

Darwins neuestes Werk.*)

Das große wissenschaftliche Verdienst Darwins besteht nicht bloß darin, daß er eine geistvolle Theorie über die Entstehung der Arten aufgestellt hat — denn das thaten auch Andere vor ihm — sondern darin: daß er seine Theorie auf die bisher noch gar nicht beachtete Wechselbeziehung stützte, welche zwischen allen Organismen, die ein gemeinsames Terrain bewohnen, stattfindet. Der Umstand, daß es einen „Kampf um's Dasein“ gibt und geben muß, erklärt sich erst aus der Thatsache, daß jedes organische Wesen mittelbar oder unmittelbar zu anderen Organismen in Beziehung steht. Schon

*) The Effects of Cross and Selffertilisation in the vegetable Kingdom. 1876.

die Erwägung, daß es sich in der Natur fast immer um das Fressen oder Gefressenwerden handelt, zeigt, wie sehr die Geschöpfe von einander abhängig sind. Der schlagendste Beleg dafür, wie tief solche Wechselbeziehungen in das Leben der Organismen eingreifen, ist das Factum: daß der von den Pflanzen ausgehauchte Sauerstoff von den Thieren eingeathmet und zur Oxydation des Blutes verwendet wird und daß umgekehrt die von den Thieren ausgeathmete Kohlenäure den Pflanzen zum Aufbau ihres Zellgewebes dient. Ein anderer, ebenso schlagender Beweis, wie Pflanzen und Thiere in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältniß stehen, ist der: daß die meisten Pflanzen nur mit Hülfe von Insecten befruchtet werden können, indem diese letzteren Blütenstaub von einer Blüthe zur andern tragen und so Kreuzungen herbeiführen. Den Insecten dient andererseits der süße Saft, den die Pflanzen in ihren Nektarien ausscheiden, zur Nahrung. Es besteht somit eine ganz intime Wechselbeziehung zwischen dem Pflanzenreiche und der Insectenwelt.

Darwin hat nun in dem vorliegenden neuen Werke seine elfjährigen Erfahrungen über diesen Gegenstand publicirt und eine Reihe von hochinteressanten Versuchen und Beobachtungen mitgetheilt. Wir müssen beim Studium dieser umfangreichen Abhandlung nicht bloß den Scharfsinn des berühmten Naturforschers bewundern, sondern auch die Ausdauer, mit der er ein Jahrzehnt hindurch ein und dasselbe Ziel verfolgte. Noch wunderbarer ist es, daß nicht bloß dieses, sondern auch viele andere Werke gleichen Charakters, von einem Manne verfaßt werden konnten, der fortwährend mit seiner schwachen Gesundheit zu kämpfen hatte. Darwin vollendet am 12. Febr. 1877 sein neunundsechzigstes Lebensjahr und wenn von irgend Jemand, so kann von ihm gesagt werden, daß er ein Leben voll Mühe und Arbeit im steten Dienste der Wissenschaft verbracht hat. Es gibt kaum eine anziehendere Forscherpersönlichkeit als diesen ernstesten und liebenswürdigen Greis, der auf seinem abseits von der Weltstadt gelegenen Landsitze*) das Walten der Natur so erfolgreich belauscht hat.

Wenn Darwin ein neues Werk publicirt, so ist das für die gebildete Welt nicht bloß eine Thatsache, sondern ein Ereigniß. Jedermann weiß, daß mit einer solchen Publication eine Bereicherung der Wissenschaft verknüpft ist. Darwin ist nicht bloß groß in der Auffindung neuer Facta, sondern auch in der Art und Weise, wie er sie combinirt. Bei Hückel bewundern wir mehr den glücklichen Griff, den Blitz des Genies; bei Darwin das grenzenlose Penetrationsvermögen und die zwingende Kraft seiner Schlüsse.

