

Charles Robert Darwin.

Eine Skizze seines Lebens und Schaffens.

Von

Dr. Alfred Burgerstein.

Vortrag, gehalten den 13. März 1889.



Charles Robert Darwin wurde am 12. Februar 1809 zu Shrewsbury, der Hauptstadt der englischen Grafschaft Shropshire, geboren. Sein Großvater Dr. Erasmus Darwin¹⁾ war ein hochbegabter Arzt, der neben seiner ausgedehnten Praxis sich mit poetischen und naturphilosophischen Arbeiten beschäftigte. Dessen Sohn, also der Vater des Naturforschers, Dr. Robert Waring Darwin, gehörte gleichfalls zu den angesehensten und gesuchtesten Ärzten in Shrewsbury. Er war mit Susanna Wedgwood, der Tochter des berühmten englischen Thonwaren-Industriellen Josia Wedgwood, verheiratet und hinterließ nach seinem Tode den Kindern ein bedeutendes Vermögen.

Als achtjähriger Junge kam Charles zuerst in eine Privatschule und ein Jahr darauf, von mütterlicher Liebe bereits verwaist, in die unter der Leitung des Dr. Butler (des nachmaligen Bischofs von Litchfield) stehende Grammar-School, in welcher er sieben Jahre

¹⁾ Der Stammbaum der Darwins lässt sich bis in die 11. oder 12. Generation verfolgen. Der älteste bekannte Vorfahre war ein William Darwin (Darwyn), welcher um das Jahr 1500 in Marton bei Gainsborough (Grafschaft Lincoln) lebte.

verblieb. Die Gegenstände, die da gelehrt wurden, waren classische Sprachen, alte Geschichte, Poetik und Mathematik; von einem eigentlichen naturwissenschaftlichen Unterrichte war keine Rede. Dennoch entwickelte sich in dem jungen Darwin schon damals eine große Neigung für das Aufsuchen und Beobachten naturhistorischer Objecte; er sammelte eifrig Insecten, Conchylien, Vogeleier, Pflanzen und Mineralien.

Nach väterlichem Wunsche sollte er Arzt werden, und wurde deshalb — erst 16 Jahre alt — nach Edinburgh geschickt, um auf der dortigen Universität Medicin zu studieren. Darwin hatte jedoch gleich vom Anfang gar keine Freude daran; er konnte schwierigeren Operationen nicht zusehen, und die Vorlesungen erschienen ihm „unerträglich langweilig“, besonders jene über Geologie, über die er in seiner Autobiographie sagt: „Die einzige Wirkung, welche sie auf mich hervorbrachten, war der Entschluss, niemals, so lange ich lebte, ein Buch über Geologie zu lesen oder in irgend welcher Weise die Wissenschaft zu treiben.“ Ich führe diese Stelle deshalb an, weil Darwin bald mit großem Interesse Geologie zu betreiben begann und später eine Reihe wertvoller, zum Theile grundlegender geologischer Untersuchungen ausführte. In den Ferien machte er Fußreisen, und die Herbstzeit war der Jagd gewidmet. Darwin war nicht nur ein leidenschaftlicher Jäger, sondern auch ein vortrefflicher Schütze.

Nach zwei Jahren nahm ihn der Vater, nachdem er die Überzeugung gewonnen hatte, dass sein

Charles gar keine Lust hatte, sich für die ärztliche Praxis auszubilden, von Edinburgh weg und schlug ihm vor, Geistlicher zu werden. Da Darwin nicht abgeneigt war, diesen Beruf zu wählen, so gieng er an das Christ College in Cambridge, da es, um Geistlicher werden zu können, nothwendig war, an einer englischen Universität einen akademischen Grad zu erlangen. Wenn man bedenkt, wie heftig Darwin von den Clericalen aller Länder angegriffen wurde, so erscheint es nachgerade fast komisch, dass er selbst einmal die Absicht hatte, Geistlicher zu werden. In Cambridge studierte er fleißig Theologie, Philosophie und Philologie und bestand auch das Baccalaureatexamen ganz gut, doch hatte er an den genannten Gegenständen kein richtiges Interesse. Wirkliche Freude bereiteten ihm ganz andere Dinge: Jagen, Fischen, Käfersammeln.¹⁾ In Cambridge besuchte er auch die Vorlesungen über Botanik bei Prof. Henslow und hatte das Glück, mit ihm häufig persönlich zu verkehren. Der Anschluss an diesen ausgezeichneten, durch universelle naturwissenschaftliche Bildung und treffliche Charaktereigenschaf-

¹⁾ Darwin schreibt hierüber in seiner Autobiographie 1876, also nach 46 Jahren: „Ich bin überrascht, was für einen unauslöschlichen Eindruck viele von den Käfern, welche ich in Cambridge gefangen habe, in meiner Seele hinterlassen haben. Ich kann mich ganz genau des Aussehens gewisser Pfähle, alter Bäume und Uferstrecken erinnern, wo ich einen guten Fang gemacht habe.“

ten gezierten Mann übte auf Darwin eine nachhaltige Wirkung aus.

Unter allen Büchern, die Darwin als Candidat der Theologie las, erweckten zwei ein ganz ungewöhnliches Interesse in ihm: nämlich Sir J. Herschels Einleitung in das Studium der Naturwissenschaften und die Reisen Alexander v. Humboldts. Besonders infolge der letzteren Lectüre entbrannte in ihm der Wunsch, selbst eine Forschungsreise anzutreten und einen, wenn auch nur den bescheidensten Beitrag zur Naturwissenschaft zu liefern. Schon waren die canarischen Inseln als Reiseziel gewählt und der Reiseplan in den Umrissen entworfen — als ein Ereignis eintrat, welches für die Zukunft entscheidend war.

