Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Band. **15. April 1887.** **Nr. 4.**

Inhalt: **Richter**, Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas (Schluss). — **Blochmann**, Ueber die Richtungskörper bei Insekteneiern. — **Abreu**, Untersuchungen über Hundswut. — **Ziem**, Zur Behandlung des Schlangenbisses. — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften:** Société de Biologie.

Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas.

Von Dr. **W. Richter**,

I. Assistent am anatomischen Institut zu Würzburg.

(Schluss.)

Aus der dargelegten Beziehung, welche Virchow zwischen der Natur der Abänderung und der veranlassenden Ursache annimmt, wird dessen Behauptung verständlich, jede Varietät sei pathologisch. Wenn auch die Möglichkeit oder gar Wahrscheinlichkeit einzuräumen ist, es bestehe keine scharfe Grenze zwischen einer Varietät und einer Monstrosität, so berechtigt dies doch ebenso wenig zu der Behauptung, jede Varietät sei pathologisch, als es unrecht wäre einen physiologischen Vorgang pathologisch zu nennen, weil die pathogischen zum großen Teil als gesteigerte physiologische erkannt sind. Darwin unterscheidet als Grade der Abweichung von der Species: eine zweifelhafte Species, eine ausgezeichnete Varietät, eine geringe Varietät und individuelle Verschiedenheiten, und letztere liefern das Gros des Materials, mit welchem Selektion arbeitet. Mögen auch jene Grade in einander übergehen, so ist doch selbst eine ausgezeichnete Varietät noch keine Monstrosität. Virchow sucht seine Behauptung mit den Worten zu rechtfertigen: „Zweifellos ist jede Varietät eine bleibende Störung der Einrichtung eines Organismus und insofern pathologisch. Denn sie stellt eine Abweichung von der typischen, d. h. physiologischen Einrichtung der Species dar[1]).“ Wenn gesagt wird, die Aenderung eines Zustandes sei eine Störung und als solche pathologisch, so setzt dies einen gewissen rechtlichen Charakter des erstern Zustandes gegenüber dem abgeänderten voraus. Gegen ein solches Vorrecht spricht zunächst

1) Archiv f. path. Anatomie, Bd. 103.

die Thatsache, dass der erste Zustand in derselben Weise entstanden ist wie der abgeänderte als eine Varietät, als notwendige Folge der individuellen Natur des Organismus und einer einwirkenden Ursache. Recht auf Fortbestand verleiht ihm zunächst das Gesetz der Vererbung, auf die Dauer aber nur der Zweck, indem er Schutz gewährt gegen Panmixie. Meines Erachtens hat der Darwinist den Organismus als eine phylogenetische Waffensammlung zu definieren, und er darf die Varietät auch rein theoretisch nicht als pathologisch bezeichnen, weil es ihm nicht gelingt, eine andere Definition des Typischen und Normalen zu finden, als den Zweck. Es tritt daher auch in diesem Punkt der Gegensatz in der Argumentation hervor zwischen Darwin und Virchow. Der erstere sagt [1]): „Unter einer Monstrosität versteht man nach meiner Meinung irgend eine beträchtliche Abweichung der Struktur, welche der Art meistens nachteilig oder doch nicht nützlich ist.“ Also wäre nach ihm selbst eine beträchtliche Abweichung der Struktur, falls sie der Species nützlich ist, keine Monstrosität, nicht pathologisch. Während Virchow den Versuch macht, den Begriff des Pathologischen ganz allgemein von den monströsen Bildungen bis auf die individuellen Verschiedenheiten zu übertragen, weil eine Abweichung von einem frühern Zustande vorliegt, wenn auch in einem sehr ungleichen Grade, sucht Darwin selbst den monströsen Bildungen den Begriff des Pathologischen zu nehmen, wenn sie die Eigenschaft darbieten, welche einem Teil der individuellen Verschiedenheiten zukommt, wenn sie zweckmäßig sind.

Aus der dargelegten Stellung, welche Darwin zur funktionellen Anpassung und zur direkten, bestimmten Variabilität einnimmt, ergibt sich, wie wenig Weismann mit den Ansichten dieses Forschers in Konflikt gerät, wenn er mit der Annahme, alle Variabilität entstehe im Keim, auf die Mitwirkung jener Faktoren ganz verzichtet. Auch neuere Aeußerungen zeigen die Mangelhaftigkeit der Beweise für die Vererbung der durch dieselben erlangten Abänderungen. Du Bois-Reymond sagt in seiner Rede über die Uebung [2]): „Wollen wir ehrlich sein, so bleibt die Vererbung erworbener Eigenschaften eine lediglich den zu erklärenden Thatsachen entnommene und noch dazu in sich ganz dunkle Hypothese.“ Obgleich Kölliker [3]) in seinen Ansichten vielfach mit Nägeli übereinstimmt, so ist er doch in der Frage von der direkten Bewirkung ein nicht wankender Gegner. Dennoch vermehren sich die Stimmen zu gunsten einer funktionellen Anpassung. Selbst Nägeli, der seinem Idioplasma eine so imponierende Selbständigkeit verlieh und annimmt, es könnten veränderte Ernährungsverhältnisse durch Jahrtausende hindurch nicht zur Bildung neuer Anlagen im Idioplasma führen,

1) Entstehung der Arten, VII. Aufl., S. 62.