Ganz besonders zeigen sich diese bewunderungswürdigen Eigenschaften in dem vorliegenden neuen Werke „Ueber die Folgen von Kreuzung und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche“, das vor wenigen Tagen bei John Murray in London erschienen ist. Wenn irgend ein naturwissenschaftliches Buch uns dadurch nützen kann, daß es uns über das, was um uns vorgeht, aufklärt — so ist es dieses. Es gibt auch schwerlich ein interessanteres Thema als das über Pflanzenbefruchtung durch Insecten. Wir haben hier ein wunderbares Beispiel von Anpassung vor uns. Ein Deutscher, Namens Sprengel, war der Erste, der ein Buch unter dem Titel: „Das entdeckte Geheimniß der Natur“ herausgab, in welchem er durch eine Unzahl von Beobachtungen bewies, eine wie große Rolle die Insecten bei der Befruchtung gewisser Pflanzen spielen. Aber er war seinem Zeitalter (1793) zu weit voraus und seine Entdeckungen blieben lange unbeachtet. Im Jahre 1862 schrieb Darwin ein Werk: „On the Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects“ und nahm den Faden der Untersuchung wieder auf. Das gegenwärtige Werk ist eine Ergänzung zu dem über die Orchideen, in dem die damals begonnenen Untersuchungen fortgeführt und weiter ausgebeutet werden. Es handelt sich darin um den Nachweis, daß es ein allgemeines Naturgesetz ist, daß

die Blüten eines Stockes gewohnheitsmäßig oder gelegentlich mit den Pollen einer anderen Pflanze derselben Art befruchtet werden müssen, wenn eine kräftige Nachkommenschaft erzielt werden soll. Die von Darwin angestellten Versuche bestätigen die bereits von Gärtnern und Thierzüchtern gemachte Erfahrung, daß die Natur Paarungen von Individuen perhorrescirt, die durch zu nahe Verwandtschaftsbande mit einander verknüpft sind, oder deren Eltern und Voreltern immer unter den gleichen äußern Verhältnissen gelebt haben. Das gilt von Pflanzen sowohl wie von Thieren.

Wenn wir die rothe südamerikanische Winde (*Convolvulus major*) zehn Generationen hindurch mit ihrem eigenen Pollen befruchten — also das stricte Gegentheil von Kreuzung bewirken — so werden die Nachkommen allmählig kleiner und schwächer. Sehen wir nun die mittlere Höhe von *Convolvulus*-pflanzen, die durch elterliche Kreuzung entstanden sind, gleich 100 und vergleichen wir diese Ziffer mit der mittleren Höhe von Pflanzen derselben Art, die in zehnter Generation von Eltern abstammen, die stets mit ihrem eigenen Pollen befruchtet wurden: so ergibt sich das frappante Verhältniß von 100 : 77. Der Rückgang ist also kolossal. Wenn die Einwohner eines Landes sämmtlich 6 Fuß hoch wären, und einige Familien hätten lange Zeiten hindurch nur in der engsten Verwandtschaft geheiratet, so würden die Nachkommen in der zehnten Generation beinahe zwerghaft geworden sein — nämlich 4 Fuß 8 Zoll hoch — wenn der Rückgang hier auch so rapid stattfinden würde, wie bei *Convolvulus major*.

Das ist jedoch bei Organismen mit getrennten Geschlechtern nicht der Fall. Hier kann schon deshalb keine so rasche Wirkung eintreten, weil selbst die allerengste Paarung — d. h. die zwischen Brüdern und Schwestern — im Vergleich mit der Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche, beinahe noch die Bedeutung einer Kreuzung hat. Mit Thieren angestellt, würden dieselben Versuche, die wir mit Pflanzen in ziemlich kurzer Zeit vornehmen können, viel länger dauern und doch wahrscheinlich nicht so instructiv sein.

