

# Prädisposition

beim

# Variiren der Arten.

Von

Graf Fr. Berg in Dorpat.

---

Separatabdruck aus Heft IV und V der Gaea 1885.



Leipzig.

Druck von W. Drugulin.

1885.

Ich beabsichtige an mehreren Beispielen einen auf die Evolutionstheorie Bezug habenden Gedanken zu entwickeln; um den Leser aber von Hause aus darauf aufmerksam zu machen, worauf er bei diesen Beispielen sein Augenmerk zu richten hat, will ich diesen Gedanken möglichst gedrängt schon vorher ansprechen. Obgleich die von mir gebrauchten Ausdrücke vor ihrer Erläuterung die Begriffe nicht so präcise wiedergeben können, als es wünschenswerth wäre, wird es dadurch doch wesentlich leichter werden, der späteren Ausführung des Gedankens zu folgen. —

Das Variiren der Arten wird in sehr wesentlicher Weise von der Disposition, welche den betreffenden Individuen von Natur inne wohnt, und nicht von dem Zufall und den die Lebensbedingungen beeinflussenden Umständen allein geregelt. Die Umstände wecken diese Disposition, die schon im Keim oder noch weniger als im Keim, das heißt eben nur als Disposition zur neuen Form vorhanden war.

Dieser Gedanke ist durchaus nicht neu, wird aber meist zu wenig betont oder ganz übersehen.

In einem sehr lesenswerthen Artikel (Nature V. 29, Nr. 740 u. 741, S. 230 u. 248), The evidence for Evolution in the History of the extinct mamalia (Beweise der Evolutionstheorie aus der Geschichte ausgestorbener Säugethiere), von Professor E. D. Cope, heißt es unter Anderem auf S. 249: „I may say, it is distinctly proven in some directions, that the constant applications of force or motion in the form of strains, in the form of impacts and blows, upon any given part of the animal organism, do not fail to produce results in change of structure.“

„Ich darf wohl sagen, es ist in gewisser Richtung deutlich nachgewiesen, daß die beständige Anwendung von Kraft oder Bewegung in der Form von Zug, sowie in der Form von Spannung und Stößen auf irgend einen gegebenen Theil des thierischen Organismus eine Veränderung der Struktur zur Folge hat.“

Dann führt er näher aus, wie die knorpliche Hülle des ursprünglichen Rückenmarks durch beständiges Biegen während der Verknöcherung dieses Knorpels, sich in Scheiben oder Ringe getheilt habe. Ebenso wie wenn wir einen biegsamen Cylinder mit einer spröden Masse überziehen und dann

biegen, dieser spröde Überzug auch in einzelne Stücke oder Ringe zerspringt. Alle Landthiere, Reptilien und Batrachier der permischen Periode haben ein knorpliches Rückgrat mit mehr oder weniger ausgebildeten verknöcherten Wirbeln.

Danach liegt die Folgerung allerdings sehr nahe, daß das überhaupt die Geschichte der Entwicklung der Wirbelsäule sei. Wenn man nicht ein voreingenommener Gegner der Evolutionstheorie ist, findet man auf den ersten Blick gegen eine Folgerung wie die obige Nichts einzuwenden. Wir sind eine solche Gedankenfolge schon ganz gewohnt und bauen ohne Weiteres von ihr aus weiter. Es scheint uns auf den ersten Blick vollkommen plausibel, daß ein eidechsen- oder salamanderartiges Thier z. B., welches beim Schwimmen seinen Schwanz und Rücken beständig hin- und herwindet, während die Verknöcherung seines knorplichen Rückgrats allmählich vor sich geht, durch diese beständige Bewegung bewirkt, daß die Verknöcherung sich in Form einzelner Stücke ausbildet, an welche die betreffenden Muskeln angefügt sind, während zwischen ihnen gelenkige Stellen bleiben, welche sich nach und nach zu wirklichen Gelenken ausbilden.

Sehr schön, kann darauf aber mit vollem Recht erwidert werden, das Individuum mag sich durch Übung ein solches gelenkiges Rückgrat ausbilden, während sein Rücken verknöchert; ein Mensch kann durch Übung und Gewohnheit sich auch eine gewisse Biegsamkeit seiner Gelenke aneignen, welche seiner Art nicht natürlich ist, namentlich wenn er mit den Übungen beginnt, so lange seine Knochen noch etwas knorplich und weich sind; mit welchem Recht darf diese individuelle Ausbildung aber auf die Ausbildung der Art übertragen werden? Die Behauptung, daß solche durch Übung erlangte Eigenschaften erblich werden können, ist allerdings gemacht worden, aber der Beweis dafür fehlt und es steht Jedem ebenso frei daran zu zweifeln, als Anderen daran zu glauben.

Von diesem ersten Beispiel ausgehend, will ich zunächst versuchen auseinanderzusetzen, worauf meiner Ansicht nach die Erbllichkeit der bei den Eltern entwickelten Eigenschaften beruht.

Betrachten wir die Frage zunächst an einem andern Beispiel.

