

wird, denke ich, jeder zugestehen, dass seine Experimente höchst merkwürdig sind und dass er die grösste Anerkennung für seine Erfindungsgabe und Ausdauer verdient. Aber mir will nicht scheinen, dass die Pangenesis schon jetzt ihren Todesstoss erhalten habe, obgleich ihr Leben, da sie so viele verwundbare Stellen darbietet, stets in Gefahr ist, und dies sei meine Entschuldigung, wenn ich einige wenige Worte zu ihrer Verteidigung gesagt habe.

Über die Männchen und komplementären Männchen gewisser Rankenfüssler und über rudimentäre Bildungen*).

Seit ich im Jahre 1851 die Männchen und rudimentären Männchen gewisser Rankenfüssler beschrieb**), bin ich sehr begierig gewesen, dass irgend ein kompetenter Naturforscher dieselben untersuchen möchte, um so mehr, da ein Deutscher, ohne sich anscheinend die Mühe genommen zu haben, irgend eine Art zu betrachten, von meiner Beschreibung, wie von einem phantastischen Traum gesprochen hat. Dass die Männchen eines Tieres mit dem Weibchen verbunden, dass sie sehr viel kleiner als dieses sein und im Bau bedeutend von ihm abweichen sollten, ist nichts Neues oder Seltsames. Ungeachtet dessen ist die Verschiedenheit zwischen den Männchen und den Hermaphroditen von *Scalpellum vulgare* so gross, dass, als ich die ersteren zum erstenmale flüchtig zergliederte, selbst nicht einmal die Vermutung, dass sie zu der Klasse der Cirripeden gehören, meine Gedanken kreuzte. Diese Männchen sind halb so gross, wie der Knopf einer kleinen Steck-

*) Die vorliegende Abhandlung wurde von Darwin in der *Nature* vom 25. September 1873 auf Veranlassung einer schönen, während der Challenger-Expedition entdeckten und einige Wochen vorher von Wyville Thomson in derselben Zeitschrift beschriebenen Rankenfüssler-Art (*Scalpellum regium*) veröffentlicht, worauf sich einige hier weggelassene Eingangsworte beziehen. K.

**) Vergl. Band I. S. 50 des vorliegenden Werkes, woselbst ein kurzer Abriss dieser Entdeckung gegeben wurde. K.

nadel, während die Hermaphroditen bis fünfviertel Zoll lang werden. Sie bestehen fast nur aus einem blossen Sack, der die männlichen Zeugungsorgane enthält, mit Rudimenten von bloss vier Schalenstücken; es ist weder ein Mund, noch ein Nahrungskanal vorhanden, dagegen ein rudimentärer Thorax mit rudimentären Cirren, und diese dienen anscheinend dazu, um die Öffnung des Sackes vor dem Eindringen von Feinden zu beschützen. Die Männchen von *Alcippe* und *Cryptophialus* sind sogar noch mehr rudimentär; von den siebzehn Segmenten, welche zusammen mit ihren Anhängen voll entwickelt sein müssten, bleiben bloss drei und diese sind unvollständig entwickelt, die anderen vierzehn Segmente werden durch eine blosse leichte Andeutung, welche den rüsselförmigen Penis trägt, repräsentiert. Dieses letztere Organ ist umgekehrt bei *Cryptophialus* so ungeheuer entwickelt, dass es bei voller Ausdehnung acht- bis neunmal die Länge des ganzen Tieres erreichen muss! Es giebt noch einen anderen seltsamen Punkt hinsichtlich dieser kleinen Männchen, nämlich die grosse Verschiedenheit zwischen denjenigen, die zu den einzelnen Arten derselben Gattung *Scalpellum* gehören: einige sind offenbar gestielte Rankenfüssler, die durch Charaktere von einander abweichen, welche bei einer unabhängigen Kreatur als nur von generischem Wert betrachtet werden würden, während andere nicht einen einzigen Charakter darbieten, durch welchen sie als Rankenfüssler erkannt werden können, mit Ausnahme der abgeformten Haft-Antennen der Larve, die dadurch erhalten blieben, dass sie in den natürlichen Cement des Anheftungspunktes eingebettet wurden*). Aber die Thatsache, welche mich am meisten interessiert hat, ist die Existenz der von mir als komplementäre bezeichneten Männchen, so benannt, weil sie nicht den Weibchen, sondern den Hermaphroditen angeheftet sind, von denen die letzteren vollkommne männliche Organe,

