folgen im Lauf der Generationen auch andere Ausrüstungen, sobald sie der conservativen Züchtung entrückt werden. So nehmen die Flügel bei Hühnern, Enten und Gänsen an Länge ab, die Muskeln des Fluges, besonders der *m. pectoralis major* werden kleiner, ebenso deren Ansatzstellen am Skelet, besonders die *crista sterni*, und zuletzt geht bei hochgezüchteten Rassen das Flugvermögen fast ganz verloren. Solche Rassen können nur unter dem Schutz des Menschen fortbestehen, hört der Schutz auf, so sterben sie aus, was man dann oft „in die Stammform zurückfallen“ nennt. Ein sehr lehrreiches Beispiel dieser Art aus dem Pflanzenreich werden wir sub A. 2 anführen.

A. 2. „Varietäten, welche durch künstliche Züchtung erzeugt sind, fallen gewöhnlich, sobald die künstliche Züchtung aufhört, sehr bald in den normalen Hauptstamm zurück“. p. 348 (Beispiele: das Otterschaf, Sterilität hochgezüchteter Rassen).

„Die einzelnen Arten scheinen ihre Grundform mit einer gewissen Starrheit zu bewahren, leichte Veränderungen allerdings zuzulassen, aber stärkere unmöglich zu machen. p. 349 (Beispiel: Atavismus bei Tauben).

„Der Charakter der durch Besonderheit des Klimas oder der Nahrung hervorgebrachten Varietäten ist nirgends so fest, dass er unter veränderten Umständen sich lange erhält.“ p. 350 (Beispiele: Merinos in Deutschland, kirgisische Schafe, Zimmet in Ceylon).

„Unsere Obstsorten geben nur Wildlinge, wenn man ihre Samen aussät“. p. 349—350.

Die für den ersten Satz angezogenen Beispiele passen nicht, wenn das Zurückfallen in den normalen Hauptstamm bewiesen werden soll. Die Nachkommen der Otterschafe sind nicht etwa gewöhnliche Schafe geworden, sondern sie sind ausgestorben, weil man ihre Zucht aufgab. Man beobachtet solches Aussterben von Rassen, deren Individuen nur bei sorgfältiger Pflege am Leben bleiben, überall, wo sie mit der einheimischen Landrasse, die einer solchen Pflege nicht bedarf,

zusammen ihrem Schicksal überlassen wird. Sie geht dann nicht etwa in die Landrasse über, indem die Nachkommen mehr und mehr die Charaktere der Landrasse zeigen, sondern sie nimmt an Kopffzahl ab, bis sie ausstirbt, und dasselbe Schicksal ereilt allmählig die anfangs aufgetretenen Mischlinge. Es ist die Naturzüchtung, die hier ausjätend eintritt, sobald der Mensch seinen Schutz zurückzieht.

Was aber das 2. Beispiel, die Sterilität hochgezüchteter Rassen betrifft, so stellt sich dieselbe nur bei zu langer Inzucht in nächster Verwandtschaft ein, und es braucht daher die „Auffrischung“ durchaus nicht mit dem Blut der Stammform zu erfolgen, sondern es genügt eine Kreuzung mit Individuen derselben Rasse, die seit mehreren Generationen abgetrennt (etwa auf einer entfernten Farm) gehalten wurden. Englische Rennpferde z. B. werden nie mit arabischem Blut „aufgefrischt“, da sie dadurch an Schnelligkeit verlieren würden, während man Jagdpferden, die keine so eigenthümlich abweichende Rasse bilden, und weniger auf Schnelligkeit als auf Ausdauer gezüchtet werden, gern arabisches Blut zuführt. Ebenso kommt es nicht vor, dass etwa Brieftauben durch gemeine Haustauben „aufgefrischt“ werden. Wenn ein solches Verfahren nach langer Inzucht, wegen eintretender Sterilität, wünschenswerth erscheint, geschied es nur durch Individuen derselben Rasse aus möglichst entfernter Verwandtschaft.

Das im 2. Satze betonte „Zurückfallen in die ursprüngliche Stammform“, welches bei verschiedenen Taubenrassen eintreten soll, verhält sich doch ein wenig anders, und gestattet nicht den Schluss, den Baer aus demselben zieht. Darwin hat nämlich nachgewiesen, dass in allen hochgezüchteten Taubenrassen gelegentlich, namentlich nach Kreuzungen, blaue Individuen auftreten mit schwarzen Querbinden auf Flügeln und Schwanz, also mit einer Färbung, die nur der gemeinen Haustaube, in Uebereinstimmung mit der wilden Felsentaube, zukommt. Das gelegentliche Auftreten dieser Färbung, das die Abstammung aller Taubenrassen von *Columba livia* bezeugt, deutet Darwin mit Recht als Atavismus, d. h. als Rückschlag zur längst verlorenen Färbung der Vorfahren. Damit ist aber nicht gesagt, dass die mit atavistischer Färbung behafteten Individuen in die ursprüngliche Stammform zurückgefallen, also echte *Columba livia* geworden seien, sondern der Rückschlag betrifft nur das eine Merkmal der Färbung, die übrigen zahl-

reichen Rassenmerkmale sind bald mehr bald weniger alterirt, bald ganz ungetrübt. Man kennt eben überhaupt keinen Atavismus, der alle Merkmale so gleichmässig beträfe, dass man ihn einen Rückfall in die alte Ahnenform nennen dürfte. Wenn beim Pferd gelegentlich drei huftragende Zehen vorkommen, so ist dies ein atavistischer Anklang an das ausgestorbene Hipparion, und zur Erkennung des Stammbaumes der Gattung *Equus* von unschätzbarem Werth; aber weder zeigt ein solches Pferd genau die Zehenbildung des Hipparion, noch sind die übrigen Merkmale in demselben Sinne modificirt, so dass man das mit drei Zehen behaftete Pferd nicht in die Stammform Hipparion zurückgefallen nennen kann. — Ein bedeutsames Zeugniß für die Zähigkeit der Vererbung liegt gewiss im Atavismus vor, eine gewisse Starrheit der Arten aber, die stärkere Veränderungen unmöglich mache, kann aus ihm nicht gefolgert werden.

Die spanischen Merinoschafe (vergl. den 3. Satz) verloren in Deutschland ihre feine Wolle, bis man durch richtige Zuchtwahl sie zu erhalten lernte; das kirgisische Schaf verliert allerdings auf gewöhnlicher Weide seine Fetthöcker, und der Ceylonische Zimmt in Indien seine Eigenschaften. Es wird daraus der Schluss gezogen, dass Charaktere, die durch Klima oder Nahrung erzeugt sind, nirgends so fest seien, dass sie unter veränderten Umständen nicht verloren gingen. Dieser Schluss ist durchaus berechtigt, muss aber entschieden für und nicht gegen die Veränderlichkeit der Arten verwerthet werden. Es spricht das vorliegende Beispiel sogar speciell für die Selectionstheorie; denn sobald die direkt wirkenden oder die züchtenden Factoren aufhören, muss auch im ersteren Falle die direkt erworbene Anpassung sofort, im zweiten Falle die angezüchtete Ausrüstung im Lauf der Generationen, einer Rückbildung verfallen. Eine Unterscheidung zwischen „Anpassung“ und „Ausrüstung“ ist hier durchaus geboten, und die Kürze der Ausdrücke*) erweist sich als praktisch. Die höheren Thiere zeigen neben den Ausrüstungsmerkmalen („adaptive Merkmale“ Darwin) sehr wenige echte Anpassungsmerkmale, die also von jeder Generation aufs Neue erworben werden müssen. Die Pflanzen, und vielleicht auch die niedersten Thiere, scheinen dagegen sehr vielfach durch direkte Anpassung modificirt zu werden, die aber

*) Die Bedeutung der Ausdrücke ist sub B. 7 eingehend festgestellt.

ebenso bei jeder Generation erneuert werden muss. Bei der Domestication sehen wir dasselbe. Der Mensch kann bei seinen Hausthieren und Pflanzen (und auch bei seiner eignen Art) sowohl Anpassungs- als Züchtungsmerkmale hervorrufen. Die letzteren sind das Resultat künstlicher Zuchtwahl, entsprechen den Ausrüstungsmerkmalen der Naturzüchtung, und können nur im Laufe zahlreicher Generationen „erzielt werden“, und „verloren gehen“*). Die ersten dagegen müssen bei jeder Generation erneuert werden. Hierher gehören namentlich alle Fütterungs- und Operationsresultate, deren Erblichkeit ausserordentlich selten ist und als nachhaltig noch nie constatirt wurde**).

Wenden wir die vorstehende Unterscheidung auf die angezogenen Beispiele an, so besaßen die spanischen Merinoschafe (p. 350) gewisse Züchtungsmerkmale (feine Wolle), die in Deutschland, so lange man hier die richtige Zuchtwahl nicht zu üben verstand, im Laufe der Generationen verloren zu gehen begannen; seit man aber in Deutschland richtig züchtet, sind dieselben nicht nur erhalten, sondern sogar gesteigert worden. Die kirgisischen Schafe (*Ovis steatopyga*, p. 351) dagegen besitzen in ihren Fetthöckern ein Anpassungsmerkmal, das mit verändertem Futter schon bei der nächsten Generation schwindet; im verkürzten Schwanz aber, in den hängenden Ohren, in der aufwärts gebogenen Schnauze und in der vermehrten Hörnerzahl liegen Züchtungsmerkmale vor, die nur nach zahlreichen Generationen und nur theilweis verloren gehen können. Der aus 3 Wirbeln bestehende Schwanz z. B. wird schwerlich, bei Versetzung aus dem Vaterlande, selbst nach noch so vielen Generationen, die normale Wirbelzahl von 14—20 wiedererlangen und das angeführte „Uebergehen in die gewöhnliche Form bei Mischung mit gewöhnlichen Schafen“, dürfte daher sicher auf ein allmähliges Aussterben der reinen sowohl, als der Mischnachkommen zurückzuführen sein.

Beim dritten Beispiel endlich, dem Zimmt auf Ceylon, der nach Versetzung auf das Indische Festland in wenigen Jahren seine Eigenschaften verliert, handelt es sich wahrscheinlich

*) Die Ausdrücke „erzielt werden“ und „verloren gehen“ sind hier so zu verstehen, dass mit dem ersteren das numerische Uebergewicht, mit dem letzteren die Abnahme der Kopfzahl der das betreffende Merkmal tragenden Individuen gemeint ist.

**) Vergl. „Darw. Th.“ I. Aufl. p. 98—103, II. Aufl. p. 134—138.

um Anpassungsmerkmale. Dass aber auch Züchtungsmerkmale, bei aufgehörendem Schutz des Züchters, schon bei der ersten Generation durch Natúrauslese „verloren gehen“ können, dafür folgendes instructive Beispiel.

Wenn man in Frankreich, zur Anlage eines Mandelgartens, süsse und bittere Mandelkerne ins Erdreich steckt, so ist das regelmässige Resultat, dass nur die bitteren aufkommen. Von den süssen kann man im freien keine Sämmlinge erzielen, obgleich sie im Zimmer sich als vollständig keimfähig erweisen. Jede andere Theorie würde hier der Behauptung gegenüber, dass „eine gewisse Tendenz in die ursprüngliche Form zurückzukehren“ vorliege, rathlos sein; die Selectionstheorie aber giebt den richtigen Weg der Erklärung an die Hand, dem zu Folge man sich zunächst nach etwaigen Vertilgungsfactoren umzusehen hat, die im Zimmer fehlen. Dem Französischen Landmanne ist ein solcher Vertilgungsfactor sehr wohl bekannt: es sind nämlich die Feldmäuse, welche die süssen Kerne verzehren und die bitteren verschmähen. Schützt ein Gärtner seine Aussaat vor Mäusen, so kommen die süssen ebenso auf wie die bitteren, hört aber dieser Schutz auf, so ist es klar, wie durch Natúrauslese alle Nachkommen schon der ersten Generation in den normalen Hauptstamm „zurückfallen.“

Der 4. Satz (Obstsorten) betont nur von Neuem das Factum, dass die Anpassungsmerkmale mit ihren Trägern untergehen, und nicht auf die folgende Generation vererbt zu werden pflegen. Die Veredelung der Obstsorten zeigt nur die grosse Variabilität und zeitweilige Constanz der Sprossen (Individuen 5. Ordnung, Blasti) eines einzigen in Stücke getheilten und auf fremde Wurzeln zur Ernährung angewiesenen Stockes (Individuen 6. Ordnung, Cormus) innerhalb eines einzigen Eikreises. Daher überrascht es uns gar nicht, sobald durch geschlechtliche Fortpflanzung ein neuer Eikreis beginnt, nicht die während der letzten Generation erworbenen Anpassungsmerkmale der Samenhüllen, sondern nur solche vererbt zu sehen, die von früheren Generationen bei geschlechtlicher Fortpflanzung ererbt worden sind, die also den Früchten des wilden Apfelbaumes ähnlich sind. Man darf hierbei aber nicht vergessen, dass bei jeder Vererbung es sich nur um Aehnlichkeit handelt, nie um Gleichheit. Daher sind die Sämmlinge hoher Obstsorten dem wilden Apfelbaum nur mehr oder weniger ähnlich, oft sogar recht erheblich abweichend.

Das Verhalten der Obstsorten liefert somit wiederum der Selectionstheorie eine Stütze gegenüber der Lamarck-Geoffroy'schen Anpassungstheorie.

A. 3. „Die Tendenz der Natur, die bestehenden Arten unverändert zu erhalten, zeigt sich darin, dass Vermischungen verschiedener Arten gewöhnlich ohne Erfolg bleiben und die erzeugten Bastarde meist ganz unfruchtbar bleiben.“

Gegen Buffon's und Geoffroy's Hypothese, dass neue Arten durch Vermischung alter Arten erzeugt würden, ist die obige Erfahrung wohl geltend zu machen, nicht aber den heutigen Descendenztheorien oder gar der Selectionstheorie gegenüber; denn diese befindet sich in voller Uebereinstimmung mit derselben. Die Selectionstheorie verwerthet auch die Erfahrung, dass sogar weit aus einander gehende Varietäten derselben Art sich schwer kreuzen lassen, und noch schwerer fruchtbare Nachkommenschaft mit einander erzeugen, (Amixie), um die Divergenz der Charaktere bis zu distinkten Arten zu erläutern und ihr Bestehen neben einander ohne dass sie sich vermischen, zu erklären. Die Unfruchtbarkeit der Bastarde ist daher für die Selectionstheorie eine Hauptstütze.

A. 4. „Wirft man den Darwinisten ein, dass Cuvier an den Mumien der in Aegypten einbalsamirten Thiere, besonders am heiligen Ibis gar keinen Unterschied von dem jetzt lebenden Vogel dieses Namens, auch nicht in dem kleinsten Knochen entdecken konnte, was er zur Unterstützung der Unveränderlichkeit der Arten benutzt; dass Heer in den Pflanzenresten, die in den alten ägyptischen Luftziegeln sich finden, nur die jetzt in Aegypten lebenden Pflanzen erkannt hat, — so antworten sie: „die Lumperei von 4000 Jahren, welche seit Einbalsamirung der untersuchten Ibismumien verflossen sein mag, genügt nicht, um eine auffallende Verschiedenheit zu erzeugen. Wir fordern dazu Millionen von Jahren.“

Was andere Descendenztheorien auf diese Beweise der Unveränderlichkeit der Arten antworten, ist mir nicht bekannt, dass aber die Darwinisten (also alle!) darauf die angeführte Antwort zu geben pflegten, beruht auf einem Irrthum. Darwin selbst berührt den Ibis-Einwand nicht*) und bei seinen Nach-

*) Trotzdem liess sich aus seinem Origin of species sehr wohl entnehmen, wie eine etwaige Beantwortung dieses Einwandes seinerseits ausgefallen wäre; denn p. 118 der 5. deutschen Auflage sagt er: „Der blosse Verlauf von Zeit an

folgern finden wir thatsächlich ganz andere Antworten. Schon Rolle, einer der ersten Deutschen Nachfolger sagt: „Bei gleichbleibenden äusseren Bedingungen, also des Klimas, der Nahrung und der lebenden Mitwelt —, bleibt die allen organischen Wesen zukommende Veränderlichkeit innerhalb sehr enger Grenzen.“ Und als Belege für lange Dauer solcher zeitweiliger Stabilität führt er die ägyptische Fauna und Flora seit Einbalsamirung der Mumien an.

Als ich 1871 den Versuch machte, die Selectionstheorie genau zu zergliedern und, zur Vermeidung von Missverständnissen, eine feste Terminologie für ihre einzelnen Bestandtheile zu begründen, gab ich der hier zu berücksichtigenden, schon von Darwin hervorgehobenen Wirkung der Naturzüchtung, des grösseren Nachdruckes wegen, einen besonderen Namen, und liess den Ibis-Einwand auch nicht unbeantwortet. „Ist nun einmal die vollständige Anpassung aller Organe an die augenblicklichen Lebensbedingungen bei einem Organismus erfolgt, so wird zwar der ganze Mechanismus der Naturzüchtung fortwirken, sein Resultat wird aber nur sein, dass die Anpassung auf der erreichten Höhe erhalten wird. Wir wollen diese Wirkung der Naturzüchtung „conservative Anpassung“ nennen. Wie der Gärtner mit der Scheere eine Hecke in bestimmter Form erhält, indem er die herüberwachsenden Zweige kappt, so vertilgt die Naturzüchtung alle nach rechts oder links von der einmal gewonnenen Anpassung abweichenden Individuen und hält den Strom der Generationen in den der Selbsterhaltung entsprechendsten Formen. Daher die grosse Aehnlichkeit der wilden Thiere einer Art unter einander, daher die grosse Beständigkeit jeder Art, sobald die Anpassung vollendet ist. Der Ibis ist berühmt geworden durch die Hartnäckigkeit, mit der er gegen die Veränderungsfähigkeit der Arten angeführt wird, indem er sich, nach den Mumien in den alten Egyptischen Gräbern (zu urtheilen), viele 1000 Jahre nicht verändert hat. Gerade die conservative Anpassung musste aber, wenn sich die Lebensbedingungen des Ibis 3000 Jahre nicht änderten, ihn 3000 Jahre constant erhalten, wenn sie 20000 Jahre gleich blieben, ihn 20000 Jahre unverändert lassen. Die conservative

und für sich thut nichts für und nichts gegen die natürliche Zuchtwahl. Ich bemerke dies ausdrücklich weil man irrig behauptet hat, dass ich dem Zeitelement einen allmächtigen Antheil bei der Modification der Arten zugesteh.“

Wirkung der Naturzüchtung kann sich erst dann in eine progressive resp. regressive verwandeln, wenn die Lebensbedingungen sich ändern.“*) Noch eingehender habe ich die Ibis-Frage Moriz Wagner gegenüber erörtert**).

Auch Jaeger erwähnt in seiner Schrift gegen Wigand***) des von letzterem angeführten Mumien-Einwandes, und nimmt Gelegenheit die thatsächliche zeitweilige Constanz einiger Arten zu erklären. Er betont, dass das Aufhören der Variabilität einer Art ihrem gänzlichen Erlöschen voraus gehe. Eine solche Art könne unter gleichbleibenden Verhältnissen lange bestehen, aber bei eintretenden neuen Lebensbedingungen und verlorener Anpassungsfähigkeit müsse sie unfehlbar aussterben †). Solche „ina-

*) „D. Darw. Th.“ I. Aufl. 1871, p. 24—25.

***) „Darwins Selections- und Wagners Migrationstheorie.“ Ausland 1874 n° 14 und 15.

***) G. Jaeger „In Sachen Darwin's insbesondere contra Wigand.“ 1874, p. 4. — Jaeger widerlegt in diesem Buch (auf 258 Seiten!) aufs Eingehendste die von Wigand vorgebrachten Einwände. Trotzdem meint Herr Wigand im 2. Bande seines „Darwinismus“ p. VI, sachliche Einwürfe seien ihm kaum von einer Seite entgegengetreten (!), und freut sich der „günstigen Beurtheilung“, welche sein erster Band „von den verschiedensten Seiten her erfahren“ habe. Verschieden waren diese Seiten allerdings, denn der Applaus wurde sowohl (bedingt) von einigen Philosophen als auch namentlich (unbedingt) von theologischer Seite gespendet. Von naturhistorischer Seite aber hat er gefehlt. Oder will Herr Wigand den Verfasser des famosen dreibändigen „Anti-Materialismus“, Herrn Dr. Ludwig Weis, vielleicht auch als „naturwissenschaftlichen Fachmann“ betrachten, wie Prof. Nippold es zu thun beliebt, um unter den Gegenschriften gegen David Strauss „Alten und neuen Glauben“ gerade in erster Reihe die eines Naturforschers anführen zu können? Herr Nippold ist wenigstens so freundlich uns in der peinlichen Verlegenheit, in welchem naturwissenschaftlichen Fache wir Herrn Dr. Ludwig Weis suchen sollen, unter die Arme zu greifen und p. 146 (seiner literarischen Ergebnisse contra Strauss) zu verrathen, dass es die Chemie sei, die derselbe als „naturwissenschaftlicher Fachmann“ zu vertreten sich angelegen sein lasse. Obgleich nun die Chemie (ausgenommen die organische) nicht zu den biologischen Wissenschaften gehört, also die von Strauss und Wigand bérührten Fragen als Fachwissenschaft nicht mehr tangirt, als etwa die griechische Syntax, ging ich dennoch zu Prof. Carl Schmidt, und fragte ihn nach den Leistungen des Chemikers Dr. Ludwig Weis. Nach längerem Suchen in literarischen Verzeichnissen lautete die Antwort: „Einen solchen giebt es nicht.“

†) Uebrigens muss bemerkt werden, dass Jaeger den „Transmutisten“ mit Unrecht vorwirft den „Artentod“ zu sehr vernachlässigt zu haben. Sowohl Darwin selbst, als auch viele seiner Nachfolger sprechen ausdrücklich vom Aussterben ganzer Artenreihen ohne jede Nachkommenschaft. Da es an einer unter-

daptive Arten“ (Kowalewsky) finden sich zahlreich theils fossil, theils historisch ausgestorben, theils im Aussterben begriffen.

Mag man nun von den eben citirten Antworten halten was man will, soviel steht fest, keine von ihnen verdient den etwas ungerechten Vorwurf einer „Flucht in den seichten Hafen maassloser Zeiträume.“ (p. 293).

Ueberhaupt scheint der Grund zum ganzen Vorwurf weniger aus den Schriften darwinistischer Naturforscher, (in denen ich, bei wie gesagt ziemlich umfassender Kenntnissnahme der Literatur, keinen entdecken kann), als vielmehr aus dem all' zu eifrigen Studium der trüben Quelle antidarwinistischer Autoren geschöpft zu sein, bei denen sich dieses Thema ins Unendliche variirt findet, ohne dass man entscheiden könnte, welchem derselben die Priorität der Entdeckung zuzuschreiben ist*).

Die „maasslosen Zeiträume,“ die übrigens Baer selbst „für die gesammte Umwandlung des Thier und Pflanzenreichs“ als unbestreitbar bezeichnet, werden im Gegentheil, soweit es sich um Umwandlung der Organismen handelt, gerade von der Selectionstheorie in sehr bescheidene Grenzen verwiesen; denn die Zeit, welche diese Theorie für die Transmutation der vollständigen phylogenetischen Entwicklungsreihe irgend einer jetzt lebenden Thierart annimmt, (d. h. die Summe aller „Fort-

scheidenden Bezeichnung fehlte, erlaubte ich mir schon 1871 für solche nachkommenlos ausgestorbene Arten den Ausdruck „untergegangene Endarten,“ im Gegensatz zu „untergegangenen Stammarten,“ einzuführen. (D. Darw. Th. I. Aufl. p. 153.)

Ob aber Jaegers Ansicht über die inneren Ursachen des Artentodes, die mit M. Wagners Ansichten übereinstimmt, in allen Fällen zutrifft, ist noch sehr fraglich. Oft jedenfalls bewirkt nur ein zu mächtiger und zu plötzlich auftretender neuer Vertilgungsfactor, dem gegenüber gar keine Ausrüstung möglich ist, das Aussterben einer Art, ohne dass man ihr überhaupt alle „Plasticität“ abzuspochen berechtigt wäre; denn einem allmäliger auftretenden, weniger heftigen Vertilgungsfactor gegenüber hätten ihre individuellen Abweichungen vielleicht wohl genügt um durch Naturzüchtung ein neues Ausrüstungsgleichgewicht herzustellen. Man kann jedenfalls nicht von allen auf dem Aussterbe-Etat stehenden Arten sagen, dass ihnen die individuelle Ungleichheit, als Material einer Auslese in neuer Richtung, fehle. Im Gegentheil finde ich durchgehend bei sehr seltenen Arten die individuelle Ungleichheit grösser als bei häufigen.

*) Die maassloseste Uebertreibung im Variiren dieses Themas ist aber unstreitig von Prof. theol. Alex. v. Oettingen geliefert worden; denn die „Milliarden von Jahrtausenden“ sind ihm ein „altbekanntes Auskunftsmittel, ein asylum ignorantiae für alle Darwinistische Hypothesenschwärmerei.“ (!) — Baltische Monatschrift XXII. Vergl. auf „D. Darw. Th.“ p. 247.

schrittsepochen“ in der Phylogenie einer Art), — ist verschwindend klein im Vergleich zu der Zeit, welche die Geologen durch ihre Berechnungen factisch zur Verfügung stellen. Es würden z. B. 30000 Generationen progressiver Naturzüchtung genügen, um die Entstehung und die heutigen Verwandtschaftsverhältnisse des artenreichsten Kreises der Arthropoden zu erklären, was etwa einer Zeit von 30000 Jahren gleichkäme. Der grosse Ueberschuss an geologisch berechneter Zeit, wird nach der Selectionstheorie durch die „Ruheepochen“ ausgefüllt, d. h. durch die Summe der Generationen conservativer Naturzüchtung, (zeitweilige Stabilität der Arten), welche die Summe der progressiven Generationen (Fortschrittsepochen) um ein Unbestimmbares an Zahl überagte; denn die jedesmalige Dauer jener, nach erreichtem Ausrüstungsgleichgewicht, hängt von der Dauer der jeweiligen Lebensbedingungen ab*).

A. 5. „Die Weltgeschichte kann keinen Uebergang einer bestimmten Thierform in eine andere wesentlich verschiedene nachweisen. — In den 3—4 Jahrtausenden der dokumentirten Geschichte sind keine bedeutende Umwandlungen vorgekommen, dass z. B. auf einer Insel, auf der man nur Ziegen hatte, dieselben sich in Schaaf umwandelten, oder umgekehrt.“ p. 293.

Hierauf ist zu erwiedern, dass zuerst der verlangte Nachweis unmöglich zu liefern ist, wenn man sich nicht vorher darüber einigt, was eigentlich nachgewiesen werden soll; denn weist man bei zwei distinkt gewordenen Arten wesentliche Verschiedenheiten nach, so heisst es: die Blutsverwandtschaft der beiden Arten ist nicht bewiesen. Gelingt es aber durch historischen Nachweis die Abstammung einer Form d von der Form c darzuthun, oder gar die Umstände naturhistorisch klar zu legen, durch welche die Umwandlung einer Art e in die Art f erfolgte, so heisst es: dann ist d nur ein umgewandeltes c und f nur ein umgewandeltes e, beide sind aber nicht distinkte Arten.

Gelänge es z. B. historisch nachzuweisen, dass auf einer Insel gehörnte, geschwänzte, langhaarige Ziegen, mit kurzen aufstehenden Ohren sich im Laufe von Jahrhunderten nicht gerade in Schaaf — (eine solche Annahme könnte man nur etwa der „Skizzirten Entwicklungsgeschichte“ von Kaup zumuthen) — wohl aber in ungehörnte, ungeschwänzte, kurzhaa-

*) Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 153, II. Aufl. p. 210.

rige Ziegen mit langen hängenden Ohren umgewandelt, so würde es heissen: die neue Form ist keine distinkte Art, sondern nur die Modification der alten. Gelänge aber der Nachweis ihrer Abstammung nicht mehr, so würde es heissen: distinkt ist diese Ziegenart auf der Insel wohl, aber es fehlt jeder Nachweis, dass sie von der gewöhnlichen Ziege abstammt.

Mit der Krummholztanne wird factisch p. 298 dieses Verfahren eingeschlagen. Da sie nicht nur in ihrem Wuchs, sondern auch in ihren Blüthen von der gewöhnlichen Fichte abweicht, kann sie mit vollem Recht als distinkte Art gelten. Kaum aber wird ihre Abstammung von der gewöhnlichen Fichte, durch Aufdeckung der Umstände*), welche die Umbildung bewirkt haben könnten, wahrscheinlich gemacht, so heisst es: „sie ist aber doch wohl nur eine verkümmerte Fichte.“

Ebenso geht es der *Primula stricta*, die von der nahverwandten *Pr. farinosa* genügend abweicht, um als distinkte Art angesprochen zu werden: „Wer kann behaupten, dass die Botaniker mit Recht aus diesen beiden Formen zwei Arten mit gesonderten systematischen Namen gemacht haben? Die *Primula stricta* ist vielleicht nur eine hochnordische Varietät der *Pr. farinosa*“. Glaubt man aber wegen des Mangels lebender Uebergangsformen beide Arten als gesonderte betrachten zu dürfen, so heisst die Annahme ihrer Blutverwandtschaft „vollkommene Willkür, weil man nicht die deutlichen Uebergänge finden kann“. Die auf den höchsten Alpen wachsende *Gentiana nivalis* zeigt keine allmäligen Uebergänge zu den im Thal vorkommenden Arten, daher dürfen die Pflanzen der Jetztzeit nicht als durch Variation von einander entstanden betrachtet werden. (298—299). Wäre es aber möglich alle allmäligen Abweichungen aus paläontologischen Urkunden beizubringen, so würden ohne Zweifel alle Pflanzen der Jetztwelt für blosse Varietäten einer einzigen Urpflanze erklärt werden.

Es ist eben ein durchaus unbilliges Verlangen, für eine Hypothese (Abstammung einer Art) solche Beweise (Uebergänge) zu fordern, die eine nothwendige Voraussetzung der Hypothese (Distinktheit der Art) negiren. Oder mit anderen Worten: es ist unbillig das Distinktwerden der Arten durch Aussterben

*) Beiläufig bemerkt, scheinen weniger die Winde, als die reichliche Schneelast des Winters die eigenthümlichen Wachstumsverhältnisse des Krummholzes bedingt zu haben.

der Uebergänge (wie die Selectionstheorie es annimmt) nur dann zugeben zu wollen, wenn die Uebergänge als noch lebend vorgewiesen werden können.

Billig dagegen scheint es, falls man sich nicht mit dem logisch vollgültigen Beweise per exclusionem genügen lässt, wenigstens folgenden Beweis für die Abstammung der Arten zu acceptiren:

Es giebt ähnliche Thierformen, die in mehreren Merkmalen von einander abweichen, ohne lebende Zwischenformen aufzuweisen. Man nennt sie Arten. Lässt man die Uebereinstimmung in ihrer Organisation und Entwicklung nicht als Beweis ihrer gemeinschaftlichen Abstammung gelten, so ist letztere, da die Uebergangsformen zur Demonstration ad oculos fehlen, nur durch einen Analogieschluss zu beweisen. Gelingt es nun zu zeigen, dass andere ähnliche Thierformen, deren gemeinschaftliche Abstammung ad oculos demonstrirt werden kann, in denselben Merkmalen und nicht unbedeutender von einander abgewichen sind, — und in der That sind die Varietäten mancher Art, deren gemeinschaftliche Abstammung durch die lebenden Zwischenformen bewiesen wird, in diesem Falle, — so ist der Analogieschluss durchaus berechtigt, der auch den distinkten Arten einer Gattung gemeinsame Abstammung zuschreibt. Das Fehlen der Uebergänge ist ja das Einzige was Arten von Varietäten unterscheidet, warum soll man also nicht anerkennen, dass durch Wegfall (Aussterben) der Uebergänge aus Varietäten Arten werden?

A. 6. „Eine Menge Land-Gasteropoden sind von warmen Gegenden bis in recht kalte verbreitet, ohne in andere Formen überzugehen, ausser dass sie dürtiger zu werden pflegen, obgleich die verschiedenen Temperaturverhältnisse ihren Winterschlaf, die Zeit ihrer Fortpflanzung u. s. w. gar sehr verändern müssen.“ p. 299.

„Im Goktschai-See in Armenien hat *Limnaeus stagnalis* wegen Kalkmangel eine ganz dünne durchsichtige Schale, unterscheidet sich aber sonst nicht wesentlich von dickschaligen Individuen derselben Art aus kalkhaltigen Gewässern.“ p. 300.

Jede Descendenztheorie, welche die Artbildung lediglich auf Einfluss der Temperatur und Nahrung zurückführte, würde durch diese Einwürfe empfindlich getroffen werden. Gegen irgend eine der heutigen Descendenztheorien sprechen sie aber nicht, und insbesondere wird die Selectionstheorie von ihnen nicht

berührt; denn nach dieser entsteht keine neue Ausrüstungsform, wenn sich nicht einer derjenigen Vertilgungsfactoren, denen gegenüber das alte Ausrüstungsgleichgewicht entstanden war, ändert. Die als Speciescharaktere angesprochenen Ausrüstungs-Merkmale der betreffenden Gasteropoden konnten sich also nur dann ändern, wenn die speciellen Vertilgungsfactoren, denen gegenüber sie erlangt waren, irgend wo im grossen Verbreitungsbezirk, so wesentlich andere waren, dass die alte Ausrüstung nicht mehr genügte. Je weiter verbreitet diese betreffenden Lebensbedingungen sind, desto weiter wird die Art ohne Veränderung der betreffenden Merkmale vorkommen, je begrenzter dagegen dieselben sich finden, desto eher wird die Art ausserhalb dieser Grenzen entweder fehlen, (wenn sie inadactiv ist), oder Lokalrassen mit Modificationen der betreffenden Merkmale, die nach Aussterben der Uebergangsformen als sog. „vicarirende“ Arten angesprochen werden. Die Anpassungs-Merkmale dagegen, zu denen bei den Gasteropoden relativer Kalkgehalt der Schale und Grösse wahrscheinlich immer gehören, werden als nicht erblich mit Recht nicht zu den Artcharakteren gerechnet. Klima und Nährstoff sind für das Leben des einzelnen Individuums unstreitig von bedeutender Wichtigkeit, bei der Artbildung aber sind sie, als vorherrschend Anpassungsmerkmale verursachend, verschwindend kleine Ursachen im Vergleich zu den organischen Wechselbeziehungen. Dass die Selectionstheorie daher unter „Lebensbedingungen“ besonders letztere meint, sollte bei Discussionen über dieselbe nicht ausser Acht gelassen werden.

A. 7. Brandt hat eine Menge fossiler Cetaceen gründlich untersucht und beschrieben, hat viele ausgestorbene Gattungen aufgestellt, spricht sich aber ganz gegen allmälige Uebergänge in diesen Formen aus.“ p. 303—304.

„Die von Kowalevsky unstreitig nachgewiesenen Umwandlungen betreffen doch nur wenige Thiere, nur Zuchtthiere, und nur geringe Modificationen.“ p. 385, 415, 419.

Ohne Brandts Gründlichkeit zu nahe treten zu wollen, müssen wir doch den absoluten Mangel eines genealogischen Resultates in der citirten Arbeit, weniger dem Material als den leitenden Gesichtspunkten zuschreiben: hätte er zur vortrefflichen Beobachtung ebenso vortreffliche Reflexion zu fügen nicht verschmäht, wer weiss ob er nicht zu ähnlichen Resultaten gelangt wäre, wie W. Kowalevsky in seiner Untersuchung der

fossilen Ungulaten. Diese positiven Nachweise Kowalevskys, selbst wenn sie auch noch viel weniger Thiere mit noch geringeren Modificationen beträfen, würden, bei einer unparteiischen Abwägung pro und contra Descendenz, doch schwerer ins Gewicht fallen, als noch so viele negative Resultate der besten Brandtschen Arbeiten; denn bekanntlich annullirt ein einziges positives Zeugniß alle negativen. Ausserdem betrifft Brandt's Cetaceen-Werk noch weniger Thiere mit noch geringeren Modificationen und nur Cetaceen.