Darwin war eben (Ende August 1831) von einer geologischen Excursion aus Nord-Wales nach Shrewsbury zurückgekehrt. Zuhause angekommen, fand er einen Brief von Prof. Henslow, in welchem ihm letzterer den Antrag machte, sich als Naturforscher an einer Weltumseglung zu betheiligen. Es sollte nämlich im Auftrage der Regierung das Schiff „Beagle“ unter dem Commando des Capitäns Fitz-Roy nach Südamerika gehen, „um die Aufnahme von Patagonien und dem Feuerlande, welche unter Capitän King (1826 bis 1830) begonnen worden war, zu vollenden, die Küste von Chile, Peru und einige Südseeinseln aufzunehmen und eine Kette von chronometrischen Maßbestimmungen rund um die Erde auszuführen“. Capitän Fitz-Roy wünschte eine geeignete Persönlichkeit als

Naturforscher mitzunehmen, und ihr einen Theil der eigenen Cabine abzutreten. Darwin, im jugendlichen Alter von 22 Jahren stehend, war sofort entschlossen, das Anerbieten anzunehmen. Der Vater war anfangs aus mehrfachen Gründen dagegen, gab aber schließlich, auf die Fürbitte von „Onkel Jos“ (Josia Wedgwood), seine Zustimmung, ebenso erklärten sich die Admiralität und Capitän Fitz-Roy mit Darwin einverstanden; letzterer allerdings erst nach einiger Überlegung.¹⁾

Am 27. December 1831 verließ der „Beagle“²⁾ in Devonport die englische Küste und kam via Teneriffa, San Jago, St. Paul und Fernando Noronha am 29. Februar 1832 in Bahia an der Ostküste von Brasilien an. Nach achttägigem Aufenthalte segelte das Schiff nach Rio de Janeiro, wo es drei Monate blieb; am 26. Juli wurde vor Montevideo geankert. Hier begann die Hauptmission des Capitän Fitz-Roy, die

¹⁾ Darwin sagt in seiner Autobiographie: „Fitz-Roy war ein eifriger Anhänger Lavaters und bezweifelt es, ob jemand mit der Form meiner Nase hinreichende Energie und Entschlossenheit für diese Reise besitzen könne. Ich denke aber, er war später darüber beruhigt, dass meine Nase falsch prophezeit hatte.“

²⁾ Der „Beagle“ war ein kleines, gut gebautes Schiff von 242 Tonnen Gehalt. Er gehörte zu den alten „zehn Kanonen-Briggs“, welche den Spitznamen „Särge“ hatten, wegen der Leichtigkeit, mit welcher sie bei bösem Wetter untergingen. Der „Beagle“ machte indes mehrere heftige Stürme mit, ohne Schaden zu leiden.

topographische Aufnahme der Südküsten. Das Schiff kreuzte an den Küsten von Argentinien und Patagonien, an der östlichen Falklandsinsel, umschiffte das gefürchtete Cap Horn etc. Nach Beendigung der Aufnahmen fuhr der „Beagle“ Ende Mai 1834 durch die Magellanstrasse aus dem atlantischen in den pacifischen Ocean und landete am 23. Juli desselben Jahres im Busen von Valparaiso, dem Haupthafen von Chile. Den zweijährigen Aufenthalt an der Südostküste Südamerikas benützte Darwin zu zahlreichen, mitunter sehr ausgedehnten Landreisen. In Argentinien, beziehungsweise Uruguay besuchte er Buenos Ayres, Bahia Blanca, Santa Fé am Paraná, Mercedes am Rio negro (einer der vielen Flüsse dieses Namens), Maldonado und andere Städte; er befuhr den Fluss Santa Cruz, den Magdalenen- und Beaglecanal, machte weite Excursionen auf der östlichen Falklandsinsel, deren Bevölkerung nach seiner Schilderung zur Hälfte aus entflohenen Rebellen und Mördern bestand, und im Feuerlande,¹⁾ wo er zum erstenmale den Anblick von wilden, vollkommen nackten Menschen hatte. „Es

¹⁾ Die wilden Feuerländer leben sehr elend. Ihre Nahrung besteht aus Muscheln, Seeigeln, Wallfischeas, Robben. Sie werden im Winter oft von großem Hunger geplagt, in welchem Falle sie eher ihre alten Weiber (durch Ersticken) tödten und verzehren, ehe sie ihre Hunde schlachten. Warum? Hunde fangen Robben, alte Weiber nicht. Die Furcht der alten Weiber, wenn der Hunger anfängt zu drücken, ist entsetzlich. (Darwin, Reise eines Naturforschers.)

war dies, sagt Darwin, ohne Ausnahme das merkwürdigste und interessanteste Schauspiel, was ich je erblickte.“

Das Ergebnis dieser zahlreichen Wanderungen zu Wasser und zu Land war eine Fülle neuer Beobachtungen auf zoologischen, botanischen, geologischen und ethnographischen Gebieten; ich werde später auf einige derselben zurückkommen und erwähne einstweilen nur, dass die äußerst merkwürdigen fossilen Reste gigantischer Säugethiere, die er in den argentinischen Pampasebenen entdeckt hat, den ersten Anstoß zu seiner Hypothese von der „Entstehung der Arten“ gegeben haben:

Während der „Beagle“ von Ende Juli 1834 bis anfangs Juli 1835 an der chilenischen Küste kreuzte, machte Darwin neuerdings zu Schiff, Pferd und Fuß ausgedehnte Touren. Er besuchte San Jago, San Felipe, San Fernando, Quilota, La Concepcion und Valdivia (hier wurde er von einem heftigen Erdbeben überrascht), ferner die Insel Chiloë und den Chonos-Archipel. Von San Jago machte er auch einen Übergang über die Cordilleren nach Mendoza (den Tourweg über den Portillo, den Retourweg über den Uspallatapass).

Anfangs Juli (1835) segelte der „Beagle“ von Copiapó ab, ankerte am 19. Juli im Meerbusen von Callao, dem Hafenorte der peruanischen Hauptstadt Lima, und am 17. September auf Chatham, einer der zehn Hauptinseln des unter dem Äquator liegenden

Galapagos-Archipel. Die Naturgeschichte dieser Inseln ist sehr merkwürdig: erstens durch das Auftreten zahlreicher großer Schildkröten und Eidechsen, und zweitens dadurch, dass jede dieser Inseln, trotzdem sie einander sehr nahe liegen, aus demselben Gesteine bestehen und dasselbe Klima haben, doch andere, wenn auch verwandte Thiere und Pflanzen ernähren.