*) Die freilebenden Larven der Rankenfüssler heften sich mittelst einiger mit Haftscheiben versehener Antennen an irgend einen im Wasser schwimmenden oder feststehenden Körper an, worauf die Absonderungen der von Darwin entdeckten und in der Nähe der Antennenscheiben mündenden Kittdrüse die Befestigung vollenden und das Befestigungsstück bei den Lepadiden zu einem Stiel auswächst, von dem man das eigentliche meist von fünf oder mehr Kalkschalen eingeschlossene Tier als *Capitulum* K. unterscheidet.

wenn auch nicht so gross, wie bei gewöhnlichen Rankenfüsslern entwickelt, besitzen. Wir müssen uns zum Pflanzenreich wenden, um irgend ein Seitenstück dazu zu finden; denn wie es wohlbekannt ist, bieten gewisse Pflanzen hermaphroditische und männliche Individuen dar, von denen die letzteren bei der Kreuzbefruchtung der ersteren mitwirken. Die Männchen und komplementären Männchen sind bei einigen Arten aus den drei oder vier sehr verschiedenen Gattungen, bei denen ich ihr Vorkommen beschrieben habe, wie bereits konstatiert, äusserst klein und kurzlebig, da sie nicht fressen können. Sie entwickeln sich gleich anderen Rankenfüsslern aus Larven, die mit wohlentwickelten Schwimmfüssen, Augen von grossem Umfang und zusammengesetzten Haft-Antennen versehen sind; durch diese Organe sind sie befähigt, die Hermaphroditen oder Weibchen aufzufinden, sich anzuheften und schliesslich mit ihnen verkittet zu werden. Die männlichen Larven vollbringen, nachdem sie ihre Haut abgeworfen und sich so vollständig entwickelt haben, als sie es überhaupt werden, ihre männliche Funktion und kommen dann um. Bei der nächsten Brutzeit folgt ihnen eine frische Saat dieser jährlichen Männchen. Bei *Scalpellum vulgare* habe ich bis zu zehn Männchen an der Öffnung des Sackes eines einzigen Hermaphroditen angeheftet gefunden und bei *Alcippe* vierzehn einem einzigen Weibchen verbundene Männchen.

Derjenige, welcher das Princip der Entwicklung anerkennt, wird natürlich fragen, warum und wie diese winzigen rudimentären Männchen und besonders die komplementären Männchen entwickelt worden seien. Es ist wahrscheinlich unmöglich, irgend eine bestimmte Antwort zu geben, aber einige wenige Bemerkungen mögen über diesen Gegenstand gewagt werden. In meinem „Variieren unter Domestikation“ habe ich Gründe für die Annahme gegeben, dass es ein ausserordentlich allgemeines, obgleich anscheinend nicht ganz universales Gesetz ist, dass die Organismen sich gelegentlich miteinander kreuzen müssen und dass daraus ein grosser Vorteil für sie erzielt wird. Ich habe über diesen Gegenstand in den letzten sechs bis sieben Jahren emsig Versuche angestellt und will hinzufügen, dass bei Pflanzen nicht der leiseste Zweifel darüber sein kann, dass sie dadurch grosse Kräftigkeit erreichen; die Ergebnisse deuten an, dass das Gute davon abhängt, dass die