Uebrigens ist in dem angegebenen Ausspruche Brandts wörtlich keine Negirung der Descendenztheorie, sondern bloss das sicherlich unstreitige Fehlen allmäliger Uebergänge zwischen den Arten ausgedrückt, woraus erhellt, dass Brandt von der irrthümlichen Voraussetzung ausging, die Descendenzannahme dürfe erst da beginnen, wo die Artumgrenzung nicht mehr gelingen wolle. Bei solchen leitenden Gesichtspunkten konnten freilich keine phylogenetischen Entdeckungen gemacht werden. Denn nur in sehr seltenen Fällen, z. B. von einigen Mollusken-Gattungen, liegt so massenhaftes fossiles Material vor, dass allmälige Uebergänge die Lücken zwischen den Arten einigermaassen ausfüllen; im Uebrigen, namentlich bei Säugethieren, muss man auf diese Hoffnung verzichten, und kann dennoch phylogenetische Nachweise liefern, wie Kowalevskys Arbeit es gezeigt hat.

Das fehlen der allmäligen Uebergangsformen ergibt sich aber aus der Selectionstheorie; denn nach dieser ist, — bei der Annahme, dass die Ruheepochen (Stabilität der Arten) nur 100 mal so lange dauerten, als die Fortschrittepochen, — die Wahrscheinlichkeit, unter den nach gleichmässigem Procentsatz aufbewahrten Repräsentanten der ganzen Entwicklungsreihe zwischen zwei einander folgenden Ahnenarten, ein Uebergangsexemplar zu finden, gleich $\frac{1}{200}$, — alle Uebergangsformen zu finden gleich $\frac{1}{20000}$ *). Oder mit anderen Worten: erst wenn von jeder der beiden Ahnenarten je 100 Exemplare gefunden worden, ist es wahrscheinlich, bei gleichmässiger Conservirung, auch ein Uebergangsexemplar zu finden, und erst auf je 10000 der beiden Ahnenarten können 100 Untergangsexemplare erhofft werden, die aber nur im günstigsten Falle 100 verschiedenen Uebergangsformen angehören, und nur dann

*) Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 155, II. Aufl. p. 211.

den verlangten allmöglichen Uebergang demonstrieren können. Ausserdem ist die hierzu erforderliche gleichmässige Conservirung aller gelebt habenden Formen nirgends zu erwarten*). Dass die fossilen Mollusken so sehr viel günstigere Verhältnisse dem Paläontologen darbieten, als die Wirbelthiere und namentlich als die Säugethiere, muss dem Umstand zugeschrieben werden, dass bei ihnen die conservirten Exemplare oft nach Millionen zu zählen sind.

A. S. „Barrande hat den Umstand gegen die Descendenztheorie verwerthet, dass die Trilobiten unvermittelt, gleich mit zahlreichen Arten, in der untersten Silurschicht, Cephalopoden ebenso unvermittelt in der zweiten, und Fische ebenso ohne Uebergänge im untersten Devon auftreten.“ p. 304—305.

„Zwischenstufen zwischen Reptilien und Vögeln sind nur sehr einzeln nachgewiesen und die ersten aplacentalen Säugethiere treten ganz unvermittelt auf. Die eocänen Ungulaten Europas treten ohne Vermittlung auf, denn die ihnen vorausgehenden aplacentalen Säuger sind nur sehr klein gewesen.“ p. 400—401, 414—415.

„Selbst die zahlreichen Arten von Trilobiten und Cephalopoden bestätigten die Transmutation, besonders eine durch Einwirkung äusserer Verhältnisse hervorgebrachte, nicht, weil das silurische Meer ein sehr gleichmässiges gewesen zu sein scheint. Was könnte bei dieser Gleichmässigkeit den Untergang der Zwischenformen bewirkt haben?“ p. 306.

Barrande's Einwände sind schon vielfach widerlegt worden, namentlich in Bezug darauf, dass er die Trilobiten für hoch organisirte Crustaceen erklärt; doch können wir einige neue Gesichtspunkte hinzufügen, die sein Erstaunen, keine direkten Vorfahren der ersten Trilobiten, der ersten Cephalopoden und der ersten Fische versteinert zu finden, ins rechte Licht stellen. Herr Barrande hat offenbar die Vorfrage übersehen, ob es feststeht, dass diese Thiere versteinierungsfähige Vorfahren besessen haben müssen. Liegt es nicht vielmehr auf der Hand, dass der Stamm der Crustaceen erst von dem Moment an seine Repräsentanten fossil überliefern (also für den Paläontologen Barrande „beginnen“) konnte, wo einige seiner Mitglieder harte Schalen erworben hatten, — dass die Cephalopoden und ebenso die Fische nicht eher versteinert

*) Vergl. *ibid.* I. p. 156—157, II. p. 211—213.

werden konnten, als bis sie versteinierungsfähige Hartgebilde besaßen?*)

Ganz unmotivirt ist aber die von Barrande aus der von ihm absolut missverstandenen Descendenztheorie gezogene Folgerung, dass man, weil die erste Versteinierungsfähigkeit der Cephalopoden in die reiche Entfaltungszeit der Trilobiten fällt, „vermuthen sollte, recht viele und recht mannigfache Uebergänge von den Trilobiten zu den Cephalopoden in jenen Schichten zu finden,“ (p. 305) oder dass man die Aehnlichkeit des Kopfschildes von Cephalaspis mit dem Kopfschilde der Trilobiten für ein Zeichen der Blutsverwandschaft halten sollte. (p. 413). Keine heutige Descendenztheorie hat solche Ungeheimtheiten, wie die Abstammung der Cephalopoden oder der Fische von den Trilobiten, auch nur entfernt angedeutet**).

Die im 2. Satze erwähnten Zwischenstufen zwischen Reptilien und Vögeln verlieren durch ihre Seltenheit und ihre erst kürzliche Auffindung, nicht ihre positive Beweiskraft für die Stammverwandschaft der beiden Klassen. Im Gegentheil, beide Umstände erhöhen die Hoffnung auf noch mehr bisher ungeahnte Entdeckungen.***)

Jedenfalls gab es eine Zeit, wo kein Compsognathus, kein Archaeopteryx, kein Ichthyornis und kein Odontornis entdeckt war, und wo daher die ersten Vogelreste ebenso unvermittelt dastanden, als heute noch die meisten fossilen Säugethiere. Ist es aber gelungen, für die eine Klasse (wenn auch noch so seltene) Vorläufer aufzufinden, so scheint dieser eine positive Nachweis doch sehr geeignet, den negativen Zweifel, ob die ersten versteinerten Repräsentanten der anderen Klasse (Säugethiere) überhaupt Vorfahren gehabt haben, nachdrücklich zu beseitigen. Namentlich wenn man aus W. Kowalevsky's

*) Baer hat diesen Sachverhalt keineswegs übersehen (vergl. p. 490), verschmäh't es aber, den Barrandeschen Einwand damit niederzuschlagen.

**) Bei Laien kommen solche, aus der Zeit der Naturphilosophen Oken, Kaup etc. stammende Carricaturen der Descendenztheorie noch hin und wieder vor, so z. B. bei Hartmann (Phil. d. Unb. II. Aufl. p. 521) und wenn ich nicht irre auch bei Quinet.

***) Wenn alle bisher bekannten fossilen Thiere namentlich auch die Zwischenformen, seit Beginn paläontologischer Forschungen, in gleich grosser Individuenzahl gefunden worden wären, so müsste die Wahrscheinlichkeit, künftig neue Entdeckungen zu machen oder gar neue Uebergangsglieder zu finden, verschwindend klein sein.

Arbeit ersieht, wie viel kostbares Material in den verschiedenen öffentlichen und privaten Sammlungen zerstreut und unbearbeitet, also auch unerkannt, lag, so kann der Einwand, dass immer noch keine Vorläufer der ersten Säugethiere nachgewiesen sind, uns nicht beunruhigen, zumal da solche ausgestorbene Vorläufer, die zwar Wirbelthiere, aber noch nicht Säugethiere waren, gelebt haben müssen. Es ergibt sich diese logische Forderung aus folgender Reflexion, der Baer selbst an ein paar Stellen volle Berechtigung zuerkannt: kein Säugethier kann durch generatio aequivoca entstehen, und ebenso wenig kann es, (selbst durch die heterogenste Zeugung nicht), von einem Moner, Wurm, Arthropoden oder Mollusk geboren werden. Folglich müssen Wirbelthiere gelebt haben, von denen die ersten Säugethiere direkt abstammen.

Die eocänen Ungulaten treten ebenfalls „unvermittelt“ auf, obgleich ihnen aplacentale Beutelhier (aber „zu kleine“) vorausgehen. Hier scheint es am Platz, nicht nur auf die geringen Funde, sondern namentlich auch auf die mangelhafte Deutung der fossilen Reste hinzuweisen. Das Dinotherium z. B. gilt gewöhnlich für ein elefantenähnliches oder cetaceenähnliches Thier, und dadurch hat man bis jetzt übersehen, dass vielleicht gerade in diesem Thier einer der vermissten Vorfahren der eocänen grossen Rüsselträger, schon längst entdeckt, aber nicht erkannt war. Gegen die Annahme, dass das Dinotherium ein Beutelhier sei, spricht kein einziger Umstand, für dieselbe aber folgende Notiz des verstorbenen Herm. v. Meyer, die ich einem Vortrage desselben verdanke, den ich vor 11 Jahren in der Naturforscher-Gesellschaft zu Frankfurt a. M. anzuhören das Vergnügen hatte: „Die dritte Notiz betrifft das grösste bisher bekannte Landsäugethier, Dinotherium. Die ersten Reste dieses Thieres wurden 1613 auf dem Riesefeld bei Chaumont in der Dauphiné gefunden. Später wurde bei Eppelsheim, von wo die meisten Reste dieses Thieres stammen ein Unterkiefer mit den nach abwärts gekrümmten Zähnen und 1836 durch Klipstein ebenda ein ganzer Kopf von 5 Fuss Länge $3\frac{1}{2}$ Fuss Breite, 3—4 Centner schwer, aufgefunden. Ueber die systematische Stellung des Thieres konnte man sich nicht einigen; manche, besonders Cuvier, brachten es in die Nähe des Tapir, Kaup hielt es für ein Riesenfaulthier, andere stellten es zu den See-Säugethieren (Dugong), wogegen jedoch sein Vorkommen in einer nur Landsäugethierreste enthaltenden Schicht

spricht. Nun fand sich aber vor Kurzem im Département der oberen Garonne mit anderen Resten ein ganzes Becken des Dinotherium und daran die charakteristischen Beutelknochen. Dieser merkwürdige Fund beweist, dass den bisherigen Vermuthungen entgegen, dieses grösste Landthier ein riesiges, pachydermenartiges Beutelthier war. Schon früher, 1843, hatten sich riesige Beutelthiere in Australien gefunden und waren von Owen als Diprotodon und Nodotherium australe beschrieben worden. Kleinere Beutelthiere sind von Weissenau und Hochstadt bekannt; auch soll nach Oettinghausen die Tertiärflora dieser Gegend der Neuhollands ähnlich sein.“ (Protokoll-Auszug: 33. Sitzung, 15. Aug. 1865, p. 61).

Den vorstehenden Protokollauszug habe ich mir durch Vermittlung meines Freundes Dr. J. von Heyden verschafft, um mich auf mehr als mein Gedächtniss berufen zu können. Aus diesem füge ich noch hinzu, dass Meyer auf die Aehnlichkeit des Schädels mit Diprotoden hinwies und auf den Umstand aufmerksam machte, dass diejenigen Eigenthümlichkeiten, aus denen man beim Dinotherium auf den Besitz eines Rüssels schloss, sich auch bei anderen Beutelthieren, z. B. beim Känguruh, (als physiologische Correlation zur grossen gefäss- und nervenreichen Oberlippe); finden. Uebrigens kann man meiner Ansicht nach dem Dinotherium nach wie vor, und ebenso dem Diprotodon einen Rüssel zuschreiben, da dieses Organ durchaus in keinem Widerspruch zum marsupialen Character steht. Das Diprotodon und Nodotherium australe sind offenbar als Endarten ausgestorben, während das Dinotherium vielleicht eine Ahnenart der grossen Rüsselträger ist. Wenn letzterer Thatbestand aber richtig ist, so liegt deshalb noch gar kein Grund zur Vermuthung vor, dass dann die Neuholländischen Beutelthiere ebenfalls placentale Nachkommen erzeugt haben sollten. Die Selectionstheorie wenigstens nimmt kein allen Arten innewohnendes „Vervollkommnungsprincip“ (Nägeli) an. (p. 402—403).

Wenn nun auch durch das Vorstehende die grossen Rüsselträger eine Vervollständigung ihres Stammbaumes erfahren haben dürften, so übersehen wir keineswegs, dass die Ungulaten noch unvermittelt dastehen, und geben hier gern, wie in vielen anderen Punkten, „die grosse Lücke“ der augenblicklichen Kenntniss zu, von der p. 414 die Rede ist. Es ist aber die Frage, ob diese Lücke überhaupt als Argument gegen die Descendenztheorie geltend gemacht werden kann, sobald sie in

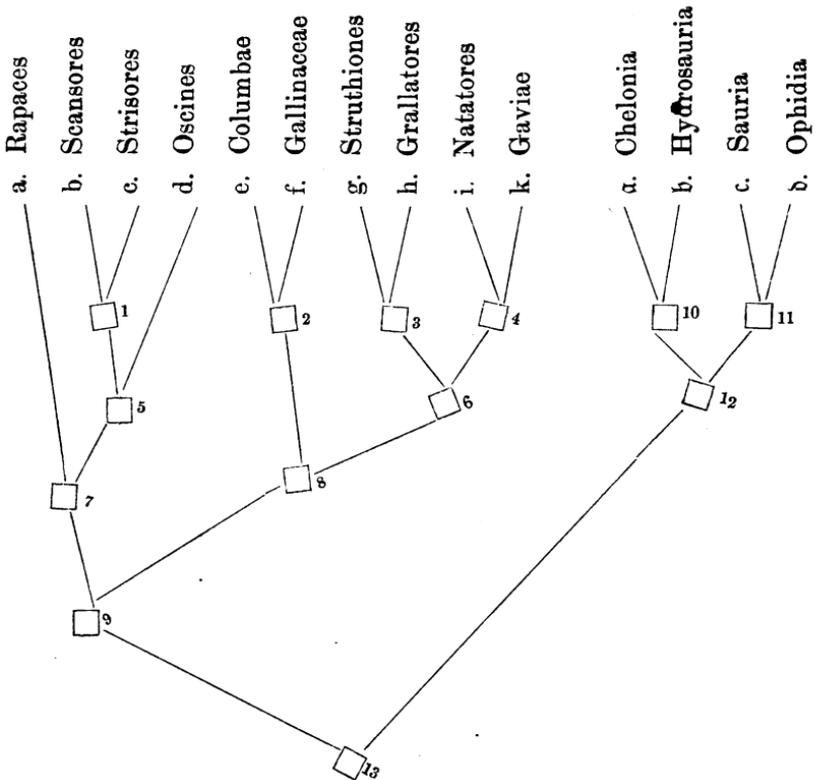
keinen Widerspruch mit letzterer steht, wohl aber durch sie „begreiflich“ gemacht werden kann. Mehr verlangt keine Theorie als einen, für sich unbegreiflichen Vorgang durch Zurückführung auf bereits bekannte Vorgänge, begreiflich machen. Die Descendenztheorie will auch nur die Entstehung der Arten begreiflich machen, indem sie dieselbe auf die bekannte Thatsache der Zeugung zurückführt. Der Nachweis einzelner oder gar aller genealogischen Stammbäume, darf von der Theorie gar nicht gefordert werden. Wird aber ein solcher Nachweis geliefert (und sie mehren sich täglich) so sollte man aufhören, immer neue zu fordern; denn die logische Begreiflichkeit resp. Richtigkeit wird durch die Zahl dieser Nachweise nicht alterirt. Zum Erschüttern der Theorie müsste eben ein positiver Fund beigebracht werden, der vermitteltst derselben nicht begreiflich zu machen wäre.

Wir haben schliesslich noch den dritten, offenbar wieder dem Herrn Barrande entlehnten Satz zu beantworten. Die grosse Artenzahl der Trilobiten und Cephalopoden soll ihre Entstehung durch Transmutation unwahrscheinlich machen. Mir scheint gerade für ihre grosse Zahl gar keine andere Erklärungswiese vorhanden zu sein. Nimmt Herr Barrande etwa *generatio aequivoca* für jede einzelne Trilobiten- und Cephalopoden-Art an? Wie erklärt er aber denn ihre grosse Aehnlichkeit unter einander? — Was aber die etwaige grosse Gleichmässigkeit des Silur-Meeres betrifft, so spräche dieselbe allerdings gegen eine Artentstehung durch direkte Einwirkung der physikalischen Beschaffenheit des Aufenthaltsortes, nicht aber gegen die Selectionstheorie, die bekanntlich in den Wechselbeziehungen der organischen Mitwelt die wichtigsten Factoren der Naturauslese sieht.

A. 9. Die Uebergangsformen zwischen den Hauptgruppen sind sehr selten. „Erkennt man hieraus nicht, dass die Natur nach gewissen Grundformen hinstrebt, dass es ihr gleichsam leichter ist, diese Grundform zu variiren, als Zwischenglieder zu schaffen?“ p. 441.

Die vorstehende Reflexion, die gegen die Descendenz durch allmälige Umbildung gerichtet ist, geht von der unbestreitbaren Thatsache aus, dass wirkliche Zwischenformen der Hauptgruppen, in der Paläontologie und noch mehr unter den lebenden Thieren, äusserst selten sind. Es fragt sich aber ob diese Thatsache wirklich gegen die Descendenztheorie spricht, ob sie

nicht vielmehr als nothwendige Consequenz gerade aus letzterer gefolgert werden muss. Wenn wir von der Annahme einer dichotomischen Descendenz ausgehen, so kommen wir, was die relative Zahl der wirklichen Zwischenformen anbelangt, genau zu demselben Resultate: dass ihrer nur sehr wenige gewesen sein können. Zunächst müssen wir bei dieser Untersuchung festhalten, dass zwischen zwei heute distinkten Arten oder Artengruppen, als wirkliche Zwischenform nur eine beiden gemeinsame Ahnenart gelten kann. Seitenlinien dieser Ahnenart kann es viele gegeben haben, die als Endarten ausstarben, ebenso Uebergangsformen innerhalb jeder Umbildungsreihe; auf alle diese kommt es hier aber nicht an, sondern nur auf die gemeinsamen Stammarten, weil diese allein wirkliche Zwischenformen zwischen den Gruppen repräsentiren.



Nennen wir die 10 untergegangenen Stammarten, aus denen „durch Variiren der Grundform“ die 10 Ordnungen der artenreichen Hauptgruppe der Vögel entsprossen sind, a—k und die 4 Stammarten von denen die 4 Ordnungen der jetzt lebenden Reptilien herzuleiten wären a—d, so ergibt sich bei der dichotomischen Ausführung des Stammbaumes bis auf die gemeinsame Ahnenart der beiden Klassen, dass als echte Zwischenform zwischen diesen nur eine (n^o 13); zwischen den einzelnen Ordnungen der Reptilien nur drei (n^o 10, 11, 12); und zwischen denen der Vögel neun (n^o 1—9) denkbar sind.

Aus vorstehendem Stammbaum ergibt sich also die geringe Zahl wirklicher Zwischenformen, die einst fossil zu finden daher als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden muss. Nahe Seitenverwandte der einen, den Reptilien und Vögeln gemeinsamen Ahnenart mögen vormals zahlreich gewesen sein, und ihren Resten haben wir es vielleicht zu verdanken, dass wir überhaupt Formen kennen lernen, die der fraglichen einen Art wenigstens ähnlich sehen, — sie selbst wird wahrscheinlich nie gefunden werden.

Vom Standpunkt der Descendenztheorie könnte also der citirte Satz unterschrieben werden, wenn er etwa so lautete:

„Die wirklichen Zwischenformen zwischen den Hauptgruppen sind höchst selten. Erkennt man hieraus nicht, dass die heutige organische Natur von gewissen Grundformen (Ahnenarten) abstammt; dass sie nur die mannigfaltige Variirung dieser weniger untergegangenen Grundformen ist, die eben ihrer geringen Zahl wegen, als sog. Zwischenformen sehr schwer fossil zu finden sind.“ In dieser Fassung würde der Satz nicht nur mit den Grundsätzen der Selectionstheorie, sondern auch namentlich mit Baer's Ansichten, wie er sie pag. 431 im 2. Absatz ausspricht vollkommen stimmen.

A. 13. „Die Land- und Süßwassermollusken sind so vertheilt, dass sie die Descendenztheorie nicht unterstützen.“ p. 364—365.

„Da die Landschnecken am wenigsten zu grossen Wanderungen geeignet sind, so scheint einzuleuchten, dass sie in beiden Erdhälften ihren Ursprung gehabt haben.“ p. 365.

„Wie kommen die Helix-, Pupa- und Limax-Arten auf die Sandwich-Inseln? p. 366.

„Die Schneckengattungen auf St. Helena scheinen sämmtlich selbstständig auf dieser Insel entstanden zu sein.“ p. 366.

Die monophyletische Descendenz aller Gasteropoden würde sehr unwahrscheinlich werden, wenn wirklich die durch weite Meere getrennten Glieder einer Familie oder gar einer Gattung nicht von gemeinsamem Verbreitungscentrum hergeleitet werden könnten. Es ist nun aber die Verbreitungsfähigkeit der Landschnecken durchaus keine geringe; denn wenn sie auch zu activen Wanderungen nicht geeignet sind, so können sie doch sehr grosse passive Ortsveränderungen (durch Treibholz, Vögel und Wasserkäfer) erfahren, wie schon Darwin ausführlich nachgewiesen hat*). Dieser Vorgang wird noch bedeutend erleichtert durch den von Siebold jüngst nachgewiesenen Umstand, dass manche Schnecken mit demselben Athemorgan (Lunge) bald Luft- bald Wasser-Athmung auszuführen im Stande sind. Wo also die geeigneten Transportmittel (Treibholz, wandernde Wasservögel) und nöthigen Communicationswege (weite sumpfreiche Ebenen, Meere und grosse Ströme) vorhanden sind, scheinen die Mollusken zu weiter geographischer Verbreitung gerade sehr geeignet, und darf uns daher die Verbreitung einer grossen Gattung über Europa Sibirien und Nordamerika von einem Centrum aus nicht dermaassen unerklärlich sein, dass wir ihr einen gesonderten Ursprung in beiden Erdhälften zuschreiben müssten, wodurch die gemeinsamen Gattungsmerkmale von genealogischer Verwandtschaft auf ideelle, von Homologie auf Analogie reducirt werden, also eigentlich aufhören würden natürliche Gattungsmerkmale zu sein.

Sogar die Versprengung einzelner Glieder der Gattungen *Helix*, *Pupa* und *Limax*, wird verständlich, wenn man die schon von Humboldt eingehend erörterten „Transportmittel der Natur“ gebührend würdigt**). Wo umgekehrt die Transportmittel und Communicationswege fehlen, z. B. in gebirgigen Gegenden, sind oft zahlreiche Arten und Varietäten, obgleich auf kleinem geographischen Terrain, dennoch jede auf ihr Gebiet beschränkt, wie über die Sandwichinseln und Ceylon berichtet wird. (p. 365.)

A. 11. „Gerade unter den höheren Thieren, die am meisten variiren müssten, weil sie durch die längsten Variationsreihen hindurchgegangen sind, sind viel weniger auffallende Schwankungen zu bemerken,“ (als bei den niederen.) p. 292.

*) „Entstehung der Arten.“ V. Aufl. p. 460.

***) Auch in Darwins „Reise um die Welt“ sind viele wichtige Beobachtungen über diesen Gegenstand enthalten.

„Nur in den höher ausgebildeten Thieren und Pflanzen pflegt der Artcharakter scharf ausgeprägt zu sein, aber, je weiter wir herabsteigen, im Allgemeinen desto unbestimmter zu werden.“ p. 354.

„Scheint es nicht, dass nach dem Darwinismus das Verhältniss ein umgekehrtes sein müsste, da die höher ausgebildeten Thiere viel mehr Umwandlung erfahren haben sollen, als die niederen?“ p. 355.

Der vorstehende Einwand kann offenbar nicht ausschliesslich gegen den Darwinismus gerichtet sein, da jede Descendenztheorie den höheren Thieren eine längere durchlaufene Entwicklungsreihe zuschreibt, als den niederen.

Der erste Grund für die geringere individuelle Variabilität höherer Thiere liegt gerade in ihrer längeren Ahnenreihe. Je öfter ein Merkmal vererbt wird, desto sicherer wird seine Vererbung*). Jede Art hat aber ausser ihren Artmerkmalen, die sie mit keiner verwandten Art theilt, noch solche, die ihr mit den Gattungsgenossen gemein sind, dann solche die auch den Familiengenossen zukommen, endlich der ganzen Ordnung gemeinsame und zuletzt solche der Klasse und des Kreises. Die Artmerkmale sind die jüngsten, denn sie wurden erst in der letzten Fortschrittsepoche erworben, werden also erst seit beginn der augenblicklichen Ruhepoche vererbt. Sie zeigen daher den grössten Zerstreungskreis. Etwas älter sind die Gattungsmerkmale: sie wurden von der allen Gattungsgenossen gemeinsamen Ahnenart erworben und seitdem vererbt. Die Familienmerkmale sind noch älter und die der ganzen Klasse zukommenden haben ein so beträchtliches Alter und sind so lange constant vererbt worden, dass sie kaum einer geringen Schwankung unterliegen, und wenn eine solche vorkommt, so ist das betroffene Individuum dadurch gewöhnlich so lebensunfähig, dass es schon als kleiner Embryo zu Grunde gehen muss. Alle diese Merkmale sind nun in jedem Individuum dermaassen vereinigt, dass die jüngsten, also die Artmerkmale, an Zahl die geringsten, die der Klasse die zahlreichsten sind. Wenn man z. B. alle Strukturverhältnisse eines Säugethieres genau beschreiben will, so hat man zuerst das Vorhandensein einer grossen Menge von Organen, die allen Säugethieren zukommen zu no-

*) Dieses erkennt auch Baer an, wenn er sagt: „Durch fortgesetzte Generationen erhält eine Form eine grössere Beständigkeit.“ p. 431.

tiren, denn die viel geringere Zahl der den Ordnungsgenossen gemeinsamen Strukturverhältnisse, dann die noch geringere der Familie, der Gattung und endlich die der Art eigenthümlich zukommenden, die oft auf ein paar Dutzend oder noch weniger beschränkt sind. Da also die älteren constanteren Merkmale in der Ueberzahl sind, so muss bei Arten, die eine recht lange Ahnenreihe hinter sich haben (hochorganisirte Thiere) die Mehrzahl der Merkmale constanter sein als bei Arten die eine geringere Zahl Ahnarten durchwandelt haben (niedrig organisirte Thiere.) Schon aus diesem Grunde muss nach jeder Descendenztheorie der Zerstreungskreis der Merkmale bei höheren Thieren enger sein als bei niederen; noch zwingender geht aber der Thatbestand aus folgender der Selectionstheorie entnommener Betrachtung hervor.

Das einzige auch von Darwin befolgte Criterium für die Höhe der Organisationsstufe hat Baer 1828 gegeben. Es liegt in der Arbeitstheilung oder der Differenzirung der Organe. In der Sarcodē der Hydra z. B. ist noch Contractilität und Empfindung in einem Gewebe vereinigt, während in den Muskeln und Nerven höherer Thiere durch Arbeitstheilung ersteren die Contractilität, letzteren die Empfindung anheimgefallen und dadurch jede der Functionen gesteigert ist; ja bei den höchsten Thieren sind sogar die Muskeln in zwei Categorien, willkürliche und unwillkürliche, und die Nerven in drei (sensible, motorische, sympathische) differenzirt. Die Coelenteraten haben nur einen Körperhohlraum, der zugleich als Magen und als primitiver Anfang eines Gefässsystemes dient; bei den höheren Thieren, z. B. den Wirbelthieren, ist dagegen nicht nur im Körperhohlraum ein in mehrere Abschnitte gesondertes Darmrohr mit eigner Wandung vorhanden, sondern ausserdem sind noch alle Organe von einem dreifachen Gefässsystem durchzogen: das eine führt arterielles, das andere venöses Blut, das dritte Lymphe. Die Sarcodē der Hydra verrichtet ausser der Contraction und Empfindung auch noch die Functionen der Respiration (mit der äusseren Fläche) und der Verdauung (mit der inneren Fläche). Kehrt man sie um (wie einen Handschuh) so respirirt die nach aussen gekehrte Innenfläche und die noch innen gerathene verdaut. Schneidet man sie in Stücke so wächst jedes Stück zu einer neuen Hydra aus. Wo also jeder Körpertheil für die Functionen der übrigen eintreten kann, da muss die individuelle Variabilität in dem allergrössten Maasse möglich sein, ohne dass

die Lebensfähigkeit beeinträchtigt wird, oder mit anderen Worten, da muss der Zerstreuungskreis nicht nur der Ausrüstungs- sondern auch der Anpassungs-Merkmale die weiteste Ausdehnung erreichen können. Man kann sich z. B. nicht denken, dass unter den Kindern einer Hydra irgend ein noch so missrathenes Monstrum, etwa in Bezug auf allgemeine Körperform, nicht lebensfähig sein sollte, während z. B. unter Fisch-embryonen in jeder Generation so und so viele Individuen, lediglich ihrer ungeschickten Gestalt wegen, der Ausjätung verfallen. Je complicirter also der Körperbau einer Art, je differenzirter und specialisirter die Functionen seiner Organe, desto weniger können starke individuelle Abweichungen am Leben bleiben, desto weniger auffallende Schwankungen können zu bemerken sein und desto schärfer muss der Artcharakter eingehalten werden.

Der Thatbestand, der gegen den Darwinismus verwerthet werden sollte, spricht also, bei richtiger Würdigung der conservativen Naturzucht, entschieden für die Selectionstheorie, und der Gewinn, den wir aus dem ganzen Einwurf für die Fortbildung unserer Theorie davon tragen, liesse sich etwa in folgendem Erkenntnissatz zusammenfassen:

Die complicirtere Organisation der höheren Thiere bedingt, dass die conservative Naturzucht ihre Merkmale in engeren Schranken hält als die der niederen Thiere.

A. 12. „Die Darwinisten neuerer Zeit behaupten, die Ontogenie sei eine kurze Wiederholung der Phylogenie, d. h. die individuelle Entwicklung eines höheren Organismus durchlaufe rasch die Formen der Vorfahren. Dieser Satz scheint mir unbegründet weil die Entwicklung eines Individuums nicht die Thierreihe durchläuft, sondern von den allgemeinen Charakteren einer grösseren Gruppe zu den specielleren und speciellsten übergeht.“ p. 426 (Beispiel die Entwicklung eines Wirbelthieres.)

„Wie soll nun die Entwicklung eines höheren Thieres die Reihe der ausgebildeten Lebensformen einer niederen Classe durchwandern? Wie kann ein Wirbelthier aus einem Gliederthiere werden, da das letztere die Nervencentra an der Bauchseite, das Wirbelthier sie an der Rückenseite hat?“ p. 427.

„Die Ontogenie weist nur den Uebergang aus allgemeine-

ren Verhältnissen in speciellere nach, nicht aber den Uebergang aus einzelnen specielleren in andere.“ p. 456.

„Die Fälschungen der Entwicklung (Haeckel) gehen über meine Fassungskraft, da ich die Ueberzeugung habe: wie die Natur wirkt, ist zu untersuchen, Fälschung kann dabei nicht vorkommen, und wenn sie vorzukommen scheint, so wird sie wohl auf einer nicht richtigen Auffassung beruhen.“ p. VIII.

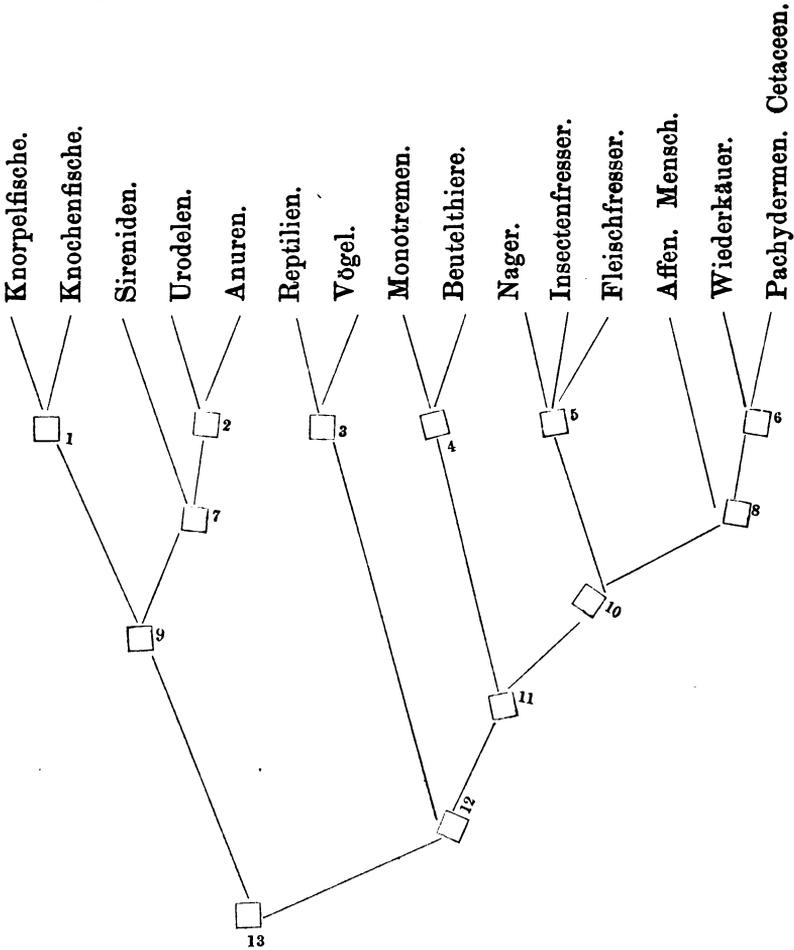
Wenn die Darwinisten der neueren Zeit sich den Stammbaum der Thiere so denken würden, dass ein höheres Thier, z. B. ein Wirbelthier, die jetzt lebenden Thierarten niedriger stehender Gruppen zu seinen Vorfahren zählen müsste, dann wäre der vorstehende Einwurf vollkommen gerecht. Da aber eine solche sinnwidrige Descendenzannahme heute nicht besteht, so ist es mindestens ungerecht gegen den Satz der heutigen Descendenztheorie: „die Ontogenie einer Art ist gewissermassen eine kurze Repetition ihrer Phylogenie“ — mit denselben Waffen zu kämpfen, die 1828*) Oken und Meckel gegenüber am Platz gewesen sein mögen, wenn dieselben in der Ontogenie eine Repetition der Formen gleichzeitig lebender niederer Thiere finden wollten.