Wenn ein Schmied durch die bedeutende und häufige Anspannung seiner Muskeln die Kraft seiner Arme mehr entwickelt, als es bei anderen Menschen gewöhnlich der Fall ist, auch seine Armbknochen und die Muskelansätze sich viel stärker ausbilden, als bei anderen Leuten, wird sich solches auf seine Kinder vererben oder nicht? Man wird geneigt sein zu antworten: „Ja, es wird sich auf seine Kinder vererben, und kann bei entsprechender Zuchtwahl sogar so weit in seiner Descendenz fixirt werden, daß sich eine starkarmige Rasse zu bilden vermag.“ Diese Thatsache ist vielleicht beim Menschen nicht mit solcher Konsequenz durchgeführt worden, so weit unsere Erfahrung reicht, sprechen alle Anzeichen aber dafür, und bei Hausthieren, die wir nach unserm Willen züchten, haben wir die allerbestimmtesten Beweise dafür auf der Hand, daß auf diesem Wege bestimmte Rassen gebildet

werden können und thatsächlich so gebildet worden sind. Z. B. Träber, Rennpferde, schwere Schleppegaule, Dachshunde, Windhunde und dergleichen unzählige mehr.

Dürfen wir aber, frage ich weiter, auch bei allen diesen Beweisen schon sagen, daß die Eigenschaften der Eltern, welche sie durch Übung oder sonst eine specielle Bewegung ihrer Muskeln erlangten, wirklich auf die Kinder übertragbar gewesen seien? Dann müßte ja der gekappte Schwanz eines Hundes durch Nichtgebrauch schließlich auch erblich werden können? Eine solche Folgerung liegt allerdings nahe, wenn z. B. in England, als dort allen Schäferhunden die Schwänze gekappt wurden, weil unter dem alten Steuergesetz für die Hunde dann keine Hundesteuer zu zahlen war, in einigen Gegenden schwanzlose Rassen entstanden, die auch jetzt noch ohne Schwänze geboren werden. Bei einer solchen Thatsache kann man wirklich leicht geneigt werden zu glauben, es sei das Kappen, welches die Schwanzlosigkeit bewirkt habe. (Das wörtliche Citat aus Darwin, der diese Thatsache anführt, folgt weiter unten.)

Sind wir genau in unseren Folgerungen, so werden wir doch zugeben müssen, daß bei diesem Beispiel der Beweis vollständig fehlt, es sei das Kappen die Ursache zur Schwanzlosigkeit dieser Rassen gewesen. Die Schwanzlosigkeit kann doch jedenfalls auch aus anderen Gründen entstanden sein und wurde nur in dieser Gegend fixirt, weil Schwanzlosigkeit gewünscht und von den zufällig dazu disponirten Hunden gezogen wurde. Es können nicht nur, sondern sind höchst wahrscheinlicher Weise, andere Umstände als das Kappen, welche die Schwanzlosigkeit bewirken. Ich habe es in meiner eigenen Meute erfahren, daß bei englischen Fuchshunden, einer Hunderasse, welcher niemals die Schwänze gekappt werden, ja sogar ein langer Schwanz gern gesehen wird, eine Hündin zwei Mal Junge warf, welche nur ganz kurze Stummel als Schwänze hatten.

Ein Myrshire-Stier aus der berühmtesten Zucht in England, vom Herzog von Buccleuch und Queensberry, wo gewiß seit sehr vielen Generationen den Thieren die Ohren nicht gekappt oder geschlizt worden sind, hat ein kurzes und etwas aufgeschliztes Ohr. Neben den vielen vorzüglichen Eigenschaften, welche dieser Stier mit seltener Konsequenz auf seine Nachkommenschaft vererbt, haben fast alle seine Kälber defekte und geschlitzte Ohrlappen, einigen fehlen sogar beide Ohren fast ganz. Es ist eben immer die Disposition der Eltern zu einer solchen Eigenthümlichkeit, welche sich vererbt, nicht die künstliche Verstümmelung.

Nach einer langen Reihe von Beispielen, in welchen Verstümmelung von verschiedenen Beobachtern als erblich citirt worden sind, sagt Darwin in seinem Werk: *Variation of animals and plants under domestication*. Th. I, S. 470: „Many instances have been recorded of cats, dogs, and horses, which have had their tails, legs &c. amputated or injured, producing offsprings with the same parts ill-formed; but as it is not very rare for similar malformations to appear spontane-

ously, all such cases may be due to coincidence. It is, however, an argument on the other side that „under the old excise laws the shepherd-dog was only exempt from tax when without a tail, and for this reason it was always removed“; and there still exist breeds of the shepherd-dog which are always born destitute of a tail. Finally it must be admitted, more especially since the publication of Brown-Sequard's observations, that the effects of injuries, especially when followed by disease, or perhaps exclusively when thus followed, are occasionally inherited.“

(Das Variiren von Thieren und Pflanzen im Zustand der Domestifikation.) „Es ist über viele Fälle berichtet worden, in denen Katzen, Hunde und Pferde, denen die Schwänze, Füße z. amputirt oder beschädigt worden waren, Nachkommen producirten, bei denen dieselben Körpertheile mangelhaft gebildet waren; da solche Mißgestaltungen aber überhaupt nicht selten auch spontan entstehen, mögen alle diese Fälle auf zufälligem Zusammentreffen beruhen. Doch ist es ein Argument zu Gunsten der anderen Ansicht, daß unter dem alten Steuergesetz der Schäferhund nur dann von der Steuer befreit war, wenn er keinen Schwanz hatte, aus diesem Grunde wurde der Schwanz immer gekappt; und es bestehen noch Rassen von Schäferhunden, welche immer ohne Schwänze geboren werden. Schließlich muß zugegeben werden, besonders seit der Publikation der Beobachtungen von Brown-Sequard, daß der Effekt von Beschädigungen, besonders wenn der Beschädigung Krankheit folgt oder vielleicht ausschließlich nur, wenn sie mit dieser Folge, gelegentlich vererbt werden.“

Daß das Kappen des Schwanzes hier nicht die Ursache zur Schwanzlosigkeit der Rasse zu sein braucht, habe ich schon auseinandergesetzt, die Ansicht Darwin's, daß eine Beschädigung sich vererben könne, wenn dieser Beschädigung Krankheit des betreffenden Körpertheils folge, ist vielleicht ein Fingerzeig, daß diesem Körpertheil auch schon ohne die Beschädigung eine gewisse Disposition zum Kränkeln und Verkümmern inne wohnte.