Daß Befruchtung durch den eigenen Pollen nicht von Vortheil für die Pflanzen ist, geht nicht bloß aus dem Beispiele des *Convolvulus major*, sondern auch aus anderen Versuchen hervor, welche Darwin mit *Mimulus luteus*, *Digitalis purpurea*, *Brassica oleracea* etc. angestellt hat. Es gibt auch Pflanzen, die mit ihrem eigenen Pollen gar nicht befruchtet werden können; so producirt z. B. *Corydalis cava* ganz wenig Samen auf dem Wege der Selbstbefruchtung und dies kommt höchstwahrscheinlich daher, daß die Pollenschläuche nicht tief genug in das Stigma eindringen, um das Ovulum erreichen zu können. *Eschscholtzia* ist vollständig selbst-steril; dagegen vollkommen fruchtbar mit dem Pollen einer anderen Pflanze derselben Species. *Abutilon Darwinii*, eine Pflanze, die in ihrem Vaterlande Brasilien selbst-steril ist, wird jedoch in einem englischen Gewächshause schon nach einer einzigen Generation mit ihrem eigenen Pollen befruchtungsfähig. Umgekehrt verlieren die Nachkommen von englischen Pflanzen, die man nach Brasilien versetzt, die Fähigkeit, sich selbst zu befruchten, auch wenn sie ihnen vorher in hohem Grade eigen war.

Wir sehen also, daß ganz geringe Veränderungen in dem umgebenden Medium im Stande sind, Blüten, die vorher durch den eigenen Pollen befruchtet werden konnten, unfruchtbar zu machen, und umgekehrt: Blüten, deren Narben vorher gegen den eigenen Pollen unempfindlich waren, Empfänglichkeit dafür zu verleihen. Es ist auf jeden Fall eine merkwürdige Thatsache, daß die Blüten vieler Pflanzenarten, wenn sie mit ihrem eigenen Pollen befruchtet werden, entweder absolut oder doch in einem gewissen Grade unfruchtbar sind; wenn dagegen mit Pollen von einer andern Blüthe desselben Stockes befruchtet, meistens theils etwas fruchtbarer; und daß sie, wenn mit dem Pollen eines andern Individuums oder einer andern Varietät derselben Species befruchtet, vollkommen fruchtbar sind. Völlig unfruchtbar jedoch mit dem Pollen irgend welcher andern Species.

Wir sehen also in zwei ganz verschiedenen Fällen absolute Unfruchtbarkeit eintreten. Ein Mal in dem Falle, wo die beiden Segualelemente derselben Blüthe entstammen, wo sie also wahr-

*) Darwin wohnt in Down bei Redenham in der Grafschaft Kent.

scheinlich nicht genügend genug differenzirt sind, und das andere Mal in dem Falle, wo es sich um Befruchtung durch den Pollen einer andern Species handelt. Hier ist höchstwahrscheinlich die Differenz zwischen den beiden Zeugungselementen zu groß, als daß aus ihrer Vereinigung ein neues Wesen hervorgehen könnte. Welcher Art und wie hochgradig die Differenz zwischen dem Inhalt der Pollenörnschen und dem des Eizens sein muß, damit eine Befruchtung erfolgt, wissen wir nicht. Wir stehen hier vor einem Mysterium der Natur und der Darwinist kann dasselbe ebenso wenig enthüllen, wie der orthodoxe Theolog. Wenn wir nach einem Analogon suchen, so ist die Wechselwirkung, welche zwischen den beiden Zeugungstoffen bei der Befruchtung stattfindet, am treffendsten mit der chemischen Affinität zu vergleichen, welche zwischen Atomen und Moleculen in Wirksamkeit tritt, sobald dieselben in einem gewissen Gegenseize zu einander stehen. Wir wissen jedoch ebenso wenig, warum ein gewisser Grad von Differenzirung nöthig ist, wenn zwei Substanzen chemisch sich vereinigen sollen, als warum die Sexualelemente hinlänglich differenzirt sein müssen, wenn Befruchtung erfolgen soll.