Im Stammbaum der Wirbelthiere kann, nach heutigen Descendenzbegriffen, ein Gliederthier absolut nicht vorkommen und daher kann auch kein Wirbelthier in seiner Ontogenie die Form eines Gliederthieres geschweige denn „die Reihe der ausgebildeten Lebensformen“ der Gliederthiere durchwandern. Auch nach unserer Ansicht durchläuft „die Entwicklung eines Individuums nicht die Thierreihe, (d. h. die sog. systematische Reihe der jetzt lebenden Thiere), sondern geht von den allgemeinen Charakteren (des Stammvaters) einer grösseren Gruppe zu den specielleren (des Ahnen der Familie oder der Gattung) und speciellsten (der Art) über,“ und weist nirgends „den Uebergang aus einzelnen specielleren Verhältnissen (einer gleichzeitig lebenden Art) in andere (einer jetzigen Art).“

Ueberhaupt kennt das heutige natürliche d. h. genealogische System keine Reihen gleichzeitig lebender Arten, weil dieselben nirgends eine Reihe bilden, ebenso wie die Knospen eines Baumes nirgends in einer Reihe geordnet zu finden sind. Von den verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten macht man sich daher gegenwärtig nur auf die Weise ein Bild, dass

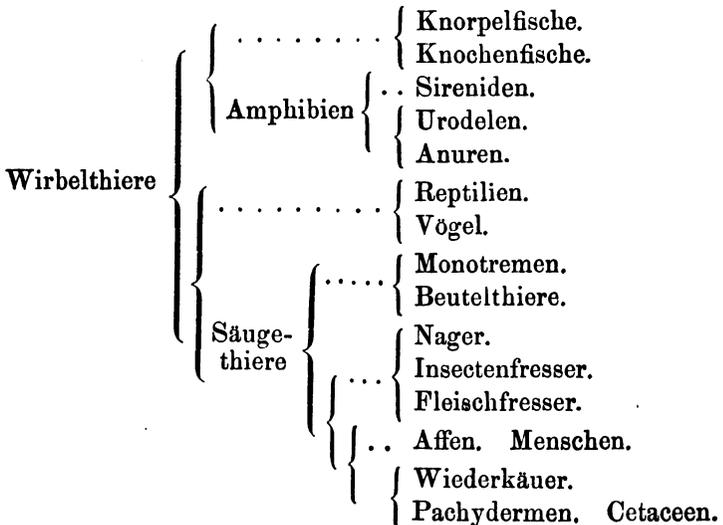
*) Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Scholion V. p. 199—231.

man sie mit den Knospen der dichotomisch verzweigten Aeste eines Baumes vergleicht. Hält man diesen Vergleich fest, so ist es klar, dass die in der Ontogenie einer Species vor sich gehende Wiederholung der Formen der Vorfahren, niemals Formen durchwandern kann, die in den Knospen des ganzen Stammes vertheilt sind, sondern nur solche, die als untergegangene Ahnenarten, nur in den Gabelpunkten der Aeste liegend gedacht werden, die sich auf dem Wege von der Wurzel bis zur betreffenden Species (Knospe) befinden. Zur Versinnlichung diene der folgende Stammbaum. Es ist aber diese Vorstellung, —



Stammbaum der Wirbelthiere.

nach der also z. B. die Embryonalentwicklung des Menschen nur die Ahnenarten 8, 10, 11, 12, 13 wiederholen kann, nicht aber die bei 1—7 und 9 befindlichen, geschweige denn irgend eine jetzt lebende Wirbelthierart, — genau entsprechend den Ansichten die Baer 1828 Oken und Meckel gegenüber mit Recht geltend machte, als er sagte: „Die Entwicklung des Embryo ist in Bezug auf den Typus der Organisation so, als ob er das Thierreich nach der von französischen Systematikern so genannten *Methode analytique* durchginge. Wir bilden dieses Verhältniss durch die umstehende Tafel ab*).“ Diese Tafel, nach der wir auch den obigen Stammbaum entworfen haben, liefert aber in Bezug auf die Wirbelthiere, mit Fortlassung aller Details folgendes Bild:



Darstellung des Fortschrittes der Entwicklung nach Baer.

Damit man mir aber nicht vorwerfen könne, dieser Darstellung Ansichten und Absichten zugeschrieben zu haben, von denen Baer selbst nichts wisse, sei hier ausdrücklich hervorgehoben, dass derselbe mit vorstehender „Darstellung der Entwicklung“ nicht etwa die phylogenetische Entwicklung, sondern lediglich die ontogenetische gemeint hat, und in der Uebereinstimmung der Embryonen früher Stadien nur eine ideelle Verwandtschaft (Analogie) nicht aber eine Blutsverwandt-

*) Entwicklungsgesch. p. 225.

schaft (Homologie) sehen wollte. Hierin liegt der grosse principielle Unterschied zwischen Baer's damaliger Auffassung der ontogenetischen Thatsachen und der Auffassung der heutigen Descendenztheorie. Die Uebereinstimmungen dagegen der beiden Auffassungen ergeben sich sowohl aus einem Vergleich zwischen Baer's Darstellung der ontogenetischen Entwicklung mit unserer der phylogenetischen, als auch aus folgendem Satz, dem wir unsere Interpretation in Klammern beigefügt haben: „Unser Schema lehrt aber auch augenscheinlich, wie der Embryo nie durch eine andere (gleichzeitig lebende) Thierform hindurchgeht, sondern nur durch den Indifferenzzustand (der Ahnenart) zwischen seiner Form und einer anderen und je weiter er rückt, desto geringer ist der Unterschied der Formen, zwischen welchen die Indifferenz (gemeinsame Ahnenart) liegt*.“

Nach all diesen Erörterungen scheint es klar, dass der ungerichte Vorwurf absurder Voraussetzungen, den Baer der heutigen Decendenztheorie mehrfach macht, seinen letzten Grund in einer bedauerlichen Verwechslung der letzteren mit gewissen Theorien der Naturphilosophen aus dem Anfang des Jahrhunderts, hat. Einen Anlass zur vorliegenden Verwechslung zwischen der heute behaupteten Uebereinstimmung von Ontogenie und Phylogenie und der damals behaupteten zwischen Ontogenie und der Reihe gleichzeitig lebender Thiere hat vielleicht Haeckel gegeben, indem er in der Generellen Morph. II p. 371—373 u. p. 422 eine dreifache Parallele (zwischen individueller, paläontologischer und systematischer Entwicklung) urgirte, wo factisch nur eine hätte betont werden sollen. Indess hat er schon in der „Natürl. Schöpfungsgesch.“ I. Aufl. p. 257 III Aufl. p. 280, durch eine „nähere Bestimmung,“ welche die Sache ins rechte Licht stellte, die Systematik aus dem Parallelismus, der zwischen Ontogenie und Phylogenie besteht, so gut wie ganz ausgeschlossen, und in der Gastraeatheorie die dreifache Parallele offenbar ganz fallen lassen, indem er jetzt nur die eine unabweisliche betont.

In Bezug auf die Gastraea-Theorie muss übrigens noch ein Missverständniss aufgeklärt werden, das offenbar dem citirten (der 4. Satz) pag. VIII gegen Haeckel gerichteten Vorwurf, er habe die Natur auf Fälschungen zu ertappen gemeint, zu Grunde liegt. Hätte Haeckel ganz ohne Motivirung die Benennung „Fälschungs-Entwicklung“ einführen wollen, so hätte er ein

*) „Entwicklungsgeschichte.“ p. 229—230.

Missverstehen dieses Ausdrucks selbst verursacht. Er durfte aber ein richtiges, nicht an den Wortlaut sich haltendes, Verständniss des damit gemeinten Begriffes um so mehr erwarten, als der letztere schon seit 11 Jahren, und zwar mit Benutzung desselben ominösen Wortes von Fritz Müller in die Descendenztheorie eingeführt war*). Letzterer hatte nämlich in seiner vortrefflichen Schrift „Für Darwin“ 1864 bei der Erörterung des Werthes der Ontogenie für die Erkennung der Phylogenie, betont, dass man nicht unbedingt in der Ontogenie ein treues Bild der Phylogenie sehen könne, indem bei ersterer einerseits viele früher länger dauernde Durchgangsstadien schneller durchlaufen und endlich ganz eliminirt werden, — durch welche Lücken das ursprünglich der Phylogenie gleichende Bild „verwischt“ ist, — andererseits die Embryonen manche secundäre Embryonalorgane neu erwerben, — durch welche Zuthat das Bild häufig „gefälscht“ sei. Er fasst dieses Resultat p. 77 kurz in folgendem Satz zusammen: „Die in der Entwicklungsgeschichte erhaltene geschichtliche Urkunde wird allmählich verwischt, indem die Entwicklung einen immer geraderen Weg vom Ei zum fertigen Thiere einschlägt, und sie wird häufig gefälscht durch den Kampf ums Dasein, den die freilebenden Larven zu bestehen haben.“ — Als nun Haeckel, bei Begründung der Gastraea-Theorie, die beiden Begriffe eines von der Ontogenie gewährten unbedingt treuen Bildes der Phylogenie einerseits, und eines „gefälschten“ resp. „verwischten“ andererseits, streng aus einander halten und mit präziser Terminologie belegen musste, nannte er die Ontogenesis im ersteren Falle „Palinogenesis“ oder „Auszugs-Entwicklung“ im letzteren „Cenogenesis“ oder „Fälschungs-Entwicklung“. Es braucht wohl kaum hinzugefügt zu werden, dass er es nicht ohne ausführliche Darlegung, wie diese Begriffe aufzufassen seien, und nicht ohne auf Fritz Müller hinzuweisen, that. (vergl. Haeckel „Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere“ p. 68–71.)

A. 13. „Am Bau der Extremitäten der Wirbelthiere lässt sich zeigen, wie die Modificationen der Thierwelt durch die äusseren Verhältnisse, als bedingende Nothwendigkeiten erzeugt

*) Auch Kölliker hat dieses übersehen, wenn er die Fälschungsgeschichte eine neue von Haeckel aufgestellte Lehre nennt, und ebenso scheinen ihm A. Müllers Darlegungen unbekannt geblieben zu sein, wenn er fragt, wie nach Darwinschen Principien ein Amnion und eine Allantois erworben werden konnten. Vergl. Kölliker „Entwicklungsgesch. d. Menschen u. d. h. Thiere. II. Aufl. p. 393.

zu sein scheinen.“ p. 328 (Beispiele: die Extremitäten als Flossen, Flügel, Füße, Hände. p. 328—332, 333—335.)

„Wir können am Beispiel der Extremitäten der Wirbeltiere sehen, wie die vergleichende Anatomie fast mit Nothwendigkeit und ganz ungezwungen zu einer Betrachtung führt, welche erstrebte Ziele nachweist. Das Ziel der Ziele ist aber immer, dass der organische Körper den Verhältnissen der Erde, ihren Elementen und Nahrungsstoffen angepasst wird.“ p. 332.

„Wir glauben an dem Beispiel der Extremitäten gezeigt zu haben, dass eine Umbildung einer ausgebildeten specifischen Form in eine andere weder erwiesen noch denkbar ist, dass vielmehr die Variationen der Extremitäten durch bestimmte Ziele (für ihre Leistung) bedingt werden, und so specifische Formen aus allgemeinen Grundformen sich bilden, nicht aber specifische Formen aus anderen specifischen Formen. Nach allen diesen Bemerkungen könnte man geneigt werden, die Transformationen ganz zu leugnen“ p. 335.

Man könnte vielleicht anzunehmen geneigt sein, dass die beiden ersten der vorstehend citirten Sätze nur durch ein Versehen unter die „Bedenken“ gerathen seien, — so sehr stimmen sie mit den Forderungen des extremsten Darwinismus überein, — wenn man nicht durch den Schluss des dritten belehrt würde, dass sie in der That gegen die Transformationsannahme gerichtet und geeignet sein sollen, dieselbe zu erschüttern. Da die Sätze nun mit der Lamarck-Geoffroyschen Accomodationstheorie und ebenso mit der Darwinschen Selectionstheorie im vollsten Einklang stehen, müssen wir uns nach anderen Transformations-theorieen umsehen, die des Anpassungsprincipes entbehren, gegen die sie also wohl gerichtet sein könnten. Es zeigen sich hierbei, als in dieser Lage befindlich, die Theorie der „generatio aequivoca in utero heterogeneo“, die von den Vestiges of Creation aufgestellt und von Schopenhauer und Kölliker vertreten wird, dann Baumgärtners „Umänderung der Keime“ und Keyserling's chemische Theorie. Alle diese Theorien, die unter dem Namen der „heterogenen Zeugung“ zusammen gefasst werden können, lassen die „Anpassung“ der organischen Körper den Verhältnissen der Erde ihren Elementen und Nahrungsstoffen“ gegenüber vollständig unerklärt, werden also von dem gemachten Einwande empfindlich getroffen, was um so denkwürdiger ist, als gerade diese Art der Trans-

mutationstheorie nach Baer (p. 436—454) die einzige ist, der er beistimmt.

Das punctum saliens des betreffenden Einwandes ist der Nachweis, dass bei den Wirbelthieren morphologisch aequivalente Körpertheile zu Werkzeugen für sehr verschiedene physiologische Functionen umgebildet worden sind. Dieser Nachweis ist durchaus im Sinne des von der Selectionstheorie betonten Functionswechsels (ausgenommen in Bezug auf die Gelenkung des Endgliedes) und vortrefflich durchgeführt. Auch die Discussion über die solchen Werkzeugen beizulegende Terminologie scheint mir, so weit sie die Sache selbst und nicht den von Lucae willkürlich verrückten Streitpunkt betrifft unwiderleglich*).

Auch darin stimmt die Selectionstheorie vollkommen mit Baer's Ansicht (3. Satz) überein, dass eine zu einem hochdifferenzirten Werkzeug in specifischer Richtung ausgebildete Extremität sich unmöglich zu einer in anderer specifischer Richtung hochdifferenzirten Form umwandeln kann (gleichsam aus der Sackgasse nicht zurückzukehren vermag), dass im Gegentheil beide specifischen Formen nur aus einer allgemeinen (d. h. gemeinsamen) Grundform sich bilden können.

Das ganze hierher gehörige Bedenken scheint somit nur aus dem Missverständnisse hervorgegangen zu sein, dass Baer die Selectionstheorie (ohne Grund) für telephob hielt**).

A. 14. „Damit (nämlich mit dem Nachweis, dass die Dipnoi zur Lungenathmung übergegangen sind) ist die Schwierigkeit, Fische in Landthiere zu verwandeln, noch lange nicht gehoben. Es müssen nun auch die Bewegungsorgane sich umgestalten. Bei den Fischlurchen müssten die Flossen sich in gegliederte Extremitäten umwandeln. Gelingt das nicht in kurzer Zeit, so müssen sie wie es mir scheint umkommen, sobald die Nahrung in der allernächsten Nähe verbraucht ist. Dieselbe Schwierigkeit tritt ein wenn wir andere Wasserthiere aufs Land versetzen, und um so mehr je grösser die Thiere sind. Wollte man z. B. Wallfische aufs Land setzen, so ist wohl nicht denkbar dass ihnen in ihrer Lebenszeit Füsse hervorwachsen, kräftig genug, um diese schweren Leiber fortzubewegen, besonders

*) Näheres hierüber bei C. 5.

***) Vergl. unser Kapitel über die Zielstrebigkeit.

da diese Thiere ein sehr starkes Nahrungsbedürfniss haben.“ p. 378—379.

Wenn überhaupt in der Selectionstheorie das Wort „Umwandlung“ gebraucht wird, so geschieht es mit der ausdrücklichen Reserve, dass damit nur eine Abweichung der Descendenten von den Eltern gemeint sei, nicht aber eine wirkliche Umwandlung der Individuen. Die Lamark-Geoffroysche Theorie nimmt zwar eine geringe Umänderung der Individuen an, ist in dieser Beziehung also eine echte Umwandlungstheorie, zugleich aber constatirt sie die Möglichkeit beträchtlicher Umänderungen nur durch Vererbung, Wiederholung und Summirung der geringen individuellen Umwandlungen, also nur im Laufe zahlreicher Generationen. Durch letzteren Umstand ist sie vorwiegend eine Descendenztheorie, die nur in zweiter Linie eine geringe individuelle Umwandlung als Erklärungsprincip benutzt, während die Selectionstheorie eine reine Descendenztheorie ist, weil sie sich nur auf die angeborene Ungleichheit der Descendenten stützt. Ihre sog. „Umwandlung“ der Arten beruht eben nur auf einem Aussterben der alten Form und einem Ueberhandnehmen*) der abweichenden Descendenten (neuer Form), und könnte daher vielleicht passender „Umsetzung der Arten,“ oder „Ersetzung der alten durch die neue Form,“ genannt werden, wodurch gewiss manches Missverständniss vermieden würde. Ein solches Missverständniss hat offenbar das oben citirte Bedenken, das seinen Platz unter den „Gegenbedenken“ gefunden, erzeugt; denn es richtet sich gegen die Annahme einer Umwandlung eines Wasserthieres zum Landthier im Laufe eines und desselben individuellen Lebens, also gegen eine reine Umwandlungstheorie mit Ausschluss jeder Descendenz. Nun ist bisher von Niemandem (nicht einmal von Kaup!) eine solche Theorie aufgestellt worden**); nach dem Titel der Abhandlung erwartet man aber Bedenken gegen „Darwins Lehre“ zu finden, und uneingeweihte Laien könnten am Ende auf den Gedanken kommen, Darwin oder einer seiner Anhänger, denen man im Publicum Alles zuzumuthen stets gern bereit ist, habe

*) Näheres hierüber, sowie der mathematische Nachweis dieses Erfolges sub. B. 5.

***) Dagegen findet sie sich in gegnerischen Schriften nicht selten dem Darwinismus in die Schule geschoben, was auf die Entstehungsgeschichte des vorliegenden Bedenkens vielleicht einiges Licht wirft. Vergl. auch A. 1.

eine so widersinnige, jeder Descendenztheorie hohnsprechende Ansicht geäußert oder gar verfochten wie die in dem Wallfischbeispiel bekämpfte. Man vergleiche unser fingirtes Beispiel sub B 6 und man wird sehen, wie die Selectionstheorie in Wirklichkeit klingt, wenn sie durch adäquate Beispiele illustriert wird.

B. Bedenken gegen die Selectionstheorie.

Die Einwände, die speciell die Darwinsche Selectionstheorie treffen, ohne zugleich die Descendenztheorie im Allgemeinen zu tangiren, lassen sich nicht weiter in Kategorien theilen, und sind in kurzer Aufzählung folgende.

1. Die kleinen Abweichungen.
2. Die Merkmale ohne Vortheil.
3. Aehnliche Formen.
4. Darwins Zugeständniss.
5. Hubers Rechnung.
6. Selection und Zielstrebigkeit.
7. Vererbung, Variabilität und Anpassung.
8. Paläontologischer Nachweis.
9. Der mechanische Standpunkt.
10. Das Formen-Chaos.
11. Die Zeiträume.
12. Geschlechtliche Zuchtwahl.

B. 1. „Abweichungen zwischen Eltern und Kindern zeigen sich zwar überall, aber sie sind schwankend und gehen nach mancherlei Richtungen, so dass sie in den folgenden Generationen durch entgegengesetzte Abweichungen und durch stärkere Vererbung der Grundform wieder aufgehoben werden müssen. Nur wenn der Mensch eine Variation separirt und begünstigt bildet sich eine Varietät. Darwin's Meinung, dass ebenso in der freien Natur vortheilhafte Abweichungen sich summiren ist, wie Bronn gezeigt hat, nicht zutreffend.“ p. 285—286, 423—424.

Dass bei ungehinderter Vermehrung einer Art, durch die alsdann freie Variabilität (Lebenbleiben aller individueller Abweichungen) ein buntes Durcheinander von Abweichungen nach allen Richtungen entstehen muss, und dass dabei die Grundform durch stärkere Vererbung vor jeder einzelnen neuen Abweichung eine gewisse Zeit in Ueberzahl bleiben wird, ist gewiss unzweifelhaft. Eine solche ungehinderte Vermehrung findet nun in der That aber nirgends statt, entweder bestimmt der Mensch, welche Individuen vertilgt werden und welche

zur Nachzucht gelangen sollen (Kunstzüchtung) oder es gehen in der freien Natur so und so viele Individuen in der Jugend zu Grunde und nur die überlebenden gelangen zur Fortpflanzung (Naturzüchtung). Es fragt sich jetzt, ob zwischen Geschwistern solche individuelle Vortheile constatirt werden können, die ihren Trägern die Wahrscheinlichkeit des Ueberlebens sichern. Wenn nun auch nicht alle Vortheile so eclatant sind, wie in dem angeführten Beispiele von den bitteren Mandeln, so kann man deren doch eine erhebliche Menge in den Merkmalen verschiedener Thier- und Pflanzenarten nachweisen*). Ergiebt sich nun ferner, dass solche Vortheile vererbt werden, so darf man behaupten, dass es Bildungen giebt, die, durch wiederholten Vortheil im Ueberleben und durch wiederholte Vererbung ihren Trägern über die weniger begünstigten Geschwister und deren Kindeskinde, unbedingt das numerische Uebergewicht verschaffen müssen. Der einzige Einwand, den Bronn gegen dieses Verhältniss, dessen Richtigkeit sich durch eine einfache Rechnung constatiren lässt**), vorbringt, ist der gewesen, dass viele Merkmale keinen Vortheil im etwaigen Kampfe gegen andere Arten böten. Da es sich hier aber nur um eine friedliche Concurrrenz gegen Seinesgleichen handelt, so ist die Nichtigkeit des Einwandes einleuchtend***).

Ergänzend fügen wir noch hinzu, dass gerade nach der Selectionstheorie die schwankenden individuellen Abweichungen immer wieder aufgehoben, d. h. ausgejätet werden, indem nur die vortheilhafteste Grundform, bei gleichbleibenden Verteilungsfactoren, ein constantes numerisches Uebergewicht behauptet. („Conservative Naturzüchtung.“) Erst wenn die Verteilungsfactoren andere werden, muss die Naturauslese in anderer Richtung begünstigend wirken; dann erlangen andere individuelle Abweichungen als neue vortheilhafteste Grundform numerisches Uebergewicht†). (Progressive Naturzüchtung.)

*) Es giebt natürlich auch viele Bildungen bei denen ein solcher Nachweis noch nicht gelungen ist. Allein es ist doch billig, zuerst die für die Theorie sprechenden Thatsachen zu betrachten und dann erst auf die schwierigen Fälle einzugehen, statt erstere einfach zu ignoriren und gleich letztere zu betonen, wie Bronn es gethan hat. Auf diese gehen wir sub. B. 4. näher ein.

**) Vergl. B. 5.

***) Näheres hierüber noch sub B. 2.

†) Vergl. „Darw. Th.“ I Auf. p. 206, II 266.

B. 2. „Viele Unterschiede von nahestehenden Arten sind von der Art, dass wir ihnen gar keinen Vortheil im Kampf um das Dasein zuschreiben können“. p. 286.

„Es sind Verschiedenheiten (zwischen *Mus rattus* und *M. decumanus*) zu erkennen, z. B. in der Länge der Ohren, des Schwanzes und in der Farbe u. s. w., von denen sich nicht absehen lässt, wie sie einen Vortheil im Kampfe um das Dasein gewähren sollen. Einen wirklichen Vortheil gewährt nur die grössere Stärke“. p. 287.

„Wodurch solche Augenflecke die noch nicht fähig sind zu sehen, Vortheile im Kampf ums Dasein gewähren sollen, ist auch nicht abzusehen“. p. 461.

Der im 1. und 2. Satz vorliegende Einwand ist nur ein Theil des von Bronn, im Nachwort zur ersten deutschen Uebersetzung des *Origin of species*, vorgebrachten, bei dessen ganzer Glorie man nicht weiss, ob man Bronns vollständiges Missverstehen des „Kampfes ums Dasein“ oder die verkehrte Wahl des Ratten-Beispiels mehr bewundern soll. Baer erklärt zwar gleich darauf die eine Seite des Bronnschen Einwandes, nämlich seine Forderung zahlreicher Uebergänge zwischen *Mus rattus* und *M. decumanus*, für nichtig, weil das Beispiel falsch gewählt sei*), reproducirt ihn aber dennoch in extenso, und lässt die andere Seite zu Recht bestehen. Diese andere Seite beruht nun auf zwei unrichtigen Voraussetzungen: erstens ist es grundfalsch den activen Kampf gegen andere Arten für direkt artbildend zu halten, zweitens sind bei der wirklich artbildenden passiven Concurrrenz gegen Seinesgleichen einige der angeführten Merkmale, z. B. Länge der Ohren (feines Gehör), Färbung (Schutz gegen Feinde) u. s. w., von ganz entschiedenem Vortheil.

Was Bronns Stellung der Selectionstheorie gegenüber anbelangt, so hat er durch die verfehlte Einführung des Ausdrucks „Kampf um's Dasein,“ das richtige Verständniss der Theorie mehr gehindert, als durch alle seine Einwände, indem dieser Ausdruck eine ganze Reihe falscher Vorstellungen heraufbeschwor, von denen noch heute eine Menge unbegründeter Einwürfe ihre Nahrung beziehen**). Um diesem Missstande zu begegnen, liess ich schon 1871 die Bezeichnung „Kampf ums

*) Auch wenn es richtig gewählt wäre, wenn er z. B. *Mus rattus* und *M. alexandrinus* vergliche, wäre gerade diese Forderung immer ungerechtfertigt, wie wir sub A. 5. dargethan haben.

***) z. B. der, dass nur grössere Stärke einen wirklichen Vortheil gewähre.

Dasein,“ als gänzlich unbrauchbar ganz bei Seite, indem ich zeigte, dass unter dem Schutze dieses Schlagwortes vier ganz verschiedene Begriffe in widersinnigster Weise verwechselt zu werden pflegen: 1) der „Kampf“ der Organismen gegen Witterungseinflüsse, 2) der „Kampf“ der Opfer gegen die Feinde und umgekehrt der Feinde gegen die Opfer, 3) der „Kampf“ zwischen den auf dieselbe Nahrung oder denselben Raum angewiesenen verschiedenen Thier- und Pflanzen-Arten, 4) die Concurrrenz der Individuen derselben Art unter einander. Die drei ersten dieser verschiedenen Weisen des „Kampfes“ gehören theils zum Factor „Selbsterhaltung,“ theils zum Factor „Vertilgungskrieg der äusseren Einflüsse,“ und bewirken mit dem Factor „Vorthelle einzelner Individuen“ die einmalige Naturauslese*); nur die vierte Weise, die gar nicht den Namen „Kampf“ führen darf, weil sie eine friedliche Concurrrenz, gleichsam das Resultat einer Wahrscheinlichkeitsrechnung ist, wird für die Naturzüchtung und für die Häufung der Merkmale, also für die Artbildung und Arterhaltung von unmittelbarer Wichtigkeit. — Es sind dieses feine Unterscheidungen, die Darwin zwar nicht mit besonderem Namen belegt und leider nicht ausdrücklich betont hat, die aber dennoch bereits in seinem ersten Werke schon alle enthalten sind, und sich ohne allzugrosse Mühe aus demselben herausfinden lassen. Dadurch aber, dass verschiedene Autoren bald die eine, bald die andere „Kampfes“-Weise meinten, konnten sie sich nie recht verständigen. Fass alle Gegner z. B. haben unter „Kampf ums Dasein“ gewöhnlich nur die 3 ersten Weisen verstanden und daher an denselben die direkt züchtenden Wirkungen natürlich nicht finden können, die Darwin nur der vierten zuschreibt.

Wegen der richtigen Würdigung des Vorthells den die Färbung gewährt und wegen des Ausrüstungsgleichgewichtes den betreffenden Vertilgungsfactoren gegenüber, das gerade bei unseren Ratten eclatant zu Tage tritt, können wir um nicht häufig gesagtes nochmals zu wiederholen, auf die von Jaeger aufgeklärte Entstehungsgeschichte der europäischen Rattenarten verweisen. Der Gewinn der in dieser Aufklärung für die Selectionstheorie lag, war vielleicht gerade Bronns unglaublich verschobenem Ratteneinwande, als erstem Anlass einer näheren Prüfung der Sache, zu verdanken. So bringt jeder Angriff seinen

*) Vergl. die Tabellarische Uebersicht 7. Stufe. (D, Darw. Th. II. Auf. p. 347)

dankenswerthen Nutzen und trägt zur Befestigung des Gebäudes bei, — ein Ziel, nach dem die Angreifer gewiss nicht streben, das sie aber dennoch unbewusst als Resultat erreichen.

Ebenso brachte der Umstand, dass Frohschammer den Vortheil welchen werdende aber unvollkommene Augen bieten, nicht einsehen konnte, den Gewinn, dass August Müller den Gegenstand ganz ausführlich und vortrefflich erörterte*). Auf diese Erörterung können wir, zur Erledigung des dritten eingangs citirten Satzes, verweisen. Denkwürdig ist indess, dass Frohschammer gegen die Entstehung der Augen durch Naturzuchtung protestirte, weil dieselbe einen unmotivirten Sprung darbieten, und eine unbegreifliche generatio aequivoca sein würde**), während Baer sie umgekehrt deshalb verwirft, weil ihm eine sprungweise Entwicklung durch generatio aequivoca in utero heterogeneo (heterogene Zeugung) motivirter scheint, als allmälige Entstehung durch Selection. (p. 437).

B. 3. „Es müssten (nach der Darwinschen Theorie) immer eine Anzahl ganz ähnlicher Formen gleichzeitig bestehen.“ p. 424.

„Wäre der Kampf um das Dasein so entscheidend, wie man gewöhnlich glaubt, so müsste man nur wenige Arten als Sieger aus diesem Kampfe erwarten. Statt einer einzigen Art von Fischen wie man erwarten könnte, finden sich in einzelnen Buchten der südlichen Meere nicht selten Hunderte und mehr.“ p. 435.

Auf den ersten Satz ist zu erwiedern, dass der in demselben aus der Selectionstheorie ganz richtig gefolgerte Thatbestand durch die Beobachtung durchaus nur bestätigt wird; denn jede Art besteht aus einer gleichzeitig lebenden Anzahl mehr oder weniger ähnlicher Individuen. Andererseits giebt es auch in mancher Gattung eine Anzahl sehr ähnlicher Arten, deren Unterscheidung bloss durch minutiöse Beobachtung und Vergleichung gelingt.

Im zweiten Satz tritt uns wieder die unheilvolle Wirkung des Schlagwortes „Kampf ums Dasein“ entgegen, indem die, schon von Bronn irrthümlich gezogene Consequenz des nothwendigen Ueberlebens einer einzigen Art aus der Verwechslung der „Concurrenz gegen Seinesgleichen“ (die für die Artbildung

*) Aug. Müller, Ueb. d. erste Entstehung organ. Wesen etc. 1866 p. 22--23. Vergl. auch „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 208, 211, II. Aufl. p. 271, 273.

**) Athenaeum I. p. 512.

entscheidend ist) mit dem „Kampf gegen andere Arten,“ (der nur zu den Vertilgungsfactoren gehört) resultirt. Durch die Vertilgungsfactoren werden natürlich viele Arten vollständig ausgerottet, während andere am Leben bleiben, aber beschränkt ist die Zahl der Ueberlebenden nicht; denn es können sehr viele Arten, wenn nur jede für sich ihre Ausrüstungsvollkommenheit erreicht hat, gleichzeitig neben einander auf beschränktem Terrain leben und einander, durch complicirte Wechselbeziehungen, das Gleichgewicht im Haushalt der Natur halten. Dieses Gleichgewicht wird zwar bisweilen zeitweilig gestört, namentlich wenn der Mensch die Hand im Spiel hat, allein dass es ganz ausschliesslich zu Gunsten irgend einer der betreffenden Arten verrückt werden müsste, folgt aus der Selectionstheorie nie und nimmermehr.

B. 4. „Darwin hat zugestanden, er habe (der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl früher wahrscheinlich zu viel zugeschrieben, und der Mensch biete ohne Zweifel, ebenso gut wie jedes andere Thier, Gebilde dar, welche so weit unsere geringe Kenntniss reiche, durch keine Form der Zuchtwahl, ebensowenig wie durch Gebrauch und Nichtgebrauch erklärt werden könnten. — Solche Erklärungen beweisen die Wahrheitsliebe des Verfassers; aber erschüttern sie nicht das Princip der natürlichen Zuchtwahl gar sehr?“ p. 287 u. 288.

Ehe wir auf das vorliegende Bedenken antworten, müssen wir auf die von anderen Autoren vorgenommene Ausbeutung des nachgerade berühmt gewordenen Darwinschen Zugeständnisses etwas eingehen, um dasselbe auf seinen Effectivwerth zu reduciren. Darwin sagt in der Abstammung des Menschen p. 132: „Ich gebe jetzt (nämlich Nägeli und Broca gegenüber) zu, dass ich in den früheren Ausgaben meiner Entstehung der Arten wahrscheinlich der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl zu viel zugeschrieben habe. Ich habe die fünfte Ausgabe der „Entstehung“ dahin geändert, dass ich meine Bemerkungen nur auf die adaptiven Veränderungen des Körperbaues beschränkte. Ich hatte früher die Existenz vieler Structurverhältnisse nicht hinreichend betrachtet, welche, soweit wir es beurtheilen können, weder wohlthätig noch schädlich zu sein scheinen, und ich glaube, dies ist eines der grössten Versehen, welches ich bis jetzt in meinem Werke entdeckt habe.“ Ich hatte aber damals die Absicht vor Augen, zu zeigen, „dass natürliche Zuchtwahl das bei der Veränderung hauptsächlich Wirksame war, wenn sie auch

in grossem Maasse durch vererbten Wirkungen des Gebrauchs und in geringerem Maasse durch die directe Wirkung der umgebenden Bedingungen unterstützt würde.“ Wenn Darwin im vorstehenden Satze die nicht hinreichende Betrachtung indifferenter Structurverhältnisse mit dem Ausdruck „Versehen“ bezeichnete, so ist das seiner übergrossen Bescheidenheit zuzuschreiben; denn die kurze Betrachtung derselben schon in der 1. Ausgabe des „Origin“ (z. B. p. 90) reichte vollkommen hin um ihre Entstehung (als correlative Bildung), dem verstehen wollenden Leser, erklärlich zu machen. Keinenfalls meint Darwin mit dem Ausdruck „Versehen“ seine Ansichten über die Naturzüchtung; denn schliesslich sagt er noch, er gäbe durchaus nicht zu, darin geirrt zu haben, dass er der natürlichen Zuchtwahl eine grosse Kraft zuschrieb, wenn es auch an sich wahrscheinlich sei, dass er in der Uebertreibung ihres Einflusses geirrt habe.

Keine Stelle aus Darwin's sämtlichen Werken ist eifriger gelesen und häufiger citirt worden, als die vorstehende*), und sowohl Lamarckisten- als teleologische Descendenztheoretiker, sowohl heterogene Zeugungs- als auch Migrations-Theoretiker suchen aus derselben für sich Kapital zu schlagen. Bei Gegnern der Descendenztheorie findet sich sogar die Behauptung, Darwin selbst habe jetzt endlich seinen Irrthum eingesehen und seine Theorie der natürlichen Zuchtwahl feierlich widerrufen. Es ist nämlich sehr leicht, aus den Worten „eines der grössten Versehen, das ich entdeckt habe“ — „ich habe ein grosses Versehen entdeckt“ zu machen, dann „die nicht hinreichende Betrachtung der indifferenten Structurverhältnisse,“ die von Darwin als „Versehen“ bezeichnet worden, durch einen anderen in der Nähe vorkommenden Begriff, etwa durch „die der natürlichen Zuchtwahl zugeschriebene grosse Kraft“ zu ersetzen, und endlich die Beseitigung des Versehens in der 5. Auflage zu übersehen, — so dass unter der Hand die angeführte Stelle einen ganz neuen überraschenden Sinn erhält, der etwa so lautet: „ich habe in meinem Werk das grosse Versehen entdeckt, dass ich der natürlichen Zuchtwahl eine grosse Kraft zuschrieb.“

*) Dagegen wird die entsprechende ausführliche Erörterung p. 232—239 der V. Ausgabe der „Entstehung,“ wo Darwin der Tragweite des angezogenen „Zugeständnisses“ präzise und zwar sehr geschälerte Grenzen steckt, constant übersehen.