2) Rede „über die Uebung“, Berlin 1881.

3) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 44, S. 225.

schreibt mit Bezug auf die äußern Einflüsse die überraschenden Worte[1]): „Nach meiner Ansicht bringen sie in aktiver Weise direkt diejenigen Erscheinungen zu stande, die man als eigentliche Anpassungen bezeichnen kann, indem sie mechanisch in den Organismus eingreifen.“ Er fügt indess hinzu: „Aber die Art und Weise, wie dies Eingreifen geschieht, bleibt uns noch verborgen.“ Sehr entschieden hat sich ferner Roux zu gunsten der funktionellen Anpassung ausgesprochen. Auch dieser Forscher ist bestrebt, die Autorität Darwin's möglichst für die funktionelle Anpassung zu gewinnen. Er gibt zu, dass Häckel in seiner generellen Morphologie der Wirkung des Gebrauches und Nichtgebrauches eine viel größere Bedeutung zuschreibt, als Darwin und nicht unwesentlich von diesem abgewichen ist, „welcher diese Charaktere trotz der ausgelesenen anerkennenden Beispiele in seinem ersten Werke über die Entstehung der Arten für nicht genügend erblich hielt, um ihnen gegenüber der Wirkung der Zuchtwahl einen bedeutenden Einfluss zuzuerkennen. Dass Darwin diese Auffassung in diesem gelesensten seiner Werke auch in den jüngsten Auflagen nicht geändert hat, ist wohl der Grund, dass die thatsächliche Aenderung seiner Ansicht, wie er sie in dem Werke über das Variieren der Pflanzen und Tiere u. s. w. ausführlich dargelegt hat, nicht genügend gewürdigt worden ist.“ Ueber diese vorgebliche Aenderung in der Ansicht Darwin's ist folgendes zu bemerken. Seine Anschauung über die Größe der Bedeutung der Selektion fand vielseitigen Widerspruch, und er sagt in seiner Abstammung des Menschen, namentlich veranlasst durch die Abhandlung Nägeli's inbezug auf die Pflanzen und die Bemerkungen Broca's inbezug auf die Tiere, er gebe zu, wahrscheinlich der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl in den frühern Ausgaben seiner Entstehung der Arten zu viel zugeschrieben zu haben. Diese in etwas schwankende Ueberzeugung rücksichtlich der Selektion war der Grund dafür, dass Darwin sich später etwas mehr zu gunsten der funktionellen Anpassung wie der sekundierenden Faktoren überhaupt aussprach, indem er sein Urteil dem vieler bewährter Forscher unterordnete. Er selbst war vor wie nach gleich wenig überzeugt, denn sogar im weitern Verlauf des eben genannten Werkes äußert er sich in der bekannten zweifelnden Weise über die Wirkung der Funktion, wie eine weiter unten zitierte Stelle über das Stimmorgan des Hirsches zeigen mag. Auch in den spätern Auflagen der Zuchtwahl spricht sich der Forscher etwas mehr zu gunsten der Funktion aus. Während er in der ersten Auflage dieses Werkes mit Bezug auf die Abänderung im Zustand der Domestikation sagt: „Etwas von der Variabilität mag dem Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe zugeschrieben werden“, beginnt der Satz in spätern Auflagen: „Etwas

1) Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre S. 139.

2) Kampf der Teile im Organismus S. 10.