Ich will aber die Möglichkeit der Erblichkeit von Verstümmelungen nicht vollkommen in Abrede stellen, die Mannigfaltigkeit der Naturgesetze ist unfaßbar groß und mag schließlich auch so etwas bestehen und von bestimmten, uns noch nicht bekannten Gesetzen abhängen. Beschädigungen wesentlicher Theile des Nervensystems, namentlich gewisser Theile des Gehirns, scheinen mit nachfolgenden Unvollkommenheiten gewisser Körpertheile der Jungen noch am ehesten als Ursache und Wirkung glaublich. (Siehe Darwin, *Animals and plants under domestication*, P. I, p. 470.)

Jedenfalls aber ist in der bei weitem größten Zahl von Fällen keine Erblichkeit der künstlichen Verstümmelungen vorhanden.

Wenn wir nun zu unserem Beispiel vom starken Schmied zurückkehren, so ist es dort jedenfalls die Disposition der Muskeln, d. h. ihre Fähigkeit bei entsprechender Übung sich entwickeln zu können, welche sich vererbt, nicht die durch zufällige Übung thatsächlich stattgehabte Entwicklung. Das

Schmieden und Erstarren der Muskeln durch Übung ist uns nur das Mittel, die Disposition zu solcher Entwicklung in diesem Individuum zu erkennen, diese Disposition ist das Erbliche, nicht das, was die Folge der Übung ist.

Ich will versuchen mich noch deutlicher auszudrücken: Denken wir uns drei junge Leute A, B und C, welche mit gleichem Fleiß das Schmiedehandwerk betreiben, A wird ein ganz selten kräftiger Schmied, B nur ein mittelmäßiger, C vermag trotz gleicher äußerer Verhältnisse seine Kräfte aber überhaupt kaum merklich zu entwickeln; welcher von ihnen ist nun derjenige, welcher vom Züchter gewählt werden würde, um eine starkarmige Rasse zu züchten? Doch wohl jedenfalls A. Würde ferner irgend ein erfahrener Züchter Anstand nehmen zur Weiterzucht, wenn A viele Kinder haben sollte, dessen ältesten Sohn zu benutzen, welchen A etwa gezeugt hätte noch bevor er das Schmiedehandwerk begann? Gewiß nicht. Dem Züchter kommt es eben nur auf die Disposition an, welche dem A innewohnte, stark werden zu können; ob er dann hinterher wirklich stark geworden oder nicht, hat nur insofern Werth, als es für den Züchter das sicherste Erkennungsmittel ist der diesem Individuum auch schon vorher innewohnenden Disposition dazu. Daß B und C sich ebenso oder gar noch mehr als A im Schmieden geübt, darauf giebt der Züchter gar nichts, wenn sie die Disposition zum Starkwerden nicht haben. Diese Disposition oder Prädisposition, wie ich es lieber nennen möchte, um anzudeuten, daß sie schon lange vor der Entwicklung vorhanden sein kann, ist es meiner Ansicht nach namentlich und vor Allem, welche erblich ist. Wenn ich auch, wie ich es schon bei der Erbllichkeit von Verstümmelungen gethan, die Möglichkeit vollkommen in Abrede zu stellen, keinen Grund habe, daß spätere Kinder des A, welche er zeugte, nachdem er die vollkommene Entwicklung seiner Muskeln durch Übung erlangt hatte, vielleicht doch diese Eigenschaften in höherem Grade erben könnten, als der älteste Sohn. Genauere Beobachtungen werden uns darüber vielleicht einmal weiteren Aufschluß geben, möglich mag die Sache ja sein, aber erwiesen ist sie noch nicht.

Was ich hier nur hervorheben will, ist, daß wir nicht, wie es leider so oft geschieht, Erbllichkeit der von dem einzelnen Individuum erlangten Eigenschaften, auch frischweg auf die Art übertragen dürfen, wenigstens nicht ohne uns über die Gründe klar zu werden, welche die Erbllichkeit bedingen.

So ist es, um noch ein Beispiel zu gebrauchen, nicht das in Europa übliche Ausreißen der Zähne, welches den Grund zum bereits etwas rudimentären Zustande unserer Bezahnung ausmacht (denn der ausgerissene Zahn wird nicht mehr gebraucht und Nichtgebrauch sollte ja bei den Nachkommen Verkümmern zur Folge haben), sondern weil Individuen, welche die Disposition zu schlechten Zähnen haben, bei uns unbeschadet dieses Gebrechens, Nachkommen zu hinterlassen vermögen. So lange bei der Zuchtwahl nur von Individuen gezogen wird, welche gute Zähne haben, werden die Zähne der Art gut bleiben. Dementsprechend finden wir bei den Völkern, welche noch keine Mühlsteine und Fleischhackmaschinen besitzen, bessere Zähne, weil die Individuen, welche ihre Nahrung mit dem eigenen Kau-

apparat nicht gehörig zu verarbeiten vermögen, Hunger leiden, dadurch zur Weiterzucht ungeeigneter werden und keine, oder doch weniger Nachkommen hinterlassen, während bei allen civilisirten Völkern, wo die Speisen derart vorbereitet werden, daß das Kauen von weniger Wichtigkeit ist, dieser Sortirsieb der Zuchtwahl also gleichsam ausfällt und die Individuen mit schlechten Zähnen ohne Unterschied auch Nachkommen zu hinterlassen vermögen, sich denn auch die durchschnittliche Qualität der Zähne des Volkes verschlechtert.