Unwissende Schriftsteller entblöden sich sogar nicht, hinzuzufügen: daher habe Darwin es jetzt mit einer neuen Theorie, nämlich mit der geschlechtlichen Zuchtwahl*), versucht.

Doch kehren wir zu Baer's bedenken zurück. Es läuft darauf hinaus: das Princip der Naturzüchtung, als artbildender Factor werde, durch das Zugeständniss, dass jedes Thier Gebilde zeige, die sich, nach unserer augenblicklichen Kenntniss, nicht durch Naturzüchtung erklären lassen, — gar sehr erschüttert. Zuerst muss bemerkt werden dass unsere Kenntniss, durch die Bemühungen zahlreicher Forscher von Tag zu Tag erweitert wird, und die Zahl der „unerkklärlichen Gebilde“ einschränkt. Darwin z. B. giebt in der 5. Auflage p. 232—239 viele botanische Details, die namentlich Nägeli's Einwände einschränken und auf zoologischem Gebiete sind besonders Jaegers Arbeiten von günstigem Erfolge gewesen**). Dann aber giebt es gerade nach der Selectionstheorie, wie Darwin schon in der ersten Ausgabe der „Entstehung“ erwähnt, viele Gebilde, die gar nicht als directes Ausrüstungs-Resultat der Naturzüchtung angesehen zu werden brauchen, weil sie eine andere Entstehungsweise haben. „Jedes morphologische und jedes physiologische Merckmal eines Organismus lässt sich nachweisen entweder als Ausrüstung (Anpassung), oder als Rückbildung oder als correlative Bildung. Die Gegner der Selectionstheorie übersehen ziemlich consequent, dass dieselbe auf diese drei Erklärungsweisen hinausläuft, und glauben unüberwindliche Einwürfe durch den Nachweis vorzubringen, dass in diesem oder jenem speciellen Falle, der eine Erklärungsweg, nämlich die ihnen allein bekannte Anpassung, nicht zureichend sei***).“ Sogar Wallace, der Mitentdecker des Selectionsprincips, verfällt, bei Anwendung desselben auf den Menschen, zu Gunsten seiner teleologischen und spiritistischen Neigungen diesem Fehler, wenn er z. B. die relative

*) Bekanntlich bildete diese schon in der ersten Ausgabe der „Entstehung der Arten“ einen integrirenden Bestandtheil der Selectionstheorie, und wurde in der „Abstammung des Menschen“ nur durch ausführlichere Beispiele weiter ausgeführt.

***) Wir erinnern z. B. an seine Erklärung der Milchdrüsen (Ausland 1874 p. 638) und an die zahlreichen schlagenden Erörterungen in seiner vernichtenden Zergliederung des Wigandschen Buches.

****) Vergl. „D. Darw. Th.“ II. Aufl. p. 217.

sog. Nacktheit*) der Haut des Menschen nicht als einfache Folge regressiver Naturzüchtung (Rückbildung) erkennen will.

Die Erklärung der correlativen Bildungen ist allerdings bisher nur andeutungsweise gegeben worden**), weshalb wir hier etwas näher auf dieselbe eingehen wollen.

Alle Correlationen zerfallen in physiologische und morphologische.

Zur ersteren gehören solche Gebilde, bei denen sich eine physiologische Abhängigkeit des einen Körpertheiles vom anderen zeigt, so dass man hier den einen als primäre den anderen als secundäre Bildung erkennen kann. In physiologischer Correlation stehen also z. B. die primären und secundären Geschlechtsmerkmale; denn hier lässt sich nachweisen, dass die letzteren von den ersteren abhängig sind, nicht aber umgekehrt. Während die complicirte Entstehung der secundären Sexualcharaktere durch die verschiedenen Arten der geschlechtlichen Zuchtwahl erklärt wird, kommen die übrigen physiologisch-correlativen Secundär-Gebilde einfacher, meist als mechanische Folge ihrer entsprechenden primären Vorläufer zu Stande***). Dieses Verhältniss bedingt oft eine ganze Kette correlativer Bildungen, die, wenn man nur nach direkten Ausrüstungen den Lebensbedingungen gegenüber sucht, alle unerklärlich erscheinen.

Morphologisch nennen wir dagegen die Correlation zwischen Körpertheilen, von denen sich nicht nachweisen lässt, dass der eine primär, der andere secundär, also eine von ersterer bedingte Bildung sei. Man kann von solchen Körpertheilen den einen, ohne Nachtheil für den anderen, zerstören, und keiner von beiden muss nachweisbar früher erworben worden sein als der andere. Morphologische Correlation findet somit z. B. statt zwischen allen Gebilden der einen Körperhälfte und den correspondirenden Theilen der anderen, oder zwischen den Gebilden eines Organsystemes u. s. w. †).

*) Wirklich nackt d. h. haarlos sind bekanntlich nur die Handfläche und die Fusssohle.

**) „Entstehung der Arten“ I. Ausgabe übers. von Bronn p. 90—91, V. Ausgabe p. 97—98, 233, 236. Vergl. auch „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 50—51, 158, II. Aufl. p. 105. Woher übrigens „die Correlation für Darwins Betrachtungen ein beschwerliches Hinderniss“ sein soll, ist nicht abzusehen. (vergl. Baer p. 435.)

***)) Vergl. Darwin „Entstehung d. Arten“ I. Aufl. p. 158. — „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 48—49, II. Aufl. p. 103. — Jaeger „In Sachen Darwins“ p. 92—93.

†) Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 44—50, II. Aufl. p. 99—105.

Die Erklärung wie solche morphologische Correlationen zu Stande kommen, soll hier versucht werden. Wir brauchen dazu nur das Factum der Vererbung und das Factum der angeborenen individuellen Ungleichheit („reine Variation“ Baer p. 480). Da nämlich jede angeborene Abweichung starke Erblichkeit besitzt, so werden zwei gleichzeitig angeborene Abweichungen, auch ohne causale Beziehung unter einander, gleichzeitig auf die folgende Generation vererbt werden. Ist nun eine dieser Abweichungen, bei eintretender progressiver Naturzucht, von irgend einem Vortheil, so dass ihre Träger allmählig zu numerischem Uebergewicht gelangen, so werden letztere zugleich mit der nicht weiter vortheilhaften aber gleichzeitig angeborenen und daher gleichzeitig vererbten anderen Abweichung behaftet sein. Bei der Kunstzucht macht sich dasselbe Verhältniss geltend. Ist z. B. von zwei Zuchthengsten der eine schnell und braun, der andere stark und weiss, so werden unter den Nachkommen dieser beiden Hengste die schnellen Individuen vorherrschend braun die starken vorherrschend weiss sein, und man wird später, wenn die Kenntniss von den beiden Ahnherren verloren ging, die Correlation zwischen Schnelligkeit und brauner Farbe, und zwischen Stärke und weisser Färbung, unerklärlich finden. Diesem fingirten Beispiele schliessen sich zahlreiche, den Thierzüchtern wohl bekannte, Correlationsverhältnisse an. Die langen Ohren guter Hühnerhunde haben offenbar keine causale Beziehung zum Geruchsorgan, aber sie sind ein ererbtes Merkmal und lassen daher auf Reinheit der Rasse und auf ein gleichzeitig ererbtes feines Geruchsorgan schliessen. Gewisse Rinderrassen werden auf den Bau ihrer Hüftknochen, oder die Form ihrer Hörner geprüft, weil man daraus einen Schluss auf die Wahrscheinlichkeit der gleichzeitig vererbten Milchergiebigkeit etc. zu ziehen berechtigt ist. Dem Züchter sind diese correlativen Merkmale an sich ganz gleichgültig, werden aber, als regelmässige Begleiter der nützlichen Merkmale, unabsichtlich mit gezüchtet. Dasselbe Resultat muss bei der Naturzucht erfolgen: sobald sie progressiv wird und zur Häufung selbstnützlicher angeborener Abweichungen führt, müssen alle gleichzeitig angeborenen individuellen Merkmale mit vererbt werden und zwar um so nachdrücklicher je auffallender sie zuerst auftraten. Es ist sogar wahrscheinlich, dass sehr starke angeborene individuelle Abweichungen, also Monstrositäten, sofern sie nicht

geradezu schädlich sind, auf dem Wege morphologischer Correlation, d. h. gleichzeitig mit einem nützlichen Merkmal, zu numerischem Uebergewicht gelangen, also Artcharakter und später sogar Gattungs- oder Familiencharakter werden können. Wenn z. B. die von Baer p. 353 abgebildete Schnecke (*Buccinum undatum*) mit zwei Deckeln, gleichzeitig mit dieser monströsen Bildung irgend eine andere Abweichung besass, die vortheilhaft genug war um ihren Nachkommen im Lauf der Generationen das numerische Uebergewicht zu sichern, so musste dieser Umstand, vorausgesetzt, dass die Bucht vor neuer Einwanderung geschützt war, zur Bildung einer neuen Form führen, deren vielleicht einziges erkennbares Merkmal, die durchaus nutzlose Doppelbildung des Deckels ist, während das wahre neue Ausrüstungsmerkmal, die nützliche Eigenschaft, verborgen bleibt. Diese braucht z. B. nur in grösserer Fruchtbarkeit zu liegen, so wird sie sich nachhaltig dem forschenden Auge des Conchyliensammlers entziehen.

Uebrigens muss das Auftreten einer nutzlosen Abweichung nicht nothwendig an demselben Individuum erfolgen, an welchem sich eine nützliche zuerst zeigt, sondern letztere braucht erst an einem Nachkommen, der die nutzlose Abweichung schon geerbt hat, zu erfolgen, um diese als correlativen Ballast, mit in eine progressive Naturzüchtung hineinzuziehen. Zeigt sich im Lauf der Generationen keine solche mitnehmende nützliche Abweichung, so wird die nutzlose, durch den Strom der conservativen Naturzüchtung, mehr oder weniger rasch wieder spurlos vertilgt. Dieses ist z. B. das Schicksal der meisten Monstrositäten in der freien Natur.

Unsere Erklärung der wirklich nutzlosen Artmerkmale*) nach der Selectionstheorie, geht also dahin, dass dieselben correlative Bildungen sind, d. h. nutzlose angeborene individuelle Abweichungen, die nur dadurch bei allen Individuen einer Art sich finden, dass sie von gleichzeitig oder etwas später aufgetretenen nützlichen individuellen Abweichungen, beim Eintritt progressiver Naturzüchtung, durch gleichzeitige Vererbung, gleichsam ins Schlepptau genommen wurden.

*) Von diesen sind die scheinbar, wegen unserer Unkenntniss, nutzlosen Merkmale wohl zu unterscheiden.

B. 5. Professor Huber hat mit Hülfe eines Mathematikers bewiesen, dass gelegentliche individuelle Abweichungen bei freier Paarung immer wieder ausgeglichen werden. Daher hat Prof. M. Wagner der Darwinschen Theorie seine Separationstheorie hinzugefügt, die „aber voraussetzt, dass gerade die abweichenden Individuen sich absondern.“ p. 289.

‘Abgesehen von der falschen Voraussetzung Hubers, dass, zur Vererbung einer individuellen Abweichung durch geschlechtliche Fortpflanzung, beide Eltern dieselbe besitzen müssen, und abgesehen von der Annahme einer unbegrenzten Vermehrung, die nirgends vorkommt, ist die durch Prof. Seidel ausgeführte Rechnung ganz richtig und würde, auch nach Beseitigung der genannten Fehler, unwiderleglich zeigen, dass bei freier Kreuzung und bei gleichbleibenden Lebensverhältnissen die Abweichungen immer wieder verschwinden müssen und die Grundform in Uebersahl verharret. Dieses Resultat zu finden überrascht uns nicht (denn es ist uns seit Darwin als „conservative Naturzüchtung“ bekannt) wohl aber dasselbe von Herrn Huber gegen die Selectionstheorie vorwerthet zu sehen. In der ersten deutschen Ausgabe der „Entstehung der Arten“ heisst es p. 109: „Kreuzung spielt in der Natur insofern eine grosse Rolle, als sie die Individuen einer Art oder einer Varietät rein und einförmig in ihrem Charakter erhält.“ „Die Gleichförmigkeit des Charakters kann so lange währen, als die äusseren Lebensbedingungen die nämlichen bleiben, theils in Folge der Vererbung und theils in Folge der Natürlichen Züchtung, welche jede zufällige Abweichung von dem eigenen Typus immer wieder zerstört.“ Auch die von Wagner als neu „hinzugefügte“ Separation ist schon von Darwin vollkommen und richtiger gewürdigt worden*). Er sagt nämlich ebenda, nachdem er pag. 108 gezeigt hat, dass bei fortwährender Kreuzung mit der Stammform keine neue Art abgezweigt werden kann: „Abschliessung ist eine wichtige Bedingung im Prozesse der Natürlichen Zuchtwahl.“ Und pag. 110: „Isolirung wirkt aber vielleicht noch kräftiger, insofern sie die Einwanderung hindert.“ „Abschliessung wird endlich dadurch, dass sie Einwanderung und daher Mitbewerbung hemmt, Zeit geben zur Bildung neuer Varietäten,

*) M. Wagner's Argumente gegen die Selectionstheorie habe ich analysirt Ausland 1874 n^o. 14 u. 15.

und Diess kann mitunter von Wichtigkeit sein für die Hervorbringung neuer Arten.“ Für die Artspaltung ist die Separation unter verschiedenen Lebensverhältnissen in der That *conditio sine qua non*; treten aber für alle Individuen einer Art neue Lebensbedingungen ein, so kann sie sich in toto umändern, ohne die Zahl der Arten zu vermehren. „Umänderung“ ist eigentlich kein ganz richtiger Ausdruck; denn kein Individuum wird umgeändert, sondern die Individuen alter Form nehmen allmähig ab und sterben aus, während die Nachkommen neuer Form an Kogfzahl zunehmen und schliesslich allein das Feld behauptend eine „neue“ Art repräsentiren. „Umänderung der Arten“ ist also nur ein uncorrecter bildlicher Ausdruck, der vielleicht das Verständniss der Selectionstheorie behindert hat. Die Ersetzung der alten Form durch die neue, wie sie bei progressiver Naturzüchtung erfolgt, wollen wir jetzt, um nicht „durch blosser Annahmen verführt“ zu werden, einem strengen Calcul unterwerfen. Wir werden den Ansatz zu dieser Rechnung freilich etwas anders machen müssen, als Prof. Huber; denn wenn man die Voraussetzungen der conservativen Naturzüchtung in Rechnung bringt, darf man nicht erwarten und verkünden, man habe das Resultat der progressiven Naturzüchtung ermittelt, was Prof. Huber offenbar gewollt hat. Für letztere müssen wir auch ihre eignen Voraussetzungen, nämlich Vorthheil der neuen Form den Vertilgungsfactoren gegenüber, im Ansatz zur Geltung bringen.

Nehmen wir an, dass unter 100 Individuen einer, in neue Lebensverhältnisse übergegangenen Art, die sich mit dem Vermehrungsexponent 100 fortpflanzt, bei irgend einer Generation ein einziges Individuum mit einer bestimmt ausgesprochenen, unter den neuen Verhältnissen vorthheilhaften Abweichung behaftet auftritt; wir nennen es der Kürze halber „begabtes“ Individuum und die übrigen 99 „unbegabte“. Nehmen wir ferner an, die genannte vorthheilhafte Bildung sichere den Nachkommen jedes begabten Individuums nach Maassgabe des Erbtheils, bei der nach jeder Generation eintretenden Naturauserle (durch welche die Individuenzahl 100 nach wie vor im Gleichgewicht gehalten wird) den Vorthheil, dass von ihnen jedesmal nur 98% zu Grunde gehen, während von den unbegabten durchschnittlich etwas mehr als 99% vertilgt werden*). Die dabei, zu Gunsten

*) Genau genommen steigt der Vertilgungsexponent der begabten Individuen von 98 auf 99 und der der unbegabten allmähig von 99 auf 100. Vor Eintritt der

der begabten Individuen sich ergebende grössere Wahrscheinlichkeit des Ueberlebens ist hier, der leichteren Berechnung des fingirten Beispielles wegen ziemlich gross angenommen, doch kann man ihr leicht jeden beliebigen Werth über 0 geben.

Was die Vererbung betrifft, so nehmen wir, um bei geschlechtlicher Fortpflanzung zu bleiben, an, dass 50% der Kinder vorherrschend die Merkmale des Vaters und 50% vorherrschend die der Mutter erben, und dass von je 100 überlebenden, zur Fortpflanzung gelangenden Individuen 50 Weibchen und 50 Männchen sind. Bei dem Vermehrungsexponent 100 wird somit jedes Männchen 200 und jedes Weibchen ebensoviele Nachkommen zählen, von denen aber nur 100 seine eigenen Merkmale, die anderen 100 die des Gatten geerbt haben. Gezählt werden die Kinder stets unter der Kategorie, deren Merkmale sie geerbt haben.

Nach diesen Voraussetzungen gestaltet sich das numerische Verhältniss zwischen begabten (b) und unbegabten (a) Individuen, im Lauf von 8 Generationen folgendermaassen:

progressiven Naturzüchtung, d. h. unter den alten Lebensverhältnissen, betrug umgekehrt die Vertilgungszahl der alten Ausrüstungsform 99% und die jeder neuen Abweichung 100%, (conservative Naturzüchtung).

Vertilgungszahl a.	Kinderzahl a.	Zahl der über- lebenden Er- wachsenen = 100.		Kinderzahl b.	Vertilgungszahl b.	
		a. un- begabte. 100	b. be- gabte. 0			
9900 (99%)	10000	100	0			} Während vieler Ge- nerationen conservati- ver Natur- züchtung der alten Form.
		99	1			
9802 (99,01%)	9900	98	2	100	(98%) 98	1.
9704 (99,02%)	9800	96	4	200	(98%) 196	2.
9508 (99,05%)	9600	92	8	400	(98%) 392	3.
9116 (99,08%)	9200	84	16	800	(98%) 784	4.
8332 (99,19%)	8400	68	32	1600	(98%) 1568	5.
6764 (99,47%)	6800	36	64	3200	(98%) 3136	6.
3596 (99,88%)	3600	4	96	6400	(98,5%) 6304	7.
400 (100%)	400	0	100	9600	(98,96%) 9500	8.
		0	100	10000	(99%) 9900	} Während vieler Ge- nerationen conservati- ver Natur- zücht. der neuen Ausrüs- tungsform.

Den „allgemeinen Beweis“ der auch etwas anders aussieht, als der Huber-Seidel'sche, können wir folgendermaassen feststellen. Wenn man

- den Propagationsexponenten p
- den Verteilungsexponenten
- der begabten Individuen v
- den Ueberlebensexponenten
- derselben Individuen u

die Zahl der Generationen,
 die bis zum vollständigen
 Sieg der begabten Individuen
 vorübergehen g
 die im Gleichgewicht zu er-
 haltende Individuenzahl J

nennt, so ist die Reihe der zunehmenden Anzahl begabter Individuen im Lauf des Generationen folgende:

$$u \dots u^2 \dots u^3 \dots u^4 \dots \dots \dots u^{g-3} \dots u^{g-2} \dots u^{g-1} \dots u^g$$

Da das letzte Glied der Reihe die im Gleichgewicht zu haltende Individuenzahl repräsentirt, so ist:

$$\begin{aligned} u^g &= J \\ g \cdot \log. u &= \log. J \\ g &= \frac{\log. J}{\log. u} \\ u &= p - v \\ g &= \frac{\log. J}{\log. (p - v)} \end{aligned}$$

Um also die Geschwindigkeit (durch Zahl der Generationen ausgedrückt) des vollständigen Sieges einer neuen Ausrüstungsform zu finden, muss man den Logarithmus der zu erreichenden Individuenzahl, (Kopfzahl der ganzen Art oder des abgesonderten Theiles der Art) durch den Logarithmus der Differenz zwischen Propagations- und Vertilgungsexponent der neuen Ausrüstungsform, dividiren.

B. 6. „Darwin lehrt, dass die Modificationen durch innere Gründe oder vielleicht ohne Gründe in unmessbaren Abstufungen erfolgt sein sollen und dass dann erst das Neugewordene sich dem Bestehenden *) anpasst. Die Anpassung (an die äusseren Verhältnisse der Erde etc.) ging nach unserer Darstellung der Bildung voraus als Zielstrebigkeit, nach Darwin ist sie Folge der Neubildung“ p. 332.

Wir erlauben uns, den vorstehend kurz gefassten Unterschied zwischen Baer's Ansicht und der Selectionstheorie, durch ein fingirtes Beispiel, noch fassbarer zu machen. Nach Baer würde also aus einem Wasserathmer ein landbewohnender Luftathmer etwa folgendermaassen entstehen: Zuerst stellt sich

*) Wir nehmen an, dass hier mit „dem Bestehenden“ die bestehenden äusseren Lebensverhältnisse gemeint sind.

bei einem Wasserathmer die Zielstrebigkeit zur Anpassung ans Landleben ein, in Folge dessen tritt, bei Gelegenheit einer Fortpflanzung, an den Kindern (oder an einem Kinde) mit einem Schlage die zu diesem Ziel (Landleben) nothwendige Bildung auf (Luftathmung, Landlocomotionsorgane) und jetzt verlässt die neue Form ihre nasse Geburtsstätte, um auf dem Trockenen zu wohnen und zahlreiche Nachkommen seiner Art zu erzeugen. — Die Umänderung mit einem Schlage ist zwar im citirten Satze nicht ausgesprochen, geht aber sowohl aus der Polemik gegen die allmälige Umänderung, als auch aus mehreren Stellen der Abhandlung deutlich hervor, so namentlich pag. 434—454, wo der Artbildung durch heterogene Zeugung das Wort geredet wird. Dass aber der Uebergang in neue Lebensverhältnisse erst nach erfolgter Umbildung eintrete, geht aus dem Vergleich der letzteren mit der Metamorphose der Insecten, welche die Vorbildung der Organe für das künftige Bedürfniss immer erkennen lasse (p. 434), so wie aus pag. 211 ganz deutlich hervor, wo von einer ersten Mücke und von einer ersten Seeschildkröte die Rede ist.

Die Selectionstheorie würde dagegen, nach Baer's Auffassung, den Verlauf etwa so darstellen: bei einem Wasserbewohner stellen sich innere Gründe ein, die mit unmessbar kleinen Schritten Modificationen verursachen, die zuletzt eine neugewordene Form (mit Luftathmung u. s. w.) repräsentiren, „dann erst passt sich dieses Neugewordene dem Bestehenden an,“ (also wohl den neben dem Wasser bestehenden Verhältnissen der trockenen Erde?)

In dieser Auffassung der Selectionstheorie ist offenbar dieselbe Folge der Ereignisse festgehalten, wie in Baer's eigener Theorie: erst die Bildung der neuen Form, — dann Uebergang derselben in die neuen Lebensverhältnisse diese Reihenfolge ist aber der Selectionstheorie durchaus fremd*).

Vielmehr stellt sich der Vorgang im Sinne der letzteren folgendermaassen dar: Bei einem in seinem Distrikt sehr zahlreich gewordenen Wasserbewohner (Uebervölkerung!) können sich diejenigen Individuen am besten ernähren, die ausser der, zwischen allen Individuen getheilten Nahrung im Wasser, auch hin und wieder vom feuchten Ufer Nahrung wegschnappen, und

*) An anderen Stellen deutet Baer dieselbe viel richtiger an, z. B. p. 211 (Mücken und Seeschildkröten) und p. 379 (Fischlurche).

endlich auf kurze Zeit ans Land steigen*), um hier ihrer Nahrung nachzugehen. Sie werden, dank dieser Gewohnheit, allmählich das numerische Uebergewicht über ihre Artgenossen gewinnen und endlich wird dieselbe eine allen lebenden Individuen der Art erblich zukommende, also ein Instinkt, der als Ausrüstungsmerkmal gegen den Vortilungsfactor „Nahrungsmangel“ gezüchtet worden. Jetzt werden diejenigen Individuen die am längsten auf dem Lande aushalten können, vor den anderen im Vortheil sein, und es werden daher diejenigen individuellen Eigenthümlichkeiten, die einen längeren Aufenthalt auf dem Trockenen begünstigen, — sei es indem sie die alte Wasserathmungsvorrichtung dazu geeignet machen, auch auf dem Lande längere Zeit zu respiriren**), sei es indem sie bisher anderweitig fungirende Organe in den Dienst der Luftathmung ziehen***), (Functionswechsel!), — allmähig ihren Besitzern das numerische Uebergewicht über die unbegabteren Brüder verschaffen, und zuletzt allen Individuen als Artcharaktere eignen. Ist jetzt die ganze Art zu andauernder Luftathmung befähigt und die Gewohnheit allgemein geworden, trotz dem zum Schwimmen geschickten Körperbau und trotz den flossenförmigen Gliedmassen, sich auch auf dem Lande mehr weniger rasch zu bewegen, (Läufer-Dilletanten†), so wird jetzt die durch Feinde erfolgende Naturauslese alle zur schnelleren Locomotion befähigteren Individuen begünstigen, und es werden

*) Die Möglichkeit kurze Zeit ausserhalb des Wassers am Leben zu bleiben, kommt, (mit Ausnahme einiger Fische z. B. der Salmoniden), fast allen höheren Wasserathmern zu. Interessant sind in dieser Beziehung Lichtensteins Berichte über das Benehmen der Cephalopoden auf dem Trockenen. (Wiegmanns Archiv für Naturgesch. 2. Jahrg. Bd. I 1836 p. 211—226.

**) Beim Aal ist die Kiemenspalte sehr klein: das mitgenommene Wasser bleibt daher sehr lange in der Kiemenhöhle, und ermöglicht durch Anfeuchtung der Kiemen den Gasaustausch. Dadurch ist der Aal befähigt, stundenlang auf dem Lande seiner Nahrung nachzugehen. Noch länger (mehrere Tage) können einige Kletterfische, dank besonderen Wasserreservoirien in ihren Schlundknochen auf dem Lande verweilen. Man kann diese Thiere „Dilletanten in der Luftathmung“ nennen; professionsmässige Luftathmer aber können auf diesem Wege nicht zu Stande kommen.

***)) Beim Schlammpeizger ist der Darm zu einem accessorischen Luftathmungsorgan, bei den Dipnoi die Schwimmblase zu einer Lunge umgebildet: die letzteren sind daher schon Luftathmer von Profession.

†) Der Aal bewegt sich durch Schlängeln des Körpers ziemlich rasch vorwärts; die Kletterfische besteigen mit ihren Flossen sogar Bäume.

daher hierauf bezügliche individuelle Abweichungen der Extremitäten und der Körperform einer progressiven Naturzüchtung unterliegen, bis ein Ausrüstungsgleichgewicht den Feinden gegenüber eingetreten ist, d. h. bis alle Individuen der Art die genügenden Locomotionsorgane besitzen. Viele Arten sind bei dem geschilderten Züchtungsprocess gewiss ganz vertilgt worden; wenn aber von Tausenden nur 3—4 es zu Luftathmern und Läufern von Profession brachten, so war das eine hinreichende Zahl z. B. um Ahnherrn aller Luftwirbelthiere zu werden.

Unser fingirtes Beispiel bezog sich bloss auf Umänderung einer ganzen Art. Selbstverständlich kann nun jede der geschilderten progressiven Züchtungen nur einen Theil der Individuen, unter Separation von den übrigen, treffen, und somit Artspaltung bewirken.

Die von der Selectionstheorie angenommene Reihenfolge der Vorgänge ist also folgende: Uebervölkerung, Ergreifen eines neuen Ernährungszweiges (Gewohnheitswechsel!), Ausbildung hierzu geschickter Organe durch Functionswechsel. Der Gewohnheitswechsel geht also dem Functionswechsel voraus, gleich wie der Dilettantismus der Profession. Auf neuem Gebiet „dilettirende“ Individuen trifft man gelegentlich bei den verschiedensten Thieren an. So beobachtete ich zwischen Riga und Bolderaa mehrere Krähen (*Corvus Cornix*), die mit ziemlicher Geschicklichkeit fliegend auf Fische stiessen. Ein Fall wird berichtet wo eine Katze sich leidenschaftlich auf Fischfang legte und sich dabei nicht scheute ins Wasser zu gehen, während sonst die Katzen alle Nässe sorgfältig meiden. Jaeger führt viele derartige Dilettanten-Gewohnheiten bei Thieren auf, und leicht könnte man Hunderte von Beispielen finden.

Es fragt sich jetzt, was ist wahrscheinlicher und naturwissenschaftlich erklärlicher, dass bei der Artumbildung eine dilettirende neue Gewohnheit (von der gegenwärtig Beispiele vorliegen) vorausging und dann erst, in Folge von individueller Ungleichheit, Vertilgungsfactoren und Erbllichkeit (welche drei Thatsachen gegenwärtig durch Beobachtung als nie fehlend constatirt werden können) eine neue professionsmässige, mit den geeigneten Werkzeugen ausgerüstete Form gezüchtet wurde (welcher Vorgang einem strengen Calcul unterworfen werden kann), — — oder dass eine nicht näher bestimmbare Zielstrebigkeit eine neue Ausrüstungsform durch heterogene Zeugung entstehen und von den neuen

Lebensverhältnissen Besitz ergreifen liess*). Dazu kommt noch dass letztere Erklärung die Zielstrebigkeit bloss erkennt, „ohne die Mittel für die Erreichung des Zieles angeben zu können“ (p. 469), während die Selectionstheorie, mit strenger Beachtung der Causalitätsreihenfolge, gerade die Factoren und Bedingungen aus welchen die verschiedenen Ziele der Ausrüstung resultirten, aufzudecken sucht. Naturwissenschaftlich scheint daher letztere Erklärung den Vorzug zu verdienen, doch wird die Wahl zwischen beiden stets Geschmackssache bleiben. Wir sind daher weit entfernt, für unsere Anschauung Proselyten machen zu wollen, sondern wollten bloss gebeten haben, dieselbe nicht durch aphoristische Darstellungen und incorrecte Beispiele (Wallfische!) als unwissenschaftlich zu stempeln.

B. 7. „Die Vererbung giebt die Gleichartigkeit, die Anpassung aber die Ungleichartigkeit der Nachkommen. Mit diesen beiden Worten schafft man leicht die unbegrenzte Variabilität.“ p. 436.

„Mit den Ausdrücken „Vererbung“ und „Anpassung“ kann man jede Differenz bestehender Thierformen zu decken glauben.“ p. 479.

„Nach einer Begriffsbestimmung von Darwins Ausdruck „Anpassung“ habe ich mich vergeblich umgesehen und bei dieser Unbestimmtheit kann er freilich alle Zielstrebigkeit in sich einschliessen.“ p. 479.

„Eine Menge der gewöhnlichsten Verbildungen scheint eine gewisse Variabilität anzuzeigen, wobei oft weder Vererbung noch Anpassung nachgewiesen werden kann. Wir haben also hier eine reine Variation.“ p. 479 u. 480.

Es klingt einigermaßen überraschend am Schluss einer 243 Seiten langen Abhandlung über die Darwinsche Theorie zu hören, der Verfasser habe sich vergeblich nach einer Begriffsbestimmung der „Anpassung“ in Darwins Sinne umgesehen. Glauben müssen wir es; denn dadurch wird auch klar, woher in der ganzen Abhandlung das vieldeutige Wort „Anpassung“ in so vielfachem Sinne (aber nur selten in dem der Selectionstheorie) gebraucht ist. Wenn somit die richtige Begriffsbestim-

*) Ob man statt der „Zielstrebigkeit“ mit Schopenhauer den „Willen“ oder mit Hartmann das „Unbewusste“ handelnd einführt, kommt ziemlich auf Eins heraus.

mung der Selectionsanpassung fehlte, was die Ursache eines grossen Theiles der ganzen Opposition gewesen sein mag, so lag die Schuld davon doch keineswegs an der Selectionstheorie. Darwin selbst giebt allerdings nirgends eine präcise Begriffsbestimmung seiner „Anpassung,“ doch ergibt sich der Unterschied derselben von der Lamarckschen „Anpassung“ ohne grosse Mühe schon aus seiner ersten Ausgabe der „Entstehung der Arten,“ und lässt sich hier als kurzer terminus technicus für das längere „Ueberleben des Passendsten im Kampf ums Dasein“ erkennen. Wallace vollends half dem etwaigen Mangel durch ausdrückliche präcise Definition ab, und gab auch eine kurze tabellarische oder schematische Darstellung*) über das Verhältniss der drei Factoren: individuelle Variabilität („reine Variation“ Baer), Erblichkeit und Kampf ums Dasein, — zu ihrem Resultat: Ueberleben des Passendsten (d. h. „Anpassung“) **). Auf Haeckel's ausführliche Definitionen berufe ich mich nicht, weil sie meiner Meinung nach, gerade die Anpassung der Selectionstheorie gar nicht mit betreffen, dagegen nur eine Menge Begriffe unter dem Wort „Anpassung“ vereinigen, die besser mit anderen Namen zu belegen gewesen wären ***). Gegen Haeckels Begriffsbestimmung kann daher

*) Herr Wigand wird dieselbe wahrscheinlich ein „Tableau zur Verknüpfung nebelhafter Begriffe“ nennen. (Darwinismus II. p. 85).

***) In seiner vortrefflichen Discussion der ganzen Selectionstheorie in der Abhandlung „D. Schöpfung durch das Gesetz.“ — Beiträge p. 309—345. Vergl. auch „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 210.

****) So stehen seine *variatio individualis, monstrosa und sexualis* unter der Ueberschrift „indirecte Anpassung,“ während sie eigentlich, als angeborene individuelle Abweichungen, doch nur das Material zur Naturaese liefern, aus der erst, durch Hinzutritt mehrerer anderer Momente, die Anpassung der Selectionstheorie resultirt. Seine *adaptatio universalis, cumulativa, correlativa und divergens* (die *adapt. infinita* ist eigentlich nur eine Zusammenfassung der vorhergehenden), unter der Ueberschrift „directe oder actuelle Anpassung,“ gehören aber zu den erworbenen individuellen Abweichungen, und liefern als solche nicht einmal sicher vererbungsfähiges Material für die Naturzüchtung. Wenn Haeckel alle diese Begriffe „Anpassung“ nennt, so gebraucht er dieses Wort eben im Sinne der Lamarckschen Accomodationstheorie, die Anpassung der Selectionstheorie wird aber unter seinen Definitionen vollständig vermisst. (Vergl. Generell. Morph. II. p. 202—225). Auch aus seiner Erörterung vom Verhältniss der Vererbung und Anpassung, die er „Antagonisten“ nennt, geht deutlich hervor, dass er hierbei nicht die Anpassung der Selectionstheorie im Augen haben konnte, die im Gegentheil aus der Vererbung (und einigen anderen Factoren) mit Nothwendigkeit folgt. (Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 110—112, 205. II. Aufl. 92—98, 144—147, 264—265.)