und vielleicht viel". . . Nun ist grade bezeichnend, dass Darwin, aus dessen Werken größte Sorgfalt und klassische Vollendung spricht, nicht eine Aenderung vornahm in dem maßgebenden Kapitel über Gebrauch und Nichtgebrauch, sondern nur in dem Kapitel „Verschiedene Einwände gegen die Theorie der natürlichen Zuchtwahl" sich etwas nachgiebiger aussprach. Er sagt[1]): „Es hat sich eine gute Gelegenheit dargeboten, mich etwas über Abstufungen des Baues zu verbreiten, welche häufig mit veränderten Funktionen verbunden sind; es ist dies ein wichtiger Gegenstand, welcher in den frühern Auflagen dieses Werkes nicht mit hinreichender Ausführlichkeit behandelt worden ist." Darwin bezieht sich hier namentlich auf ein Beispiel. Mivart hatte ihn empfindlich angegriffen, und er nahm zur Erklärung der veränderten Augenstellung bei den Plattfischen eine funktionelle Anpassung an. Die Pleuronektiden können, so lange sie sehr jung und noch symmetrisch sind, während ihre Augen noch auf den gegenüberliegenden Seiten des Kopfes stehen, eine senkrechte Stellung nicht lange beibehalten und zwar infolge der exzessiven Höhe ihres Körpers, der geringen Größe ihrer paarigen Flossen und wegen des Umstandes, dass ihnen eine Schwimmblase fehlt. Darwin führt nun weiter aus, dass die ersten Stufen des Hinüberwanderns des Auges, der wohlthätigen Angewöhnung, zu versuchen mit beiden Augen nach oben zu sehen, zugeschrieben werden können, und der in dem frühen Alter biegsame und knorplige Schädel der Muskelanstrengung leicht nachgebe. Es darf aber das Besondere des vorliegenden Falles nicht außer acht gelassen werden. Das Tier wird perpetuierlich mechanisch zu einer veränderten Funktion förmlich gezwungen, die jugendlichen Strukturverhältnisse befördern die Anpassung, und es wird die Wirkung der Funktion in diesem Falle gehemmt und reguliert durch äußere Verhältnisse, alles Momente, welche mit seltenen Ausnahmen der Fälle ebenso viele Einwürfe gegen eine funktionelle Anpassung enthalten. Wenn übrigens ein Darwinist Gelegenheit genommen hat, die Plattfische in ihren Lebensgewohnheiten etwa in dem Aquarium eines zoologischen Gartens zu beobachten, und gesehen hat, wie die Eigentümlichkeiten dieser Tiere dem Zweck dienen sich schnell im Sande zu bergen, so dass nur noch die stark vorspringenden Augen, den im Sande zerstreut liegenden Steinchen nicht unähnlich, hervorragen, so wird er in diesen Tieren keine Schwierigkeit für die Selektionstheorie erblicken, denn die geringste Modifikation der Struktur und der Instinkte, welche das Tier befähigt sich schneller, lieber oder vollkommener im Sande zu bergen, ist der Selektion zugänglich, da der vorzüglichste Züchter thätig ist, der scharfe Blick und der wichtigste Instinkt der Feinde.

Was das Werk Darwin's anbetrifft: „Das Variieren der Pflanzen und Tiere im Zustande der Domestikation", so stellt er darin alle Thatsachen der Literatur zusammen, welche überhaupt eine bestimmte

1) Entstehung der Arten, VII. Aufl., S. 273.

Einwirkung der Lebensbedingungen darthun können, sogar die Angaben in den Arbeiten von Geoffroy St. Hilaire, Darest und andern, dass Hühnereier geschüttelt, mit Firnis überzogen oder sonst traktiert monströse Hühnchen ergeben. Dieses Werk hat ebenso wie das erste Kapitel der natürlichen Zuchtwahl den Zweck zu zeigen[1]), „dass ein hoher Grad erblicher Abänderung wenigstens möglich und, was nicht minder wichtig oder noch wichtiger ist, dass das Vermögen des Menschen, geringe Abänderungen durch deren ausschließliche Auswahl zur Nachzucht, d. h. durch Zuchtwahl, zu häufen, sehr beträchtlich ist.“ Sein Urteil über die Entstehung der Arten im Naturzustande hat er in seiner natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl niedergelegt. Aber auch in jenem Werke weiß Darwin gelegentlich seine Stellung zu wahren. Nach Aufzählung der Beispiele, welche nicht zweifeln lassen sollen, es seien gewisse Teile des Skelets unserer von alters her domestizierten Tiere, was wohl zu berücksichtigen ist, durch die Wirkungen vermehrten oder verminderten Gebrauches an Länge und Gewicht modifiziert worden, fügt er hinzu[2]): „Sie sind aber, wie in den frühern Kapiteln gezeigt wurde, in der Form und Struktur nicht modifiziert worden“. Auf den letzten Punkt ist aber fast ausschließlich Gewicht zu legen in der Frage nach dem Ursprung der Species. Darwin war überzeugt, die Funktion kräftige die Teile. Indess darf auch von dieser Anschauung keine zu weit gehende Anwendung gemacht werden; da alles im Organismus funktioniert, so würde man zu dem Schluss geführt, jeder Teil der Organisation strebe mehr nach Größenvermehrung als nach Größenverminderung zu variieren, eine Annahme, zu welcher sich der Forscher nicht entschließen konnte. Man kann dessen Ansicht nicht so sehr nach dem großen zusammengestellten Material in jenem Werke studieren, als vielmehr an den kritischen Bemerkungen, welche er gelegentlich solchen Angaben gegenüber macht, die der Wirkung der Funktion eine maßgebende Bedeutung verleihen würden. Den Behauptungen Spencer's gegenüber, das Holzigwerden von Pflanzen werde wesentlich verursacht durch die rüttelnden Bewegungen des Windes, indem es Strömung und Ausschwitzen der Säfte befördere, weist Darwin auf den Epheu hin, der bewegungslos angeheftet wächst, ferner auf die Stacheln oder Dornen von Bäumen, auf die Schalen von Nüssen, die alle „äußerst harte holzige Gewebe produzieren ohne die Möglichkeit irgend einer Bewegung als Ursache der Ausschwitzung und ohne irgend eine andere direkte reizende Ursache, so weit wir es übersehen können“. Wie reichliche Gelegenheit hätte sich Darwin dargeboten, in seinen Erörterungen über die sekundären Sexualcharaktere der Wirkung der Funktion eine Rolle zu verleihen, wie leicht hätte er z. B. die glänzendere Färbung der Männchen durch irgend eine Phrase mit dem größern Vigor des männ-