gekreuzten Individuen in mässigem Grade verschiedenen Lebensbedingungen ausgesetzt gewesen sind. Da nun Rankenfüssler stets demselben Gegenstande angeheftet bleiben, und da sie gemeinlich Hermaphroditen sind, so erscheint ihre Kreuzung beim ersten Anblick unmöglich, mit Ausnahme einer gelegentlichen Zuführung der Samenflüssigkeit durch die Meeresströmung, wie des Pollens durch den Wind; aber es ist nicht wahrscheinlich, dass dies sich oft ereignen kann, da der Befruchtungsakt in dem wohlingeschlossenen Sack stattfindet. Da indessen diese Tiere einen rüsselförmigen, grosser Verlängerung fähigen Penis besitzen, so könnten zwei eng verbundene Hermaphroditen einander gegenseitig befruchten. Dies kommt, wie ich früher bewiesen habe, mitunter, vielleicht oftmals vor. Daher rührt es wohl, dass die meisten Cirripeden in Haufen angeheftet erscheinen. Die sonderbare *Aneleasma*, welche in der Haut von Haifischen der nördlichen Meere vergraben lebt, soll stets in Paaren zusammenleben. Während ich darüber nachdachte, in wie weit Rankenfüssler gewöhnlich ihrem Träger in Klumpen anhängen, fiel mir das Verhalten der Gattung *Acasta* ein, bei welcher alle Arten in Schwämmen und gewöhnlich in geringer Entfernung von einander eingebettet liegen; ich wandte mich dann zu meiner Beschreibung des Tieres und fand angegeben, dass der rüsselförmige Penis bei einigen Arten „merkwürdig lang“ ist, und dies kann, wie ich denke, kaum ein zufälliges Zusammentreffen sein. Die Gewohnheiten der Gattungen, welche mit wahren oder komplementären Männchen versehen sind, betreffend: so sind alle Arten von *Scalpellum*, mit einer Ausnahme, speciell für die Anheftung an die zarten Zweige der Mooskorallen (*corallines*) modifiziert; die eine Species von *Ibla*, von welcher ich nichts weiss, lebt im allgemeinen zu zweien oder dreien zusammen an dem Stiel eines anderen Rankenfüsslers, nämlich eines *Pollicipes*, angeheftet; *Alcippe* und *Cryptophialus* sind in kleinen Höhlungen, welche sie in Schaltieren aushöhlen, eingebettet. Es ist in allen diesen Fällen zweifellos, dass zwei oder mehrere voll erwachsene Individuen dicht zusammen auf demselben Träger angeheftet werden können, und dies kommt zuweilen bei *Scalpellum vulgare* vor; die Individuen solcher Gruppen können in ihren Stielen gedreht werden und sich zu einander wenden; bei zwei oder mehr Individuen von

Alcippe oder *Cryptophialus*, die in derselben Höhlung eingebettet leben, würde dies jedoch schwierig sein. Überdies könnte es sich wohl ereignen, dass durch die Meeresströmungen für mehrere eng zusammenlebende Individuen dieser Art nicht hinreichendes Futter herbeigeschafft würde. Nichtsdestoweniger würde es in allen diesen Fällen ein offener Vorteil für die Arten sein, wenn zwei Individuen eng bei einander leben und gedeihen könnten, um sich gelegentlich zu kreuzen. Wenn nun gewisse Individuen in der Grösse reduziert wurden und diesen Charakter vererbten, so konnten sie leicht den anderen und grösseren Individuen angeheftet werden; und wenn der Reduktionsprozess fortgesetzt wurde, befähigte dies die kleineren Individuen sich enger und enger der Öffnung des Sackes oder, wie es wirklich bei einigen Arten von *Scalpellum* und bei *Ibla* vorkommt, innerhalb des Sackes des grösseren Individuums anzuhängen; auf diese Weise würde die Kreuzbefruchtung gesichert werden. Es wird allgemein angenommen, dass eine Teilung der physiologischen Arbeit für alle Organismen vorteilhaft ist; demgemäss würde es auch eine Trennung der Geschlechter für die Rankenfüssler sein, wenn sie mit voller Sicherung der Fortpflanzung der Art bewirkt werden könnte. Wie in irgend einem Falle eine Tendenz zur Trennung der Geschlechter zuerst entsteht, wissen wir nicht, aber wir können vollkommen einsehen, dass, wenn sie in dem vorliegenden Fall eintritt, die kleineren Individuen fast notwendig Männchen werden müssen, da viel weniger Ausgabe von organischer Substanz für die Produktion der Samenflüssigkeit, als für die Eichen erfordert wird. Thatsächlich ist bei *Scalpellum vulgare* der gesamte Körper des Männchens kleiner, als ein einziges der zahlreichen, von dem Hermaphroditen produzierten Eier. Die anderen und grösseren Individuen werden nach denselben Principien entweder Hermaphroditen mit mehr oder weniger zurückgebildeten männlichen Organen bleiben, oder in Weibchen verwandelt werden. In irgend einem Massstabe, und ob diese Gesichtspunkte sicher sind oder nicht, sehen wir zur gegenwärtigen Zeit bei der Gattung *Scalpellum* eine abgestufte Reihenfolge: erstlich von der männlichen Seite mit einem Tiere beginnend, welches deutlich ein gestielter Rankenfüssler mit wohlproportionierten Schalen ist, bis zu einem blossen, die männlichen Organe einschliessenden Sacke, der entweder mit höchst geringen Rudimenten von Schalen

versehen oder ihrer gänzlich beraubt ist; und zweitens, von der weiblichen Seite ausgehend, haben wir entweder wahre Weibchen oder Hermaphroditen mit vollkommenen oder stark reduzierten männlichen Organen.