Am 20. October 1835 steuerte der „Beagle“ in den großen (pazifischen) Ocean und erreichte mit Einrechnung eines eiltägigen Verbleibens auf der Gesellschaftsinsel Tahiti am 12. December die Nordinsel von Neuseeland. Nach kürzerem Aufenthalte daselbst, desgleichen auf Neu-Süd-wales, Tasmanien (Van Diemensland) und Südwest-Australien nahm das Schiff den Curs in den indischen Ocean zu den Keeling- oder Cocosinseln. Dieselben bilden ein ausgezeichnetes Beispiel jener Art von Korallenriffen, die man als Atolle bezeichnet, und über deren Entstehung Darwin eine ausführliche Darstellung gab. Von Keeling-Atoll gieng die Fahrt nach Mauritius (Isle de France), dann um das Cap der guten Hoffnung zu den Inseln St. Helena und Ascension, und von da — um die chronometrischen Maßbestimmungen rings um die Erde zu vervollständigen — wieder nach Bahia an der brasilianischen Küste. Endlich am 19. August 1836 wurde von Pernambuco der Heimweg angetreten und am Cap Verde'schen Archipel und den Azoren vorbei am 2. October 1836 nach einer nahezu fünf-

jährigen Abwesenheit in Falmouth die Küste Englands glücklich erreicht.

Diese Weltreise ist das bedeutungsvollste Ereignis in Darwins Leben gewesen. Er schrieb darüber an Capitän Fitz-Roy: „Wie auch immer andere auf die Reise des ‚Beagle‘ zurückblicken mögen, jetzt, wo die kleinen Unannehmlichkeiten derselben nahezu vergessen sind, halte ich es für das glücklichste Vorkommnis in meinem Leben, dass das durch Ihr Anerbieten, einen Naturforscher mitzunehmen, sich darbietende Glück mir zutheil wurde. Gar oft ziehen die lebendigsten und entzückendsten Bilder von dem, was ich an Bord des ‚Beagle‘ gesehen habe, vor meinen Augen vorüber. Diese Erinnerungen und was ich von Naturgeschichte gelernt habe, würde ich nicht gegen eine Einnahme von zweimal zehntausend Pfund Sterling im Jahre vertauschen.“

Nach seiner Ankunft in England blieb Darwin zunächst drei Monate in Cambridge, um seine hier befindlichen sehr reichhaltigen Sammlungen zu ordnen, und übersiedelte dann nach London, wo er bis zum Herbst 1842 blieb.¹⁾ Er gieng nun daran, die Erlebnisse und Ergebnisse der großen Reise zu bearbeiten und eine Reihe wissenschaftlicher Arbeiten zu publicieren.

¹⁾ Während des Aufenthaltes in London hatte er Gelegenheit, mit einer Reihe illustrier Forscher in persönlichen Verkehr zu treten; ich nenne: Lyell, Herschel, A. v. Humboldt, R. Brown, Murchison, Buckle, Macaulay, Grote.

Am 29. Jänner 1839 verheiratete er sich mit seiner Cousine Emma Wedgwood; fünf Söhne und zwei Töchter sind aus dieser glücklichen Ehe hervorgegangen. Der Lärm und die schlechte Luft der Themsestadt sagten seiner Gesundheit nicht zu. Schon von Kindheit an kränklich, wurde er infolge der Reise auf dem „Beagle“ noch leidender; er musste den geselligen Verkehr meiden; nach jeder stärkeren Aufregung bekam er Schüttelfrost und Anfälle von Erbrechen. Er entschloss sich deshalb, einen Landsitz aufzusuchen, und erwarb nach längerem Suchen eine Realität in Down unweit Beckenham in der Grafschaft Kent. Dort lebte er zurückgezogen vom September 1842 bis zu seinem Tode (19. April 1882), ausschließlich sich widmend der Familie und der Wissenschaft. Er hatte hiezu hinreichende Muße, da er kein öffentliches Amt bekleidete und sich auch am Vereinslebens fast gar nicht betheiligte.

Schon im Jahre 1839 erschien ein Bericht über seine während der Reise des „Beagle“ gemachten geologischen und naturgeschichtlichen Beobachtungen, dessen Grundlage die zahlreichen, sorgfältig geführten Tagebücher bildeten. Diese Publication wurde später verbessert und erweitert und unter dem Titel: „Reise eines Naturforschers um die Welt“ als selbstständiges Buch¹⁾ herausgegeben. Dasselbe ist nicht

1) A Naturalist's voyage. Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage round the world etc. 1845 und 1860.

speciell für Naturforscher, sondern für einen größeren Leserkreis abgefasst. Darwin beschreibt darin mit Begeisterung und großer Naturwahrheit den landschaftlichen Charakter der besuchten Gegenden; er gibt sehr wirkungsvolle und interessante ethnographische Schilderungen und flicht mancherlei Erlebnisse ein, welche die Eigenthümlichkeiten der fremden Länder und Völker illustrieren; er theilt eine überaus große Zahl zoologischer, botanischer und geologischer Beobachtungen mit, welche erst in späteren Schriften den Gegenstand eingehender Studien und ausführlicher wissenschaftlicher Publicationen bildeten.

In demselben Jahre erschien der erste Band der „Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle“. Dieses Werk, zu dessen Herstellungskosten die Regierung 1000 Pfund Sterling bewilligte, bildet fünf stattliche, mit vielen Tafeln gezierte Quartbände und enthält die Aufzählung respective Beschreibung der zahlreichen Thiere, welche Darwin von seiner Weltreise mitgebracht hatte. Die Bearbeitung der einzelnen Thierclassen übernahmen englische Specialforscher; Darwin hatte jedoch zu einer jeden Species eine Schilderung ihrer Lebensweise und geographischen Verbreitung hinzugefügt.

Im Jahre 1842 erschien ein in zoologischer und geologischer Beziehung wichtiges Werk Darwins: „Über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe.“¹⁾

1) The structure and distribution of Coral-Reefs.