1) Entstehung der Arten. VII. Aufl., S. 25.

2) Das Variieren der Pflanzen und Tiere u. s. w. Bd. II, S. 397.

lichen Geschlechtes in Zusammenhang bringen können, statt dessen lässt er sie stets von Nüance zu Nüance auf dem mühsamen Weg der geschlechtlichen Zuchtwahl an Schönheit gewinnen. Nur zur Erklärung der Erscheinungen am Stimmorgan des Hirsches wendet er sich an die Wirkung der Funktion. Anstatt des typischen „Vielleicht“ oder „Möglicherweise“ sucht er aber seinen Zweifel durch ein „Zuletzt doch“ kundzugeben. Er schreibt [1]): „Dürfen wir aber nicht annehmen, dass der häufige Gebrauch der Stimme unter der starken Erregung von Liebe, Eifersucht und Wut während vieler Generationen fortgesetzt, zuletzt doch eine vererbte Wirkung auf die Stimmorgane des Hirsches ausgeübt haben kann, wie bei irgend welchen andern männlichen Tieren?“ An einem andern Orte kann sich der Forscher nicht dazu entschließen, die verdickte Epidermis, welche sich an den Handflächen und Fußsohlen bei Kindern lange vor ihrer Geburt findet, mit Sicherheit der vererbten Wirkung des Gebrauches zuzuschreiben, wenn wir auch natürlich „geneigt“ werden und „versucht“ werden, dieselbe Anwendung auf die Hufe der Säugetiere auszudehnen. Es wird daher nie gelingen aus Darwin einen Lamarck zu machen, wenn er überzeugt ist, die wunderbaren Einrichtungen der gesamten organischen Welt böten der Selektion keine unüberwindliche Schwierigkeiten dar und auf der andern Seite Bedenken trägt, irgend eine Einrichtung, und sei es auch nur die verdickte Epidermis der Fußsohle, der Wirkung der Funktion mit Sicherheit zuzuschreiben.

Beim Studium der Varianten des menschlichen Organismus hatte ich mir die Frage gestellt, ob in irgend einer Gewebsform Varianten funktioneller Natur zu konstatieren sind. Nach einigem vergeblichen Bemühen erkannte ich, dass das Bindegewebe des menschlichen Körpers Varianten der gesuchten Art in großer Zahl darbietet, obgleich dieselben nicht an allen Orten des menschlichen Organismus in so einfachen Beziehungen auftreten, dass sie als funktionelle zu erkennen sind, es vielmehr in vielen Fällen nicht gelingt, sie zu trennen von der Thätigkeit der Korrelation und der koordinierenden Kraft des Organismus. Da das fibröse Bindegewebe in Form von Bändern, Sehnen und Faszien einem funktionellen Zug ausgesetzt wird, so fragt es sich, ob bei einer Veränderung der mechanischen Spannungsverhältnisse infolge dessen rein funktionelle Abänderungen entstehen. Da die Muskeln geringe Varianten in Ursprung und Ansatz in großer Zahl darbieten, so trifft es sich an manchen Stellen, dass Ursprung oder Insertion eines Muskels, der typisch am Knochen haftet, durch Varianten auf bindegewebige Membranen übergreift, auf welchen infolge des Zuges sich bindegewebige Hypertrophien bilden. Aus einem reichlichen Beobachtungsmaterial möge hier einiges Platz finden. Den Musculus popliteus deckt eine Faszie, die hauptsächlich aus schräg lateralwärts aufsteigenden, den Muskelfasern

1) Abstammung des Menschen, II. Bd. S. 243.