Als Beweis dafür, daß Nichtgebrauch das Verkümmern gewisser Glieder oder Körpertheile zur Folge habe, wird oft angeführt, wie bei Käfern, Fischen u. s. w., welche in dunkeln Höhlen leben, wo das Sehen überhaupt unmöglich ist, die Augen ganz verschwinden oder nur rudimentär vorhanden sind. Das ist aber ebenso nicht ganz präcise ausgedrückt. Ich möchte es beinahe einen Trugschluß nennen. Es müßte an Stelle des Wortes „Nichtgebrauch“ richtiger gesagt werden, „das Nichtnothwendigsein“ zum Kampf ums Dasein. Der Nichtgebrauch wird das Verkümmern der Augen des Individuums allerdings herbeiführen, erblich ist aber vor Allem die Disposition dazu, und auf die Art übertragbar ist nur das Erbliche, nicht die individuelle Ausbildung oder Nichtausbildung. Im Dunkeln, wo die Augen für den Kampf ums Dasein von keinem Nutzen sind, fällt dieses Sortirsieb der Zuchtwahl wieder weg und kann somit auch das schwachäugige Individuum gleich gut bestehen und seine Disposition vererben. Die Entwicklung einer besonderen blinden Art wird hier um so eher erfolgen, als die sehenden Individuen bei gegebener Gelegenheit dem Lichte zu kriechen und die dunkle Höhle verlassen werden; soll ich auch noch hinzufügen, daß die meisten Augenkranken das Licht scheuen und sich mit Vorliebe an dunkle Orte zurückziehen, was Alles dem Begegnen von so disponirten Individuen, also einer Weiterzucht von ihnen förderlich ist, so daß die Möglichkeit des Entstehens einer blinden Art an solchen Orten vollkommen erklärlich erscheint.

Wenn also ein Salamander (das Individuum) seinen sich verknöchern den Rücken biegt und schwenkt, so daß sich anstatt eines steifen Stranges ein aus einzelnen Stücken oder Wirbeln bestehendes Rückgrat bildet, darf diese gymnastische individuelle Umbildung nicht gleich auf die Umbildung der Art übertragen werden. Durch die Erblichkeit der Disposition zu dieser individuellen Ausbildung, welche durch konsequente Zuchtwahl gesteigert wird, haben wir aber wohl alles Recht, die Entwicklung einer Art zu erwarten, in welcher alle Individuen derart sein werden, daß sie im Laufe ihres Lebens ein aus verknöcherten Wirbeln bestehendes Rückgrat erlangen können, und nach entsprechend viel Generationen, in denen es immer geschehen, schließlich mit immer größerer Bestimmtheit erlangen werden.

Wenn in einer Familie, um es ganz kraß zu bezeichnen, während etwa zehn Generationen von Vater auf Sohn alle einen Beinbruch erlitten haben sollten, so dürfen wir deshalb doch noch nicht sagen, daß der Beinbruch erblich geworden sei, sondern nur, daß in dieser Familie eine gewisse Disposition zum Beinbrechen erblich sei.

Ebensovienig haben wir aber das Recht zu sagen, daß das Knicken des Stranges, aus dem sich ein Rückgrat entwickelt, direkt erblich sei. Die äußeren Umstände sind hier die Lebensweise, bei der der Rücken beständig gebogen wird; ferner die sehr wesentliche Thatsache, daß Kalkschichten, welche sich mit der Zeit im Meeresgrunde gebildet hatten, zu Gebirgen emporgehoben worden, dem reinen meteorischen Wasser, das längs ihnen hinabrieselt, einen gewissen Kalkgehalt liefern, dieser aufgelöste Kalk verbreitet sich immer mehr und bildet das Material, aus dem sich die bisher knorpelichen Thiere ihr festes Knochengerüste überhaupt erst bilden können. Die Prädisposition, dieses Material so zu verwenden, lag aber vielen Thieren in sehr analoger Weise inne, daher die große Ähnlichkeit dieser Bildung, so bald die gleichen äußeren Umstände für sie eintraten.

Haben wir uns auf solche Weise den Begriff, welchen ich durch erbliche Disposition oder Prädisposition bezeichnet habe, geläufig gemacht, so können wir dazu übergehen, etwas vom Zufall zu reden, der in der modernen Evolutionstheorie eine so gewichtige Stellung einnimmt, bei sehr vielen Forschern aber Anstoß erregt und meiner Ansicht nach nicht ganz ohne Grund.

Baer z. B. ging beim Eisern gegen den Zufall in seinen älteren Jahren so weit, daß er von Zielstrebigkeit und Zweckmäßigkeit spricht. (Über den Zweck in den Vorgängen der Natur. — Erste Hälfte. — Über Zweckmäßigkeit und Zielstrebigkeit überhaupt. — Über Zielstrebigkeit in den organischen Geschöpfen insbesondere.)