Mit Bezug auf die Mittel, durch welche so viele der wichtigsten Organe bei zahlreichen Tieren und Pflanzen stark in der Grösse reduziert und rudimentär gemacht oder gänzlich vernichtet worden sind, mögen wir vieles den vererbten Wirkungen des Nichtgebrauchs der Teile zuschreiben. Aber dies würde sich nicht auf gewisse Teile anwenden lassen, zum Beispiel auf die aus Kalksubstanz bestehenden Schalen der männlichen Rankenfüssler, von denen man nicht sagen kann, dass sie aktiv gebraucht werden. Bevor ich Herrn Mivarts scharfe Kritiken über diesen Gegenstand las, dachte ich, dass das Princip der Ökonomie des Wachstums für die fortwährende Zurückbildung und endliche Vernichtung von Teilen in Betracht kommen würde, und ich denke noch, dass der Vorgang in den früheren Perioden der Reduktion dadurch stark unterstützt werden muss. Aber wenn wir zum Beispiel die rudimentären Griffel oder Staubfäden mancher Pflanzen betrachten, so erscheint es unglaublich, dass die Reduktion und endliche Zerstörung eines kleinen, aus blossem Zellgewebe gebildeten Würzchens von irgend einem Vorteil für die Art sein sollte. Die folgenden hypothetischen Bemerkungen sind allein in der Hoffnung gemacht, dass sie die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diesen Gegenstand lenken werden.

Aus den Untersuchungen Quetelets über die Grösse des Menschen ist es bekannt, dass die Zahl der Individuen, welche die Durchschnitts-Höhe übertreffen, bei einer gegebenen Anzahl dieselbe ist, wie die Zahl derjenigen, welche kleiner sind, als das Mittelmass derselben Anzahl, so dass die Menschen mit Bezug auf ihre Höhe symmetrisch um das Mittelmass gruppiert werden könnten. Ich will, um dies klarer zu machen, hinzufügen, dass dieselbe Anzahl von Menschen zwischen drei bis vier Zoll über dem Mittelmass der Höhe vorhanden ist, wie unter demselben. Ebenso verhält es sich mit dem Umfang ihrer Brustkasten und wir dürfen annehmen, dass dies das gewöhnliche Variations-Gesetz für alle Teile jeder Spezies unter gewöhnlichen Lebensbedingungen ist. Wir haben guten Grund zu glauben, dass fast jeder Teil des