Der Nutzen, welcher der Nachkommenschaft aus der Kreuzbefruchtung zu Theil wird, erklärt sich gleichfalls aus dem Umstande, daß eine Differenz in den Zeugungselementen immer von guter Wirkung bei der Befruchtung ist. Pflanzen, die auf verschiedenen Bodenarten gewachsen sind, werden mit anderen constitutionellen Verschiedenheiten auch solche erworben haben, die des Reproductivsystem betreffen, und diese Verschiedenheiten sind die Ursache davon, daß Kreuzung verschiedener Varietäten so vortheilhaft wirkt, nicht der Kreuzungsact als solcher selbst. Man kann daher auch nicht sagen, daß das Heirathen in der Blutsverwandtschaft unbedingt und absolut schädlich auf die Nachkommenschaft wirkt: denn wenn Cousin und Cousine von Kindheit auf unter ganz verschiedenen Verhältnissen gelebt haben, so ist es sehr wohl möglich, daß ihre Constitutionen different genug geworden sind, um eine Ehe zwischen ihnen als ganz unbedenklich erscheinen zu lassen. In den höhern Gesellschaftsclassen, wo die Lebensgewohnheiten von Mann und Weib schon von Jugend auf sehr von einander verschieden sind, wird eine Ehe in der Blutsverwandtschaft noch weniger zu besagen haben. Hr. Alfred Henry Huth, ein englischer Schriftsteller, hat vor circa zwei Jahren diesen Gegenstand sehr ausführlich in einem speciellen Werke behandelt, das den Titel führt: *On marriage between near Kin.**) Er kommt zu dem Resultate, daß der schädliche Einfluß blutsverwandter Ehen von jeher in seiner Wirkung sehr überschätzt worden ist. Auch Darwins Sohn, George, hat sich mit dieser Frage beschäftigt**) und ist zu der Ansicht gekommen, daß wir vom praktischen Standpunkte aus gar nicht im Stande sind, ein Urtheil für oder wider die Ehe in naher Verwandtschaft zu fällen. Aus dem vorliegenden Werke erfahren wir nun den wahren Grund der schädlichen Wirkung der Selbstbefruchtung resp. Paarung in naher Verwandtschaft, und wissen, daß derselbe lediglich in der zu geringen Differenzirung der Zeugungstoffe liegt. Ist diese Differenz bei einem männlichen und einem weiblichen Individuum vorhanden, so ist die Paarung zulässig, mag der Verwandtschaftsgrad, in dem sie zu einander stehen, sein welcher er will. Mit dieser Einsicht ist ein großes Vorurtheil hinweggeräumt, was zur Zeit noch in hohem Grade unsere Sitten und unsere Gesetzgebung beeinflusst.

Im Allgemeinen kann man allerdings sagen, daß Selbstbefruchtung schädlich und Kreuzung nützlich auf die Nachkommenschaft wirkt. Aber man hat dieses Naturgesetz immer in seinem rechten Sinne zu verstehen. In der Pflanzenwelt ist die Vereinigung differenzirter Sexualelemente durch die Lebensgewohnheiten gewisser Insecten bedingt. Hummeln und Bienen nehmen z. B. mit ihren haarigen Körper Pollen von einer Blüthe fort und tragen ihn unbewußt auf die Narbe einer andern. Auf diese Weise wird fortwährend Kreuzung zwischen distincten Individuen herbeigeführt. Darwin hat beobachtet, daß Bienen