Baers Einwurf, der in allen vier citirten Sätzen liegt, mit Recht gerichtet werden, die Darwinsche Selectionstheorie aber trifft derselbe nicht. Diese nimmt gerade, um mit Baer zu sprechen, die „reine Variation“ als Ausgangspunkt aller Artumbildungen an, und definirt den Begriff der „Anpassung“ in ihrem Sinne ganz präcise als Ueberleben des Passendsten, als Resultat des complicirten Vorganges der Naturzüchtung*). Mit Recht betont Weismann („Ueber den Axolotl“ p. 316**) noch neuerdings, wie nothwendig zur Verständigung es ist, dass man das Wort „Anpassung“ nur im Sinne der Selectionstheorie und nicht zugleich in vielfacher anderer Bedeutung gebraucho. Mir scheint, dass dem Uebel nur dann abgeholfen werden kann, wenn man das bereits zu viel verbrauchte Wort, im Sinne der Selectionstheorie, durch einen neuen terminus technicus ersetzt, wozu die Bezeichnung „Ausrüstung“ sehr geeignet ist. Ich habe daher in der vorliegenden Schrift den letzteren Ausdruck durchgehend für „Anpassung der Selectionstheorie,“ das alte Wort „Anpassung“ dagegen nur im Sinne Lamarck's und Haeckels gebraucht.

Ist es nun erlaubt die Erreichung eines Resultates „Ziel“ zu nennen, so ist die „Ausrüstung“ nichts anderes als das Ziel der Naturzüchtung und die Naturzüchtung selbst nichts anderes als die Zielstrebigkeit der Natur im naturhistorischen (nicht teleologischen) Sinne.

B. 8. „Es ist nirgends nachgewiesen, dass die innere Variabilität wirklich zu bemerklichen Verschiedenheiten, ja zu besonderen Arten führen könne, und doch scheint mir, dass Nachweise sich müssten finden lassen, wenn die Annahme begründet wäre. In den viele Klafter mächtigen Muschelbänken der geologischen Formationen müsste sich die Transmutation nachweisen lassen, und zwar, wenn das Grundgestein dasselbe bleibt, eine Transmutation, die mehr durch innere Variabilität und die Länge der Zeit, als durch die Veränderung der Lebensverhältnisse bedingt wäre. Hätte nicht Darwin an solchen Bänken untersuchen sollen, ob sich ganz allmähliche Uebergänge einer Muschelform in die andere nachweisen lassen? Drei bis vier deutliche Nachweisungen solcher langsamer Uebergänge

*) Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 24—25, 114. II. Aufl. 68—69 149—150.

**) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875.

würden mehr bewiesen haben als alle tief durchdachten Speculationen und Vermuthungen. Darwin aber weist alle Nachweisungen der Transformation in den organischen Resten der Vergangenheit von sich, mit der Bemerkung, dass unsere paläontologischen Kenntnisse zu unvollständig und zu abgerissen sind, weil auf die Zeiten des Absatzes häufig lange Zeiten ohne allen Absatz gefolgt seien. Ist das nicht wieder eine Annahme um der entscheidenden Beweisführung zu entgehen?“ p. 289—290.

Auf welche Weise der verlangte paläontologische Beweis für die innere Variabilität der Muscheln geführt werden sollte, ist mir nicht recht klar; denn wie will man aus der Beschaffenheit des die Leichen begrabenden Sedimentes auf die complicirten Lebensbedingungen der Thierarten, die nur einen Theil ihrer Individuen zur Versteinering lieferten, auch nur annähernd einen Schluss wagen? Selbst wenn man unter „Lebensverhältnissen“ nur die Nahrung und die physikalische und chemische Beschaffenheit des Aufenthaltsmediums begreift (was falsch ist) und die viel wichtigeren Factoren Feinde, Fortpflanzung, Wechselwirkung der Organismen, ganz ausser Acht lässt, scheint der Schluss, es seien bei gleichbleibendem Grundgestein einer dicken Muschelbank die Lebensverhältnisse aller daselbst versteinerten Thiere, während der langen Zeit dieser Ablagerungen, immer unverändert gewesen, durchaus unberechtigt. Was aber die etwas starke Beschuldigung betrifft, Darwin habe alle Nachweise paläontologischer Transformation unter dem Vorwande der Lückenhaftigkeit der paläontologischer Ueberlieferung, von sich gewiesen, um der entscheidenden Beweisführung zu entgehen, so kann dieselbe vollständig von Darwin abgewälzt werden; denn nach einer solchen angeblichen Abweisung sucht man vergeblich in Darwins Schriften, wohl aber findet sie sich häufig in den gegnerischen behauptet, aus welcher Quelle auch die vorliegende Beschuldigung geschöpft zu sein scheint. Das richtige an der Sache ist, dass Darwin sich dagegen verwahrt hat, dass, bei der Lückenhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung und Kenntniss, der Mangel zahlreicher Uebergangsformen in den paläontologischen Sammlungen gegen die Descendenztheorie angeführt werde. Alle untergegangenen Uebergangsformen einst versteinert zu finden, sei hoffnungslos, einzelne Reihen von Mittelgliedern seien aber schon jetzt nachweisbar (vergl. „Entstehung“ V. Aufl. p. 375, 377) und man könne wo die Funde etwas reichlicher gemacht seien, manche weite

Lücke zwischen sehr distinkten Formen mit kleinen Zwischenstufen ausfüllen, wofür Owens Arbeiten über fossile Wiederkäufer und Pachydermen citirt werden könnten. (vergl. *ibid.* I. Aufl. p. 335, V. Aufl. p. 405—406). Ein ganzer Abschnitt des X. Kap. von 7 Seiten, unter der Ueberschrift „Verwandschaft erloschener Arten unter sich und mit den lebenden Formen,“ beschäftigt sich damit paläontologische Nachweise der Descendenztheorie beizubringen, und das IX. und X. Kap. sind überhaupt der Palaentologie im Lichte der Descendenztheorie gewidmet. Hat man demnach wohl ein Recht zu dem Vorwurf, „Darwin weise alle Nachweisungen der Transformation in den organischen Resten der Vergangenheit von sich?“ Dass Darwin nicht diese oder jene specielle paläontologische Arbeit geliefert hat, kann man ihm wohl nicht ernstlich zum Vorwurf machen; dafür mussten seine Nachfolger sorgen, und diese haben sich rüstig an die Arbeit gemacht: fast jeder Paläontolog, welcher Anhänger der Descendenztheorie ist, hat wenigstens eine Monographie in diesem Sinne geliefert, und die geforderten Nachweisungen allmäliger Uebergänge von einer Thierform zur anderen, unter den organischen Resten der Vergangenheit zahlreich beigebracht*). Die Anregung zu all diesen Arbeiten ist aber durch Darwins „tiefdurchdachte Speculationen“ gegeben worden. Es fragt sich nur was höher gestellt werden muss, die intellectuelle Urheberchaft oder deren Folgen.

Angenommen aber Darwin hätte wirklich die paläontologische Beweislast von sich gewiesen, und zugegeben, dass die beweisenden Specialarbeiten nicht von ihm selbst, sondern erst von seinen Nachfolgern geliefert worden sind, so ist nicht abzusehen, wie das zu Bedenken gegen die Selectionstheorie führen kann, deren Werth doch nur nach ihrer objectiven Wahrheit, nicht nach den Leistungen ihres Begründers beurtheilt werden darf. Selbst wenn es Darwin nicht gelungen wäre, dieselbe allseitig zu begründen, oder wenn er sie sogar später selbst widerrufen hätte, so hätte das der Geschwindigkeit ihrer Anerkennung vielleicht Abbruch gethan, ihre objective Richtigkeit aber wäre dadurch nicht im mindesten alterirt worden.

*) Würtemberger, Waagen, Neumayr, Trautschold, Hilgendorf, u. s. w. — Letzterer hat ganze Umwandlungsreihen von der Formengruppe der *Planorbis multiformis* aufgedeckt.

B. 9. Trotz seines mechanischen Standpunktes scheint der Darwinismus zu übersehen, dass das Skelet nothwendig den Gesetzen der Mechanik folgt, und dass vom Skelet wieder die Muskeln abhängig sind.“ (p. 468.)

Im zweiten Theil des „Variirens der Thiere in der Domestication,“ übersetzt von Carus 1868 p. 442 hoisst es: „Wie die Hörner (des männlichen Riesenhirsches) allmählig an Gewicht zunahmen, so werden auch die Muskeln des Nackens, mit den Knochen, an denen sie befestigt waren, an Grösse und Stärke zugenommen haben und diese Theile werden wieder auf den Körper und die Beine zurückwirken. Das vermehrte Gewicht der Hörner wird auch direkt auf den Schädel wirken. Endlich wird auch das Wachsthum und der damit in Verbindung stehende Verbrauch der vermehrten Muskeln und Knochen einen vermehrten Blutzuffluss erfordern und in Folge dessen auch einen reichlicheren Vorrath von Nahrung, und dies wieder wird ein vermehrtes Vermögen des Kauens, des Verdauens, des Athmens und der Excretion bedingen.“ G. Jaeger hat sogar eine besondere Abhandlung über das Längenwachsthum der Knochen unter dem Einfluss des Muskelzuges geschrieben*).

Man kann also kaum sagen, der Darwinismus habe, bei der Betrachtung der Organismen, die Gesetze der Mechanik ausser Acht gelassen. Er besitzt im Gegentheil eine specielle Bezeichnung für alle in dieses Kapitel schlagende Thatsachen: „physiologische Correlation.“**)

B. 10. „Wenn die verschiedenen Arten der organischen Körper ununterbrochen variirten und dieses Variiren in verschiedenen Richtungen stattfände, so müsste man nur ein Chaos von Uebergängen ohne constante Formen, die wir Arten nennen, beobachten. Es ist einleuchtend, dass man in kurzer Zeit eine unentwirrbare Reihe von Uebergängen haben musste. Das ist aber durchaus nicht der Fall.“ p. 291.

„In der That ist auch kaum einzusehen, wie die Naturforscher bestimmte Arten unterscheiden könnten, wenn sie alle in fortwährender, wenn auch noch so langsamer Umänderung begriffen wären.“ p. 300.

*) Jenaische Zeitschrift V.

**) Näheres über dieselbe sub B. 4.

„Der Artcharacter könnte gar nicht festgehalten werden, wenn nach Darwins Ansicht die ganze Artbildung nur eine flüssige, immerfort zu Uebergängen geneigt wäre.“ p. 425.

„Es müssten sich keine Abgrenzungen zeigen, wenn die Darwinsche Ansicht begründet wäre.“ p. 442.

„Darwin hat sehr wohl erkannt, dass dieses Chaos von unbestimmten Formen aus seiner Erklärungsweise des Ursprunges hervorgehen müsse. Allein was er dagegen sagt, scheint mir ganz ungenügend. Er meint II. Aufl. p. 149: es wird nicht Viele geben, welche leugnen, dass einige wenige Formen zugleich abändern.“ p. 292.

Dieser Einwand ist, wie pag. 291 ganz richtig bemerkt wird, in der That schon öfter gemacht, ebenso oft aber auch, was nicht bemerkt wird, als irrthümlich zurückgewiesen worden; denn die ganze Prämisse, auf die derselbe sich stützt, beruht auf einem Missverständniss. Die Selectionstheorie nimmt nämlich keine „fortwährende,“ „ununterbrochene,“ „immerfort“ Uebergänge erzeugende Umbildung an, sondern eine Ablösung der Generationen progressiver Naturzüchtung (Fortschritts-epochen, Artumbildung) durch Generationen conservativer Naturzüchtung (Ruhepochen, Artconstanz), und sieht in den grösseren Lücken zwischen den Artgruppen (Gattungs- und Familiengrenzen) das Resultat des Aussterbens der Zwischenformen.

Schon Darwin hat diesen Einwand vorausgesehen und ihn im 6. Kapitel der „Entstehung der Arten“ eingehend widerlegt. Statt einer Bezugnahme auf diese Widerlegung, ist es daher sehr überraschend zu hören, Darwin habe die nothwendige Consequenz des „Chaos“ erkannt, und die im 5. Satz citirte unglaublich ungenügende Erklärung (um nicht zu sagen ganz unverständliche Ausrede) abgegeben. In der 2. Aufl. kommt zwar ein ähnlicher Passus vor*), dagegen frage ich: wie kann man Darwin's, dieser Frage gewidmeten 6 Seiten langen Excurs unter der Ueberschrift „Mangel oder Seltenheit vermittelnder Varietäten“ vollständig übersehen?**) Ausser dieser speciell

*) Derselbe ist aber nur eine Antwort auf Bronn's etwaige Voraussetzung, dass nach der Darw. Th. alle Arten einer Gegend gleichzeitig variiren, und lautet wörtlich: „Für unsere Theorie aber genügt es schon, wenn nur einige wenige Formen zu gleicher Zeit abändern, und es wird nicht Viele geben, die Diess läugnen.“

**) „Entstehung der Arten“ I. deutsche Ausg. p. 182—189, II. Ausg. p. 198—205, V. Ausg. p. 185—191.

ad hoc gegebenen Erörterung, geht aber auch schon aus Darwins Darstellung der Naturzüchtung ganz klar hervor, dass, solange dieselbe in Wirksamkeit ist, alle Zwischenvarietäten ausgejätet werden müssen, und dass dadurch ein Chaos von unbestimmten Formen zwischen den Arten unmöglich ist. Hierauf haben nun verschiedene Nachfolger Darwins, bei Zurückweisung des oft gemachten Einwandes, wiederholt und nachdrücklich aufmerksam gemacht*). Andere Nachfolger (z. B. Haeckel, Schleiden, O. Schmidt) haben die Sache freilich anders (aber entschieden unrichtig) aufgefasst, und aus der Descendenztheorie den Schluss gezogen, es gäbe in Wirklichkeit keine begrenzten Arten, Gattungen u. s. w. sondern es würden, wenn wir alle lebenden Organismen vor uns hätten, sich zwischen allen, bisher für begrenzt gehaltenen Arten, Gattungen etc. die allmäligen Zwischenstufen finden, so dass man diese früher üblichen Begriffe aufgeben müsste. Wenn man die Formen ganzer genealogischer Stammbäume, also auch die ausgestorbenen, zusammenhält, so wird man gewiss nirgends eine Grenze finden; denn nur durch Aussterben sind die Lücken entstanden. Es handelt sich aber nur um Grenzen zwischen gleichzeitig lebenden Formen. Wollte man wohlumgrenzte Arten, wegen ihres paläontologischen Zusammenhanges unter einander, läugnen, so wäre das ebenso logisch, als wenn man z. B. das Getrenntsein der Zweige eines Baumes negiren wollte, weil ihr gegenseitiger Zusammenhang durch den Stamm des Baumes erwiesen werden könne. Die genannten Naturforscher sind aber in ihrem Eifer nur daher so weit gegangen, weil sie gegen den alten Begriff der geschaffenen unveränderlichen Art auftraten, der unbedingt aufgegeben werden muss**), und z. Th. wohl auch, weil sie bei den von ihnen untersuchten niederen Thieren (Protisten, Coelenteraten) die früher abgesteckten Artgrenzen vielfach als zu eng***) oder gar als ganz falsch gezogen

*) Namentlich Rolle und Jaeger. Vergl. auch „D. Darw. Th. I. Aufl. p. 113, 159, 160, 206, 207. II. Aufl. p. 149, 214, 215, 266.

**) Einem im Sinne der Descendenztheorie formulirten Art-Gattungs-Familien-Begriff etc. werden sie dagegen gewiss nicht anstehen objective Realität zuzusprechen.

***) Der Zerstreungskreis der Merkmale ist bei niederen Thieren schon an und für sich grösser als bei höheren (vergl. A. 11); der Formenreichtum innerhalb jeder Species wird aber noch erhöht durch die verschiedenen ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Zeugungsproducte, von denen oft sehr abweichende Formen zusammen zu einem Eikreis gehören.

erkannten. Letzteres stellte sich z. B. bei den Schwämmen heraus, wo viele individuelle Anpassungsmerkmale zur Aufstellung von Gattungen benutzt worden waren, indem man sie irrtümlich für Ausrüstungsmerkmale gehalten hatte. „Diese Merkmale unterliegen nachweisbar der Anpassung in so hohem Maasse, dass sie nicht einmal zur Charakteristik natürlicher Species, geschweige denn höherer Abtheilungen dienen können,“ sagt Haeckel, indem er die Gattungen *Olynthus*, *Soleniscus*, *Nardorus* etc., d. h. fast alle Gattungen der früheren Systematik, cassirte,*) und ein neues natürliches System einführt. Ein solches ist im Sinne der Descendenztheorie einzig und allein zulässig. Wenn Haeckel trotzdem nebenbei das alte künstliche System als berechtigt beibehält, so geschieht das bloss, indem er hier das vieldeutliche Wort „System“ in einem anderen Sinn gebraucht, wie man ja jede systematische Definition von Begriffen ein System nennen kann, ohne dabei an die Systematik der Thier- oder Pflanzenarten zu denken. Mit dieser hat Haeckels künstliches System der Schwämme ebenso wenig zu thun, wie beispielsweise ein System der „ganz bestimmten morphologischen Begriffe, welche für die vergleichende Anatomie“ (und Systematik!) der Insecten, „ganz unentbehrlich erscheinen,“ nämlich der Begriffe Larve, Puppe, Bild, Männchen, Weibchen, Arbeiterin, Soldat etc. Was würde Haeckel wohl von einem Entomologen sagen, der neben dem natürlichen System ein künstliches als gleichberechtigt hinstellte mit den Gattungen „*Larva*“, „*Eruca*“, „*Pupa*“, „*Nympha*“, „*Imago*“, „*Mas*“, „*Femina*“, „*Neutrum*“, **) oder von einem vergleichenden Anatomen, dem z. B. der *Melolontha*-Begriff „gleichgültig“ wäre und der daher statt „die Larve von *Melolontha vulgaris*“ einfach „*Larva vulgaris*“ sagen und dazu noch behaupten wollte, er sei berechtigt diejenige Species so zu nennen, die der Phylogenist mit *Melolontha vulgaris* bezeichne? ***)

*) „Kalkschwämme“ p. 475. Das Wort „Anpassung“ gebraucht er auch hier consequent in seinem und Lamarck's Sinne, nicht in dem der Selectionstheorie. Ueberhaupt ist das VIII. Kapitel der „Kalkschwämme“ p. 474—484) zur Erkenntniss, welche Stellung die Haeckel'sche Anpassungstheorie zur Darwin'schen Selectionstheorie einnimmt, sowie zur Erklärung seines Standpunktes der Speciesfrage gegenüber, sehr instructiv.

**) Oder von einem Helminthologen der die morphologischen Begriffe *Scotex*, *Strobila*, *Proglottis*, *Cysticercus* heute noch als Gattungen festhalten wollte?

***) Vergl. Haeckel loc. cit. p. 476, über *Ascetta* und *Olynthus primordialis*.

B. 11. „Die maasslosen Zeiträume sind ein sicherer Hafen, in welche die Hypothese sich flüchtet, um gegen die Forderungen der Bestätigung durch die Zeit gesichert zu sein. Es ist aber die Frage, ob man das Recht hat in diesen seichten Hafen zu flüchten.“ p. 293.

„Die unermesslichen Zeiträume, welche nach Darwin zur Summirung ganz kleiner Veränderungen nach einer bestimmten Richtung erfordert werden, passen besonders für den Menschen am wenigsten.“ p. 328.

Dass es mit der Unermesslichkeit der von der Selectionstheorie beanspruchten Zeiträume, nicht so maasslos bestellt ist, als man in vielen gegnerischen Schriften behauptet finden kann, haben wir schon sub A. 4 erörtert. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass man im Gegentheile selbst bei einem sehr kleinen Vorzuge einer neuen Ausrüstungsform und bei einer sehr grossen Individuenzahl der ganzen Art, verhältnissmässig wenige Generationen als hinreichend berechnen kann, um der neuen Abweichung das absolute numerische Uebergewicht zu verschaffen*). Trifft die progressive Naturzüchtung nur einen Theil der Individuen einer Art, (Artspaltung!), so geht der betreffende Sieg einer neuen Ausrüstungsform um so rascher vor sich, je kleiner die separirte, in neue Lebensverhältnisse gerathene Individuenzahl war.

B. 12. „Ich kann die lange Diskussion (über geschlechtliche Zuchtwahl) gar nicht ernstlich besprechen, da sie mir vollständig grundlos scheint.“ p. 346.

„Liegt es nicht auf der Hand, hierin (in den Vorrichtungen einiger Männchen zum Halten der Weibchen) einen Zweck**) zu erkennen, dem unbewusst die bildende Natur nachstrebt?“ p. 346.

„Die glänzende Färbung (mancher Männchen) kann ich ja auch wohl als die Paarungslust fördernd betrachten.“ p. 346.

„Warum sollen denn beide Geschlechter nur in den Propagationsorganen abweichen, in dem ganzen übrigen Bau ursprünglich sich gleich sein?“ p. 346.

*) Vergl. B. 5.

**) Das Wort Zweck ist hier offenbar durch einen lapsus calami statt „Ziel“ gebraucht worden, da der geehrte Autor p. 180 ausdrücklich erklärt, man könne der Natur keine Zwecke zuschreiben.

„Warum soll (z. B.) der männliche Pfau ursprünglich die bescheidenen Farben des Weibchens gehabt haben?“ p. 347.

„Wie aber ohne die jetzigen Haltorgane die Insecten ursprünglich das Weibchen im Fluge halten konnten, ist schwer zu begreifen.“ p. 347.

„Da die Eigenthümlichkeiten bei weitem häufiger beim männlichen Geschlechte sich finden, erscheint das weibliche als das bestimmende bei der Wahl zur Paarung. Die ganze Thierreihe spricht gegen diese Ansicht der Wahl durch das Weibchen und auch Darwin unterlässt nicht, mehrmals zu bemerken, dass das männliche Geschlecht das suchende und bestimmende in der Paarung ist.“ p. 347.

Zuvörderst müssen wir hervorheben, dass auch die Selectionstheorie in den Haltorganen der männlichen Insecten, Crustaceen etc., genau wie Baer, ein erreichtes Ziel*) sieht, nämlich das Resultat, dass das Männchen sich möglichst erfolgreich mit dem Weibchen paaren kann, in dem Farbenschmuck der Männchen aber ein erworbenes Mittel, das die Paarungslust der Weibchen fördert und sie veranlasst dem schöner geschmückten Männchen zu folgen**).

Da man mit dem Namen „geschlechtliche Zuchtwahl“ diejenige Naturzüchtung bezeichnet, aus welcher das Ziel möglichst erfolgreicher Paarung resultirt, die also Vorrichtungen zur Folge hat, die die Paarung erleichtern, fruchtbar machen und zahlreiche Nachkommenschaft bedingen, so liegt in der von Baer festgehaltenen Betonung der offenbaren Zielstrebigkeit der secundären Geschlechtscharaktere keine Negirung der geschlechtlichen Naturzüchtung sondern eine (wenn auch unbeabsichtigte) Bestätigung derselben.

Wenn wir aber eine ursprüngliche Verschiedenheit der Geschlechter im ganzen Bau annehmen sollten, so müssten wir vorher die ganze Descendenztheorie aufgeben und auch eine ursprüngliche Trennung der Geschlechter annehmen; während wir allen Grund haben die letztere als durch Arbeitstheilung aus dem Zwitterzustande hervorgegangen zu betrachten,

*) Wir gebrauchen das Wort „Ziel“ in Uebereinstimmung mit Baer, für den „unbeabsichtigten Zweck in naturhistorischem Sinne,“ und im Gegensatz zum „beabsichtigten Zweck in teleogischem Sinne.“ Vergl. das Kapitel über Zielstrebigkeit.

**) Vergl. „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 139—140. II. Aufl. p. 185.

den viele Mollusken und Würmer noch bis heute bewahrt haben. Da wir somit die Geschlechter nicht für ursprünglich getrennt halten, so halten wir auch die secundären Geschlechtsdifferenzen nicht für ursprünglich vorhandene, sondern für irgend einmal aus früherer Uebereinstimmung hervorgegangen. Dabei wird z. B. keineswegs angenommen, der männliche Pfau habe ursprünglich die Färbung des heutigen Weibchens gehabt, sondern sowohl die des Weibchens als die des Männchens sei aus dem uns unbekanntem Kleide der letzten Ahnenart, hervorgegangen, und zwar der prächtige Schmuck des Männchens dadurch, dass er die Paarungslust der Weibchen förderte und den schöneren Männchen zahlreichere Nachkommenschaft und somit von Generation zu Generation ein grösseres numerisches Uebergewicht verschaffte.

Wie vor Ausbildung der jetzigen Haltorgane die männlichen Insecten ihre Weibchen im Fluge halten konnten, ist sehr leicht begreiflich, sobald man die zahlreichen Insecten beobachtet, die auch gegenwärtig noch ohne solche Haltorgane sich behelfen müssen und trotzdem sitzend, laufend, schwimmend oder fliegend die Copulation vollziehen. Es giebt sogar verhältnissmässig mehr Insecten ohne besondere Haftapparate als mit solchen; wo dieselben aber vorhanden sind, lassen sie sich stets als Modification früher einfacher Körpertheile nachweisen und als aus Naturzüchtung resultirte Ausrüstung für erfolgreichere Begattung erklären.

Dass die secundären Geschlechtscharactere häufiger beim Männchen auffallend ausgebildet sind, hat darin seinen Grund, dass das männliche Geschlecht meistens das suchende also werbende, das weibliche dagegen das wählende also bestimmende ist. Das Männchen tritt höchst selten wählend auf (nur bei streng monogam lebenden Thieren), meist ist es stets, ohne jede Wahl, zur Copulation bereit, was wiederum seinen Grund in der physiologischen Eigenthümlichkeit der beiden Geschlechter hat. Die Weibchen gelangen nämlich, sobald sie geschlechtsreif sind meist alle zur Fortpflanzung (ausgenommen bei streng monogamen Arten), die Männchen aber, die stets unverhältnissmässig mehr Keime (Spermatozoen) produciren, so dass ein Individuum zur Befruchtung sehr vieler Weibchen hinreicht, gerathen durch dieses Verhältniss unter einander in Concurrenz, durch welche die stärkeren oder sonst irgend wie bevorzugten den Vorsprung gewinnen. Dieser Vortheil ist aber

theils in Stärke und Waffen, theils in Haftorganen, theils in Paarungslust fördernden Mitteln (Schmuck, Balzgewohnheiten, Gesang etc.) zur erblichen Geltung gelangt. Bei den Weibchen konnten solche Vortheile nur selten zur Ausbildung gelangen, theils weil sie in Bezug auf Befruchtung fast nie in Concurrenz unter einander traten (indem alle zur Fortpflanzung gelangten), theils weil bei ihnen die dem Männchen zustehenden secundären Geschlechtsmerkmale, mit anderen nothwendigeren Ausrüstungsmerkmalen, z. B. mit sympathischer Färbung, in Collision gerathen würden*). Bei einigen Thieren ist allerdings der geschlechtliche Dimorphismus nicht durch sexuelle Zuchtwahl, sondern durch die verschiedenen Lebensbedingungen hervorgerufen, unter denen die beiden Geschlechter leben**).

C. Bedenken gegen specielle Descendenzannahmen.

Die hier zusammengefassten Bedenken, berühren die Darwin'sche Theorie nur in sofern, als sie derselben bisweilen die Annahme bestimmter unlogischer Stammbäume zuschreiben, an der sowohl Darwin als seine Nachfolger unschuldig sind. Wo es sich aber um wirklich von ihnen aufgestellte Stammbäume handelt, wird durch die geäußerten Bedenken nur die Zulässigkeit dieser Stammbäume, nicht aber die der Descendenztheorie oder der Selectionstheorie in Frage gestellt. Der 7. Einwand gehört übrigens weniger nach seinem Inhalt als nach dem unserer Antwort in die gegenwärtige Kategorie.

Die hierhergehörigen Einwände sind in kurzer Andeutung folgende:

1. *Generatio aequivoca.*
2. Allgemeine Descendenz.
3. Abstammung der Wirbelthiere.
4. Das Endglied der Vorder- Extremität.
5. Darwin und der Ursprung des Menschen.
6. Hinterhand des Affen und Fuss des Menschen.
7. Abstammung des Menschen.
8. Stammbaum des Menschen und der Wirbelthiere.
9. Die vier Extremitäten der Wirbelthiere.
10. Analogie und Homologie.
11. Rudimentäre Organe.
12. Blinde Höhlenthiere.

*) Näheres hierüber siehe in „D. Darw. Th.“ I. Aufl. p. 140. II. Aufl. p. 185.

***) Vergl. die Uebersicht der Ausrüstungsformen, loc. cit. p. 123–124 resp. 159–160.

C. 1. „Warum sollten Organismen geringer Ausbildung nicht öfter als einmal durch generatio aequivoca entstanden sein?“ p. 284—285.

„Ich kann den Darwinisten nicht beistimmen, wenn sie von dieser einmaligen Urzeugung an nur Umwandlung wollen gelten lassen.“ p. 417.

„Es lässt sich kein Grund angeben, warum diese Neubildung sich nicht sollte wiederholt haben.“ p. 418.

„Da sich die erstere (generatio aequivoca) ohne Zweifel mehrfach wiederholte, so finde ich auch gar keinen Grund eine einzige Entwicklungsreihe anzunehmen, selbst wenn die Transmutation allein möglich wäre.“ p. 471.

Die vorstehend citirten Sätze sind unbestreitbar richtig, stehen aber mit der Descendenztheorie, wenigstens wie dieselbe von Darwin und seinen Nachfolgern vertreten wird, in voller Uebereinstimmung. Darwin nahm etwa 4—5 Urzeugungen (er nannte sie Schöpfungen) für das Thierreich und ebensoviele für das Pflanzenreich an. Seine Nachfolger aber lassen die generatio aequivoca beliebig oft eintreten, von ihren Producten jedoch (die als einfachste Moneren zu denken sind) nur eine ganz geringe Zahl Ahnen der wenigen, von Grund aus gesonderten Stämme des heutigen Thier- und Pflanzenreiches geworden sein. Die verschiedenen Urzeugungen erfolgten nach dieser Annahme nicht einmal zur selben Zeit, so dass neben Umbildung der Nachkommen früher urerzeugter Organismen, gleichzeitig Urzeugung neuer Moneren einhergehen konnte, — ganz in Uebereinstimmung mit Baers p. 418, 471, 473 ausgesprochener Ansicht. Nur innerhalb ein und desselben Stammbaumes kann die Descendenztheorie nach der einmaligen Urzeugung des ersten Urahnen keine neue Urzeugung, sondern nur Umwandlung annehmen, weil jede neue Urzeugung die nothwendige Voraussetzung der Continuität des Stammbaumes negiren würde.

Was die grundlose Annahme einer einzigen Entwicklungsreihe anbelangt, so hat sich noch kein heutiger Descendenztheoretiker für eine Entwicklung selbst der kleinsten Artengruppe, geschweige denn aller Organismen in einer einzigen Reihe ausgesprochen; vielmehr nehmen alle eine baumförmige Verzweigung der Descendenzreihen oder eine ursprüngliche Discontinuität derselben (Kölliker!) an. Näheres hierüber noch beim folgenden Bedenken.

C. 2. „Hat man ein wirkliches Recht eine ganz allgemeine Descendenz aller Thiere von einander mit voller Zuversicht zu behaupten, in einer Zeit, in der wir das erste Auftreten des Lebens aus unbelebtem Stoff für vollständig unbegreiflich erklären müssen?“ p. 415.

Zuerst muss untersucht werden, was unter „allgemeiner Descendenz aller Thiere von einander“ gemeint sei; denn danach wird die Antwort auf obige Frage sehr verschieden ausfallen müssen. Meiner Meinung nach kann hier nur gemeint sein, eine streng monophyletische Descendenzannahme mit (zum grössten Theil) ausgestorbenen Ahnenarten.*) Bei dieser Fassung muss die Frage entschieden bejaht werden; denn ein Recht und zwar ein logisches Recht hat man zur Annahme einer solchen Descendenz, weil sie nicht unlogisch ist. Eine andere Frage ist die, ob man zu dieser Hypothese gezwungen sei, etwa weil sie eine nothwendige Consequenz der Descendenztheorie wäre. Diese Frage wäre zu verneinen, und hat daher bisher noch Niemand es unternommen, eine streng monophyletische Abstammung aller Thiere zu urgiren. Darwin z. B. nimmt etwa 5 gesonderte Stämme für das Thierreich an, und Haeckel hat neuerdings in seiner Gastraeatheorie die monophyletische Descendenz nicht für alle Thiere, sondern ausdrücklich nur für die Metazoen (Thiere mit Ausschluss der Infusorien und Protisten) in Anspruch genommen.

Was aber das der Frage sogleich beigefügte Motiv der Verneinung betrifft, nämlich die „Unbegreiflichkeit“ der generatio aequivoca, so lässt gerade dieses Motiv die Monophylie viel gerechtfertigter erscheinen als die Polyphylie, weil bei

*) Eine polyphyletische Descendenzannahme kann nicht gemeint sein, weil eine solche von Baer nicht in Frage gestellt werden könnte, da er sie vielmehr behauptet, z. B. p. 356—383, 421—422, 430—433, 436—442, 465. In diesem Falle aber wäre die Frage ebenfalls zu bejahen. Falls dagegen die Abstammung jeder jetzt lebenden Thierart von einer anderen jetzt lebenden in einer einreihigen Descendenz oder in mehreren einreihigen Linien (& la Kaup) gemeint sein sollte, (worauf man durch die Worte „von einander“ geführt werden könnte) so wäre die obige Frage unbedingt zu verneinen; denn solch' einen Unsinn hat man sicher nie das Recht zu behaupten. Dasselbe würde gelten, wenn eine zwar dichotomische aber von lauter jetzt noch lebenden Ahnenarten abgeleitete Descendenzannahme gemeint wäre. Beide Deutungen sind aber unzulässig, weil solche Ideen nur bei den alten Naturphilosophen vorkommen, hier aber nur von heutigen Descendenzannahmen die Rede ist.

letzterer das „Unbegreifliche“ viel umfangreicher in Anspruch genommen würde. Je „unbegreiflicher“ die Urzeugung im Allgemeinen (und im speciellen für Metazoen absolut unmöglich*) ist, desto mehr wird man zur Annahme möglichst weniger unabhängiger Phylen der Organismen gedrängt. Für das Thierreich z. B. liegt in keinem Falle ein Grund vor, mehr als 3—5, aus ebenso vielen spontan entstandenen Moneren hervorgegangene, also vom Ursprung an gesonderte Stämme anzunehmen. Je weiter man über diese Zahl hinaus geht, desto mehr natürliche Verwandtschaft sinkt zur blossen ideellen herab; und schwingt man sich zu Köllikers Standpunkt hinauf, der für jede jetzt lebende Art einen gesonderten Stammbaum annimmt, so ist von natürlicher d. h. genealogischer Verwandtschaft (Homologie) überhaupt nicht mehr die Rede, sondern alle Aehnlichkeit ist dann nur Analogie!

C. 3. Von dem Augenblick an, in welchem man sah, dass die Organe der Mollusken und Gliederthiere eine umgekehrte Lage haben, als die der Wirbelthiere, hörte die logische Forderung gemeinsamer Abstammung für diese Thierkreise auf. p. 277.

„Da man gar keine Art von Transformationen kennt, welche die Lage der Theile, wie sie in einem Krebse sich finden, umkehren sollte, um die Lage zu erzeugen, die in einer Maus sich befindet, so ist man auch nicht berechtigt anzunehmen, dass eine solche Transmutation im Laufe der Zeiten stattgefunden habe.“ p. 277.

„Wie kann ein Wirbelthier aus einem Arthropoden werden, da das letztere die Nervencentra an der Bauchseite, das Wirbelthier sie an der Rückenseite hat?“ p. 427.

„Wie soll es zugehen, dass das eine Lagerungsverhältniss in das andere übergeht?“ p. 428.

„Wie die Umwandlung von anderen Klassen der Wirbelthiere in die Beutelthiere und ferner die der Beutelthiere in placentale erfolgt sein soll, ist noch nicht im entferntesten nachgewiesen.“ p. 383.