Körpers einer unabhängigen Variation fähig ist, denn diese ist es, welche den für alle Arten charakteristischen individuellen Verschiedenheiten Ursprung giebt. Nun scheint es nicht unwahrscheinlich, dass bei einer unter ungünstigen Bedingungen befindlichen Art, wenn sie viele Generationen hindurch oder auf gewissen Gebieten in der Nahrung beschränkt ist oder in sparsamer Zahl auftritt, alle oder die meisten ihrer Teile dazu neigen würden, bei einer grössern Anzahl von Individuen eher in der Richtung einer Verminderung als einer Vergrösserung abzuändern, und dass dann die Gruppierung mit Bezug auf das Mittelmass eines in Betracht stehenden Organs nicht länger symmetrisch sein würde. In diesem Falle würden diejenigen Individuen ausgetilgt werden, welche mit einer Verminderung der Grösse und Kräftigkeit solcher Teile, von denen die Wohlfahrt der Art abhängt, geboren werden, da in der langen Laufbahn allein solche Individuen überleben würden, die jene Teile in der geeigneten Ausbildung besässen. Aber das Überleben keines von ihnen würde durch die grössere oder geringere Verminderung bereits in der Grösse reduzierter und in ihrer Funktion unthätiger Teile beeinflusst werden. Wir haben angenommen, dass unter den oben erörterten ungünstigen Bedingungen eine grössere Anzahl von Individuen mit irgend einem besondern, in der Grösse verminderten Teil oder Organ geboren wird, als mit einer entsprechenden Vergrösserung desselben, und diese Individuen werden, nachdem ihre bereits reduzierten und funktionslosen Teile unter den knappen Lebensbedingungen durch die Abänderung noch mehr vermindert wurden, nicht ausgetilgt werden, sondern sich mit den zahlreichen Individuen kreuzen, welche den betreffenden Körperteil in nahezu Mittelgrösse besitzen, oder mit den wenigen, die ihn in vergrösserter Gestalt aufweisen. Das Ergebnis einer solchen Kreuzung würde im Laufe der Zeit in der stetigen Verminderung und dem schliesslichen Verschwinden aller solcher nutzlosen Teile bestehen. Es ist kein Zweifel, dass dieser Vorgang mit ausserordentlicher Langsamkeit stattfinden wird, aber das Ergebnis stimmt völlig mit dem überein, was wir in der Natur sehen; denn die Zahl der Formen, welche nur noch die dürftigsten Spuren verschiedner Organe besitzen, ist ungeheuer. Ich wiederhole, dass ich diese hypothetischen Bemerkungen einzig zu dem Zweck gemacht habe, um die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken.

Erster Zusatz von G. H. Darwin.*)

Mein Vater findet, dass er seine hypothetische Erklärung, auf welche Weise nutzlose Organe abnehmen und schliesslich verschwinden mögen, nicht mit hinreichender Klarheit gegeben habe. Ich sende Ihnen deshalb mit seiner Zustimmung die nachfolgende weitere Auseinandersetzung seiner Meinung.

Wenn jemand an einer Wand eine senkrechte Linie zöge und an dieser Linie die Höhe mehrerer tausend Menschen derselben Rasse mässe, indem er die Höhe jedes einzelnen derselben durch Eintreiben eines Stiftes bezeichnete, so würden die Stifte im Umkreise einer bestimmten Höhe dicht gehäuft stehen, und die Dichtigkeit ihrer Verteilung würde darüber und darunter abnehmen. Quetelet stellte experimentell fest, dass die Dichtigkeit der Stifte in irgend einer Entfernung über dem Mittelpunkt der Anhäufung gleich derjenigen in einer gleichen Entfernung unter demselben sei; er fand auch, dass das Gesetz der Dichtigkeitsabnahme bei der Entfernung von der Anhäufung durch eine gewisse mathematische Formel ausgedrückt wird, auf welche ich indessen an dieser Stelle nicht weiter Bezug zu nehmen brauche. Ein ähnliches Gesetz besteht hinsichtlich des Umfangs des Brustkastens, und man darf mit einigem Vertrauen annehmen, dass die Abänderungen irgend eines Organs bei derselben Art symmetrisch um ein Centrum grösster Dichtigkeit, wie oben auseinandergesetzt, gruppiert werden können.

Im Nachfolgenden werde ich der Kürze halber von den Hörnern des Rindviehs sprechen, aber das wird so zu verstehen sein, dass ein gleiches Argument nach meines Vaters Ansicht auf die Variationen irgend welcher Organe einer beliebigen Art nach Grösse, Gewicht, Farbe, Fähigkeit, eine Funktion zu vollbringen u. s. w. anwendbar sein würde.

Unter der Annahme, dass eine Rindviehrasse ungünstigen Bedingungen ausgesetzt wird, würde dann meines Vaters Hypothese dahin lauten, dass, während der grössere Teil des Rindviehs Hörner von derselben gradweisen Entwicklung aufwiese, als wenn es sich günstiger Lebensbedingungen erfreut hätte, der Überrest in der

*) *Nature* Vol. VIII. (1873) p. 505.