Die Korallen (Polypen, Blumenthiere) sind kleine, niedrig organisierte Lebewesen. Die meisten leben im Meere, sind festgewachsen und sondern an der Oberfläche ihres weichen, cylindrischen Körpers ein Kalkgehäuse ab. Infolge eigenthümlicher Vermehrung und des Umstandes, dass die neu entstandenen Individuen mit den Erzeugern in organischem Verbande bleiben, entstehen die Korallenstöcke, welche somit ganze Thiercolonien repräsentieren. Während sich nun ein Korallenstock an den oberen oder äußeren Theilen durch Neubildung von Polypen verjüngt, sterben die alten Theile ab und verändern durch Ab- und Einlagerung von Kalk ihr Aussehen oft derart, dass die organische Individualität fast ganz verschwindet. Durch diese Processe entstanden jene Kalkfelsen, die man als Korallenriffe¹⁾ bezeichnet. Man unterscheidet drei Arten derselben: erstens die Küsten-, Saum- oder Strandriffe erheben sich vom seichten Meeresgrunde und schließen sich unmittelbar an die Küsten der Inseln oder Continente an, die sie bis nahe unter die Oberfläche des Wässers umgürten. Die Küsten des Rothen Meeres, Ceylon, Florida, die Nicobaren und westindischen Inseln sind von solchen Riffen umsäumt. Zweitens die Damm-, Wall- oder Barrièreriffe sind vom Festlande durch einen Canal ruhigen Wassers getrennt und ziehen sich gleich künstlichen

¹⁾ Es sei bemerkt, dass manche Arten, wie z. B. die rothe Edelkoralle des Mittelmeeres, keine Riffe bilden.

Hafendämmen den Küsten entlang. Fast alle hohen Inseln der Südsee, die Carolinen, Neu-Caledonien, die Fidschi-, Samoa- und Societätsinseln sind von solchen Riffen umgeben. Drittens Lagunenriffe oder Atolle heißen die in sich selbst zurücklaufenden Riffe, welche im allgemeinen die Form eines verbogenen, häufig durch Öffnungen (Riffcanäle) unterbrochenen Ringes haben und eine Salzwasserlagune einschließen. Hieher gehören die Koralléninseln im engeren Sinne, von denen z. B. der große Ocean etwa 300 enthält.

Da nun die riffbauenden Korallen nur bis zu einer Tiefe von 25—35 *m* zu leben vermögen, so entsteht die Frage, auf welche Weise die mächtigen Korallenfelsen der Dammriffe, die bisweilen in Tiefen von mehr als 1000 *m* hinabreichen, oder wie die im offenen Ocean fernab von jeder Küste gelegenen Atolle entstehen konnten? Die von früheren Naturforschern hierüber ausgesprochenen Ansichten erwiesen sich als unhaltbar. Es war Darwin, welcher dieses Räthsel mit überraschender Einfachheit gelöst und nicht nur die Entstehung der Korallenriffe überhaupt, sondern auch den genetischen Zusammenhang der drei genannten Kategorien von Riffen richtig erkannt hat. Er hatte sich die ganze Theorie schon an der Westküste von Südamerika ausgedacht, noch ehe er ein echtes Riff gesehen hatte; später konnte er seine Ansicht durch sorgfältige Untersuchungen lebender Riffe verificieren. Jedes Korallenriff muss nach Darwin ursprünglich ein Küstenriff gewesen sein, dessen Bau innerhalb einer Meerestiefe

von 25—35 *m* begann. Nehmen wir nun an, dass ein von einem Riffe umrandeter Inselberg langsam zu sinken beginnt,¹⁾ so werden die Korallenthierchen, die in größeren Tiefen nicht leben können, jenem Senkungsprocess entgegenarbeiten. Sie bauen in die Höhe, um sich in dem ihnen zusagenden Niveau zu erhalten, während die in größere Tiefen als 35 *m* gelangenden Theile absterben. Die nach der Seeseite liegenden Korallen finden dort eine bessere Nahrung, günstigere Verhältnisse für ihre Entwicklung als die dem Lande zugekehrten, und so bildet sich mit der Zeit zwischen dem Inselberge und dem Riffe ein Canal, aus dem Küstenriffe wird allmählich ein Dammriff. Bei fortwährendem Sinken wird endlich die Centralinsel gänzlich unter den Meereswellen verschwinden und nur noch das ringförmige Riff übrig bleiben: das Dammriff ist zu einem Atoll geworden. Jedes Atoll ist der Grabstein einer versunkenen Insel, und die vielen Atolle des pacifischen Oceans sind wahrscheinlich die Fingerzeige eines untergegangenen Continentes der Südsee.²⁾

In den folgenden Jahren veröffentlichte Darwin eine Reihe von größeren und kleineren wissen-

¹⁾ Dass Senkungen und Hebungen des Bodens an zahlreichen Punkten der Erdoberfläche in früheren geologischen Perioden vorgekommen sind und noch gegenwärtig stattfinden, ist eine lange constatirte Erscheinung.

²⁾ Näheres über Korallenriffe siehe in dem Vortrage von Prof. Toula im 18. Bande dieser Schriften, 1878.

schaftlichen Arbeiten, unter denen besonders hervorragen:

Die Verbreitung der erratischen Blöcke¹⁾ etc. in Südamerika (1842).

Bemerkungen über die von den alten Gletschern in Caernarvonshire hervorgebrachten Wirkungen etc. (1842).

Geologische Beobachtungen über die während der Reise des „Beagle“ besuchten vulcanischen Inseln (1844).

Geologische Beobachtungen in Südamerika (1846).

Die Geologie der Falklandsinseln (1846).

Über den Transport erratischer Blöcke von einem tieferen zu einem höheren Niveau (1848).

Monographie der fossilen Lepadiden (1851), Balaniden und Verruciden (1854) von Großbritannien.²⁾

Monographie der Cirrhipedien. — Die Cirrhipedien oder Rankenfüßer bilden eine bezüglich der Organisation merkwürdige und bezüglich der systematischen Classification schwierige Gruppe der

¹⁾ Erratische Blöcke (Irrblöcke, Findlinge) sind Gesteinsblöcke, welche durch Gletscher oder Eisberge von ihrem Ursprungsorte an ihre gegenwärtige Fundstätte transportiert wurden.