„Der Uebergang der Thiere in die höheren Klassen, namentlich der von den Reptilien oder Vögeln durch die Beutelthiere,

*) Für Moneren dagegen ist die *Generatio aequivoca* doch nicht so ganz „unbegreiflich“, namentlich seit G. Jaeger eine dahin bezügliche Theorie, gegründet auf lauter naturhistorisch festgestellte Thatsachen beigebracht hat, durch welche der Hergang physikalisch durchaus begreiflich gemacht ist. — Jaeger, *Zoolog.-Briefe* II. Vergl. auch „D. Darw. Th. I. Aufl. p. 178—184, II. Aufl. p. 232—238.

ist bisher nur Vermuthung ohne den mindesten paläontologischen Beweis. Man folgt bei jener Annahme nur einer logischen Forderung, entbehrt aber jedes empirischen Nachweises.“ p. 383.

„Dass wir den Säugethierkörper als eine Modification des Vogelkörpers, oder umgekehrt uns denken können, ist kein Beweis einer historisch gewordenen Umwandlung.“ p. 386.

„Die Monotremen, sagt man, haben in einzelnen Theilen Aehnlichkeit mit den Vögeln und Amphibien, mögen also die Uebergangsformen (zu den Säugethieren) sein.“ p. 382.

„Darf man z. B. annehmen, dass durch allmälige Umwandlung, wenn auch sprungweise, die Raubthiere unter den Säugethieren aus Hufthieren geworden sind?“ 419.

Auf alle vorstehenden Sätze muss erwiedert werden, dass es uns freut, eine so vollständige Uebereinstimmung zwischen Baer und Darwin zu finden. In der ersten deutschen Ausgabe der „Entstehung der Arten“ heisst es p. 487: „Durch ganze Klassen hindurch sind mancherlei Gebilde nach einem gemeinsamen Model geformt und im Embryo-Stande gleichen alle Arten (einer Klasse) einander genau. Daher ich keinen Zweifel hege, dass die Theorie der Abstammung mit allmähliger Abänderung alle Glieder einer nämlichen Klasse mit einander verbinde. Ich glaube, dass die Thiere von höchstens 4 oder 5 und die Pflanzen von eben so vielen oder noch weniger Stamm-Arten herrühren. Die Analogie würde mich noch einen Schritt weiter führen, nämlich zu glauben, dass alle Pflanzen und Thiere nur von einer einzigen Urform herrühren; doch könnte die Analogie eine trügerische Führerin sein.“

Man sieht, Darwin ist nicht weniger geneigt, der logischen Forderung Grenzen zu setzen, und unmotivirte Uebergänge aus einem Typus*) in den anderen zurückzuweisen. Wenn nun auch in der Folge die Zahl der gesonderten Stämme des Thierreichs verringert worden ist, und man vielfach allen Metazoen eine streng monophyletische Descendenz zuschreibt, und somit die Wirbelthiere und Arthropoden aus gemeinsamer Wurzel herleitet, so ist damit keineswegs gesagt, dass man die Wirbelthiere von den Arthropoden herleiten wolle. Man nimmt im Gegentheil als gemeinsamen Urahn eine ganz einfach organisirte (wurmformige) Thierform an, bei der die

*) Darwins Ausdruck „Klasse“ entspricht hier nämlich unserem Begriff des Typus oder Kreises.

Thcile noch nicht nach dem Typus der Wirbelthiere, aber auch noch nicht nach dem der Arthropoden gelagert waren, sondern für beide Richtungen der Weg noch offen lag. Dasselbe gilt für die Annahme der Stammverwandschaft zwischen Ascidien und Wirbelthieren. Sobald ein späterer Nachkomme des gemeinsamen (wurmformigen) Urahnen die allgemeine Organisation der heutigen Arthropoden oder gar der Krebse (und ebenso der jetzigen Ascidien) erreicht hatte, konnte er natürlich nie und nimmer zur allgemeinen Organisation der Wirbelthiere übergehen, die sich schon viel früher, als getrennter Hauptast nach anderer Richtung, abgezweigt hatten. Es ist daher noch nie, weder Darwin noch einem seiner Nachfolger, eingefallen, eine Umwandlung eines Arthropoden in ein Wirbelthier für möglich, geschweige denn für wahrscheinlich zu halten.

Was von der Ableitung ganzer Kreise oder Typen aus gemeinsamer Wurzel gilt, hat auch für die gemeinschaftliche Abstammung der Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten, seine Geltung. Als gemeinsamen Ahnen der Klasse der Säugethiere einerseits und der Vögel und Reptilien andererseits, kann man natürlich nur ein sehr niedriges (amphibien- oder selachier-ähnliches) Wirbelthier sich denken, das weder die Eigenschaften der jetzigen Säugethiere, noch auch die der Reptilien und Vögel besass, sondern seinen Nachkommen noch die Möglichkeit offen liess, nach beiden Richtungen abzuweichen. Hieraus erhellt, dass man niemals die Säugethiere von den Reptilien oder Vögeln ableiten, und ebensowenig die Monotremen für eine Zwischenform halten kann; nur dass letztere dem Urahnen näher stehen als alle übrigen Säugethiere, wird (mit Recht) behauptet. Wie aus einem solchen gemeinsamen Urahnen auf der einen Seite der Urahne der Reptilien und Vögel, auf der anderen der Stammvater der Säugethiere hervorging, kann natürlich ebensowenig nachgewiesen werden, als die Abstammung der placentalen Säugethiere von aplacentalen Vorfahren, und wird daher von der Darwin'schen Theorie nicht mit grösserer Zuversicht behauptet, (oder verkündet), als dass sie, in Uebereinstimmung mit Baer (p. 382), als die „plausibelste“ acceptirt wird. Darin folgen die Darwinisten allerdings „nur der logischen Forderung,“ was ihnen aber nicht zum Vorwurf gereicht, da ohne dieses Verfahren nicht die geringste Reflexion an die Beobachtung geknüpft, nicht das geringste Resultat, selbst aus dem detaillirtesten empirischen Ma-

terial, gewonnen werden könnte*). Namentlich darf dieses bei allen Reconstructionsversuchen längst untergegangener Stammbäume, deren direkte Beobachtung schlechterdings unmöglich ist, nicht vergessen werden. Die Thatsache, dass die Erde sich dreht, kann schliesslich auch nicht direkt beobachtet, sondern nur aus verschiedenen Beobachtungen gefolgert werden.

Doch gehen wir weiter, zum letzten der citirten Sätzen! — Dass unsere heutigen Carnivoren sich aus Ungulaten (wenn auch sprungweis) entwickelt hätten, darf ganz gewiss nicht angenommen werden, weil diese Annahme unlogisch wäre. Bei den Ungulaten sind die Extremitäten in ganz bestimmter Richtung (Reduction der Zehenzahl und Stützung auf das letzte Glied der Phalangen) specialisirt, müssten also, um zu Raubthierextremitäten werden zu können, erst zur Grundform zurückkehren. Aus einer hochspecialisirten Form kann eben nach der Selectionstheorie nicht jede beliebige andere Specialität werden. Schon eher stände gewissen Raubthierfüssen, z. B. denen der Bären, eine Specialisirung in verschiedenen Richtungen (auch in der der Ungulaten) offen, weil bei ihnen noch nichts reducirt ist, und sie der hypothetischen Grundform am nächsten zu stehen scheinen.

Ebenso denkt man sich die gemeinsame Stammform der Ungulaten weder paarzehig noch unpaarzehig, sondern indifferent vierzehig, denn der einmal unpaarzehig gewordene Fuss kann nie mehr paarzehig werden und umgekehrt.

Selbst wo es sich um sehr nah verwandte Gattungen der Jetztzeit, z. B. um Ovis und Capra handelt, hat man nie behauptet, die eine könne von der anderen abstammen, sondern nur beiden einen gemeinsamen Ahnen zugeschrieben, der weder Schaaf noch Ziege war.

C. 4. „Das Endglied der vorderen Extremität kann nicht ganz allmählig durch eine lange Reihe von lebenden Wesen nach vorn oder nach hinten aus der entgegengesetzten Stellung übergehen. Es würde in den Zwischenstufen nur hindern und zu gar nichts dienen.“ p. 333.

Wir müssen den vorstehenden Satz, der nur den Schluss eines längeren Nachweises (p. 328—333) bildet, etwas ausführ-

*) Nur unlogische Folgerungen kann man mit Recht rügen. Eine solche wäre z. B. die Annahme, dass der Säugethierkörper ein modificirter Vogelkörper sei; sie findet sich aber nur bei Kaup.

lich behandeln, weil gerade dieser scheinbar so schlagende Nachweis (mit Abbildung!) mehreren Laien, als die einheitliche Descendenz der Wirbelthiere von Grund aus erschütternd, besonders imponirt hat. Es wird nämlich nachgewiesen, dass bei denjenigen Wirbelthieren die auf allen vier Extremitäten gehen, das Endglied der Vorderextremität „nach vorn gerichtet sei“ (p. 329), bei dem Flügel dagegen nach hinten, und dass somit die Bildung eines Stützorganes und eines Flügels so entgegengesetzte seien, dass die letztere nie aus der ersteren abgeleitet werden könne. Es würde dieser Einwand weniger für die Descendenzfrage der Vögel*) als namentlich für die der Fledermäuse bedenklich werden, wenn die Prämissen, auf die er sich stützt stichhaltig wären. Unter den Ausdrücken „gerichtet sein“ und „Stellung des Endgliedes**“) soll hier offenbar die anatomische Lagerung der Knochen, die Structur des Endgelenkes (d. h. der Einlenkung des Endgliedes) verstanden werden, dessen Beugeseite im einen Falle nach hinten (Flügel), im anderen nach vorn (Vorderfuss) gerichtet sei. Diese Bildung des Endgelenkes muss, bei Betrachtungen über seine morphologische Gleichwerthigkeit, in erster Linie berücksichtigt werden und erst in zweiter Linie kann die Richtung, die das Endglied bei Streckung resp. bei Beugung, durch die activen Muskeln, annimmt, in Betracht kommen.

Zuerst also haben wir zu untersuchen, ob bei den sogenannten Vierfüßern die Beugeseite des Endgelenkes der Vorderextremität wirklich nach vorn gerichtet ist wie p. 329 ausgeführt wird? Im „Corollarium über den Bau und die Entwicklung der Extremitäten der Wirbelthiere***“) heisst es p. 190:

„Insofern das Handgelenk der Gegensatz des Fussgelenkes ist, hat es seine Beugeseite nach hinten. In der That können die Säugethiere das vordere Endglied nach hinten beugen

*) Die Vögel könnten ja von einer Ahnenform abgeleitet werden, bei der das Endglied weder nach vorn, noch nach hinten, sondern seitlich nach aussen gerichtet war, wie es Baer als bei den Reptilien vorkommend angiebt. „Entwicklungsgeschichte.“ I. p. 183.

***) Ich gebrauche hier die von Baer 1828 eingeführten Bezeichnungen, nach denen jede Extremität aus einem Rumpfgliede (Schultergürtel, Beckengürtel), zwei Mittelgliedern (Oberarm und Unterarm, resp. Oberschenkel und Unterschenkel) und einem Endgliede (Hand, Vorderfuss, Flügel, resp. Hinterhand, Hinterfuss) besteht.

****) „Entwicklungsgeschichte“ 1828. I. Bd. p. 181.

und in der Ruhe hat es meistens diese Stellung.“ Von den beiden einander widersprechenden Darstellungen ist nun die ältere von 1828, entschieden die richtige; denn wir finden in der That bei allen Vorderextremitäten die echte Beugeseite des Endgelenkes immer nach hinten, die Streckseite dagegen stets nach vorn gerichtet*).

Die Streckung des Endgelenkes der Vorderextremität ist sogar bei den meisten Säugethieren nur bis zu 180° möglich, („echtes Gewerbgelenk!“) Dieses ist z. B. bei allen unseren Hausthieren der Fall**). Das Endglied würde in diesem Falle bei der Streckung durchaus eine geradlinige Fortsetzung des unteren Mittelgliedes (Unterarm) bilden, und daher nicht stärker als letzteres nach vorn gerichtet werden können, wenn es nicht in sich biegsam***), d. h. in mehrere Stücke gegliedert wäre. Es besteht nämlich bei den Säugethieren aus 5 hinter einander liegenden Abschnitten (Carpus, Metacarpus und 3 Phalangen †), die unter einander mehr weniger gelenkig verbunden sind. Während zwischen Carpus und Metacarpus die Beweglichkeit meist nicht der Rede werth ist, haben die 3 Phalangen zum Metacarpus und zu einander bewegliche Gelenke, deren echte Beugeseite ebenfalls nach hinten und deren Streckseite nach vorn gerichtet ist ††). Die Streckung erreicht hier aber nicht an allen drei Gelenken ihre Grenze bei 180° , sondern kann wenigstens bei einem derselben, bald activ bald passiv (durch gesteigerten Druck), über 180° hinaus fortgesetzt werden, („unechtes Gewerbgelenk!“) Diese Streckung über 180° hinaus darf man aber nicht eine „Beugung nach vorn“ nennen †††), denn die

*) Bei der Hinterextremität ist umgekehrt die Beugeseite des Endgliedes nach vorn und die Streckseite nach hinten gerichtet. Daher bewirkt hier eine Streckung die Vorwärtsbewegung des Körpers, während bei der Vorderextremität dieselbe Wirkung durch Beugung des Endgliedes erfolgt.

***) Bei dem Pferde z. B. ist es das Gelenk, das von Laien durchweg (fälschlich) „Knie“ genannt wird.

****) Dieses Verhältniss ist in der schematischen Zeichnung (Entwicklungsgesch. p. 191) ganz richtig dargestellt, indem das Endgelenk bei E in der Streckung von 180° , das Endglied selbst aber als gebogen gezeichnet ist.

†) Die Zahl der neben einander liegenden Knochen kommt hier nicht in Betracht. Bei anderen Wirbelthieren z. B. bei Vögeln und Reptilien ist auch die Phalangenzahl oft grösser.

††) In dieser Beziehung stimmt das Endglied der Hinterextremität genau mit dem der vorderen überein.

†††) Vergl. Baer „Entwicklungsgesch.“ pag. 190.

echte Beugung (nach hinten) bleibt dem Gelenk unverkürzt; passender dürfte sie als „Ueberstreckung“ zu bezeichnen sein. Meist ist es das Gelenk zwischen Metacarpus und der ersten Phalange, das einer solchen Ueberstreckung fähig ist.

Bei der Mehrzahl der Säugethiere ist also eine Vorwärtsrichtung des ganzen Endgliedes der Vorderextremität (über die Richtung des unteren Mittelgliedes hinaus, d. h. eine Ueberstreckung) unmöglich, und nur die Spitze desselben kann, durch Ueberstreckung des Phalango-Metacarpalgelenkes, nach vorn gerichtet werden. Nun gibt es allerdings eine Anzahl Säugethiere, bei denen auch das Endgelenk selbst eine mehr weniger bedeutende Ueberstreckung, also eine Richtung des ganzen Endgliedes nach vorn, gestattet, („unechtes Gewerbelenk“) zu der sich oft noch eine Beweglichkeit nach beiden Seiten gesellt („freies Gelenk!“) Das freieste derartige Endgelenk ist an der Vorderextremität des Menschen vorhanden, aber auch viele Nager haben annähernd ähnliche Endgelenke. Wenn diese Ueberstreckung nach vorn aber auch noch so stark ausgeführt werden kann, so bleibt doch die echte Beugung nach hinten darum ungehindert. Aus der schematischen Zeichnung der Hebel im Skelette des Lemmings, p. 330, kann man gar leicht den Schluss ziehen, als sei hier die echte Beugung des Endgelenkes der Vorderextremität nach hinten (wie es beim Heben der Vorderpfote geschieht) ganz unmöglich. Es ist aber hier nur durch ein offenbares Versehen des Zeichners oder des Lithographen in das vordere Endglied ebenso ein zweiarmer Hebel gezeichnet worden, wie er dem unteren vorderen Mittelglied und dem Endglied der Hinterextremität zukommt. Bisweilen kommt allerdings ein vergrössertes os pisi vor, ist aber nie so entwickelt, dass es eine Beugung hindern könnte.

Ist somit in natura erstens die Gelenkung des vorderen Endgliedes bei Flügel und Stützorgan nicht entgegengesetzt sondern übereinstimmend (mit nach hinten gekehrter Beuge-seite) gebildet, so werden sich zweitens sogleich auch die entsprechenden Richtungen, die das betreffende Endglied, bei Ausführung verschiedener Bewegungen, annimmt, bei Flügel und Stützorgan als congruent erweisen.

In der Beugung ist die Spitze des Endgliedes eines Flügels (der Vögel sowohl als der Fledermäuse) nach hinten gerichtet, in der Streckung aber nach der Seite oder sogar etwas

nach vorn. Ganz ebenso ist das vordere Endglied, wo es als Stützorgan dient, in der Beugung nach hinten und in der Streckung nach unten oder sogar (durch Ueberstreckung) etwas nach vorn gerichtet. Stellt man nun einen Vogelflügel in der Beugung, und einen Lemmings-Vorderfuss in starker Ueberstreckung des Endgliedes neben einander, so ist der Gegensatz in der Richtung in der That sehr in die Augen springend. Zeichnet man aber beide Organe in der Streckung oder beide in der Beugung, so hört der Gegensatz auf.

Auch die Locomotion wird von beiden Organen in analoger Weise ausgeführt. Bei beiden befindet sich das Endglied beim Aufstützen auf die Unterlage (Erde resp. Luft) in voller Streckung oder gar (durch die Last des Körpers) in Ueberstreckung des Endgelenkes oder des Phalango-metacarpalgelenkes; sobald aber die Vorwärtsbewegung des Körpers ausgeführt werden soll, werden die Beugemuskeln des Endgliedes angespannt, und die gestreckten Gelenke des Endgliedes nähern sich der Beugung, in die sie beim Aufheben der Extremität alle übergehen, um erst beim neuen Aufstützen (Flügelschlag) wieder gestreckt zu werden.

Man mag die Sache also betrachten wie man will, es er giebt sich, in Bezug auf Gelenkung und Richtung, stets eine volle Uebereinstimmung des Endgliedes der Vorderextremitäten, mag dasselbe als Fuss, als Hand oder als Flügel vorliegen. Es ist daher bei der Entstehung eines Flügels von einem Uebergang des Endgliedes in entgegengesetzte Stellung keine Rede, sondern nur von einem solchen Functionswechsel, der während der ganzen Uebergangszeit den Gebrauch der Extremität zu beiden Functionen, sowohl zur Stützung auf harte Gegenstände, als auch zur Stützung auf die Luft (Fallschirm — Flügel), möglich machte. Und zwar waren es die ersten Finger des Endgliedes, die ersterer Function (Gehen, Klettern) vorzustehen fortführen, während die übrigen, unter Mitleidenschaft der beiden Mittelglieder*), einer Ausrüstung zur Luftlocomotion (Flächenausbreitung durch Federn oder Flughaut) entgegen gingen. Beim Archaeopteryx hatte der Flügel zwei krallentragende Finger, bei Pterodactylus waren deren mehrere vorhanden, und die heutigen Fledermäuse haben einen solchen, der mit dem Fluge nichts zu thun hat,

*) Und bei den Fledermäusen auch der Hinterextremitäten und des Schwanzes.

sondern lediglich zum Kriechen und Klettern dient. Sogar bei den Vögeln, trägt der erste Finger nur den kleinen, beim Fluge ziemlich unwesentlichen „Afterflügel.“

C. 5. „Darwins Origin of species erschien, ohne dass in demselben von dem Ursprung des Menschen auf irgend eine Weise gesprochen wäre.“ p. 306.

„Ob nun Darwin daran zweifelte, den Menschen aus einem anderen Thiere entstehen zu lassen, oder ob er die Empfindlichkeit, welche eine solche Lehre erregen konnte, vermeiden wollte, hatte er durchaus nicht angedeutet.“ p. 309.

„Darwin, der zuerst den Menschen ganz aus seinen Betrachtungen ausschloss, hat später ein eigenes Werk über die Entstehung des Menschen herausgegeben.“ p. 341.

„In diesem späteren Werk erklärt Darwin in der Einleitung p. 1, er habe absichtlich vermieden davon (von der Abstammung des Menschen) zu sprechen, um nicht die Vorurtheile gegen seine Ansicht zu verstärken.“ p. 307.

Sowohl der den ersten drei Sätzen, als auch der dem letzten zu Grunde liegende Irrthum, ist in den Referaten und Kritiken über Darwin's Werke so verbreitet, dass man wohl leicht dazu kommen kann, nach eifrigem Studium zahlreicher, namentlich gegnerischer Schriften*), und nach häufigem Lesen dieser bestimmten Behauptung, zuletzt zu meinen, man habe das Behauptete selbst aus Darwin's Werken geschöpft. Es soll daher mit dem folgenden Nachweise des gegentheiligen Sachverhaltes viel weniger dem geehrten Autor, als den unsauberen Quellen, denen er zu viel (auch anderweitig) traute, ein Vorwurf gemacht werden.

Der erste Irrthum (Satz 1, 2, 3) ist die Meinung, Darwin habe in seinem ersten epochemachenden Werke, im Origin of species, seine Theorie nicht auf die Abstammung des Menschen ausgedehnt.

Abgesehen davon, dass wenn wirklich Darwin den Menschen ganz mit Stillschweigen übergangen hätte, ein solches Versäumniß noch keineswegs als Ausschluss dieser Species aus der Abstammungstheorie aufgefasst werden dürfte**), —

*) Uebrigens sind auch einige Anhänger der Descendenztheorie diesen Irrthümern verfallen.

**) Etwas selbstverständliches braucht man gar nicht besonders hervorzuheben. So hat Darwin z. B. die meisten Thiere und Pflanzen nicht namentlich als an seiner Theorie participirend genannt; und dennoch behauptet man nie, er habe seine Theorie nur auf die ausdrücklich in seinem Werke namhaft gemachten Arten beschränken wollen.

gehört der Mensch *Homo sapiens* Lin., obendrein zu den wenigen Arten, die Darwin in seinem *Origin of species* als Beispiele und Belege für seine Ausführungen, ausdrücklich und namentlich aufführt. Zunächst spricht er an zahlreichen Stellen von der Abstammung aller Säugethiere in deren Zahl p. 136*) der Mensch (und das Schnabelthier) ausdrücklich einbegriffen wird. Dann aber gedenkt er p. 202 der Stellung der Luftröhre zum Oesophagus beim Menschen, und der Kiemenspalten des menschlichen Embryos, als zweier, von einem alten, mit Kiemen und Schwimmblase versehenen Urahnen überkommener Erbtheile. Pag. 209 wird die Rolle, welche die geschlechtliche Zuchtwahl bei der Differenzirung der Menschenrassen gespielt habe, angedeutet. Pag. 437 wird die morphologische Gleichwerthigkeit des Endgliedes der Vorderextremität des Menschen mit dem der übrigen Säugethiere erwähnt. Endlich hebt Darwin pag. 482 noch ausdrücklich hervor: die Uebereinstimmung des Knochengestütes in der Hand des Menschen mit dem in der Vorderextremität der übrigen Säugethiere etc., erkläre sich sogleich aus der Theorie der Abstammung**).

Heisst das nun wohl den Menschen aus seiner Theorie ausschliessen, und hat man nach diesen mitgetheilten Proben den Schein eines Rechtes zur Behauptung, Darwin habe bei Publication des „*Origin of species*“ entweder gezweifelt, den Menschen aus einem anderen Thier entstehen zu lassen, oder aus Oportunitätsrücksichten vermieden, davon zu sprechen? Nun wird man vielleicht sagen, Darwin selbst habe diesen Irrthum durch seine eigene Erklärung in der Einleitung zur „*Abstammung des Menschen*“ pag. I veranlasst. Hiermit kommen wir auf den zweiten Irrthum: Hätte Darwin wirklich den ihm zugemutheten Ausspruch gethan, so hätte man, wenn es schon galt ihm Unrichtigkeiten nachzuweisen, auch diese, durch Belege aus dem „*Origin*“, rügen sollen. Darwin sagt aber an der herangezogenen Stelle, wenn man genau hinsieht, etwas ganz Anderes, wenn nicht das Gegentheil, nämlich: er habe früher

*) Ich citire hier immer die erste Deutsche Ausgabe von Bronn.

**) Die Citate lassen sich ohne Zweifel noch vermehren; denn ich erinnere mich früher noch einige derartige Stellen bemerkt zu haben. Beiläufig sei noch aus dem etwas späteren „*Variiren der Thiere b. d. Domestication*“ Bd. I. p. 14 und Bd. II. p. 74—75 citirt, wo ebenfalls mehrere Belege für die Descendenz des Menschen von niederen Formen angeführt werden.

den Entschluss gehabt, ein besonderes Werk über die Abstammung des Menschen, trotz gemachter Vorarbeiten, nicht zu schreiben, um nicht die Vorurtheile gegen seine Ansicht zu verstärken, und sei der Meinung gewesen, in der ersten Ausgabe der „Entstehung der Arten“ hinreichend darauf hingewiesen zu haben, dass der Mensch, in Bezug auf seine Abstammung, mit den anderen organischen Wesen mit inbegriffen sein müsse.

Wie richtig hat Darwin mit diesem Ausspruch sein Publicum beurtheilt: für den gründlichen Fachmann waren schon im „Origin of species“ genügende Hinweise auf die Abstammung des Menschen gegeben, die Vorurtheile des oberflächlichen möglichst kurze Referate vorziehenden Publicums dagegen wurden dadurch noch nicht beunruhigt; dazu gehörten Bücher, welche „die Abstammung des Menschen“ auf dem Titel trugen. Es war sehr ergötzlich zu beobachten, wie Darwin's, diesen Brandtitel tragende Werk die Federn der Journalisten und Zeitungsschreiber in Bewegung setzte, und manchen braven Autor, dem das epochemachende Werk „Origin of species“ gänzlich unbekannt geblieben*), oder der sich gar leichtsinniger Weise für die Descendenztheorie ausgesprochen hatte**), — nöthigte, gegen Darwin aufzutreten. Es waren das vielfach dieselben Herren, die ein paar Jahre später ihre Stimmen massenhaft gegen David Strauss' „Alten und neuen Glauben“ erhoben, während sie über Carneri's viel gründlichere, aber genau mit Strauss übereinstimmende Untersuchung „Sittlichkeit und Darwinismus,“ — geschwiegen hatten, offenbar weil der Titel nicht so pikant gewesen war.

C. 6. „Huxley sucht zu beweisen, die Affen hätten, wie der Mensch, vorn zwei Hände und hinten zwei Füße.“ p. 312.

„Man hat die völlig unbegründete Behauptung von der Gleichheit (!) des menschlichen Fusses mit der Hinterhand der Affen als erwiesen angenommen, und darauf weiter bauend, jeden wesentlichen Unterschied zwischen Mensch und Affe wegzuleugnen sich bestrebt, so dass man sogar die aufrechte Haltung des Menschen, seine körperliche und geistige Anlage zur Sprachbildung und seine Entwicklungsfähigkeit, überhaupt möglichst herabzusetzen oder wegzuleugnen sich bemüht.“ p. 345.

*) Vergl. z. B. „Homo versus Darwin,“ Laing „Widerlegter Darwinismus,“ u. a. m.

**) In dieser peinlichen Lage befand sich z. B. Herr Dr. A. Bastian in Berlin.

„Kein Mensch hat jemals gesehen, dass die grosse Zehe gegen die Sohlenfläche der anderen Zehen des menschlichen Fusses bewegt werden kann, und darauf kam es eigentlich an, wenn die Uebereinstimmung erwiesen werden sollte.“ p. 345.

„Es ist die Hinterhand des Gorilla aus denselben Elementen gebildet, wie der Fuss des Menschen, aber zu einem andern Organ (Werkzeug). Wenn man behauptet, die Affen hätten keine hintere Hand, sondern einen Fuss, so ist das ganz ebenso als wenn man sagte, die Mücke habe keinen Stachel, sondern verdünnte Kiefern.“ p. 317.

„Es ist ein Fehler gegen die angenommene Sprache, die Hinterhand des Affen einen Fuss zu nennen.“ p. 335.

Die vorstehenden Sätze enthalten die Hauptsache einer langen Discussion, die den Beweis führt, dass in physiologischem Sinne die Hinterhand der Affen kein Fuss und der Fuss des Menschen keine Hand ist. Nun hatte Huxley in seiner bekannten Schrift „Stellung des Menschen“ nur die morphologische Aequivalenz der Hinterextremität des Menschen und der Affen behauptet, die ja auch Baer im 4. Satz vollständig zugiebt. Von dieser somit unbestrittenen Thatsache ausgehend, war Huxley freilich dem Fehler verfallen, die der menschlichen Anatomie entnommene physiologische Nomenclatur, zur Betonung morphologischer Aequivalenz, auf die Anatomie der Affen auszudehnen, und daher die Hinterhand der Affen mit dem Namen „Fuss“ zu bezeichnen. Dass dieses Verfahren einer rationellen Terminologie zuwider lief, muss zugegeben werden; denn die Forderung, die organischen Werkzeuge in althergebrachter Weise nach ihrer augenblicklichen Function, also mit physiologischen Namen, zu bezeichnen, ist, sobald man ihrem morphologischen Werth dadurch nicht zu nahe treten will, eine durchaus berechnete, und sollte gegenwärtig, wo das nicht mehr zu befechten ist*), auch von den Anatomen berücksichtigt werden, welche sich bemühen, die in der Zoologie übliche physiologische Nomenclatur der Organe

*) Als vor dem allgemeinen Sieg der Descendenztheorie einige Gegner derselben aus der physiologischen Differenz morphologische Ungleichwerthigkeit der betreffenden Organe beweisen wollten, da war Huxley's Nachweis der morphologischen Gleichwerthigkeit der Hinterextremität bei Mensch und Affe geboten und der Eifer, derselben durch eine, leider verfehlt, Terminologie Nachdruck zu verschaffen, entschuldigt. Gegenwärtig ist aber die morphologische Aequivalenz der fraglichen Organe nicht mehr angezweifelt, und daher ein Beharren auf dem über-eilten Fehler nicht mehr geboten.

durch eine nach morphologischer Gleichwerthigkeit gewählte zu ersetzen. Dieses Bestreben, an sich ganz praktisch und dankenswerth, kann aber nur zulässig sein, wenn dazu Bezeichnungen gewählt werden, die ihrer weiten Bedeutung nach, eine solche Ausdehnung zulassen, nicht aber solche Namen, die bereits in der zoologischen Terminologie ihren bestimmten physiologischen Sinn besitzen. Man darf z. B. nicht die Bezeichnung einer zu specieller Function differenzirten Vorderextremität eines beliebigen Wirbelthieres (z. B. eines Vogels oder eines Wales) willkürlich dazu ausersehen, hinfüro den Vorderextremitäten aller Wirbelthiere, in ihrer verschiedensten Umgestaltung, als Namen zu dienen, um die morphologische Gleichwerthigkeit dieser Organe zu betonen, und demnach allen Wirbelthieren Flügel oder Flossen zuzuschreiben. Der Widerspruch gegen ein solches Verfahren ist offenbar sehr berechtigt, und dennoch haben einige Anatomen es neuerdings eingeschlagen, indem sie die physiologischen Namen der zu hochspecialisirten Werkzeugen gewordenen Extremitäten eines beliebigen Wirbelthieres, nämlich des *Homo sapiens* Lin., dessen Anatomie ihnen vielleicht am meisten am Herzen lag, dazu benutzten, um die morphologisch acquivalenten Theile aller Wirbelthiere zu bezeichnen. Sie sprachen zwar nicht von den Flossen des Pferdes und des Menschen, wohl aber, was ganz ebenso irrationell ist, von den Armen und Händen des Pferdes, der Vögel, der Wale etc. und wer dagegen protestirt, wird mit anatomischer Unkenntniss behaftet genannt. Beim Menschen hat die Vorderextremität ihre frühere Function als Locomotionswerkzeug aufzugeben, und wird aus diesem Grunde, im Gegensatz zur hinteren, „Arm“ genannt, ihr Endglied aber ist zu einem Greiforgan differenzirt, und heisst nur in dieser physiologischen Eigenschaft „Hand.“ Wo daher bei irgend einem anderen Wirbelthier sich das Endglied einer Extremität zu einem Greiforgan*) differenzirt findet, ist die Bezeichnung „Hand“ am Platz,

*) Hier sei bemerkt, dass nur das Endglied einer Extremität eines Wirbelthieres, sobald es ganz oder zum Theil Greiforgan ist, nach der zoologischen Terminologie „Hand“ genannt wird, wobei es weniger darauf ankommt, dass der erste Finger den übrigen gegenüber stellbar ist, als dass diese gegen die Fläche der Hand eingeschlagen werden können. *Ateles* besitzt demnach, trotz des fehlenden Daumens, auch an den Vorderextremitäten Hände. Bei den Vögeln (mit wenigen Ausnahmen) und bei einigen Reptilien, ist nur der Phalangenabschnitt des hinteren Endgliedes zu einem Greiforgan umgebildet, und kann daher sehr wohl Hand genannt werden.

gleichviel ob sie das vordere oder hintere Endglied betrifft, wo aber eine solche Differenzirung oder Arbeitstheilung in keiner Weise oder in ganz anderer Weise eingetreten ist, können die Worte „Arm“ und „Hand“ nicht in Anwendung kommen; denn man würde durch diese speciellen Bezeichnungen eine Bildung hervorheben, die in dem betreffenden Falle nicht existirt. Die in der Zoologie eingebürgerten termini technici: Flosse, Flügel, Hand, Fuss sollen gerade die verschiedenen Werkzeuge bezeichnen, zu denen das Endglied der Extremitäten der Wirbelthiere umgestaltet ist. Hätte man durchaus einen dieser vier Ausdrücke zu allgemeinem Gebrauch wählen wollen, so hätte man viel glücklicher das Wort „Fuss“ gewählt, welches wenigstens ein Stützorgan im weitesten Sinn bedeutet, und dann den „Vorderfuss“ vom „Hinterfuss“ aller Wirbelthiere unterschieden. Es hätte dieses Verfahren auch eher mit der Vorstellung der Descendenztheorie gestimmt, der zufolge das Speciellere sich aus dem Allgemeinen bildet*); daher man es selbstverständlich findet, dass jeder Flügel und jede Hand sich aus einem vorhergehenden Fuss entwickelt hat, während die Umbildung eines Flügels in einen Fuss gar kein, und die einer Hand in einen Fuss nur ein Beispiel (beim Menschen) aufweist. Immerhin ist aber der Ausdruck „Fuss“ auch noch von zu specieller Bedeutung für eine so allgemeine Ausdehnung. Viel unzulässiger aber wäre der Gebrauch des Wortes „Hand“ in diesem Sinne, und geradezu irrationell die Beschränkung desselben aufs Endglied der Vorderextremität; — da gerade an der Hinterextremität (sogar bei den Säugethieren allein) eine echte Handbildung häufiger auftritt als an der vorderen; — und des Ausdrucks „Fuss“ auf das Endglied der Hinterextremität, da an der Vorderextremität ebenso häufig ein echter Fuss ausgebildet ist.