Entwicklung seiner Hörner etwas zurückgeblieben sein würde. Wenn wir nun einen Vermerk der Hörnerlänge bei derselben Art unter günstigen Bedingungen gemacht hätten, würden wir, wie in dem Falle der Menschenlängen, einen centralen Haufen mit einer symmetrischen Verteilung der Stifte über und unter der Anhäufung erhalten haben. Der Hypothese zufolge mag die Wirkung der kümmerlichen Lebensbedingungen durch die Versetzung eines gewissen, nach Zufall genommenen Anteils der Stifte an niedrigere Plätze, während der Rest an seiner Stelle bleibt, dargestellt werden. Durch diesen Vorgang wird die centrale Anhäufung etwas niedriger verlegt werden, da ihre obere Grenze etwas in der Dichtigkeit vermindert sein würde, während ihr unterer Saum dichter würde, und ferner wird sich die Verteilungsdichtigkeit rascher über, als unter der neuen centralen Anhäufung vermindern.

Wenn nun die Hörner nützliche Organe sind, wird das Rindvieh mit kürzeren Hörnern teilweise durch natürliche Auslese ausgegilgt werden und weniger Nachkommenschaft hinterlassen; nach Verlauf vieler Generationen unter den neuen Bedingungen wird die Symmetrie in der Verteilung der Stifte durch die Ausmerzungen einiger von ihnen unterhalb der Anhäufung wiederhergestellt und die centrale Anhäufung selbst ungestört bleiben.

Wenn die Hörner andererseits nutzlose Organe sind, so wird das Rindvieh mit zurückgebildeten Hörnern eine ebenso gute Chance haben, eine Nachkommenschaft (welche ihre Eigentümlichkeit erben wird) zu hinterlassen, wie seine langhörigen Brüder. Alsdann wird nach vielen Generationen, unter den ärmlichen Lebensbedingungen und unter fortwährender Kreuzung aller Glieder, die Symmetrie in der Verteilung der Stifte ebenfalls wiederhergestellt sein, aber es wird durch die allgemeine Versetzung aller Stifte nach unten geschehen sein, und dies wird natürlich die centrale Anhäufung verschoben haben.

Wenn sodann die kümmerlichen Lebensbedingungen eine fortwährende Tendenz zu einer Verkümmerng von der oben beschriebenen Natur erzeugen, so werden zwei Vorgänge nebeneinander verlaufen: der eine, welcher immerfort die Symmetrie in der Verteilung der Stifte zerstört, und der andre, welcher sie durch die Abwärtsschiebung der Anhäufung wiederherstellt.

Auf diese Weise ist unter der Annahme, dass die Hypothese

durch die Thatsachen gestützt wird (und mein Vater gedenkt dies nächsten Sommer der Probe des Experiments zu unterwerfen), für nutzlose Organe eine Tendenz gegeben, sich zu vermindern und endlich zu verschwinden, abgesehen von derjenigen, welche aus dem Nichtgebrauch und der Ökonomie der Ernährung entspringt.

Zweiter Zusatz.*)

Verschiedene der in dem folgenden Briefe von Fritz Müller mitgetheilten Thatsachen, besonders die in dem dritten Absatz, scheinen mir sehr interessant. Viele Personen haben in Bezug auf die Schritte oder Mittel, durch welche nutzlose Bildungen unter veränderten Lebensbedingungen zuerst zurückgebildet werden und endlich ganz verschwinden, grosse Schwierigkeiten empfunden. Ein auffallenderer Fall von einem solchen Verschwinden, als der hier von Fritz Müller mitgetheilte, ist niemals veröffentlicht worden. Vor mehreren Jahren sind mehrere wertvolle Briefe über diesen Gegenstand von Herrn Romanes (zusammen mit einem von mir) in den Spalten der „*Nature*“ abgedruckt worden. Seit jener Zeit haben mich verschiedene Thatsachen oft dazu verleitet, Vermutungen anzustellen über das Vorhandensein einer jedem Teil jedes Organismus innewohnenden Tendenz, allmählich zurückgebildet zu werden und, wenn dem nicht in irgend einer Weise entgegengewirkt wird, zu verschwinden. Aber über diese vage Spekulation hinaus vermochte ich niemals meinen Weg klar zu sehen. Soweit ich urteilen kann, verdient deshalb die von Fritz Müller beigebrachte Erklärung in hohem Grade die sorgfältige Beachtung aller derjenigen, welche sich für solche Punkte interessieren, und sie dürfte sich von weit ausgedehnter Anwendbarkeit erweisen. Kaum jemand, der solche Fälle betrachtet hat, wie z. B. die Streifen, welche gelegentlich auf den Beinen und sogar auf den Körpern von Pferden und Affen erscheinen, oder die Entwicklung gewisser Muskeln im menschlichen Körper, obwohl sie demselben nicht eigentümlich, aber bei den Vierfüsslern verbreitet sind, oder die Pelorienbildung bei manchen Blumen, — wird daran zweifeln, dass für eine fast endlose Zahl von Generationen verlorene Charaktere plötzlich wieder-