Das ist allerdings eine stark teleologische Weltanschauung. Baer war aber ein sehr erfahrener Naturforscher, welcher eine ungeheuere Menge von Thatsachen in seinem Gedächtnis aufgespeichert besaß; wir wollen ihm daher nur mit Vorsicht widersprechen und versuchen wir ihm zunächst nachzufühlen, was er zu sehen glaubte. Fragen wir uns, ob ein Blick, der Vieles übersieht, sich nicht mit Recht wundert, wenn auf ganz verschiedenen Gebieten so ähnliche Erscheinungen sich entwickeln. Wenn in fast allen Pferderassen einzelne Exemplare oder gar Geschlechter vorkommen, die einen dunkeln Streifen auf dem Rücken haben oder gar dunkle Streifen auf dem Oberbein der Vorderfüße, in seltenen Fällen auch auf der Schulter, dann sagen wir mit Recht, daß solches ein Atavismus sei, ein Rückschlag auf einen früheren gemeinsamen Ahnen, der zebraartig gestreift war. Wenn aber in fast allen Pferderassen weiße Pferde, Rappen, Braune und gar Schecken entstehen, wie sollen wir uns das erklären? Urahn von diesen Farben hat es ja nicht gegeben. Noch mehr, wenn fast alle Hausthiere, welche doch ohne Zweifel von wilden Urahnen, die einfarbig waren, abstammen, unter den Umständen, denen sie im Gewahrsam des Menschen begegnen, weiß, schwarz, braun oder gefleckt werden, ist solches nicht eine auffallende Ähnlichkeit sehr verschiedener Thiere, die nicht durch Atavismus erklärt werden kann? Warum sind es aber gerade diese Farben, welche immer auftreten, und warum giebt es nicht auch etwa grüne Pferde oder grüne Hunde? Wenn es ausschließlich

Zufälligkeit und Nützlichkeit wären, welche das Variiren allein bedingten, so hätte doch diese Farbe eben solchen Grund zum Auftreten, als die andern.

Thun wir nicht am besten, auch hier eine gewisse Prädisposition anzunehmen, welche, wenn ich so sagen darf, im Keim vom gemeinsamen Ur-ahnen ererbt, nur auf die Gelegenheit wartet, welche sie wecken kann, um zu erscheinen? Die Ähnlichkeit gewisser Bildungen ist so groß und in so vielen Fällen vorhanden, wo Atavismus absolut unzulässig ist, d. h. Rückschlag auf einen gemeinsamen Ahnen, der diese Eigenschaft bereits sichtbar entwickelt besessen haben sollte, daß wir daran wohl zweifeln dürfen, es sei der Zufall allein in Verbindung mit Zweckmäßigkeit, welcher so viele ähnliche Erscheinungen bewirken könne. Die Eigenschaft bunt werden zu können unter den Umständen, welchen die Thiere im Gewahrsam des Menschen begegnen, also die Prädisposition zum Buntwerden, wohnte allen Thieren, die es geworden sind, inne und wartete nur auf die betreffenden Umstände um aufzutreten. Der Apparat aus Fischbein im Maul des großen grönländischen Walfisches zum Sichten der Nahrung aus dem Wasser, ist so ähnlich demjenigen im Schnabel der Löffelente, daß wir uns fragen dürfen, woher diese merkwürdige Ähnlichkeit stammt.

Darwin, Origin of species, VI<sup>th</sup> Ed. p. 182 & f. The Greenland whale is one of the most wonderful animals in the world, and the baleen, or whale-bone, one of its greatest peculiarities. The baleen consists of a row, on each side, of the upper jaw, of about 300 plates or laminae, which stand close together transversely to the longer axis of the mouth. Within the main row there are some subsidiary rows. The extremities and inner margins of all the plates are frayed into stiff bristles, which clothe the whole gigantic palate, and serve to strain or sift the water, and thus to secure the minute prey on which these great animals subsist. . . . . The beak of a shoveller-duck (*Spatula clypeata*) is a more beautiful and complex structure than the mouth of a whale. The upper mandible is furnished on each side (in the specimen examined by me) with a row or comb formed of 188 thin, elastic lamellae obliquely bevelled so as to be pointed, and placed transversely to the longer axis of the mouth. They arise from the palate, and are attached by flexible membrane to the sides of the mandible. Those standing towards the middle are the longest, being about one third of an inch in length, and they project 0,14 of an inch beneath the edge. At their base there is a short subsidiary row of obliquely transverse lamellae. In these several respects they resemble the plates of baleen in the mouth of a whale.

„Der grönländische Walfisch ist eines der wunderbarsten Thiere der Welt, und das Fischbein eines seiner größten Eigenthümlichkeiten. Das Fischbein besteht aus einer Reihe von, auf jeder Seite des Oberkiefers, gegen

300 Platten oder Lamellen, welche dicht bei einander und quer zur Längsachse des Mauls stehen. Die Hauptreihe hat noch einige Seitenreihen. Die Enden und inneren Ranten aller Platten sind zu steifen Borsten ausgefranst, welche den ganzen riesigen Gaumen bekleiden und zum Filtriren des Wassers oder Sichten der feinen Beute aus dem Wasser dienen, von welcher sich diese riesigen Thiere ernähren. . . . .

Der Schnabel der Vöfelente (*Spatula clypeata*) ist ein noch schöneres und complicirteres Gebilde als das Maul des Walfisches. Der obere Theil des Schnabels ist garnirt mit einer Reihe von (in dem Exemplar, welches ich untersucht habe) 188 dünnen und elastischen Lamellen, die allmählich abgesehrt sind, so daß sie spitz zulaufen und quer zur Längsachse des Schnabels stehen. Sie hängen vom Gaumen herab und sind durch elastische Membranen an die Seiten des Schnabels angeheftet. Die, welche in der Mitte stehen, sind die längsten, etwa  $\frac{1}{3}$  Zoll lang und stehen gegen 0.14 Zoll unter der Kante des Schnabels hervor. An ihrer Basis befindet sich noch eine kurze quergestellte Reihe von Lamellen. In diesen mehrfachen Beziehungen gleichen sie den Fischbeinplatten im Maul des Walfisches.“