Die Anatomen sollten daher bei Zeiten die unglückliche Wahl unnachgiebiger physiologischer Namen für dehnbare morphologische Begriffe cassiren; zumal da sie im Sinne der Des-

*) Ebenso entspricht es unserer Vorstellung von gradueller Subordination der Begriffe, für alle Pflanzen von bestimmter Wachstumsform die allgemeine Bezeichnung „Baum“ zu brauchen, und nicht etwa den speciellen Namen unserer häufigsten Baumart „Birke“ oder „Tanne“. Eine derartige Wortwahl für allgemeine Begriffe findet sich nur bei Sprachen, die noch in der Kindheit stecken; später geht die ursprüngliche specielle Bedeutung des Wortes verloren und die allgemeine behauptet das Feld (Functionswechsel!)

cendenztheorie handeln wollen, und es jetzt gilt, jeden auch nur erdenklichen Vorwurf der Irrationalität gegen letztere abzuschneiden. Gegen die lateinischen termini technici, wie sie der menschlichen Anatomie entnommen: *humerus, ulna, radius, carpus, metacarpus* etc. für die Knochen der Vorderextremität aller Wirbelthiere, und *femur, tibia, tarsus, metatarsus* etc. für die der hinteren, ist nichts einzuwenden, weil sie eine rein morphologische Bedeutung haben. Will man aber deutsche umfassende Bezeichnungen, so sind die von Baer 1828 eingeführten Ausdrücke „Endglied“, „unteres und oberes Mittelglied“ durch den kleinen Zusatz „Vorder-“ und „Hinter-“, für die Abschnitte der vier Extremitäten aller Wirbelthiere, ganz vortrefflich zu gebrauchen, und die speciellen Bezeichnungen (Fuss, Hand, Flosse, Flügel) bleiben dann den bestimmt differenzirten Werkzeugen vorbehalten.

Nach dieser Abschweifung, bei der wir uns mit Genugthuung einer unbedingten Uebereinstimmung mit Baer bewusst sind, kehren wir zu seinem Einwand zurück.

Huxleys Fehler*) ist also nur ein Verstoß gegen die Grundsätze der Terminologie, gegen den Sprachgebrauch gewesen, wie ihn auch Baer sehr richtig im 5. Satz bezeichnet. Mit der Aufdeckung des sprachwidrigen Gebrauches des Wortes „Fuss“ wäre also eigentlich die ganze Angelegenheit erledigt gewesen. Man muss sich daher wundern, dass Lucae u. A. lange anatomische Untersuchungen gegen die Huxley'sche Auffassung schreiben konnten, während der Streit nur auf dem Gebiete der Terminologie ausgefochten werden durfte. Es erklärt sich dieses vielleicht aus dem Bestreben, bei dieser Gelegenheit der Descendenztheorie etwas anzuhängen, und ist nur durch eine kleine Verrückung des Streitpunktes möglich gewesen. Huxley hatte die morphologische Gleichwerthigkeit zwischen Hinterhand der Affen und Fuss des Menschen nachgewiesen, was nicht angreifbar war, hatte sich dabei aber eines physiologischen Namens bedient. Was lag jetzt näher, als die Sache ein wenig zu verschieben und zu sagen; Huxley behauptet die physiologische Gleichwerthigkeit zwischen Hinterhand der Affen und Fuss des Menschen, — um dann mit scheinbar grossem Erfolge

*) Ich glaube mich um so mehr berechtigt, hier diesen Ausdruck zu gebrauchen, als ich selbst, bald nach dem Erscheinen der „Stellung des Menschen,“ demselben Fehler verfiel. Vergl. Monogr. d. Gatt. Peritelus. Magister-Dissertation 1866 These n° 1: „Die hintere Extremität der Affen ist ein Fuss.“

und scheinbar gerechtfertigter sittlicher und wissenschaftlicher Entrüstung über Huxley und die Darwinisten herzufallen. Der Erfolg auf diesem, z. B. von Lucae betretenen Wege war auch billig zu erringen; denn nichts ist leichter als einen auf diese Weise zugestutzten Satz zu bekämpfen, und als „ganz unerwiesene Hypothese zu brandmarken, die von Naturforschern als erwiesene Thatsache der Laienwelt vorgetragen und möglichst verbreitet werde.“ (p. 345). Uebrigens ist die betreffende Schrift*) des Prof. Lucae von den Darwinianern nicht ganz ignoriert worden (p. 336), nur brauchte sie nicht aufgeführt zu werden, da sie kein Wort direkt gegen die Darwinsche Theorie enthielt, sondern nur gegen Windmühlen stritt; denn dass die Hinterhand der Affen kein Fuss und der Fuss des Menschen keine Hand (im physiologischen Sinne der Worte) sei, war nie angezweifelt worden.

Ebensowenig ist jemals der Unterschied zwischen dem Menschen und den Affen, oder gar der aufrechte Gang des ersteren herabgesetzt und geleugnet worden. Huxley sowohl als seine Nachfolger heben alle diese Unterschiede ausdrücklich hervor, vergleichen sie aber mit den Unterschieden, die zwischen den Anthropoiden und anderen Affen bestehen, um hiernach ihren systematischen Werth zu bemessen. Nach diesem Werthe der Unterschiede ergibt sich, dass die Errichtung einer besonderen Ordnung unter den Säugethieren für die Gattung Homo nicht gerechtfertigt erscheint. Ausserdem ist niemals irgend eine noch so grosse Aehnlichkeit eines homologen Organes des Menschen und der Anthropoiden als Gleichheit dargestellt worden. Wohl aber liess sich erwarten, dass Lucae auch in dieser Frage den Streitpunkt dermaassen verrücken würde, dass die Bekämpfung nicht schwer fiel. Man brauchte nur das Wort „ähnlich“ durch „gleich“ zu ersetzen, um einen solchen Kampf mit Erfolg aufzunehmen. In der That weist Prof. Lucae in seiner zweitgenannten (p. 337) gründlichen Arbeit**), die viele dankenswerthe Details bringt, ganz evident nach, dass der Menschenschädel kein Affenschädel und kein Affenschädel ein Menschenschädel sei, und dass auch in allen übrigen Merkmalen zwischen dem Menschen und den Affen keine Gleichheit existire, und widerlegt damit eine Behauptung, die — Niemand

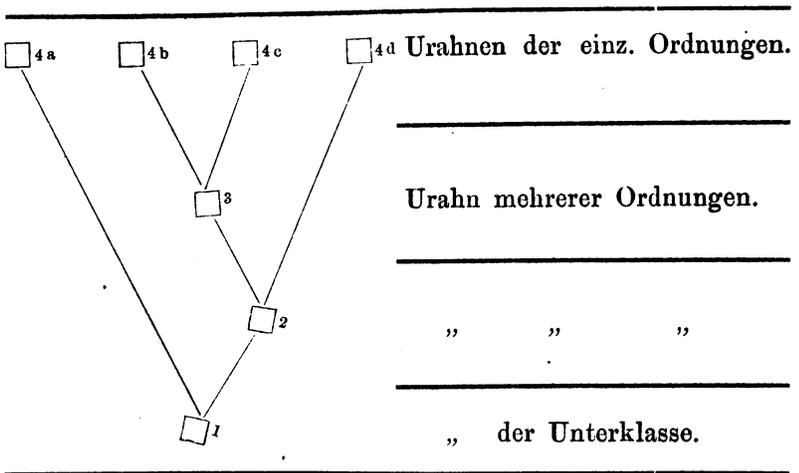
*) „Hand und Fuss.“

**) Affen- und Menschenschädel.

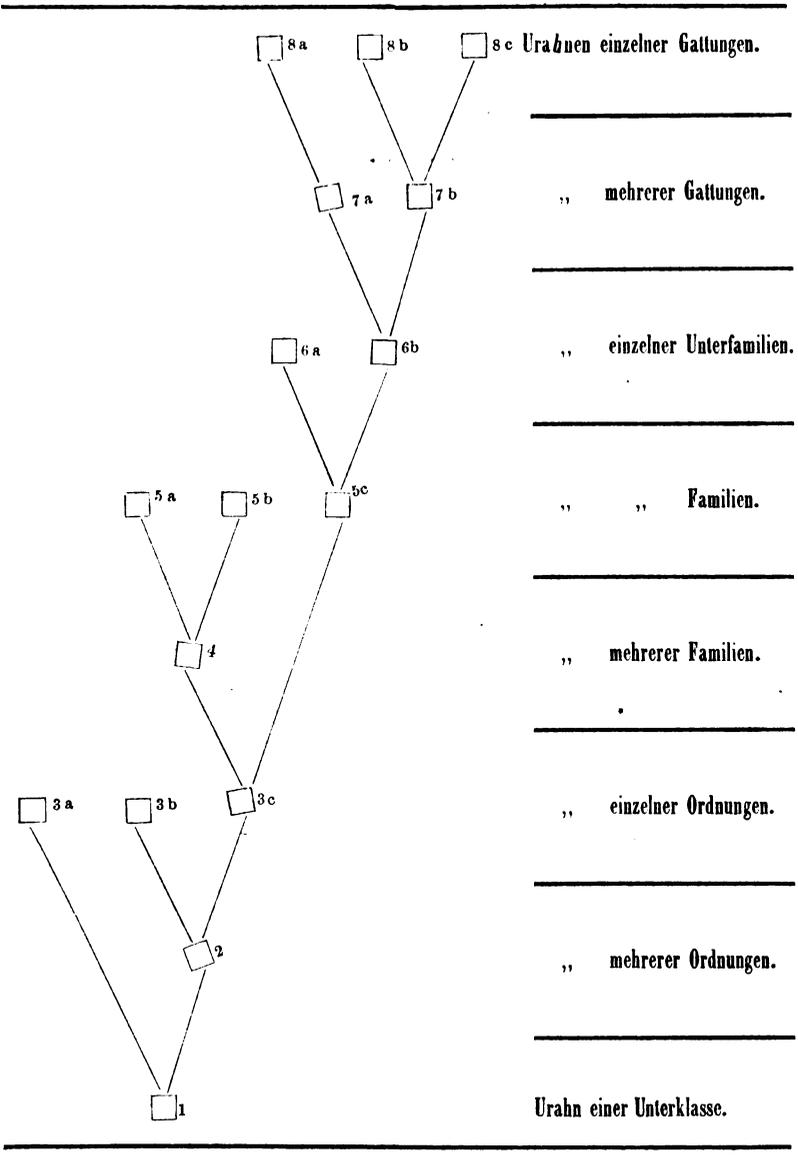
aufgestellt hat. Gegen die Darwinsche Theorie sind in diese Schrift einige Erörterungen eingeflochten, sonst wäre sie ebenso wenig in mein Verzeichniss der Descendenzliteratur aufgenommen worden.

C. 7. „Dieser Urahn (der heutigen Anthropoiden und des Menschen) war doch entweder ein Baumkletterer oder ein Erdwanderer, ein Homo ambulans. Im ersteren Falle fand er sicher seine Nahrung auf Bäumen. Was konnte ihn bestimmen die Bäume mit ihren Früchten auf lange Zeit zu verlassen?“ p. 326.

Der Stammbaum der Primaten fällt je nach dem systematischen Werth, den man den verschiedenen Merkmalen zuschreibt, sehr verschieden aus. Will man für die Gattung Homo eine besondere Ordnung errichten, und die Abzweigung des betreffenden Urahnen (4 d.) vom Stamm der Primaten sehr weit zurückverlegen, nämlich hinter die Spaltung in Halbaffen und Affen, so kann man der gemeinsamen Stammform (2.) einen plantigraden oder auch digitigraden Hinterfuss, ohne vergrößerten Daumen, muss ihm aber zugleich einen langen Schwanz zuschreiben. Diese Descendenzannahme würde durch den ersten der folgenden Stammbäume ihren Ausdruck finden:



1. Urahn der Unterklasse der Primaten. 2. Gemeinsamer Urahn der Halbaffen, Affen und Menschen. 3. Gemeinsamer Urahn der Halbaffen und Affen. 4a. Urahn der Fledermäuse. 4b. Urahn der Halbaffen. 4c. Urahn der Affen. 4d. Urahn der Menschen.



1. Urahn der Unterklasse der Primaten in Linnés Sinn (*Primates* Lin.). —
 2. Gemeinsamer Urahn der Urahren 3b und 3c. — 3a. Urahn der Fledermäuse (*Chiroptera*). — 3b. Urahn der Halbaffen (*Prosimii*). — 3c. Urahn der Ordnung der Primaten in V. Carus Sinn (*Primates* Carus, Handb. p. 66). — 4. Gemeinsamer Urahn der Affen der neuen Welt. — 5a. Urahn der Familie Krallen-

affen (*Arctopithecini*). — 5b. Urahn der Familie der Breitsnasen (*Platyrrhini*). — 5c. Urahn der Familie der Schmalnasen (*Catarrhini*). — 6a. Urahn der Unterfamilie *Cynopithecini* (vergl. Carus Handb. p. 73). — 6b. Urahn der Unterfamilie der *Anthropomorpha*. (NB. Ohne Schwanz, ohne Backentaschen, mit Hinterhänden). — 7a. Urahn der Gruppe *Tylopyga* (Carus Handb. p. 73). — 7b. Urahn der Gruppe *Dasyopyga* (NB. ohne Gesässschwien). — 8a. Urahn der Gattung *Hylobates*. — 8b. Urahn der Gatt. *Simia* Lin. (= *Pithecus* Geoffr. = *Gorilla* Geoffr.). — 8c. Urahn der Gatt. *Homo*.

Indessen scheint mir die Structur des menschlichen Fusses und die Berücksichtigung mehrerer anderer, systematisch wichtiger Merkmale, eine solche Descendenzannahme nicht zu rechtfertigen, sondern vielmehr zur logischen Folgerung zu zwingen, dass die Form, von der aus die Abzweigung des Menschenstammes von den nächsten Verwandten erfolgte, an der Hinterextremität echte Hände besass, dass sie ferner kein Halbaffe und kein *Platyrrhin*, sondern ein echter *Catarrhin* war und zwar einer ohne Backentaschen, ohne Gesässschwien und ohne Schwanz, dass sie mit anderen Worten von dem Stamm, der dem gros der heutigen Affen den Ursprung gab, bereits lange abgezweigt war und unter ihren lebenden Nachkommen nur die Anthropoiden und die Menschen zählt. Diese Descendenzannahme würde dem zweiten der vorstehenden Stammbäume entsprechen.

Die logische Forderung, den menschlichen Fuss nur von einer echten Hinterhand abzuleiten, scheint aus der Grösse und Stärke der ersten Zehe unabweislich hervorzugehen, die man nicht anders denn als Erbtheil einer ehemaligen Hand erklären kann; denn die Handbildung ist die einzige Form eines Endgliedes, bei der eine solche überwiegende Grösse des ersten Fingers erworben werden kann. An einem blossen Stützorgan, das nicht zum greifen dient, hätte dieselbe nur bei vorherrschendem Stützen des Körpers auf diese Zehe entstehen können, und somit eine Reduction der übrigen im Gefolge haben müssen, wie sie bei der Zehenvergrösserung der Ungulaten, die auf einer oder auf zwei mittleren Zehen gehen, thatsächlich eingetreten ist. Wäre aber der menschliche plantigrade Fuss aus einem digitigraden hervorgegangen, der mit allen 5 Zehen auftrat so müsste er gegenwärtig ungefähr so gebildet sein, wie der Hinterfuss des Bären, d. h. ohne differenzirte grosse Zehe.

Der Urahn 7 b. muss also eine entwickelte Hinterhand besessen haben und ein Baumkletterer gewesen sein, dessen

Descendenten, nach 8 c hin, zum aufrechten Sohlengang*) übergangen.

Was konnte denselben aber veranlassen, die Bäume mit ihren Früchten auf lange Zeit zu verlassen? Die Selectionstheorie giebt uns hierauf die präcise Antwort: Nahrungsmangel in Folge von Uebervölkerung, oder in Folge von Abnahme der Früchte resp. Absterben der Bäume. Es giebt übrigens keine Catarrhinen-Art die ausschliesslich auf Bäumen lebte und dieselben nie verliesse. Der Gorilla legt weite Strecken gehend zurück, um seinen Durst zu stillen, ist dabei zwar ein grosser Dilettant im Laufen auf zwei Beinen, soll aber doch im Zweikampf zu Fuss seinen Mann stellen. Ein ähnlicher Dilettantismus muss bei den Descendenten unserer quadrumanen Ahnherrn Platz gegriffen haben, als sie auf den Bäumen nicht mehr ausreichende Nahrung findend, sich nach neuen Wegen der Ernährung umsahen: wobei sie sich wahrscheinlich nicht an die Grundsätze der Vegetarianer gehalten, sondern sogleich den Thieren an der Erde und im Wasser nachgestellt haben werden. (Gewohnheitswechsel!) Bei diesen neuen Lebensbedingungen mussten diejenigen Individuen, deren Hinterhände der Locomotion auf der Erde am besten vorstehen konnten, immer mehr das numerische Uebergewicht gewinnen, (progressive Naturzüchtung) bis, im Laufe vieler Generationen, aus den Dilettanten professionsmässige Fussgänger (zunächst auf allen Vieren) hervorgingen, an deren hinterem Endgliede der erste grosse Finger seine Oppositionsfähigkeit, zu Gunsten einer Lagerung neben den anderen Fingern, einbüsste, mithin aus einer Hand zum Fuss wurde. (Functionswechsel!) Vor Raubthieren, von denen nur die grösseren in Betracht kamen, schützten sich die zum Leben an der Erde übergangenden Ahnen durch Kampf mittelst der Vorderhände, etwa wie der heutige Go-

*) Nur beim directen Uebergang zur plantigraden Locomotion konnte die grosse Zehe der Hinterextremität in voller Function, also gross bleiben und die übrigen konnten kürzer werden, bei digitigrader Gangart hätte sie als höher stehend reducirt werden und die übrigen länger bleiben müssen. Es scheint mir daher die digitigrade Locomotion, die uns bei schnellem Lauf eigen ist, eine viel spätere Erwerbung, die etwa in die Zeit der ausgebildeten Jagd und Kriegsführung fiel. Die Indianer sollen bei ihren Streifzügen vorherrschend „auf den Zehen“ gehen. Ich habe einen Knaben gekannt, der in seinen ersten Lebensjahren durchaus digitigrad war und den Sohlengang sich erst später mit Mühe angewöhnte, weil er geneckt wurde.

rilla und da sie dabei ihren Körper ausschliesslich auf den Hinterextremitäten balanciren mussten, was auch beim Kampfe mit den Genossen geschah*), so gelangten die Nachkommen allmählig zur Gewohnheit des ausschliesslich aufrechten Ganges auf zwei Beinen, während die Vorderextremität von der Locomotion ausgeschlossen und ihre Hand zu einem geschickteren Werkzeug werden konnte, (Arbeitstheilung!). Weiter verfolgen wir die Umbildung nicht, da wir nur auf die Frage, was die Descendenten eines Baumkletterers zum Verlassen der Bäume bewegen haben könnte, antworten wollten.

C. 8. „Darwin verfolgt (im „Descent of man“) den Stammbaum des Menschen durch die Säugethiere, Vögel, Reptilien und Amphibien bis zu den Fischen, wo der einfachste aller Fische, der Amphioxus, oder ein Thier seines Gleichen, ein unbezweifeltes Urahn sein soll. Der Amphioxus selbst aber ist nach Darwin als Abkömmling einer untergegangenen Thierform zu betrachten, welche den Larven der Ascidien ähnlich war.“ p. 341.

Der im vorstehend citirten Satze Darwin zugemuthete Stammbaum erinnert etwas stark an Kaup. Wir haben schon früher Gelegenheit gehabt zu bemerken, dass logischer Weise weder Vögel noch Reptilien unter den Ahnenarten irgend eines Säugethieres gesucht werden dürfen. Hätte Darwin sich einer solchen unlogischen Hypothese schuldig gemacht, dann könnte der von ihm als wahrscheinlich angenommene Stammbaum mit Recht auf eine Stufe mit den Kaup'schen gestellt werden. In dem ganzen Darwin'schen Buche (über d. Abstamm. d. Menschen) kommt aber Nichts vor, was zu einer solchen Insinuirung berechtigen könnte. Das 6. Kap., (p. 161—187 der Deutschen Ausgabe von V. Carus) handelt am ausführlichsten von der Genealogie des Menschen, und hier wird die Descendenzreihe desselben zunächst auf den Stamm der Catarrhinen zurück geführt, dann auf einen ausgestorbenen gemeinsamen Urahn der Catarrhinen und Platyrrhinen (p. 173), und von hier auf einen gemeinsamen aller Simiaden und Lemuriden

*) So unästhetisch es auch klingen mag, so muss man doch vielleicht dem Cannibalismus eine nicht unwichtige Rolle bei der Menschwerdung unserer Vorfahren zuschreiben. Wenigstens berichten die Afrikareisenden, dass „alle Anthropophagen ihren nicht menschenfressenden Nachbarn an physischen und geistigen Eigenschaften, an Körperstärke, an Muth, an Intelligenz, an Geschicklichkeit, an Fleiss, kurz in Allem weitaus überlegen sind.“ (Ausland 1876 p. 169.)

(p. 176). Dieser Urahn wird einfach als placentales Säugethier bezeichnet, und dann heisst es, die placentalen Säugethiere hätten sich aus aplacentalen entwickelt, die zugleich (nach der anderen Seite) Urerzeuger der heutigen Marsupialen gewesen seien (p. 177), und wahrscheinlich von untergegangenen Monotremen abstammten. Weiter hinab folgt nach Darwin eine grosse Lücke unserer Vermuthungen über die Descendenzreihe der Vorfahren: „Für jetzt kann Niemand sagen, durch welche Descendenzreihe die drei höheren und verwandten Classen, nämlich Säugethiere, Vögel und Reptilien, von einer der beiden niederen Wirbelthierklassen, nämlich Amphibien und Fischen, abzuleiten sind.“ (p. 186). Für die Stammverwandschaft der Säugethiere mit den Vögeln und Reptilien werden mehrere Belege angeführt, (p. 177, 178), die auf gemeinsamen Ursprung dieser drei Klassen hinweisen, von einer Abstammung aber der erstgenannten Klasse von den beiden anderen ist nirgends die Rede. Nur so viel müsste jeder Descendenztheoretiker zugeben, dass die fünf Wirbelthierklassen von einem gemeinsamen Prototyp abstammten, und da die Fische die ältesten Repräsentanten auf der Erde seien, so könne man schliessen, dass dieses Prototyp fischähnlich aber noch niedriger organisirt war, als die ältesten bekannten Fische (p. 177), also etwa so niedrig wie der Amphioxus (p. 186) oder noch niedriger (p. 181). Der Amphioxus (der nach Haeckel eine besondere Klasse (*Acrania*) bilden müsse) zeige aber einige Verwandtschaftsbeziehungen zu den Larven der Ascidien, was uns zu der Annahme berechtige, „dass in äusserst früher Periode eine Gruppe von Thieren existirte, in vielen Beziehungen den Larven der jetzigen Ascidien ähnlich, welche in zwei grosse Zweige aus einander ging; von diesen ging der eine in der Entwicklung zurück und brachte die jetzige Klasse der Ascidien hervor, während der andere die Wirbelthiere entstehen liess.“ (p. 180).

Nach dem gemeinsamen Urerzeuger aller Säugethiere, (der unter ausgestorbenen Monotremen zu suchen wäre), weist der von Darwin verfolgte Stammbaum also eine grosse Lücke auf, (was Baer offenbar übersehen hat, da er von „Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen“ dieses Stammbaumes spricht) und setzt erst mit dem gemeinsamen Prototyp der fünf Wirbelthierklassen (einem ausgestorbenen *Acranier*) wieder ein, um diesen noch einen Schritt weiter auf die gemeinsame Stammform der Wirbelthiere und Ascidien zurückzuführen.

Eigentlich scheint Baer nur diesen letzten Schritt zu missbilligen, da er sagt: „Ich fühle kein Bedürfniss, die Wirbelthiere aus einer anderen Form herzuleiten, als aus der eigenen Gruppe, und da spielt mir das Lanzettfischchen eine wichtige Rolle.“ (p. 478). Das Prototyp aller Wirbelthiere sieht Baer also übereinstimmend mit Haeckel und Darwin in den Acraniern, doch scheint diese Ansicht, nach den neueren durchaus logischen Nachweisen A. Dohrn's, verlassen werden zu müssen. Uebrigens ist die Frage, ob man die Wirbelthiere von diesen oder jenen Wirbellosen ableiten müsse, für die Descendenztheorie und namentlich für die Selectionstheorie ganz gegenstandslos, da diese gar nicht das Problem der einzelnen Descendenzreihen lösen will. Wie daher ein neuer Versuch dieser Art (die Wirbelthiere von den Anneliden herzuleiten) eine „wichtige Veränderung des Darwinismus sein sollte, (vergl. p. 474) ist nicht recht abzusehen.

C. 9. „Dass in den Thieren gewisse innere Bedingungen wirksam sind, sollte man doch daraus erkennen, dass alle Wirbelthiere höchstens zwei Paar Extremitäten haben.“ p. 375.

An wen dieser Mahnruf gerichtet wird, ist nicht recht klar, doch scheinen wieder die „Darwinisten“ ihn sich zugezogen zu haben. Nun erkennt die Descendenztheorie aber schon von jeher aus dem obigen Argument eine innere in allen Wirbelthieren wirksame Bedingung, nämlich gemeinsame Abstammung*). Die Erkenntniss dieser inneren Bedingung zwingt uns auch die Extremitäten aller Wirbelthiere für homologe d. h. ererbte Organe zu halten, und somit dem Urahnen aller Wirbelthiere den Besitz von vier Extremitäten zuzuschreiben. Wo weniger als vier Extremitäten vorhanden sind, müssen wir daher eine Rudimentärbildung, nicht aber eine Primitivbildung annehmen. So wird das Fehlen der Hinterextremitäten bei den Cetaceen und bei vielen Teleostiern, und aller Extremitäten bei den Schlangen, Blindschleichen u. a. m., von jeher als cataplastische Bildung betrachtet, was namentlich auch Haeckel hervorgehoben hat**). Ebenso muss unstreitig das Fehlen der Extremitäten bei den Cyclostomen und bei

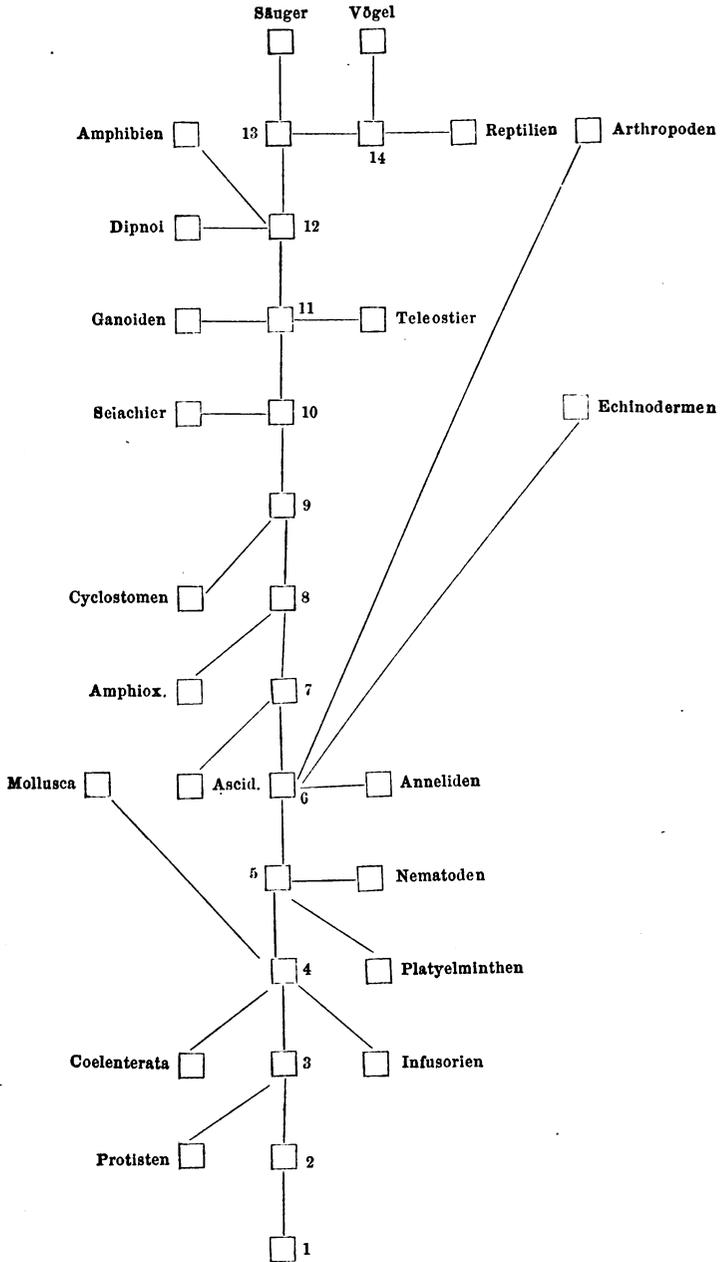
*) Im Bedenken C. 10 wird den Darwinisten sogar umgekehrt zu ausgedehnte Erkennung dieser inneren Bedingung vorgeworfen.

***) „Dysteleologie der Individuen verschiedener Ordnung.“ Gener. Morph. II. p. 266—285.

Amphioxus als cataplastische Bildung betrachtet werden, und es ist A. Dohrn's Verdienst, zuerst diese nothwendige Consequenz betont zu haben*). Ebenso logisch scheint mir seine, übrigens von Darwin vollkommen getheilte**), Erklärung der Organisation der Ascidien durch Rückbildung, und der Widerspruch dagegen (z. B. von Haeckels Seite) ist offenbar durch Dohrn's verfehlte Ausdrucksweise resp. falsche Nomenclatur verursacht worden. Es ist nämlich durchaus nicht zulässig, den gemeinsamen Ahnen der Wirbelthiere und Ascidien „Wirbelthier“ zu nennen, (wenn er auch einen fischähnlichen Schwanz besessen haben mag) und die Ascidien als rückgebildete „Wirbelthiere“ zu bezeichnen; denn unmöglich können alle Ahnen (nebst ihren Seitenlinien), die im Stammbaum der Wirbelthiere vorkommen, auf den Namen „Wirbelthier“ Anspruch machen, ebenso wie wir nicht alle Ahnen der Vögel als „Vögel“ oder des Menschen als „Menschen“ bezeichnen. Mit Recht kann man daher nur sagen „die Ascidien sind degenerirte Abkömmlinge eines Ahnen der Wirbelthiere.“ Ebenso wäre es falsch zu sagen, „die Fische stammen von den Vögeln,“ aber richtig „die Fische stammen von einem Ahnen der Vögel;“ denn im Stammbaum der Vögel zurückgehend, stösst man auf einen Ahnen, der ihnen und den Fischen gemeinsam ist; aber dieser Ahne war eben noch kein Vogel. Falsch wäre es auch, wollte man sagen „die Fische sind degenerirte Abkömmlinge dieses Ahnen;“ denn wenn auch manches Organ bei ihnen rudimentär geworden ist, und wenn es auch einzelne unstreitig degenerirte Fische giebt (z. B. die Cyclostomen), so muss man doch an den meisten Organen der Fische eine progressive Ausrüstung (für das Wasserleben) wahrnehmen. Functionswechsel schliesst immer Progressismus ein; nur durch Functionslosigkeit wird ein Organ rudimentär. Der blosse Umstand, dass die Fische niedriger organisirt sind als die übrigen Wirbelthiere, und dass es unter ihnen unzweifelhaft degenerirte Formen giebt, berechtigt uns also in keiner Weise, die ganze Klasse der Fische als durch Rückbildung entstanden zu betrachten, und ebenso verfehlt wäre es, allen Würmern oder allen Coelenteraten diese Entstehungsweise zuzuschreiben, weil sie niedriger organisirt sind als andere Thiere, und weil sich an vielen Würmern unstreitig eine Rück-

*) „Der Ursprung der Wirbelthiere u. d. Princip des Functionswechsels.“

**) Vergl. C. 8.



1. Plasmatischer Zustand. — 2. Urmoneren. — 3. Urthiere (Archephylum animale Haeckel). — 4. Urmetazoen (Gastraea Haeckel). — 5. Uranneliden

bildung, in Folge parasitischer Lebensweise, nachweisen lässt*). Es fehlt alle logische Forderung zu einer solchen Verallgemeinerung des, im einzelnen Falle zutreffenden Erklärungsweges, eine Ausdehnung desselben aber auf alle Würmer würde sogar unlogisch sein, weil man damit die Möglichkeit der Herleitung der Wirbelthiere und Gliederthiere von den Gliederwürmern, abschneiden würde. Indessen spricht Dohrn p. 72 und 73, wo er auf die abschüssige Bahn zu starker Verallgemeinerung geräth, doch nicht gerade von allen Würmern, sondern nur von den Platyelminthen und Nematoden, als durch Rückbildung aus den Anneliden abzuleiten. Hiernach wäre sein pag. 74 erwähnter, streng monophyletischer Stammbaum des Thierreichs wenigstens keiner unlogischen Annahmen zu zeihen; er wäre sogar von Haeckel's entsprechendem Entwurf (Gener. Morph. II. Taf. 1) wesentlich nur durch die andere Stellung der Protisten (als rücklaufender Zweig der Wurzel des Archephylum animale) und einiger Durchgangsstämme (als Nebenzweige), und unwesentlich durch die rücklaufende Zeichnung einiger Zweige, abweichend. Er würde mutatis mutandis etwa das nebenstehende durchaus annehmbare Bild bieten.

Man darf also Dohrn nicht den Vorwurf machen, er wolle nur rückschreitende Umbildung annehmen und seine Auffassung führe mit „consequenter Logik“ zu einer aberwitzigen Degenerationstheorie, mit geschaffenem Adam an der Spitze, wie Haeckel in etwas übereilter Leidenschaftlichkeit gethan hat**). Wenn Michelis wirklich mit logischer Consequenz aus Dohrns Auffassung Kapital schlagen dürfte, dann hätte er das ebenso gut aus Haeckels Dysteleologie gedurft; beides aber, scheint mir, könnte er nur durch unlogische Uebertreibung thun.

C. 10. „Die Aehnlichkeit soll ein Beweis der Abstammung sein, nicht eine Folge von Uebereinstimmung in den bildenden Bedingungen.“ p. 375.

ohne Kiemen (Zwitter). — 6. Uranneliden mit Kiemen (Zwitter). — 7. Urchordonier (Zwitter mit Kiemen am ganzen Rumpf). — 8. Urleptocardier (Zwitter mit 4 Extremitäten und weissem Blut). — 9. Urpachycardier (Urwirbelthiere mit getrenntem Geschlecht). — 10. Urfische mit Schwimmblase. — 11. Urganoiden. — 12. Urdipnoer. — 13. Uramnieten. — 14. Urreptilien.

*) Bei allen Cestoden, Trematoden, Rhynchelminthen, überhaupt bei allen Würmern, die keinen After oder gar keinen Darm haben.

**) Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte. 1875 p. 88.

„Man muss sehr entschieden eine nur ideelle Verwandtschaft von einer genetischen oder genealogischen unterscheiden. Ich nehme die beiden Verwandtschaften, wie Hartmann sie neuerdings gegeben hat, gern an, da die Vermischung beider ein wucherndes Unkraut in der Frage der Transmutation ist.“ p. 386.

„Man ist endlich so weit gegangen, zu fragen, ob diese ideelle Verwandtschaft nicht auf einer genetischen oder Blutsverwandtschaft beruhe. Diese Frage mit Zuversicht zu bejahen und zugleich zu verallgemeinern ist eben Aufgabe des Darwinismus.“ p. 459.

„Gehört nicht zu den poetischen Ergüssen auch die nicht selten vorkommende Behauptung, Aehnlichkeiten könnten nur durch Vererbung erzeugt sein?“ p. 460.

„Man braucht nicht die Fleischfresser unter den Säugethieren von den Raubvögeln, die Eichhörnchen von den Kernbeissern, oder die Robben von den Schwimmvögeln herzuleiten, obensowenig wie das Kamel vom Strauss. Sicher sind viele Aehnlichkeiten nicht sowohl ererbt als nach unserer Ansicht erstrebt und erlangt, denn die Schwimmfüsse der Möven und Robben kann man doch wohl nicht von denen der Krabben herleiten, sondern alle drei von ihrer Beziehung zum Wasser.“ p. 460.