*) *Nature* Vol. XIX. (1879) p. 462.

erscheinen können. Wir sind hinsichtlich der natürlichen Arten so stark daran gewöhnt, den Ausdruck Rückschlag oder Atavismus auf das Wiedererscheinen eines verlorenen Teiles anzuwenden, dass wir geneigt sind, zu vergessen, dass sein Verschwinden gleichfalls dieser nämlichen Ursache zuzuschreiben sein mag.

Da jede Abänderung, ob sie nun einem Rückschlage zuzuschreiben ist, oder nicht, als ein Fall von Variation betrachtet werden kann, so darf auf sie das wichtige Gesetz oder die Schlussfolgerung angewendet werden, zu welchem der Mathematiker Delboeuf gelangt ist*) und welches ich in der zusammengezogenen Fassung, die ihm Herr Murphy**) gegeben hat, citieren will: „Wenn bei irgend einer Art eine Individuenzahl, deren Höhe im Verhältnis zu der Gesamtzahl der Geburten nicht eine unendlich kleine ist, in jeder Generation mit irgend einer besondern, ihren Eigentümern weder nützlichen, noch schädlichen Abänderung geboren wird, und wenn der Wirksamkeit der Abänderung nicht durch Rückschlag entgegengewirkt wird, so wird das Verhältnis der neuen Varietät zu der ursprünglichen Form beständig wachsen, bis es der Gleichheit unendlich nahe kömmt.“ In dem von Fritz Müller vorgelegten Falle wird nun als Ursache der Variation Rückschlag auf einen sehr entfernten Urzeuger angenommen; derselbe mag gänzlich die Oberhand über irgendwelche Tendenz zum Rückschlage auf jüngere Urzeuger gewonnen haben, und von solchem Überwiegen könnten analoge Beispiele gegeben werden.

[Der von Darwin mitgeteilte Brief Fritz Müllers ist vom 21. Januar 1879 aus Blumenau (Prov. St. Catharina in Brasilien) datiert und lautet, soweit er hier in Betracht kommt]:

„Wenn ich mich recht erinnere, habe ich Ihnen bereits von der merkwürdigen Fauna erzählt, die zwischen den Blättern unserer Bromelien anzutreffen ist. Kürzlich fand ich in einer grossen *Bromelia* einen kleinen Frosch (*Hylodes?*), der seine Eier auf dem Rücken trägt. Die Eier waren sehr gross, so dass neun derselben den gesamten Rücken von den Schultern bis zum Hinterteil bedeckten, wie Sie aus der diesen Brief begleitenden Photographie ersehen werden (das kleine Tier war

*) Vergl. „Kosmos“ Bd. II. S. 105.

K.

**) Murphy, *Habit and Intelligence*. 1879. p. 241.

so ruhelos, dass eine leidliche Photographie erst nach vielen fruchtlosen Versuchen erhalten werden konnte.) Die Kaulquappen waren beim Hervorkommen aus den Eiern bereits mit Hinterbeinen versehen, und eine derselben lebte bei mir ungefähr vierzehn Tage lang, zu welcher Zeit die Vorderbeine ebenfalls in Erscheinung traten. Während dieser Zeit sah ich keine äusseren Kiemen und fand auch keinerlei Öffnung, welche zu innerlichen Kiemen führen konnte.

Hier giebt es noch eine andre Örtlichkeit, an welcher eine eigentümliche Fauna lebt, nämlich die Felsen der Wasserfälle, welche bei fast allen unsern Gebirgswässern von sehr häufigem Vorkommen sind. An diesen Felsen, längs welcher das Wasser langsam hernieder tröpfelt, oder welche durch den Sprühregen des Wasserfalls beständig befeuchtet werden, leben verschiedene Tiere, denen man sonst nirgendwo begegnet, Larven von Zweiflüglern und Köcherfliegen, so wie eine durch ihren ungewöhnlich langen Schwanz bemerkenswerte Kaulquappe.