parallelen Fasern besteht, zu denen in der medialen Hälfte der Faszie senkrecht verlaufende kommen. Die Beobachtung lehrt nun, dass der mediale Teil der Faszie in Stärke, Verteilung und Richtung der senkrechten Fasern sehr variabel ist. Man hat die senkrechten Fasern aufgefasst als eine Ausstrahlung der Sehnenfasern des Musculus semimembranosus, und dies ist für viele Fälle zutreffend. In manchen Fällen aber wird die Faszie verstärkt durch Zugwirkung des Musculus soleus, wenn er mit einigen Faserbündeln von derselben entspringt. Diese Verstärkung kann nicht als eine Ausstrahlung erklärt werden, denn der Musculus soleus entspringt mit diesen Fasern muskulös von der Tibia. Auch kann der seltnere Fall beobachtet werden, in welchem der sehr variable Sehnenstreich, von dem die Beuger, namentlich der Flexor digitorum pedis longus, seinen Ursprung nimmt, einen Zug ausübt auf die Faszie des Musculus popliteus und zur Entwicklung starker Faserbündel Veranlassung gibt, die gleichfalls, wie der Augenschein lehrt, nicht als Ausstrahlung aufzufassen sind, da die Verteilung der Bündel und die ausgedehnte Verbreitung derselben offenbar mit Spannungsverhältnissen in Zusammenhang steht. Endlich sei hier noch der Fall erwähnt, in welchem der Musculus soleus einen Teil der vertikalen Fasern für sich gewonnen hat und mittels eines Faszikels vom Condylus tibiae entspringt. Wird noch hinzugefügt, dass die Stärke der Faszie im Verhältnis steht zu der Anzahl der Faserbündel des Musculus popliteus, welche von der Faszie entspringen, so sind die verschiedenen Zugverhältnisse erwähnt, welche die eine Hälfte einer kleinen Faszie des menschlichen Körpers sehr variabel macht. — Der Musculus scalenus medius und posticus greifen häufig mit einem Teil ihrer Fasern, anstatt an der betreffenden Rippe zu inserieren, auf den Intercostalraum über, wodurch das dort befindliche Bindegewebe mit fächerförmiger Ausbreitung der Fasern auf ein Mehrfaches hypertrophiert. Die Varianten des Ursprungs des Musculus pectoralis minor lassen ähnliche Verhältnisse erkennen, bei denen namentlich zutage tritt, dass Bindegewebsbündel auch die funktionelle Anpassungsfähigkeit zeigen, wenn der Zug unter einem beliebigen Winkel zur Richtung der Bündel stattfindet. — Der Musculus rhomboideus inserierte an einem Sehnenbogen, der sich längs der Basis scapulae hinspannte. Die Fascia infraspinata war nicht an der Basis scapulae, sondern an dem Sehnenbogen befestigt. Sie diente infolge dessen dem Musculus infraspinatus nicht zum Ursprung und zeigte der Spannung durch den Musculus rhomboideus entsprechend vorwiegend starke Fibrillenbündel, die von dem Sehnenbogen parallel zu einander gegen das Collum scapulae verliefen. — Zwischen den Faserbündeln des Musculus deltoideus dringt ein dünnes Perimisium ein. Ich habe in manchen Fällen beobachtet, wie eine Lamelle desselben überging in die Fascia infraspinata. Sie war infolge dieser Verbindung aponeurotisch verstärkt, weil sie bei den Kontraktionen des

Musculus deltoideus einer Spannung ausgesetzt sein musste. Von der Stelle an aber, wo diese Lamelle mit der Fascia infraspinata verwachsen war, wurden die Fibrillenbündel bedeutend stärker, weil sie nun an den Spannungsverhältnissen dieser Faszie teilnahmen. — Die Faszie des Musculus gluteus maximus ist die am wenigsten variable des menschlichen Körpers, weil sie nach den anatomischen Verhältnissen keinen wechselnden mechanischen Bedingungen ausgesetzt werden kann. Die Faszie des Musculus infraspinatus hingegen ist die variabelste, und zwar so veränderlich, dass von einer typischen Faszie nicht wohl kann geredet werden. Die Variabilität pflegt sogar in Differenzen zutage zu treten, welche zwischen der linken und rechten Faszie desselben Organismus bestehen. Diese Erscheinung wird nur verständlich mit bezug auf die wechselnden Spannungsverhältnisse, welche durch geringe Varianten einer Reihe von Muskeln im Verein mit der wechselnden Stellung der Scapula beim Funktionieren bedingt sind. Doch bietet die Faszie nicht das beste Material, um dem Gesetz auf die Spur zu kommen. — Die Ligamenta interossea und intermuscularia stehen inbezug auf Stärke und Anordnung der Faserbündel in strenger Korrelation zu den wechselnden Spannungsverhältnissen, denen sie ausgesetzt werden. Endlich sei noch ein Beispiel erwähnt, welches die Zugwirkung bisweilen in ausgezeichneter Weise demonstriert. Die Sehne des Musculus pectoralis major ist mit der Oberarmfaszie vernietet. Ich habe den Fall beobachtet, dass Muskelfaserbündel die Faszie des Oberarms spannten. Die Muskelbinde war entsprechend der Verteilung dieser Spannung auf der Fläche wesentlich verstärkt und schön sehnig glänzend geworden. Wenn nur eine Verbindung von Sehne und Faszie besteht, so ist auch dann die letztere häufig verstärkt, und die bisherige Darstellung, es handle sich um eine Ausstrahlung, dürfte nicht richtig sein.