„Der Darwinismus sieht überall die Aehnlichkeit nur für die Folgen von Vererbung an, nie aber als Erfolg von ähnlichen Aufgaben oder Zielen.“ p. 468.

Wo bleibt bei dem vorstehenden hochpeinlichen Verfahren gegen den Darwinismus, aus dem derselbe als vollständig unlogisch gebrandmarkt hervorgeht, die richterliche Unparteilichkeit (die p. 240 verheissen ward) und die Gerechtigkeit? Ist es gerecht D für ein von K begangenes Vergehen aufzuknüpfen und obendrein sein wohl erworbenes Vermögen zu confisciren? Im vorliegenden Falle ist D — Darwin, K — Kaup und in dem citirten Urtheilsspruch ist Darwin's confiscirtes Eigenthum gesperrt gedruckt; die gegen den Darwinismus erhobenen Anschuldigungen aber passen nur auf Kaups Vergehen gegen die Logik*), da die Selectionstheorie sich nie ähnlicher Begriffsverwirrungen schuldig gemacht hat. Als Entlastungszeugen, die

*) Dieselben finden sich von Baer p. 259—266 mit grosser Sorgfalt mitgetheilt.

vom Richter vor der Verurtheilung hätten vernommen werden sollen, lassen wir einige Sätze aus Darwins „Entstehung der Arten“ sprechen. In der ersten Deutschen Ausgabe von Bronn heisst es pag. 430: „Aus diesem Gesichtspunkt wird es begreiflich, wie wesentlich es ist, zwischen wirklicher Verwandtschaft und analoger oder Anpassungs-Aehnlichkeit zu unterscheiden. Lamarck hat zuerst die Aufmerksamkeit auf diesen Unterschied gelenkt und Macleay und Andere sind ihm darin glücklich gefolgt*.“ Und pag. 431: „Zwei Thiere von ganz verschiedener Abstammung können wohl ganz ähnlichen Lebensbedingungen angepasst und sich daher äusserlich sehr ähnlich sein; aber solche Aehnlichkeiten **verrathen keine Blutsverwandtschaft**, sondern sind vielmehr geeignet, die wahren verwandschaftlichen Beziehungen, in Folge gemeinsamer Abstammung zu verbergen.“

Kann nach diesem Zeugniß die Beschuldigung, der Darwinismus sehe überall die Aehnlichkeit nur für die Folgen der Vererbung an, noch aufrecht erhalten werden? Wir fügen noch hinzu, dass Darwin am angeführten Ort (bis p. 434) einige Beispiele analoger Aehnlichkeit erörtert, sodann (p. 437—439) Beispiele homologer Gebilde, d. h. auf wirklicher Blutsverwandtschaft beruhender ererbter Uebereinstimmungen, folgen lässt, auch p. 428—429 eine Besprechung über die Wichtigkeit der Homologie und die Unwichtigkeit der Anpassungs-Aehnlichkeiten für die genealogische Classification giebt, und endlich im ganzen 13. Kapitel p. 415—462 mehr oder weniger von diesem Gegenstande handelt.

Darwin's wahre Meinung über die verschiedenen Ursachen von Aehnlichkeit sind also unschwer zu finden, aber auch unter seinen Nachfolgern ist kein einziger zu entdecken, der sich der Vermischung „ideeller und genetischer Verwandtschaft schuldig gemacht hätte, wohl aber lassen sich viele nennen, die den fundamentalen Unterschied ausdrücklich betonen und ausführlich erörtern**). Freilich hat sich keiner dabei der Hartmann'schen Bezeichnungen bedient; aber das wäre auch

*) Auch von Deutschen Autoren vor Darwin könnten hier mehrere genannt werden, z. B. V. Carus (Syst. d. Thier. Morph.), Bronn (Morphol. Studien) Burmeister, C. Vogt u. A. m., die zur Befestigung der obigen Unterscheidung beitragen, die zu den Fundamenten der Morphologie und Systematik gehört.

***) Z. B. Jaeger, Haeckel, Gegenbaur u. m. A. Vergl. auch d. „Darw. Th.“ I. Aufl. p. 125, 126, 163—165, 217. II. Aufl. p. 219—220.

sehr überflüssig gewesen, da die Zoologie schon längst, aus der vordarwinschen Zeit, die besseren Ausdrücke Analogie (d. h. physiologische Gleichwerthigkeit) und Homologie (d. h. morphologische Gleichwerthigkeit) besass. Warum werden diese, allen Zoologen, Anatomen, Embryologen etc. geläufigen unterscheidenden Ausdrücke vermieden, und statt dessen die des Philosophen Hartmann, als wenn sie neue Begriffe brächten, acceptirt?

Dem unparteiischen Richter hätte sich hier eine gute Gelegenheit geboten, um überhaupt allen „wuchernden Unkrautes“ wahren Ursprung ein für alle Mal zu entdecken, und um die Absicht zu durchschauen, welche die Gegner leitete, als sie mit neidischer Hand zwischen die junge Saat der Descendenztheorie Keime verschiedener alter und neuer Unkräuter warfen. Mit einer solchen Aufdeckung der obwaltenden Missverständnisse hätte der verehrte Altmeister der Entwicklungsgeschichte entschieden praktischere Erfolge des Ausgleiches erzielt, und wäre dem jüngsten Kind dieser Wissenschaft (der Descendenztheorie) besser gerecht geworden.

C. 11. „Ist es nicht auch mehr Poesie als Beobachtung, wenn man nachdrücklich behauptet, die rudimentären Organe könnten nur durch Abstammung erklärt werden und doch die ausgebildeten Organe von den rudimentären abstammen lässt?“ p. 460—461.

„Liegt es nicht näher zu sagen: wo die Augen für die Selbsterhaltung nothwendig sind, werden sie ausgebildet, wo sie in den verwandten Thieren nicht nothwendig sind, sind sie nicht selten nur als Flecken vorhanden, gleichsam nur angedeutet.“ p. 461.

Gegen den ersten Satz, falls er, wie es scheint, gegen die „Darwinisten“ gerichtet, ist muss entschieden Verwahrung eingelegt werden. Ein solcher mehr poetischer als logischer Cirkelschluss ist weder von Darwin noch von seinen Nachfolgern gemacht worden. Darwin hat im Gegentheil gleich in der ersten Auflage der „Entstehung der Arten“ (p. 455) betont, dass man genau, auch durch die Benennung, zwischen zurückgebildeten oder atrophirten Organen und solchen, die noch (für ihre Function) unvollkommen entwickelt, also höherer Ausbildung fähig seien, unterscheiden müsse. Erstere nennt er daher rudimentäre, letztere aber werdende Organe. Auch Haeckel

warnet nachdrücklich *) vor einer Verwechslung der rudimentären Organe mit werdenden Organen, und fast jeder Nachfolger Darwins hat sich irgend einer unterscheidenden Terminologie befeißigt, um das wuchernde Unkraut einer Verwechslung der beiden grundverschiedenen Begriffe, das vor dem Auftreten der Selectionstheorie allerdings an der Tagesordnung war, fern zu halten **).

Während rudimentäre Organe an jedem Organismus in Mehrzahl vorhanden sind, lassen sich primitive (d. h. werdende) sehr spärlich nachweisen. Der Grund dieses Umstandes liegt in der Entstehungsweise der Organe. Kein Organ entsteht nämlich durch Neubildung, wie allerdings manche Gegner der Descendenztheorie es vorgestellt haben ***), sondern stets nur durch Umbildung †). Hieraus erhellt auch, woher ein primitives Organ niemals functionslos sein kann (wie ein rudimentäres) sondern im Gegentheil zweien Functionen vorstehen kann; denn vor der vollständigen Ausbildung zur neuen Function dient es gleichzeitig auch der alten. Daher kann die Entstehung der Organe treffend „Functionswechsel“ genannt werden und es ist ein Verdienst A. Dohrn's, diese Benennung eingeführt zu haben ††), denn dadurch wurde der rohen Ansicht der „Neubildung“ definitiv und kurz der Weg abgeschnitten. Daher hat auch Dohrn's Schrift Baer „sehr gefesselt“ (p. 479), weil jetzt erst der Nachweis „evident geliefert schien,“ auf welche Weise die Entwicklung neuer Ernährungs- und Erhaltungsquellen (d. h. neuer Organe) vor sich gehe, während derselbe Nachweis in Darwins Origin of species (wie manches Andere) nur zu leicht übersehen worden war. Darwin hat nämlich

*) In seiner ausführlichen 20 Seiten langen Abhandlung über die „cataplastischen Individuen“ (d. h. rudimentären Organe). Gener. Morph. II. p. 268.

**) Vergl. „D. Darw. Theor.“ I. Aufl. p. 145, 211, II. Aufl. p. 201 bis 202, 273.

***) Wir müssen gegen eine solche „roheste Ansicht der Neubildung“ in der Phylogenie, die z. B. Frohschammer, J. B. Meyer, Pfaff, Huber u. A. der Descendenztheorie als Unkraut beizumengen versucht haben, eben so entschieden Verwahrung einlegen, wie einst Baer gegen eine gleiche in der Ontogenie, im 3. Scholion seiner Entwicklungsgeschichte p. 156. Vergl. auch „D. Darw. Th.“ II. Aufl. p. 82 Anm.

†) Dass statt „Umbildung“ noch besser „Umsetzung“ oder „Ersetzung im Lauf der Generationen“ gesagt würde, ist sub A. 14 erörtert worden.

††) „Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels.“ 1875.

das Factum des Functionswechsels schon vollkommen festgestellt, (wie Dohrn p. 61 zu erwähnen nicht unterlässt) aber freilich nicht mit einem kurzen terminus technicus, sondern als „Uebergang der Organe zu anderer Function“ bezeichnet*). Wenn somit auch dieser Gesichtspunkt für die Selectionstheorie kein neuer ist, so bleibt es immerhin ein grosses Verdienst A. Dohrn's denselben bei der Lösung eines speciellen Problems (Entstehung der Wirbelthiere) mit Scharfsinn und gutem Erfolge zur Geltung gebracht zu haben. Weiteres über Dohrn's Ansichten sub C. 9.

In Bezug auf den zweiten der citirten Sätze, muss zugegeben werden, dass die darin ausgesprochene Ansicht gewiss näher liegt und auch von jedem Darwinianer bereitwilligst getheilt werden wird; denn sie enthält die Constatirung einer Thatsache, deren Erklärung von der Darwinschen Theorie angestrebt wird. Eine Constatirung muss zwar immer vorausgehen und liegt somit näher, bringt aber keinerlei Erklärung, daher man sich mit ihr nicht begnügen kann.

C. 12. „Man darf nicht sagen, dass die blinden Höhleninsekten bloss ihre Augen verloren haben, sondern sie sind zu anderen Thieren geworden, und da sie verschiedenen Familien angehören, so ist zu vermuthen, dass sehr verschiedene Insekten, die in die dunklen Höhlen gerathen waren, in ihrer Nachkommenschaft die Metamorphose erlitten haben. Mehrere Arten blinder Höhlenfische verhalten sich gerade ebenso.“ p. 437—438.

Man kann sich nur freuen über die vollständige Uebereinstimmung zwischen Baer's und Darwin's Ansichten, die aus den gesperrt gedruckten Stellen des vorstehenden Satzes hervorgeht. Wenn derselbe dennoch gegen Darwin gerichtet wird, so geschieht das bloss unter der (irrthümlichen) Voraussetzung, Darwin hätte behauptet, bloss die Augen der Höhlenthiere seien verloren gegangen, im übrigen seien die Arten unverändert dieselben, wie vor dem Uebergang zum unterirdischen Leben. Es wird zur Widerlegung dieser angeblichen Darwin'schen Behauptung sogar Gerstäcker's entomologische Autorität in Anspruch genommen (p. 438). Darwin hat aber pag. 149 (1. Aufl.) gesagt: „Während der Zeit, in welcher ein Thier nach

*) Vergl. „Entstehung der Arten“ I. Deutsche Ausgabe p. 200—205, wo die Bildung von Organen durch Functionswechsel sehr eingehend behandelt und durch zahlreiche Beispiele belegt ist.

zahllosen Generationen die hintersten Theile der Höhle erreicht, wird Nichtgebrauch die Augen mehr weniger vollständig unterdrückt und Naturzüchtung oft andere Veränderungen erwirkt haben.“ Verwandtschaft der Höhlenthiere (die aus den verschiedensten Klassen bekannt seien) mit anderen im Freien lebenden seien zu erwarten, und in der That in Amerika sowohl als in Europa nachgewiesen (p. 149—150); Art-Identität aber eines blinden Höhlenthieres mit einer freilebenden sehenden Species spricht Darwin nirgends, nicht einmal als Vermuthung, aus. Gerstäcker's Zeugniß ist daher nur geeignet, Darwins Behauptungen zu bestätigen; auch die ausserhalb der Höhlen vorkommende Adelops-Art ist von Darwin p. 150 bereits erwähnt.

Schlusswort.

Zu dem in der Einleitung genannten Grunde, der mich veranlasste, den Kampf gegen eine Autorität, wie die Baer's ist, aufzunehmen, muss ich noch folgenden hinzufügen. Bei Gelegenheit eines von philosophischer Seite erfolgten Angriffs auf Baer's Deutung der Homerischen Geographie, äusserte sich Jemand missliebig über den Angriff; Baer aber erwiderte, dass ihm im Gegentheile solche Angriffe lieb seien; denn sie bewiesen ihm, dass man seine Schriften lese. Widerspruch sei viel erwünschter als indifferentes Schweigen, oder als bedingungsloses Lob; denn er gäbe Gelegenheit zur Entgegnung, könne somit nur fördernd auf die Eruirung der Wahrheit wirken.

In der That hiesse es der Bedeutung von Baer's Abhandlung „über Darwin's Lehre“ nicht gerecht werden, wollte man aus irgend welchen Gründen, dieselbe nicht eingehendst beantworten, sondern es bei den kurzen z. Th. unangemessenen Critiken bewenden lassen, die einige Zeitschriften gebracht haben. Jedenfalls hoffe ich durch meine Besprechung Gelegenheit zur schliesslichen Verständigung gegeben zu haben, und halte es kaum für möglich, dass diese nicht erreicht werden könnte, zwischen Naturforschern die im Grunde dasselbe Ziel verfolgen.

„Missverstände entstehen, wenn man sich missversteht,“ sagt Baer sehr richtig; daher darf man Verständigung und Einigung erwarten, wo die Gegnerschaft sich als durch blosses Missverstände verursacht herausstellt. Blicken wir aber auf unsere ausführlichen Betrachtungen zurück, so lässt sich das Re-

sultat derselben dahin zusammenfassen, dass die Angriffe Baer's auf die Darwinsche Theorie aus einer Misstimmung gegen dieselbe hervorgegangen zu sein scheinen, die ihren Ursprung hauptsächlich folgenden sechs Quellen des Missverständnisses verdanken dürfte: 1. die Selectionstheorie sei teleophob, 2. die Darwinsche Theorie theile die Ansichten der Naturphilosophen aus dem Anfang des Jahrhunderts, 3. die Descendenztheorie nehme den Uebergang aus heutigen Typen in andere heutige Typen an, 4. die Selectionstheorie lehre die Umbildung eines hochspecificirten Organes in ein anderes hochspecificirtes, statt beide aus einfacher Grundlage herzuleiten, 5. die Darwinsche Theorie behaupte die physiologische Gleichwerthigkeit des menschlichen Fusses und der Hinterhand des Affen, und wolle 6. den Unterschied zwischen Mensch und Affen verwischen. — Die übrigen Bedenken tragen weniger principiellen Charakter, sind mehr auf Einzelheiten gerichtet, und daher mehr objectiv gehalten, aber ebenso auf ihre Quellen zurückführbar. Alle zusammen umfassen einen grossen Theil dessen, was überhaupt von verschiedenen Seiten gegen die neue Lehre eingewendet worden ist, und boten daher die sehr dankenswerthe Gelegenheit zu mehrseitiger Vertheidigung der richtigen, und abermaliger Zurechtstellung der gefälschten Ansichten über die Darwinsche Theorie, sowie hie und da zur neuen Befestigung einzelner Positionen, theils durch präcisere Fassung der Terminologie, theils durch Darlegung übersehener Erklärungsweisen.

Ein grosser Theil der aufgedeckten Missverständnisse wäre sicher vermieden worden, wenn die richtige Beantwortung der betreffenden Fragen, die in Darwins Werken zerstreut ist, leichter aufzufinden wäre. Es würde daher ein „Wörterbuch der Descendenztheorie“ einem fühlbaren Bedfnisse abhelfen, wenn es so eingerichtet wäre, dass man bei jeder Bezeichnung alle diejenigen Stellen aus Darwin und seinen Nachfolgern citirt fände, die den richtigen begrifflichen Inhalt des Ausdrucks feststellen. Anhangsweise könnten dann auch jedesmal die unrichtigen Auffassungen des Begriffes aus der gesammten Descendenzliteratur, namentlich auch aus den gegnerischen Schriften, angeführt werden. Die Aussicht, durch ein solches Werk die Anhänger der Descendenztheorie vor gegenseitigem Missverstehen zu bewahren, damit sie einmüthig die Eruirung der Wahrheit verfolgen, könnte mich vielleicht in Zukunft diese zeitraubende Arbeit vornehmen lassen.



Verzeichniss

der aus Baer's Schrift citirten Stellen.

pag.	pag.	pag.	pag.	pag.	pag.
VIII	96, 99	240	164	328—332	101
56	47	249	62	328—333	141
57	47	250	62	329	142
66	42	252	61	330	144
69	42	259—266	164	332	51, 52, 119
70	42	272	66	333	58, 141
81	42	274	54	333—335	101
82	41	277	138	335	149
83	45	278—279	67	336	153
173	58	280	59	337	153
180	41, 42, 45, 59	281	59	341	146, 158
181	41, 42	284—285	136	345	148, 153
187	50	285—286	104	346	132
188	46, 50	286	106	347	133
189	45, 49	287	106, 109	349—350	71
192	45, 49	288	109	350	74
193	55	289	115	351	74
199—209	46	289—290	126	353	114
209—214	49	291	128, 129	354	93
211	120	292	92, 129	355	93
215	50	293	76, 79, 80, 132	356—383	137
220	55	295—296	69	364	91
221	55	298—299	81	365	91, 92
222	49	299	82	366	91
224	54, 55	300	82, 128	375	160, 163
225	54	301—302	69	378—379	103
226	54	303—304	83	379	120
227	49, 55	304—305	85	382	139, 140
228	46, 58, 60	305	86	383	138, 139
229	42	306	85, 146	385	83, 101
231	46, 58	307	146	386	139, 164
232	43, 46, 49	309	146	400—401	85
233	46, 55	312	148	402—403	88
234	41, 45, 46, 58	317	149	413	86
238	65	326	154	414	88
239	65	328	52, 132	414—415	85

sultat derselben dahin zusammenfassen, dass die Angriffe Baer's auf die Darwinsche Theorie aus einer Misstimmung gegen dieselbe hervorgegangen zu sein scheinen, die ihren Ursprung hauptsächlich folgenden sechs Quellen des Missverständnisses verdanken dürfte: 1. die Selectionstheorie sei teleophob, 2. die Darwinsche Theorie theile die Ansichten der Naturphilosophen aus dem Anfang des Jahrhunderts, 3. die Descendenztheorie nehme den Uebergang aus heutigen Typen in andere heutige Typen an, 4. die Selectionstheorie lehre die Umbildung eines hochspecificirten Organes in ein anderes hochspecificirtes, statt beide aus einfacher Grundlage herzuleiten, 5. die Darwinsche Theorie behaupte die physiologische Gleichwerthigkeit des menschlichen Fusses und der Hinterhand des Affen, und wolle 6. den Unterschied zwischen Mensch und Affen verwischen. — Die übrigen Bedenken tragen weniger principiellen Charakter, sind mehr auf Einzelheiten gerichtet, und daher mehr objectiv gehalten, aber ebenso auf ihre Quellen zurückerführbar. Alle zusammen umfassen einen grossen Theil dessen, was überhaupt von verschiedenen Seiten gegen die neue Lehre eingewendet worden ist, und boten daher die sehr dankenswerthe Gelegenheit zu mehrseitiger Vertheidigung der richtigen, und abermaliger Zurechtstellung der gefälschten Ansichten über die Darwinsche Theorie, sowie hie und da zur neuen Befestigung einzelner Positionen, theils durch präcisere Fassung der Terminologie, theils durch Darlegung übersehener Erklärungsweisen.

Ein grosser Theil der aufgedeckten Missverständnisse wäre sicher vermieden worden, wenn die richtige Beantwortung der betreffenden Fragen, die in Darwins Werken zerstreut ist, leichter aufzufinden wäre. Es würde daher ein „Wörterbuch der Descendenztheorie“ einem fühlbaren Bedürfnisse abhelfen, wenn es so eingerichtet wäre, dass man bei jeder Bezeichnung alle diejenigen Stellen aus Darwin und seinen Nachfolgern citirt fände, die den richtigen begrifflichen Inhalt des Ausdrucks feststellen. Anhangsweise könnten dann auch jedesmal die unrichtigen Auffassungen des Begriffes aus der gesammten Descendenzliteratur, namentlich auch aus den gegnerischen Schriften, angeführt werden. Die Aussicht, durch ein solches Werk die Anhänger der Descendenztheorie vor gegenseitigem Missverstehen zu bewahren, damit sie einmüthig die Eruirung der Wahrheit verfolgen, könnte mich vielleicht in Zukunft diese zeitraubende Arbeit vornehmen lassen.



Verzeichniss

der aus Baer's Schrift citirten Stellen.

pag.	pag.	pag.	pag.	pag.	pag.
VIII	96, 99	240	164	328—332	101
56	47	249	62	328—333	141
57	47	250	62	329	142
66	42	252	61	330	144
69	42	259—266	164	332	51, 52, 119
70	42	272	66	333	58, 141
81	42	274	54	333—335	101
82	41	277	138	335	149
83	45	278—279	67	336	153
173	58	280	59	337	153
180	41, 42, 45, 59	281	59	341	146, 158
181	41, 42	284—285	136	345	148, 153
187	50	285—286	104	346	132
188	46, 50	286	106	347	133
189	45, 49	287	106, 109	349—350	71
192	45, 49	288	109	350	74
193	55	289	115	351	74
199—209	46	289—290	126	353	114
209—214	49	291	128, 129	354	93
211	120	292	92, 129	355	93
215	50	293	76, 79, 80, 132	356—383	137
220	55	295—296	69	364	91
221	55	298—299	81	365	91, 92
222	49	299	82	366	91
224	54, 55	300	82, 128	375	160, 163
225	54	301—302	69	378—379	103
226	54	303—304	83	379	120
227	49, 55	304—305	85	382	139, 140
228	46, 58, 60	305	86	383	138, 139
229	42	306	85, 146	385	83, 101
231	46, 58	307	146	386	139, 164
232	43, 46, 49	309	146	400—401	85
233	46, 55	312	148	402—403	88
234	41, 45, 46, 58	317	149	413	86
238	65	326	154	414	88
239	65	328	52, 132	414—415	85

pag.	pag.	pag.	pag.	pag.	pag.
415	83, 137	435	58, 59, 108, 112	461	106, 166
417	136	436	46, 123	462	54, 56
418	136	436—442	137	463	55
419	83, 86, 139	436—454	102	465	137
421—422	137	437	108	466	46, 59
423—424	104	437—438	168	467	46
424	56, 58, 108	438	169	468	50, 128, 164
425	58, 129	441	89	469	51
426	95	442	129	470	42, 55
427	95, 138	449	52	471	136
428	138	456	59, 96	472	42, 46
430—433	137	457	59	473	42, 45, 136
431	51, 91, 93	458	41	474	160
433	51, 52, 58	459	164	478	160
434	46, 51, 120	460	164	479	51, 123, 167
434—454	120	460—461	166	480	123

Autoren- und Sachregister.

	pag.		pag.		pag.
Aal	121	Ausrüstungsgleichgewicht	122	V. Carus	165
Abgrenzung	129, 130	Ausrüstungsmerkmale	131	cataplastische Bildungen	161
Abweichungen	70, 104	Ausrüstungsvollkommen-	heit 53	Catarrhinen	156
Adeleps	169	Ausrüstungsvollkommen-	heit 53	Cenogenesis	100
Aehnlichkeit	163, 164	Aussterben	72, 79, 129, 130	Cephalaspis	86
Aequivalenz	149	Baader	50	Cephalopoden	85, 86, 89, 121
Affen	148, 149, 163	Balgewohnheit	135	Cetaceen	83, 84
Affenschädel	153	Bauchseite	138	Ceylon	92
Afterfügel	146	Baum	151, 157, 158	Chaos	128, 129
Ahnherrn	157	Baumkletterer	154, 158	Coelenteraten	130, 161
Amphioxus	158, 159, 161	Bären	141	Compsognathus	86
Analogie	139	Bärin	70	Conservative Anpassung	77
Anatomen	149, 151	Barrande	85, 86, 89	" Naturzüchtung	105
Anpassung	51, 73, 102, 103, 121—123	Bastarde	76	Correlation	112—114, 128
Anpassungsmerkmale	74, 131	Bastian	148	Cuvier	76
Anpassungstheorie	67	Begattung	131	Cyclostomen	160
Anthropoiden	154	Beugeseite	142	Descendenz	137
Arbeitstheilung	54, 158	Biegung	143, 144	Differenzirung	94
Archaeopteryx	86, 145	Beutelknochen	88	digitigrad	156, 157
Arme	150, 151	Beutelthiere	87, 138	Dilettantismus	121, 122
Artbegriff	130	Bianconi	44	Dimorphismus	135
Artcharacter	129, 130	Bischoff	67	Dinotherium	87
Artentod	78	Blutsverwandschaft	80, 164, 165	Diprotodon	88
Artgrenzen	130	Brandt	83, 84	Dohrn	160, 161, 167, 168
Arthropoden	139, 140	Bronn	104—106, 165	Drehung der Erde	141
Artspaltung	132	Buccinum undatum	114	Dysteleologie	160
Ascetta	131	Burmeister	165	Eikreis	130
Ascidien	159, 161	Cannibalen	58	Endarten	79
Atavismus	71, 72	Cannibalismus	158	Endglied	141—142, 150 —151.
Athemorgan	92	Carneri	66, 148	Endgelenk	144
Auffrichung	72	Carnivoren	141	Entwicklung	98, 99
Augen	108, 166, 168	Carpus	148	Erblichkeit	47, 113
Ausrüstung	73, 125				

	pag.		pag.		pag.
Erde	50	Grundform	89, 105, 141	Krummholz	81
Ersetzung	103, 116	Haeckel	67, 99, 124, 130, 131, 137, 160, 163	Kuhfötus	49
Extremitäten	100, 101, 160	Haltorgane	133, 135	Lamarck	165
Fälschung	96, 99, 100	Hand	147, 150, 151	Landschnecken	91
Familienbegriff	130	Handgelenk	142	Landthiere	102
Farbe	113	Hartmann	53, 65, 86, 164 166	Lanzettfischchen	159, 160
Färbung	70, 107, 132	Haushalt der Natur	56	Larve	131
Fetthöcker	74	Hebel	144	Lebensbedingungen	83
Fische	121	Heer	76	Lebensbedingungen	83
Fledermäuse	142, 145	Hengste	113	Lebensprocess	61
Fleischfresser	164	Heterogene Zeugung	101	Lemming	144
Fliegen	145	Hinterextremität	149—151	Locomotion	145
Flosse	150, 151	Hinterhand	148—149	logische Forderung	139, 140
Flügel	142, 145, 150, 151	Hipparion	73	Lokalrassen	83
Flügelschlag	145	Höhlethiere	168, 169	Lucae	152, 153
Fortschrittsepoche	80	Homologie	165, 166	Lücke	88
Frohschammer	108	Huber	63, 64, 115, 116	Lücken	129, 130
Früchte	157	Huber	63, 64, 115, 116	Luft	54
Functionswechsel	121, 122, 145, 157, 167	Hufthiere	85, 139	Luftathmung	121
Fuss	143, 149, 151, 156, 157	Hühnerhund	113	Lufttröhre	146
Gastropoden	82—83, 92	Huxley	148, 152	Lunge	92
Gastraeatheorie	137	Hydra	94	Maas	60
Gattungsbegriff	130	Ibis	76, 77	Macleay	165
Gegenbaur	165	Idee	47	Mandeln	75
Gegenwart	48, 49	Identitätsphilosophie	65	Männchen	134
Gefangenschaft	69	inadaptive Arten	79	Mechanik	128
Generatio aequivoca	68, 136	indifferente Structurverh.	110	Meckel	65
Gentiana nivalis	81	innere Bedingungen	160	Melolontha	131
Gerstäckler	168	Insecten	133	Mensch	146, 148, 154—158
Gesang	135	Instinct	121	Menschenrassen	147
Geschlechter	133	Isolirung	115	Menschenschädel	153
Geschlechtliche Zuchtwahl	132	Jaeger	78, 79, 111, 122, 128, 130, 165	Merkmale	93, 94, 130
Geschlechtscharakter	134	Kampf ums Dasein	106, 107, 108	Metacarpus	143
Gewerbelenk	143	Katze	122	Meyer	87
Gewicht	60	Kaup	66, 153, 164	Michelis	163
Gewohnheit	121	Kiemenspalten	147	Milchergiebigkeit	113
Gewohnheitswechsel	157	Kletterfische	121	Mittelglied	142
Giard	62	Kölliker	138	Mollusken	82—83, 92, 138
Gleichgewicht	109	Kopfschild	86	Monotremen	139
Gleichheit	148	Kowalewsky	83, 84	Monstrositäten	113
Gleichwerthigkeit	149, 152	Krähe	122	morphologisch	149, 152
Gliederthiere	138, 139	Kreuzung	115	Aug. Müller	108
Goktschai-See	82	Krönig	44	Fritz	109
Gorilla	149, 157			Mumien	76
				Nacktheit	112
				Nardorus	131
				Nervencentra	138

	pag.		pag.		pag.
Neubildung	167	Ratten	106	Sprachgebrauch	152
Nippold	78	Raubthiere	139	Sprung	108
Nodotherium	88	Raubvögel	164	Stammarten	79, 91, 139
nutzlose Merkmale	113	Rechnung	115—119	Stammbaum	90, 141, 154
—114		Reconstruction	141		155, 158, 162
Obstsorten	71, 75	Reduction	156	Stämme	137
Odontornis	86	Reihe	96	Stärke	113
Oesophagus	146	Reptilien	85, 90, 140	Strauss	66, 148
Oettingen	79	Respiration	121	Streckseite	142
Olythus	131	Richtung des Endgliedes		Streckung	143, 144
Oken	65		142, 144	Structurverhältnisse	109
Ontogenie	65, 95, 96	Rolle	77 130	System	131
Organisationsstufe	94	Rückenseite	138	Tauben	72
Organisationsvollkommen-		Rückschlag	71, 72	Teleologie	66
heit 54		Rudimentärbildung	160	Titel	148
os pisi	144	rudimentäre Organe	49,	Transportmittel	92
			166, 167	Trilobiten	85, 86, 89
Paarzeher	141	Ruheepochen	80	Typus	139, 140
Paarung	133	Rumpfglied	142	Uebergänge	81, 89
Palaeontologie	126	Rüsselträger	88	Uebergangsform	126
Palingenesis	100	Sandwichinseln	92	Uebergewicht	132
Pangenesis	48	Säugethiere	85	Ueberlebensexponent	118
Parallele	53, 99	Schädel	153	Ueberstreckung	144
Pepton	58	Schädellehre	65	Umänderung	103, 116, 120
Pessimismus	66	Schaf	73, 74, 80, 141	Umsetzung	103
Pfau	133	Schlammpeizger	121	Umwandlung	103
Pferd	72, 143	Schleiden	130	Unfruchtbarkeit	69
Pflanzen	65, 69	C. Schmidt	78	Ungleichheit	113
Phylogenie	51, 53, 65, 95, 96	O. Schmidt	130	Ungulaten	87, 141
physikalisch-chemische Ge-		Schmuck	135	Unkraut	164, 166
setze 60		Schnecke	114	Unterschiede	106
physiologisch	149, 152	Schnelligkeit	113	Urahn	139, 140, 154, 155
plantigrad	156, 157	Schopenhauer	65	Urzeugung	136
Polyphylie	137	Schutz	71	Variabilität	93, 123
Primaten	154	Schwämme	131	Variation	113, 123
Primitivbildung	160	Schwere	60	Varietäten	80—82
primitive Organe	167	Schwimmfüsse	164	Variiren	128
Primula	81	Seidel	115	Vererbung	117
Profession	121	Selbstzweck	50	Vergangenheit	48, 49
progressive Naturzüchtung		Separation	115, 116	Vertilgungsexponent	118
	105	Sexualcharacter	112	Verwandschaft	164, 165
Propagationsexponent	116,	Siebold	92	Vögel	85, 90, 140, 142
	118	Soleniscus	131	Vogelkörper	139
Protisten	130	Sonne	50, 54	Vogt	165
Pterodactylus	145	Spaltung	116	Vorderextremität	150, 151,
Puppe	131	Sprachbildung	149		157, 158

	pag.		pag.		pag.
Wagner	78, 115	Weltgeschichte	80	Zerstreuungskreis	130
Wahl	133	Werkzeug	149	Ziege	80, 81
Wallace	111	Wigand	44, 78	Ziel	43—45
Wallfische	102	Wille	47	Zielstrebigkeit	43
Wanderungen	92	Wirbelthiere	96—98, 138	Zimmt	74
Wärme	55		—140, 160—161	Züchtungsmerkmale	74
Wasser	54	Wolle	74	Zugeständniß Darwins	109
Wasserathmung	120—121	Würmer	161, 163	Zukunft	48, 49
„ bewohner	120—121	Zehe	149, 156	Zurückfallen	71, 75
„ thiere	102	Zeichnung	144	Zweck	43—45, 56, 57, 132
Weibchen	134	Zeiträume	79, 132	Zweckmässigkeit	43—45, 52
Weis	78	Zelle	62	Zwischenform	90
Weismann	124			Zwischenstufen	86



BEITRÄGE
ZUR
DESCENDENZ-THEORIE

VON

DR. GEORG SEIDLITZ,

DOCENT DER ZOOLOGIE AN DER K. UNIVERSITÄT ZU DORPAT.

1. Die chromatische Function als natürliches Schutzmittel.
 2. Baer und die Darwin'sche Theorie.
-

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1876.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig:

Die
Darwin'sche Theorie.

Elf Vorlesungen

über die Entstehung der Thiere und Pflanzen durch Naturzüchtung.

Von

Dr. Georg Seidlitz,

Docent der Zoologie an der Universität Dorpat.

Zweite vermehrte Auflage. gr. 8. 1875. br. 6 M.

Entwicklungsgeschichte
des
Menschen und der höheren Thiere

von

Albert Kölliker,

Professor der Anatomie an der Universität zu Würzburg.

Zweite, ganz umgearb. Auflage. Erste Hälfte. Mit 242 Holzschn. gr. 8. 1876. br. M. 12.

(Die zweite Hälfte erscheint Ostern 1877.)

Grundzüge
der
Entwicklungsgeschichte der Thiere

von

M. Foster und F. M. Balfour

in Cambridge.

Deutsche autorisirte Ausgabe von **Dr. N. Kleinberg.**

Mit 71 Holzschnitten. 8. 1876. br. M. 6.

Studien zur Descendenz-Theorie

von

Dr. Aug. Weismann,

Prof. in Freiburg i. Br.

I.

Ueber den Saisondimorphismus der Schmetterlinge.

Mit zwei Farbendrucktafeln. gr. 8. 1875. br. M. 4.

II.

Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen.

Mit fünf Farbendrucktafeln. gr. 8. 1876. br. ca. M. 10.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.