²⁾ Es sind das die sogenannten See-eicheln oder See-pocken und Entenmuscheln, welche zu der Classe der Rankenfüßer gehören.

Krebse. Sie haben ihren Namen von den gegliederten rankenförmigen Bewegungsorganen. Die Thiere machen eine rückschreitende Verwandlung durch; in der Jugend freischwimmend und sehend, verlieren sie im Alter die Augen und werden festsitzend. Die Monographie der Cirrhipedien ist ein grundlegendes Werk von bedeutendem wissenschaftlichem Werte. Es behandelt in zwei starken Bänden mit 40 Tafeln¹⁾ die Morphologie und Systematik aller damals bekannten Rankenfüßer, ferner die Beschreibung neuer Formen, den Nachweis minutiöser Männchen, welche an den Hermaphroditen²⁾ parasitisch leben, u. v. a.

Nach der Publication der letztgenannten Monographie widmete Darwin seine ganze, durch Unwohlsein leider oft unterbrochene Zeit dem Sammeln von eigenen und fremden Beobachtungen, welche ihm zur Begründung seiner Hypothese von der Entstehung der Thier- und Pflanzenarten geeignet schienen. Da hauptsächlich dieser Gegenstand dasjenige umfasst, was man mit dem Namen Darwin'sche Lehre (Theorie) begreift, so muss ich etwas ausführlicher darüber sprechen.

Man theilt das Thier- und Pflanzenreich in Typen (Stämme), diese in Classen, diese wieder in Ordnungen und Familien, letztere in Gattungen und diese endlich in Arten (Species) ein. Bei vielen Arten unter-

1) Die Herausgabe des Werkes übernahm die Ray-Society.

2) Die Rankenfüßer sind Zwitter.

scheidet man wieder allerlei Unterarten, Spielarten, Varietäten, Rassen, außerdem Bastarde, Blendlinge, Monstrositäten etc. Z. B. die Wirbelthiere bilden einen Stamm; zu demselben gehört die Classe der Säuger, Vögel, Fische etc. Zu der Classe der Säuger gehört unter anderen auch die Ordnung der Raubthiere; letztere umfasst mehrere Familien, darunter die der hundeartigen Raubthiere oder Caniden. Diese Familie enthält die Gattung Hund mit der Art (Species) Haushund. Die vielen distincten Hundeformen (Windspiel, Bulldogge, Pudel, Dachshund etc.) sind Varietäten (Rassen) der genannten Art.

Der gute Linné war der Ansicht, dass die Thier- und Pflanzenarten unveränderlich wären, und dass jede Species der Ausdruck eines besonderen Schöpfungsactes sei. Er sagt in seiner „Philosophia botanica“: „species tot numeramus, quod diversae formae in principio sunt creatae“ (wir zählen so viele Arten, als verschiedene Formen im Anfang erschaffen wurden). An dieser Ansicht hielten auch andere, zum Theile hervorragende Naturforscher fest.

Es drängt sich nun naturgemäß die Frage auf: Was versteht man unter einer naturhistorischen Art? Wenn ich aufrichtig antworten soll, so muss ich sagen: das weiß ich nicht. Tausende und tausende von Thier- und Pflanzenarten sind bis jetzt beschrieben und in den Museen aufbewahrt und etikettiert, die Naturforscher sprechen von guten, zweifelhaften und schlechten Arten, aber niemand weiß, was eine Art ist. Wir

haben eben keinen objectiven Maßstab für die Größe der Verschiedenheit, die zwischen zwei Individuen vorhanden sein muss, um sie nur als zwei Varietäten einer Art oder als zwei wohlconditionierte Arten zu betrachten oder gar zu dem höheren Range zweier Gattungen avancieren zu lassen. Daher kommt es, dass der eine Botaniker für ein bestimmtes Florenggebiet z. B. 10 Rosen- oder Eichenarten mit 20 Varietäten beschreibt, ein anderer aber 15 von diesen Varietäten als distincte Arten auffasst und mit leicht zu habenden Speciesnamen tauft.¹⁾

Bei vielen seit alter Zeit vom Menschen domesticierten Thieren und Pflanzen sind nicht nur zahlreiche, sondern auch so verschieden aussehende Culturrasen entstanden, dass sie weit mehr von einander differieren als viele „Arten“ im Naturzustande. Mehrere unserer Haushunde, wie das Windspiel und die Bulldogge, welche nur Varietäten einer Art (Hund) bilden, differieren viel mehr von einander als z. B. der Fuchs und der Schakal, die zwei „Arten“ bilden; ebenso zeigen ein englisches Rennpferd und ein belgischer Karren-gaul (die nur als Rassen einer Art gelten) größere Unterschiede als das Zebra und Quagga, zwei wilde Pferdearten. Unter den domesticirten Tauben gibt es mehr als 150 Rassen, welche rein züchten und die alle von

¹⁾ Die Systematiker behaupten häufig, dass ein wichtiges Organ nicht oder nur unbedeutend variere; wenn aber ein Organ in hohem Grade variiert, so wird es für nicht wichtig gehalten.

einer Art, nämlich der wilden oder Felstaube abstammen. Man könnte nun wenigstens 15 Rassen auswählen (Barb-, Boten-, Burzler-, Kropf-, Lach-, Möven-, Pfauen-, Trommeltaube etc.), welche ein Ornithograph, wenn man ihm sagte, es seien wilde Vögel — unbedenklich für distincte Arten erklären würde. Je mehr Thier- und Pflanzenformen wir kennen lernen, und je genauer wir sie untersuchen, nicht nur in Bezug auf die äußere Gestalt, sondern auch rücksichtlich der inneren Organisation, desto größer wird die Zahl der zweifelhaften Arten.