und Hummeln nicht leicht von einer Species zur andern fliegen, sondern zuerst die Varietäten auffuchen, auch wenn diese ganz anders gefärbte Blüthen tragen. Durch diese Gewohnheit wird Kreuzbefruchtung in unendlich vielen Fällen herbeigeführt und Selbstbefruchtung kann nur noch ausnahmsweise eintreten. Die betreffenden Insecten lassen sich, wie es scheint, vorzüglich durch den Duft der Blüthen anlocken, da sie, wie schon erwähnt, mit größter Sicherheit eine Varietät von der andern unterscheiden. Diese Vermuthung wird noch wahrscheinlicher, wenn wir in Betracht ziehen, daß große Pflanzen, die nur von Nachtinsecten besucht werden, auch selten am Tage ihren Duft aussenden. Darwin ist der Ansicht, daß alle Pflanzen ursprünglich durch den Wind befruchtet würden, indem so der Pollen von den männlichen Blüthen auf die weiblichen gelangte. Das populärste Beispiel in dieser Hinsicht sind noch gegenwärtig die Coniferen. Erst später haben die Insecten dem Winde einen Theil seiner allerdings ganz mühelosen Arbeit abgenommen, und die schöngefärbten und schönduftenden Blumen würden wahrscheinlich gar nicht vorhanden sein, wenn es keine Bienen, Fliegen und Schmetterlinge gäbe. Wir müssen uns diese Eigenschaften der Pflanzen als durch natürliche Zuchtwahl bewirkt und aus den einfachsten Anfängen entwickelt denken. Die am auffallendsten gefärbten und wohlriechendsten Blüthen wurden am öftesten von Insecten besucht, blieben in Folge dessen am seltensten unbefruchtet und hinterließen deshalb die meisten Nachkommen. Diese ererbten natürlich die anlockenden Eigenschaften der elterlichen Pflanzen und bildeten sie weiter aus, weil in diesem Falle Schönheit und Nützlichkeit verbunden war. Die Natur handelt immer praktisch und zwar besteht das Ziel, das sie auf allen ihren verschlungenen Wegen zu verfolgen scheint, darin: in jedem Augenblicke soviel Lebensfülle und soviel Formenreichtum als möglich zu entsafeln.

Darwin berührt in den zahlreichen Capiteln seines neuen Werkes die interessantesten und schwierigsten Fragen und sucht sie von seinem Standpunkte aus zu lösen. Man fühlt beim Ueberdenken der genialen Gedanken des englischen Forschers, daß Asa Gray — der berühmte amerikanische Botaniker — Recht hat, wenn er sagt: „They are much mistaken who suppose that Darwinism is only of speculative importance and perhaps transient interest. In its working applications it has proved to be a new power, eminently practical and fruitful.“

Otto Zacharias.

Vorschule zur Aesthetik.

Von Gustav Theodor Fechner.

Leipzig 1876, Breitkopf & Härtel.

Ein anregendes Buch, wie es nicht anders zu erwarten war, wenn ein poetisch begabter Naturforscher seine Gedanken über ästhetische Gegenstände ordnet und, ohne nach Vollständigkeit und systematischer Entwicklung zu streben, seine Bemerkungen über das mittheilt, was ihn gerade interessiert. Gelegentlich sucht er als Physiker zu experimentiren, indem er zwanzig Menschen die Frage vorlegt: welchen Farbeindruck ihnen ein Vocal mache, wo dann Niemand bei i an Schwarz, bei u an Weiß denkt, Viele o gelb, o braun finden u. s. w.; oder er legt Rechtecke von verschiedener Länge und Breite hundert Personen vor und läßt bestimmen, welche ihnen gefallen und mißfallen; da mißfiel Niemandem und gefiel den Meisten dasjenige, dessen kleinere Seite 23, die größere 34 Maßeinheiten enthielt, ein Verhältniß, das Reising's goldenem Schnitt entspricht. Zwecklos scheint es, die Größe der Bilderrahmen in den europäischen Galerien zusammenzustellen und ein Mittel daraus zu ziehen; es erinnert an den Holländer Immermanns, der täglich aufschreibt, wenn das Marktschiff an seinem Landhause vorbeifährt, um für jeden Monat seine mittlere Vorüberfahrzeit zu bestimmen. Indeß Quetelet hat ja alles Ernstes festzustellen gesucht, wie viel Neigung der mittlere Mensch zum Diebstahl hat, wann er heirathet, wie viel Aussicht er hat,

*) London 1875.

**) Journal of the Statistische Society. June 1875, London.