Außer der Vöfelente, deren Schnabel so auffallend dem Gaumen des großen Walfisches gleicht, giebt es aber auch noch Vöfelgänse, Vöfelreihher zc., welche alle mit der breiten und flachen Spitze des Schnabels ihre Nahrung aus schlammigem Wasser sichten und in dieser Spitze mehr oder weniger ähnliche Vorrichtungen haben, die das Aussieben der kleinen Organismen aus dem Wasser erleichtern. Wer stammt nun von dem anderen ab, oder wie sah der Schnabel des gemeinsamen Urahnen aus? Ist es der Walfisch, der vom Reiher abstammt oder stammt die Gans vom Walfisch ab? Um auf den gemeinsamen Urahnen zu kommen, müssen wir wohl so weit in dem Stammbaum zurückgehen, daß wir weder Fischbein noch Schnabel mehr finden, sondern nur die gemeinsame Prädisposition zu solchen Gebilden. Die aber dürfen wir voraussetzen und können dadurch die Erscheinung der ähnlichen Gebilde sehr ungezwungen erklären, ohne die oft so lächerlich ausfallenden Stammtafeln zu fabriciren. Verwandt können die Arten ja wohl sein, aber selbst bei den so geringen Unterschieden zwischen dem *Palaeotherium*, *Anchitherium*, *Hipparion* und *Equus* <sup>1)</sup> dürfen wir doch nur sagen,

1) Vergleicht man den Vorderfuß folgender ausgestorbener Thierarten mit dem des Pferdes, so findet man unter anderen ebenfalls sehr interessanten Ähnlichkeiten, daß das *Palaeotherium* eine Pfote von drei ausgebildeten Zehen und eine vierte ganz kleine rudimentäre Zehe besaß. Das *Anchitherium*, eine Pfote von 3 Zehen, deren Mittelzehe in einen kräftigen Hufen auslief und soviel größer als die beiden Seitenzehen war, daß diese eben nur noch den Boden berührten, die rudimentäre vierte Zehe fehlt. Das *Hipparion* hat noch kleinere Seitenzehen, welche auf ebener Erde den Boden gar nicht berühren. Das Pferd *Equus* hat neben der einen Zehe auf der es allein geht nur noch zwei sogenannte Griffelbeine, (mit dem Mittelfinger verwachsene kleine Seitenknochen). In Amerika hat man eine noch viel zahlreichere Reihe von Übergängen entdeckt. *Orohippus* mit 4 Zehen, *Mesohippus* mit 3 Zehen und die vierte rudimentär. *Miohippus*

daß sie sich sehr nahe stehen, ob das eine wirklich von dem anderen abstammt oder alle nur Endausläufer besonderer Branchen eines gemeinsamen Ahnen seien, der vielleicht gar die gemeinsamen Eigenschaften, welche uns jetzt auf die Verwandtschaft zu schließen veranlassen, noch gar nicht besessen, das bleibt bei den unvermeidlichen Lücken geologischer Nachweise sogar auch in diesem Falle der Ahnen des Pferdes noch fraglich. Was sollen wir aber von solchen Ähnlichkeiten sagen, wie sie durch gleiche äußere Umstände auch bei ganz verschiedenen Thieren entwickelt werden, als z. B. der so häufige lange Hals, die langen Beine, die salbe Farbe u. der meisten in der Wüste lebenden Thiere und das noch auffallendere Weißwerden der im Schnee lebenden Thiere. In allen diesen Fällen sind die Dispositionen zu solchen Gebilden und die gleichen äußeren Umstände das einzige Gemeinsame. Halten wir diesen Gesichtspunkt fest und betonen wir ihn stärker, so wird weniger Widerspruch gegen so viele Behauptungen der Evolutionstheorie erhoben werden und es wird nicht mehr so nöthig sein, sich an die sehr oft wirklich ganz unmeßbar geringe, wenn nicht gar imaginäre Möglichkeit von entstehenden Eigenschaften zu klammern, nach der sehr viele Jünger Darwin's aber noch immer greifen, wie der Ertrinkende nach dem Strohhalme. — Auch die so schwer zu erklärende Entwicklung der Instinkte läßt sich leichter verstehen, wenn man die Disposition, im Laufe des Lebens gewisse Gewohnheiten anzunehmen, als das Erbliche bezeichnet, denn daß eine Gewohnheit an und für sich, d. h. die individuell erlangte, erblich sein könnte, erscheint sonst schwer denkbar.

Der Hase wird z. B. von seiner Mutter schon sehr frühe verlassen, dennoch gelangen alle Hasen, auch ohne es von anderen zu lernen sehr bald dazu, genau in derselben Weise, bevor sie sich zum Tageschlaf niederlegen, durch große Sprünge in verschiedenen Richtungen, die sogenannten Haken, das Verfolgen ihrer Fährte zu erschweren. Wir können diese merkwürdige Thatsache eben nur dadurch erklären, daß wir sagen, der Hase sei durch Furchtsamkeit, Springfähigkeit und das Vermögen selbst Spuren zu wittern so disponirt dazu, solche Haken zu machen, daß wenn er zum Schlafen Ruhe haben will, aber fürchtet, daß Jemand hinter ihm her sein könnte, er seine Haken macht, welche sich zur Erhaltung seines Lebens als so wichtig erweisen, daß die zum Hakenmachen disponirten Individuen die Stammhalter der Rasse werden.

Das Besprechen der Entstehung von Instinkten geht aber schon über die Grenzen hinaus, innerhalb welcher ich mir hier zu bleiben vorgenommen habe.