Darwin baut nun seine Theorie, dass die verschiedenen Thier- und Pflanzenformen nicht durch (einen oder mehrere) Schöpfungsacte entstanden, sondern sich im Laufe großer Zeiträume auseinander entwickelt haben, auf die im Folgenden angeführten That- sachen und Überlegungen auf: Wenn man sagt: Gleiches erzeugt Gleiches, so ist dies richtig und auch nicht richtig; es ist, wennman keinen mathematisch genauen Maß- stab anwendet, in der Regel richtig; wendet man aber einen exacten Maßstab an, so findet man zwischen den „Gleichen“ immer (wenn auch nur unbedeutende) indi- viduelle Verschiedenheiten, die, wenn sie stark hervor- treten, als Abnormitäten bezeichnet werden. Ein nahe- liegendes Beispiel ist der Mensch. Millionen von Cultur- menschen sind einander so ähnlich, dass es niemandem, der bei gesundem Menschenverstand ist, einfallen wird, das eine oder das andere Individuum für etwas anderes als für einen Menschen zu halten; und doch sind nicht

zwei einander vollkommen gleich; ja es sind so charakteristische individuelle Verschiedenheiten, dass es nicht schwer wäre, einen guten alten Bekannten, den man vor kurzer Zeit gesehen hat, unter einer Million von Menschen zu erkennen. Der Schäfer kennt oft jedes Schaf einer großen Herde und der Lappländer jedes Renthier seines Besitzes, trotzdem Linné bemerkt: „Unter solchen Mengen von Renthieren eines von dem andern zu unterscheiden gieng über mein Fassungsvermögen; denn sie waren wie Ameisen in einem Ameisenhügel,“ wozu ich noch beifüge, dass auch eine jede Ameise ihren Mitgenossen in derselben Gemeinschaft kennt. Es ist gewiss, dass die Individuen einer und derselben Art nicht vollkommen einander gleich sind, sondern kleine Unterschiede zeigen sowohl in leiblichen, wie auch in geistigen Eigenschaften. Diese individuellen Unterschiede bleiben in den nachfolgenden Generationen nicht nur erhalten, sondern vergrößern sich häufig und geben dadurch Veranlassung zur Bildung von Varietäten und in weiterer Folge selbst zu neuen Arten.

Die Fähigkeit der Organismen, Nachkommen zu erzeugen, welche den Erzeugern gleichen, nennt man Vererbung. Eben deshalb, weil die leiblichen, respective die seelischen Eigenschaften vererbt werden, erzeugt Gleiches wieder Gleiches im Rahmen der individuellen Variation. Es ist bekannt, was beispielsweise vom Vater auf den Sohn vererbt wird: die Körpergröße, die allgemeine Haltung, der Gang, die Farbe

der Haare und Augen, die Form der Nase, die Stimme, die Handschrift, verschiedene Gewohnheiten und Affecte, langes Lebensalter etc. Auch krankhafte Zustände oder Prädispositionen zu denselben werden oft durch mehrere Generationen vererbt. Dahin gehören besonders: Kurzsichtigkeit, Asthma, Gicht, überzählige Finger, mangelhaftes Gebiss, Epilepsie, Wahnsinn.¹⁾ Dass die Gleichheit in den Gesten, in Eigenthümlichkeiten des Charakters und Naturells zwischen Vater und Sohn oder zwischen Mutter und Tochter hauptsächlich durch Vererbung²⁾ und nur in untergeordnetem Maße durch Nachahmung zu erklären ist, folgt aus der so häufigen Erscheinung des Rückschlages oder Atavismus, die darin besteht, dass ein Kind in seinen physischen oder psychischen Eigenschaften nicht seinen unmittelbaren Erzeugern, sondern seinen Großeltern oder noch entfernteren Vorfahren der Haupt- oder einer Seitenlinie ähnlich ist. Auch aus dem Thier- und Pflanzenreiche lassen sich hinreichende Fälle für Rückschlag anführen. Ich beschränke mich auf je ein Beispiel aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Es gibt

¹⁾ Darwin erwähnt eine Familie, in welcher Vater, Mutter und sechs Geschwister wahnsinnig wurden. — Manche Anomalien werden in der Regel nicht vererbt; so sind z. B. die Eltern taubstummer Kinder oder die Kinder taubstummer Ehegatten äußerst selten taubstumm.

²⁾ In zahllosen Fällen genügt es für die Vererbung einer Eigenthümlichkeit, dass nur einer der beiden Erzeuger durch dieselbe charakterisiert ist.

einige Rassen von Hühnern, welche man „ewige Leger“ nennt, weil sie den Instinct des Brütens verloren haben. Die ursprüngliche Art war gewiss eine gut brütende, denn bei Vögeln im Naturzustande ist kaum irgend ein Instinct so stark wie dieser. Es sind nun so viele Fälle angeführt worden, wo die gekreuzten Nachkommen von zwei Rassen, welche beide zum Sitzen sich nicht entschließen konnten, ausgezeichnete Brüter wurden, dass das Wiederauftreten dieses Instinctes einem infolge der Kreuzung aufgetretenen Rückschlage zugeschrieben werden muss. — Aus dem wildwachsenden, kleinblütigen Stiefmütterchen sind durch langjährige Cultur eine ungeheure Menge verschiedenfarbiger großblumiger Pensées geworden. Es wurden nun aus Samen, die man von den schönsten cultivierten Pensées gesammelt hat, häufig Pflanzen erzogen, die in den Blättern und Blüten vollkommen der wilden Art glichen.

Wenn zwei distincte Rassen gekreuzt werden, so ist das gewöhnliche Resultat, dass die Nachkommen in der ersten Generation zwischen beiden Eltern in der Mitte stehen. Aber es kommen genug Fälle vor, dass in gewissen Individuen oder Bastarden sich ein Übergewicht in den Charakteren eines der beiden Erzeuger kundgibt. Das Maulthier ist ein Bastard zwischen Pferdehengst und Eselstute, der Maulesel ein Bastard zwischen Eselhengst und Pferdestute. Bei beiden überwiegt der Charakter des Männchens: das Maulthier ist dem Pferde ähnlicher als der Esel, der Maulesel ist

dem Esel ähnlicher als dem Pferde. — Die Katzen von der Insel Man¹⁾ sind schwanzlos. Ein von Darwin angeführter Gewährsmann kreuzte einen Kater von der Insel Man mit gewöhnlichen Katzen, und unter 23 Jungen waren 17 schwanzlos. Wurden aber Katzen von der Insel Man mit einem gewöhnlichen Kater gekreuzt, so hatten alle Kätzchen thatsächlich Schwänzchen.