Die auf den Felsen der Wasserfälle lebenden Puppen der Köcherfliegen (von denen ich drei zu den *Hydropsychidae*, *Hydroptilidae* und *Sericostomatidae* [*Helicopsyche*] gehörende Arten untersuchte) sind ebenso wie die in den Bromelien lebenden (von denen eine Art zu den *Leptoceridae* gehört) durch eine sehr interessante Bildung ausgezeichnet. Bei andern Köcherfliegen sind die Füße des zweiten Beinpaares (und bei einigen Arten auch diejenigen des ersten Paares) im Puppenzustande mit langen Haarfransen versehen, welche der Puppe nach dem Verlassen ihres Gehäuses dazu dienen, um bis zu ihrer Schluss-Verwandlung an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen. Nun haben die Puppen weder an der Oberfläche von nackten oder moosbedeckten Felsen, noch in dem engen Raum zwischen den Blättern der Bromelien ein Bedürfnis zu schwimmen, noch würden sie dessen fähig sein, und bei den vier an solchen Lokalitäten lebenden Arten, welche ich untersuchte, und welche zu ebensoviele verschiedenen Familien gehören, sind die Füße der Puppen gänzlich oder beinahe haarlos, während bei verwandten Arten derselben Familie oder sogar derselben Gattungen (*Helicopsyche*) die zum Schwimmen gebrauchten Fransen der Beine wohl entwickelt sind (Fig. 2 S. 124).

Dieses Abortieren der gebrauchlosen Fransen bei den die Bromelien und Wasserfälle bewohnenden Köcherfliegen scheint mir von einem erheblichen Interesse zu sein, weil es nicht, wie in so vielen andern Fällen als eine direkte Folge des Nichtgebrauchs betrachtet werden kann; denn zu der Zeit, in welcher die Puppen ihre Gehäuse verlassen, und die Fransen ihrer Füße sich als nützlich oder nutzlos erweisen, haben sowohl diese Fransen, als die gesamte, zum Abstossen bereitete Haut der Puppe keinerlei Zusammenhang mehr mit dem Körper des Insektes; es ist daher unmöglich, dass der Umstand, ob die Fransen zum Schwimmen gebraucht werden oder nicht, irgend einen Einfluss auf ihre Entwicklung oder Nichtentwicklung bei den Nachkommen



Fig. 2.

A. Tibia und Tarsus der beiden Fusspaare der Puppe einer Bromelien bewohnenden Species der Leptoceriden.

B. Dieselben einer nahe verwandten, Bäche bewohnenden Art.

dieser Insekten haben könnte. So weit ich sehen kann, würden die Fransen, obwohl nutzlos, der Art, bei welcher sie verschwunden sind, keinen Nachteil zuzufügen, und das durch ihre Nichtentwicklung gewonnene Material scheint gänzlich unbedeutend zu sein, so dass natürliche Auslese in diesem Falle kaum ins Spiel kommen können. Die Fransen mochten zufällig bei einigen Individuen verschwinden, aber ohne Zuchtwahl würde diese zufällige Veränderung keine Chancen haben, die Oberhand zu gewinnen. Es musste eine beständig wirkende Ursache vorhanden sein, welche zu diesem schleunigen Abortieren der Fransen an den Beinen der Puppen aller derjenigen Arten führt, bei denen sie nutzlos geworden sind, und ich denke, dass dieselbe Atavismus sein mag. Denn die Köcherfliegen stammen ohne Zweifel von Ahnen ab, welche nicht im Wasser lebten und deren Puppen keine Fransen an ihren Füßen besaßen. Auf diese Weise mag daher noch jetzt bei allen Köcherfliegen eine von den Ahnen vererbte Tendenz zur Erzeugung haarloser Füße bei den Puppen vorhanden sein, welcher Tendenz bei den verbreiteteren Arten siegreich durch die natürliche Auslese entgegen gewirkt wird, denn jede des Schwimmens unfähige Puppe würde erbarmungslos ersäuft werden. Aber sobald das Schwimmen nicht erfordert wird und die Fransen infolge dessen gebrauchlos werden, wird diese Ahnen-Tendenz, da ihr durch natürliche Auslese nicht mehr das Gegengewicht gehalten wird, die Oberhand gewinnen und zum Abortieren der Fransen führen. . .