3 Zehen, das Rudiment der vierten noch kleiner als beim Mesohippus. Protohippus 3 Zehen, die beiden Seitenzehen kleiner als bei den oben genannten, gar kein Rudiment der 4. Zehe, Pliohippus, nur die Mittelzehe entwickelt, beide Seitenzehen rudimentär. Equus, die Mittelzehe allein entwickelt mit zwei Griffelbeinen. — (Siehe Genaueres in: Die geologische Entwicklungsgeschichte der Säugethiere“ von Karl Köllner (S. 22 u. 27).

Ich will mich also darauf beschränken, nachgewiesen zu haben, daß wir die Übertragung der individuellen Entwicklung auf Entwicklung der ganzen Art nur durch Betonung der Prädisposition ungezwungen erklären können. Die Disposition ist das Erbliche, die individuelle Ausbildung das Erkennungsmittel für den Züchter wie für die natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein. Ist die Disposition durch Zuchtwahl gesteigert, dann wird es den Individuen immer leichter und leichter die betreffenden neuen Eigenschaften zu erlangen und wenn alle sie mit Sicherheit erlangen, dürfen wir sagen, es sei eine neue Art entstanden.

Ich habe eingangs gesagt, daß der Gedanke, den ich hier entwickelt, kein neuer sei. In der kleinen Schrift: Die geologische Entwicklung der Säugethiere von Karl Köllner, S. 19, heißt es:

„Einer der gemeinsamen und frappantesten Züge in den drei Gruppen der Ungulaten besteht in der Tendenz nach Vereinfachung der Extremitäten. . . Diese Reduktionstendenz des pentadaktylen Fußes der Ungulaten herrschte zu allen Zeiten und macht sich auch in der Jetztzeit bemerkbar.“

Auch in Darwin's Origin of species findet sich etwas Ähnliches ausgesprochen (VI ed. p. 72):

„There can also be little doubt that the tendency to vary in the same manner has often been so strong that all the individuals of the same species have been similarly modified without the aid of any form of selection.“

„Es kann auch wenig Zweifel darüber bestehen, daß die Tendenz in derselben Richtung zu variiren oft so stark gewesen ist, daß alle Individuen der Species in ähnlicher Weise modificirt worden sind, ohne die Hilfe irgend welcher Form von Auswahl (Zuchtwahl).“

Dieses, was Köllner und Darwin Tendenz nennen, stimmt mit dem, was ich Disposition genannt habe, überein, nur habe ich die Disposition als das Erbliche betont, auch dort, wo Zuchtwahl stattfindet, während Darwin hier nur von dem extremen Falle spricht, wo diese Disposition oder Tendenz so stark ist, daß sie auch ohne Zuchtwahl schon Umbildung der Art in der von ihr gewollten Richtung bewirken soll. Die Begriffe der Tendenz und der Disposition sind aber an und für sich identisch. Die Disposition wirkt zugleich und im Verein mit den Umständen, welche die Organismen umgeben. Die Disposition ist die innere Ursache; die Umstände oder Verhältnisse, unter welchen die Organismen leben, sind die äußeren Ursachen zur Gestaltung jeder neuen Generation.

Daß Thiere mit festem Knochengerüst selten waren, so lange der Kall noch nicht die jetzige Ausbreitung auf dem Erdball erhalten hatte, ist, wie ich schon erwähnt, erklärlich, weil eben das Material, aus dem die Knochen sich bilden, noch selten war.

Auch aus den Gräsern, welche sich zu unseren Getreidearten entwickelt haben, wären wohl niemals die schönen Kornarten entstanden, wie wir sie

jetzt besitzen, wenn nicht die entsprechende Bodenkultur durch die größere Menge der passenden sich in Zersetzung befindenden Stoffe das Material zur Bildung der reichhaltigen Ähre geliefert hätte.

Die Umstände, unter welchen die Pflanze früher im Rasen und ungedüngten Boden lebte, waren, abgesehen vom Übrigen, schon zu farge, um solche Resultate zu erzielen. Ich erkenne die große Tragweite solcher Umstände keineswegs. Wie sehr aber in der Praxis die durch Umstände erzielten Resultate von denen unterschieden werden müssen, die vorherrschend durch starke, dem Individuum inne wohnende Disposition veranlaßt worden und wie sehr viel wichtiger diese letzteren zur Bildung einer neuen Varietät sind, namentlich wenn es darauf ankommt, daß diese neue Eigenschaft sich möglichst konstant erhalte, das können wir an folgendem Beispiel sehen.

Einer der bekanntesten Weizenzüchter Schottlands, Mr. Shirreff, hat mir gesagt (siehe auch *Improvement of the cereals by Pat. Shirreff. William Blackwood and sons Edinburgh and London 1873*): „Wenn Sie den Pflanzen, von denen Sie züchten, besonders reichlichen Dung zuführen und sie undicht stellen, das heißt sie von der Konkurrenz ihrer Nachbarpflanzen befreien, können Sie sehr bald eine Varietät erzeugen, welche sich viel stärker bestandet, längere Ähren und mehr, auch bessere Körner trägt.“

Wenn Sie diese neue Kornart nun zu landwirthschaftlichen Zwecken verwenden wollen und so säen, wie man um Revenüen zu erzielen immer säet, so artet die neue Varietät gleich wieder aus und in einigen Jahren ist kaum noch eine Spur Ihrer Mühe nachgeblieben. Wollen Sie dauernde Resultate erzielen, so bleiben Sie den Umständen möglichst nahe, unter welchen das Korn überhaupt im Lande wächst und ziehen Sie immer von der Ähre und dem Samenfort, welches Ihnen unter den gleichen Umständen wie alle anderen auf dieses Feld gestreuten Samen aus eigener Kraft und Anlage das beste Resultat geliefert hat.“

Ist hier von diesem Praktiker nicht auf das Deutlichste die Disposition, welche er innere Kraft oder Anlage genannt, von den äußeren Umständen unterschieden worden? Die den besseren Wuchs der Pflanze befördernden Umstände sind die Bodenkultur und Isolirung, welche auch auf Erfolge hinwirken. Wonach der Züchter aber vor Allem sucht ist die Disposition. Diejenigen Pflanzen, welche unter gleichen Bedingungen die größte Disposition haben, viel und gute Körner tragen, die sichern ihm den besten Erfolg und sie sind es, welche er zu Ahnen seiner neuen Art bestimmt.