Auf diesen zwei großen Naturerscheinungen, nämlich Variabilität und Vererbung individueller Abänderungen beruht zunächst die Bildung und Erhaltung von Varietäten im Natur- und Culturzustande; durch Häufung und Verstärkung von Varietätsmerkmalen erklärt sich die Entstehung von Arten aus Varietäten.

Betrachten wir zunächst den Einfluss der Abänderung und Vererbung auf die Kunst des Züchtens oder, um mit Darwin zu sprechen, auf die künstliche Zuchtwahl. Ein Blumenzüchter findet unter mehreren Hunderten von weißblühenden Nelken ein Exemplar, dessen Blüten auf weißem Grunde einige blassrothe Streifen zeigen. Um nun eine neue Varietät zu erhalten, trennt er die Samen der betreffenden Pflanze von den übrigen und sät sie separat aus. Unter den aus diesen Samen hervorgegangenen Nelken zeigen nun sehr viele die rothe Streifung der Blumenblätter, die einen schwächer, die anderen stärker. Die Samen

¹⁾ Eine zu England gehörige Insel der irischen See.

jener Individuen, welche die Streifung am intensivsten zeigen, wählt er wieder zur Nachzucht, und indem sich diese Eigenschaft bei jeder folgenden Generation vererbt und verstärkt, bekommt er schließlich eine neue distincte Varietät. Eine solche Art der künstlichen Zuchtwahl, bei welcher der Mensch systematisch versucht, eine Thier- oder Pflanzenform nach einem vorausbestimmten Plane zu modificieren, bezeichnet Darwin als methodische Zuchtwahl im Gegensatze zur unbewussten Zuchtwahl, die eintritt, wenn ohne Absicht die Varietät zu ändern, einfach die besten Individuen erhalten und die am wenigsten wertvollen zerstört werden. Wenn z. B. ein Landwirt die unfruchtbarsten Hühner und die relativ kleinsten und magersten Gänse einer Brut für den Consum schlachtet, dagegen die im Eierlegen fleißigsten Hennen und die relativ größten und am fettesten gewordenen Gänse zur Nachzucht lässt, ohne daran zu denken, hiedurch auch die Form des Schnabels, die Länge der Füße, die Farbe der Federn etc. zu ändern, so übt er unbewusste Zuchtwahl aus. In vielen Fällen ist indes unbewusste Zuchtwahl mit methodischer verbunden oder geht in letztere über.

Was der Mensch in allen Theilen der Welt mittels einer rigorosen, durch viele Generationen fortgesetzten Zuchtwahl erreicht hat, ist colossal. Wie zahlreich, wie verschieden, wie vorzüglich sind die heute existierenden Rassen domesticierter Pferde, Rinder, Schafe, Schweine, Hunde, Kaninchen, die der Hühner, Enten,

Tauben, welche alle rein züchten. Wie mannigfaltig und different sind die Culturrasen der Getreidearten, der Gemüsepflanzen, der Obstsorten;¹⁾ fast unübersehbar ist das Heer der Varietäten der Rosen, Nelken, Georginen, Pelargonien, Pensées, Tulpen, Hyacinthen und anderer Blumen. Es ist nicht Zufall, dass die Kartoffelpflanzen in den Knollen, die Kohlvarietäten in den Blättern, die Rosen und Tulpen in den Blüten, die Obstbäume in den Früchten, die Getreidearten in den Samen hauptsächlich differieren.

Viele Thier- und Pflanzenarten hat der Mensch schon seit unberechenbar langer Zeit der Domestication und Cultur unterworfen. Bei den alten griechischen und römischen Schriftstellern (Plato, Homer, Plinius, Tacitus, Virgil) finden sich Angaben über Veredlung von Hausthieren, über die anzuwendende Sorgfalt beim Züchten u. a. m. Aus verschiedenen Stellen des Alten Testaments geht hervor, dass zur Zeit Mosis und Davids einige der besten Grundsätze der Züchtung lange bekannt gewesen sein müssen. Schon auf assyrischen und babylonischen, insbesondere auf altägyptischen Denkmälern findet man Abbildungen von Hausthieren. Es sind dies: das Rind, mehrere Hunderassen (Windspiel, Dogge, Dachsl, Parforcehund), ferner Katzen, Hühner, Tauben.²⁾ Aber noch ältere

¹⁾ Die Zahl der Sorten beträgt (approximativ): Stachelbeeren 250, Äpfel 900, Birnen und Weintrauben je 1400.

²⁾ Die Taube kommt schon auf einem Küchenzettel der IV. ägyptischen Dynastie (mehr als 3000 Jahre v. Chr.) vor.

Urkunden lassen sich anführen. Wir wissen, dass der Mensch schon in prähistorischer Zeit Thiere domestizierte und Pflanzen cultivierte. Man hat in den auf uns überkommenen Pfahlbauten der Schweizer Seen, welche der neolithischen Periode, d. i. der jüngeren Steinzeit¹⁾ angehören, zahlreiche Knochen und Zähne gefunden, die nach den schönen Untersuchungen von Rütimeyer folgenden Hausthieren angehören: dem Pferde, zwei Arten Rind, einer Ziege, einem kleinen Schaf, zwei Rassen des Schweines und dem Hunde. Von Nutzpflanzen cultivierten die Pfahlbauer Weizen, Gerste, Hirse, Moorhirse, Erbsen, Mohn, Flachs. In den dänischen „Kjökkenmöddinger“ (Ablagerungen von Küchenabfällen), die einer sehr frühen Zeit der neolithischen Periode zugeschrieben werden, hat man die Reste eines mittelgroßen Hundes gefunden, welcher im Knochenbau der heute von den Lappen und Eskimos gehaltenen Rasse nahe steht.

Die Organismen müssen eine inhärente Neigung zum Variieren haben. Eine solche besitzt z. B. der Weizen in einem viel höheren Grade als das Korn, die Ente in einem höheren Maße als die Gans. Der Mensch kann die Variation nicht verursachen und nicht verhindern; er kann aber die von der Natur gebotenen Abänderungen, so klein sie auch sind, auswählen, erhalten und

¹⁾ Die Waffen und Werkzeuge dieser Periode bestehen aus bereits besser gearbeiteten, häufig geschliffenen und durchbohrten Steinen. Der Gebrauch der Metalle war noch unbekannt.

häufen; dadurch aber kann er bedeutende Resultate erzielen. Ein scharfes Beobachtungsvermögen, die strengste Aufmerksamkeit und unermüdliche Ausdauer sind hiebei unentbehrlich.