Es fragt sich nun, ob typische Strukturverhältnisse bindegewebiger Teile durch diese an den Varianten dargelegte, funktionelle Anpassungsfähigkeit zu erklären sind. Man liest in anatomischen Werken, es sei nicht zu verstehen, warum die Stärke einer Faszie nicht immer mit der Stärke des Muskels in Uebereinstimmung stehe. Auf die Muskelmasse bezogen ist ohne Zweifel die Faszie eines Musculus infraspinatus zu stark im Verhältnis zur Faszie des Musculus gluteus maximus. Ein solches Verhalten erklärt sich, sobald man weiß, dass über die Stärke einer Faszie nur die Spannungsverhältnisse entscheiden. Jeder Muskel kann außer durch den teilweisen Ursprung seiner Fasern von der Faszie noch durch den Kontraktionsausdruck, der natürlich als Zug zur Wirkung kommt, zur Stärke seiner Faszie beitragen. Die Wirksamkeit des Kontraktionsdruckes wird aber dadurch wesentlich unterstützt, dass die Faszie durch anderweitigen Zug eine veränderliche Fixation erfährt. Als Beispiel solcher Fasern, die ihren Ursprung der Kombination eines Kontraktionsdruckes und

eines fixierenden Zuges verdanken, seien die zirkulären Fasern der Faszie des Oberarmes erwähnt.

Auch im übrigen entsprechen die typischen Strukturverhältnisse dem dargelegten Gesetz. In jeder Faszie gibt es ebenso viele typische Faserrichtungen, als Zugrichtungen vorhanden sind. So zeigt z. B. die Aponeurose des Musculus obliquus externus nicht nur Fasern, die der Zugrichtung des Musculus obliquus externus derselben Seite, sondern auch solche, welche der Spannung durch den Muskel der andern Körperseite entsprechen. Die Faszien bestätigen aber nicht nur im großen und ganzen jenes Gesetz, sondern sie registrieren durch Stärke und Richtung der Fibrillenbündel mit Genauigkeit alle Spannungsverhältnisse. Dieses typische Verhalten ist auch von Roux, K. Bardeleben und H. Meyer erkannt worden, indess ohne die notwendige Berücksichtigung des Kontraktionsdruckes, wie ich aus folgenden Worten des zuerst erwähnten Autors ersehe [1]): „Ferner ist hierher gehörig eine Mitteilung, welche Prof. K. Bardeleben vor zwei Jahren mir machte und die ich mit seiner Erlaubnis hier anführe. Er sprach die Vermutung und die Wahrscheinlichkeit aus, dass auch in den Faszien, den Häuten, welche die Muskeln einhüllen, die Fasern, wie in den Knochen die Bälkchen die Richtungen stärksten Zuges einnähmen. Da der genannte Autor noch nicht dazu gekommen ist, die beabsichtigte eingehende Untersuchung anzustellen, so habe ich, ohne den speziellen Mitteilungen desselben irgendwie vorgreifen zu wollen, durch eigne Beobachtung mich wenigstens so weit von der Richtigkeit überzeugt, um dies hier bestätigen und verwerten zu können. Ich muss noch hinzufügen, dass Prof. H. Meyer vor einem Jahre denselben Gedanken und die Absicht gegen mich äußerte, von diesem Gesichtspunkte aus Untersuchungen auf alle bindegewebigen Bildungen auszudehnen.“

Wenn nun die Beobachtung der Varianten dasselbe Verhalten des Bindegewebes unabhängig von einer lokalen Vererbung demonstriert, sollte man da nicht die typischen Verhältnisse mit mechanisch funktionellen Einwirkungen in Beziehung bringen dürfen? In den Arterien entspricht die Stärke der bindegewebigen Strukturteile dem Blutdrucke und andern mechanischen Einwirkungen, die durch Strömung und Verästlung bedingt werden. Roux hat gezeigt, wie am Ursprung jedes Astes selbst die Form des Lumens nach hydraulischen Gesetzen sich gestaltet. Ein so gesetzmäßiges Verhalten des Gefäßsystems an tausend Stellen könnte wohl in seiner Gesamtheit und vielleicht an einigen bevorzugten Orten einer Selektion zugänglich sein; im allgemeinen ist eine lokale Züchtung nicht durchführbar. Wenn man aber bedenkt, wie Varianten zeigen, dass selbst ein dünnes Perimisium den Spannungsverhältnissen durch Wachstum sich anpasst ohne Thätigkeit einer lokalen Vererbung und gleichzeitig

1) Der Kampf der Teile im Organismus. S. 28.

berücksichtigt, wie jedes Gefäß von den ersten embryonalen Anfängen an stetig unter der Einwirkung des pulsierenden Herzens steht, so kann es kaum zweifelhaft bleiben, dass die funktionelle Anpassungsfähigkeit des Bindegewebes der Träger jener vollendeten Gesetzmäßigkeit ist.