Ich glaube, daß die Richtigkeit dieser praktischen Regel so offenbar und einleuchtend ist, daß Niemand dagegen Widerspruch erheben wird, wenn aber in der Praxis die Disposition als so sehr beachtenswerth anerkannt wird, muß sie auch in der Theorie mehr Berücksichtigung finden, wenn wir von den Regeln reden, nach welchen sich an Stelle des alten erfahrenen Farmers auch Alles das richtet, was wir unter dem Ausdruck „Natürliche Zuchtwahl“ zusammenfassen.

Ich halte also etwaige neue Lebensbedingungen für die Umbildung einer alten Art in eine neue, gewiß für höchst wichtig und wesentlich, aber die Prädisposition zur neuen Form wird dadurch nicht ausgeschlossen. Von der Disposition ist aber bisher zu wenig die Rede gewesen.

Wenn die Einen mit fast fanatischem Eifer für das Abschaffen aller Spur einer teleologischen Weltanschauung eifern und in diesem Eifer so weit gehen, daß sie den Zufall allein als Erfinder der neuen Formen hinstellen, unter denen die natürliche Zuchtwahl die für die neuen Verhältnisse brauchbaren und mit für diese Verhältnisse nützlichen Eigenschaften ausgestatteten Subjekte bevorzugt, so ist solches beim ersten Aufkeimen einer neuen Theorie allerdings ganz natürlich. Jetzt giebt es aber schon eine bedeutende Anzahl ruhiger denkender Leute, die zwar die Evolutionstheorie voll anerkennen, den schrankenlosen Zufall als allein selig machend aber nicht acceptiren mögen. Es liegt einmal in der Natur der Lebewesen, daß die Kinder ihren Eltern mehr oder minder gleichen, und ich glaube, daß wir solches nicht nur auf die bei den Eltern schon sichtbar entwickelten Eigenschaften, sondern bis zu einem gewissen Grade wenigstens, auch auf Eigenschaften beziehen können und müssen, die als Disposition in den Eltern vorhanden waren, ohne dadurch bis zum andern Extrem der „Prädestinationslehre“ zu gelangen, wo alle neuen Formen als von Ewigkeit her mit vorbedachtem Zweck und Ziel vorherbestimmt angenommen werden.

Bei einer frühern Gelegenheit habe ich die Richtungen, in welchen die Tendenz zum Variiren besteht, „das Schienengeleise“ genannt, welches sich unzählig verzweigt, ohne welches mit dem Zufall allein als Wege- und Brückenbauer aber nicht weit gefahren werden kann. Bei meinem gegenwärtigen Standpunkte, will ich nicht mehr so weit gehen, der Ausdruck Schienengeleise erweckt bei uns den Begriff zu präcise begrenzter Schranken und darf daher hier nicht gut gebraucht werden. In der Natur bestehen offenbar so unendlich viele Möglichkeiten der Formen, daß sie jedenfalls in unserem Fassungsvermögen an die Zufälligkeit grenzen und wir haben daher alles Recht hier vom Zufall zu reden, nur darf dabei nicht im Eifer Alles was zwischen der Prädestination und dem reinen unbegrenzten Zufall liegt, übersprungen werden.

Vor Freude, den frühern Irrthum überwunden zu haben oder vielleicht aus unbewußter Angst wieder zu dieser Anschauungsweise zurückgedrängt zu werden, dürfen wir den, der teleologischen Anschauungsweise allerdings näher stehenden Gedanken der erblichen Prädisposition, nicht umgehen. Das Verlangen, die neue Lehre rein zu erhalten, darf nicht so weit getrieben werden, daß wir die Nähe des alten Gedankens fürchten, so wie Furcht oder Eifer mitreden, fängt der feste Boden der ruhigen Überlegung gleich an zu schwanken und wir laufen Gefahr in Irrthümer zu versinken, in welche schon oft die begabtesten Menschen so tief versunken sind, daß uns ihr Urtheil an Unverstand zu grenzen scheint.

Diese Furcht wird mir von den Wenigsten für sie selbst zugegeben werden, bei Anderen erkennt und sieht man sie allerdings leichter, aber das beim Wachsthum Darwinischer Gedanken Eifer, sogar sehr viel Eifer unser Urtheil beeinflusst habe: — „Nun das war Jugend“ — gesteht man meist leicht.

Ich will also bitten, ohne Jugendeifer und ohne Furcht im Alter gewohnte liebe Gedanken scheiden zu sehen, die Frage zu überlegen, ob nicht vor dem schrankenlosen Zufall als Schöpfer und Erfinder der neuen Formen oder mindestens neben ihm, in der Natur der Lebewesen Dispositionen zu neuen Gestaltungen bestehen, welche erblich sind, auch bevor sie sich sichtbar entwickelten.

Schloß Sagnitz, den 1. November 1884.