Nimmt man als thatsächlich an, die typischen Verhältnisse in der Struktur bingewebiger Teile entsprächen den funktionellen Anforderungen mit solcher Vollendung, dass Selektion zur Erklärung nicht ausreicht, sondern nur die durch Varianten erläuterte funktionelle Anpassungsfähigkeit des Bindegewebes, so liegt hierin doch keine wesentliche Schwierigkeit für die Theorie Weismann's. Obgleich jene Einrichtungen typisch sind und nicht als passante bezeichnet werden können, so beweisen sie doch nicht die Vererbung funktionell erworbener Eigenschaften. Unter dem Ausdruck Vererbung sind zwei verschiedene Elemente begriffen, nämlich die Ueberlieferung und die Entwicklung von Charakteren. Jene gesetzmäßige Vollendung wird nun dadurch erreicht, dass die Funktion für ihre Entwicklung in betracht kommt. Es überliefert sich also in diesem Falle nicht die lokale Einrichtung, sondern eine im Verein mit der Funktion überall darauf hinzielende Qualität des Bindegewebes. Solche Einrichtungen liegen, wenn sie nicht der lokalen Thätigkeit der Selektion zugänglich sind, innerhalb der individuellen Wirkungsgröße der funktionellen Anpassung, innerhalb der ontogenetischen funktionellen Anpassungsbreite. In Uebereinstimmung hiermit zeigen bindegewebige Membranen, welche keiner vorherrschenden Spannung in bestimmter Richtung ausgesetzt sind, keine Anordnung der Fibrillenbündel in bestimmten Richtungen. Durch die funktionelle Anpassungsbreite, welche, ähnlich der auf psychischem Gebiete, eine sehr bedeutende ist, erhalten die Teile eine funktionelle Abrundung, einen gewissen Glanz der Vollendung. Hierbei ist aber weniger Gewicht zu legen auf die Wirkung der Funktion, als vielmehr auf ein Wachstumsgesetz, welches auf der Fähigkeit des weniger differenzierten Materials beruht, funktionellen Einwirkungen in bestimmter Weise folgen zu können. Dieses Wachstumsgesetz, das zweckentsprechend zu wirken scheint, ist der Selektion zugänglich, ist gezüchtet, also erklärlich, wenn auch nicht die einzelne lokale Einrichtung, welche durch dasselbe erzielt wird. Wird der Beweis einer Vererbung erworbener Eigenschaften erbracht, so würden die speziellen Bedenken gegenüber den funktionellen Abänderungen hinfällig im Hinblick darauf, dass vollendete Einrichtungen im motorischen System der Wirbeltiere z. B. der Bandapparat ohne Selektion als gesetzmäßige Folge eines funktionellen Reizes und der Fähigkeit einer Gewebsform in bestimmter Weise darauf zu reagieren „erklärt" werden könnte. Alle organischen Wesen sind nach zwei großen Gesetzen gebildet: Einheit des Typus und Bedingungen der Existenz. Geht alle Abänderung vom Keim aus, so ist die Bedeutung

der Selektion zur Erklärung des zweiten Gesetzes für alle Zeiten gesichert. Daher liegt in der Kontinuität des Keimplasmas eine wesentliche Stütze des Darwinismus, und die Annahme von Seidlitz, der funktionellen Anpassung größere Bedeutung und Erblichkeit zuzuschreiben, bedeute Apostasie von der wahren Lehre, wird durch immer zahlreichere Beispiele erläutert.

Zum Schluss sei auf die entschiedene Bekämpfung hingewiesen, welche die Annahme Weismann's, erworbene Charaktere seien nicht erblich, von seiten der Psychologen erfahren dürfte. Indess auch in dieser Beziehung kann zur Verteidigung der Theorie hervorgehoben werden, dass wohl niemand bei Erörterung psychologischer Fragen vom Standpunkte einer allmählichen Entwicklung mit weniger Zuversicht und in geringerer Ausdehnung die erbliche Wirkung der Funktion betont hat wie Darwin. So hat z. B. Wundt, der übrigens ein Anhänger der Selektionstheorie ist, den Prinzipien Darwin's über den Ausdruck der Gemütsbewegungen andere im Sinne einer größern direkten Bewirkung gegenübergestellt. Für die Entwicklung der komplizierteren Instinkte verzichtet Darwin auf die erbliche Wirkung der Funktion, indem er annimmt, sie seien unabhängig von irgend einer Intelligenz durch Selektion entstanden. Obgleich er nicht leugnet, es könnten Handlungen des Verstandes, wie z. B. wenn Vögel auf ozeanischen Inseln zuerst sich vor Menschen zu fürchten lernen, in Instinkte umgewandelt und vererbt werden, wenn sie viele Generationen ausgeführt worden sind, so hält er es doch für wahrscheinlich, dass Intelligenz und komplizierte Instinkte in einer gewissen Ausdehnung ihre gegenseitige Entwicklung stören, und hierin zeigt Darwin wenig Neigung für die Annahme Herbert Spencer's, es hätten sich die ersten Spuren der Intelligenz durch die Vervielfältigung und Koordination von Reflexwirkungen entwickelt. Die höhern Fähigkeiten des menschlichen Geistes nehmen nach Darwin ihren Ursprung in den sozialen Instinkten, und es bedarf zu ihrer Entstehung und Modifizierung der Thätigkeit einer innern Ursache, welche zur Entstehung individueller Verschiedenheiten führt, welche gelegentlich dem Fortschritt förderlich sind, so dass Selektion eintreten kann. Ist zuerst eine Fähigkeit auf diese Weise erlangt, so leugnet der Forscher nicht, dass sie durch die erbliche Wirkung der Gewohnheit gestärkt werden könne. Er sagt z. B. [1]): Es ist möglich oder, wie wir später sehen werden, selbst wahrscheinlich, dass die Gewohnheit der Selbstbeherrschung wie andere Gewohnheiten vererbt wird. Adam Smith und Bain behaupten [2]), „dass der Grund der Sympathie in der starken Nachwirkung liege, welche wir für frühere Zustände des Leidens und Vergnügens empfinden.“ Darwin zeigt aber die Mangelhaftigkeit dieser Deutung [2]): „Ich kann nicht einsehen,

1) Die Abstammung des Menschen. Bd. I, S. 78.

2) Die Abstammung des Menschen. Bd. I, S. 69.

wie diese Ansicht jene Thatsache erklärt, dass Sympathie in einem unmessbar stärkern Grade von einer geliebten Person, als von einer indifferenten erregt wird.“ Zur Annahme, die erbliche Wirkung des Gebrauches sei von großer Bedeutung für die psychische Entwicklung, drängt die individuelle geistige Bildungsfähigkeit, die erstaunliche ontogenetische Funktionsbreite. Es ist aber für die vorliegende Frage grade Gewicht darauf zu legen, dass diese Folge einer Richtung des phylogenetischen psychischen Fortschritts ist, für welche der Funktion höchstens eine kräftigende Wirkung zugeschrieben werden könnte. Es vererben sich nicht Wissen und Erfahrungen, sondern die Fähigkeit Wissen und Erfahrungen zu sammeln. Es vererbt sich wohl der Geschmack für das Schöne, er ist aber nicht in einer spezifischen Form dem menschlichen Geiste eingeprägt. Es vererbt sich moralisches Empfinden und Gewissen, was aber diese erregt, hängt ab von Erziehung und Erfahrung. Diese wenigen Bemerkungen charakterisieren hinlänglich die Stellung Darwin's nach dieser Richtung. Aus allem aber dürfte hervorgehen, dass Weismann mit der Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas, insofern sie voraussetzt, alle Variabilität entstehe im Keim, und die Wirkung der Funktion sowie die direkte bestimmte Einwirkung der Lebensbedingungen sei ohne Bedeutung für den phylogenetischen Fortschritt, nicht wesentlich in Widerspruch gerät mit den Grundsätzen der Selektionstheorie. Was aber Schwierigkeiten anderer Natur anbetrifft, so verweise ich auf die Kritik Kölliker's [1]): „Das Karyoplasma und die Vererbung“.

Ueber die Richtungskörper bei Insekteneiern.

Von Dr. **F. Blochmann.**

In meiner letzten Mitteilung über die Eireifung bei Insekten [2]) hatte ich dem Referat über meine Beobachtungen bei Ameisen und Wespen einige Resultate meiner Untersuchungen an den Eiern von *Musca vomitoria* L. und *Pieris brassicae* L. hinzugefügt, woraus sich ergab, dass bei diesen Insekten ebenso wie bei den Ameisen und Wespen jederzeit ein Kern im Ei nachweisbar ist; ich kann jetzt noch hinzufügen, dass dasselbe für die Eier der oviparen Aphiden (für die viviparen ist es schon längst bekannt) und für diejenigen von *Blatta germanica* Fabr. gilt. Es ist somit für Vertreter von fünf Klassen der Nachweis geführt, dass das Ei zu keiner Zeit kernlos ist, wie von verschiedenen Autoren noch in jüngster Zeit behauptet wurde, und es wird jetzt wohl kaum mehr ein Zweifel darüber existieren können, dass überall da, wo der Kern vermisst wurde, ungenügende Untersuchung die Ursache war.

Wichtiger war noch, dass, wie auch bereits schon in meiner erwähnten Mitteilung angedeutet wurde, bei den Eiern von *Musca vomi-*

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 44, S. 225.

2) Biol. Centralblatt, 1886, S. 554—559.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Richter W.

Artikel/Article: Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas. 97-108