Wir haben jetzt von der künstlichen, durch den Menschen ausgeübten Zuchtwahl gesprochen. Eine analoge Zuchtwahl findet auch bei Thieren und Pflanzen im Naturzustande statt. Durch die Vermehrung der organischen Wesen werden immer neue Individuen in die Welt gesetzt. Angenommen, jedes Individuum würde nur zwei Nachkommen erzeugen und alle Nachkommen würden die möglichst längste Lebensdauer erreichen, so lässt sich leicht berechnen, dass bei einer solchen Zunahme im geometrischen Verhältnis schon in kurzer Zeit die ganze Erde die Zahl der Organismen gar nicht fassen könnte. Bereits Linné hat berechnet, dass, wenn eine einjährige Pflanze nur zwei Samen erzeugte, die im nächsten Jahre wieder zwei fruchtbare Pflanzen mit je zwei Samen geben würden u. s. f., die zwanzigste Generation eine Nachkommenschaft von mehr als einer Million (1,048.576) Pflanzen liefern würde. Das am langsamsten sich vermehrende Thier ist vielleicht der Elefant. Unter der Annahme, dass jedes Paar zwischen dem 30. bis 90. Lebensjahre sechs Junge zur Welt bringen würde, berechnet Darwin — und dies ist nur eine Minimalzahl — dass nach Verlauf von 750 Jahren fast 20 Millionen Elefanten als Nachkömmlinge des ersten Paares am Leben sein würden. Welche Ziffern müssten sich erst bei sehr

fruchtbaren Organismen ergeben! Der Gartenmohn würde bei einer Zahl von nur 2000 Samen in einer Kapsel bereits in der sechsten Generation 64 Trillionen Pflanzen liefern, für welche die gesammte Erdoberfläche keinen Raum mehr böte. Vom Stockfisch (Kabeljau) werden an der Neufoundländer Bank allein in einem Jahre circa 500 Millionen Stück gefangen. Da ein Weibchen mindestens rund zwei Millionen Eier hat, so könnten jene 500 Millionen — die doch nur einen kleinen Bruchtheil sämmtlicher Stockfische ausmachen, wenn wir die Hälfte als Rogner rechnen — in der folgenden Generation bereits 50 Billionen, in der zweitfolgenden Generation aber 100 Trillionen Fische hervorbringen. Es sind dies Zahlen, die man leicht anschreiben und aussprechen kann, welche zu erfassen und richtig vorzustellen jedoch über die Grenzen unseres Verstandes geht.

Es ist bekannt, dass Mäuse, Ratten, Kaninchen, Lemminge, Wandertauben, Borkenkäfer, Heuschrecken, Mosquitos und andere Thiere durch massenhaftes Auftreten oft zu Landplagen werden. Ebenso vermehren sich Unkräuter und Schmarotzerpilze unter Umständen in unglaublicher Menge und richten dann oft unberechenbaren Schaden an. Doch sind das nur Ausnahmefälle, sie sind auf einzelne Organismen beschränkt, treten nur local und temporär auf und sind von kurzer Dauer.

Es ergibt sich eben mit Nothwendigkeit, dass in der Natur nur ein äußerst geringer Procentsatz der

erzeugten Lebewesen zur Fortpflanzung gelangen kann. In der That wird jahraus jahrein eine ungeheure Zahl von Organismen und Eiern vernichtet, und in den seltensten Fällen gelingt es dem Individuum, sich gegenüber den zahllosen Hindernissen und Gefahren der Außenwelt siegreich zu behaupten. Jede Pflanze, jedes Thier, jeder Mensch befindet sich in einem Kampfe um die Existenz, in einem Kampfe ums Dasein, wie Darwin den Inbegriff der hieher gehörigen Erscheinungen treffend bezeichnet. Es ist das Streben aller Lebewesen nach Nahrung, Raum, Licht, es ist das Ringen um die Existenzbedingungen, es ist die Reaction gegen alle von außen kommenden Gefahren. Der Kampf ums Dasein beginnt mit der ersten Regung des Embryo im Ei und dauert während des ganzen Lebens. Die stärksten siegen, die schwächsten erliegen.

Am heftigsten wird der Kampf zwischen Individuen derselben Varietät oder Art sein; denn sie bewohnen denselben Bezirk, benöthigen dieselbe Nahrung, verlangen dasselbe Klima und sind denselben Gefahren ausgesetzt. In einem Laubwalde gelingt es unter den Hunderttausend spontan aufgegangenen Buchen- oder Ahornsämlingen nur den kräftigsten Individuen, sich zu behaupten. Würde man z. B. verschiedene Weizensorten durch einander säen und ihren gemischten Körnerertrag wieder aussäen, so würden jene Varietäten, denen der Boden und das Klima am besten entspricht, oder jene, welche von Natur die fruchtbarsten sind, die anderen besiegen und nach einigen Jahren

ganz verdrängen. Aus den früher angeführten Gründen wird der Kampf um die Existenz zwischen zwei Arten derselben Gattung stärker sein als zwischen zwei Arten verschiedener Gattungen; von zwei ähnlichen Arten derselben Gattung wird die stärkere die schwächere überwinden. So hat z. B. in einigen Theilen von Schottland die Vermehrung der Misteldrossel die Abnahme der kleineren Singdrossel zur Folge gehabt. Ein noch besseres Beispiel ist die allmähliche Verdrängung der Hausratte durch die ihr ähnliche, aber stärkere Wanderratte. Bis in die Hälfte des vorigen Jahrhunderts genoss die Hausratte die Alleinherrschaft in Europa. Um das Jahr 1730 wurde die Wanderratte durch Schiffe (gegenwärtig gibt es kein größeres Schiff ohne Ratten) aus Mittelasien nach Europa gebracht und von dieser Zeit begann der Kampf um Raum und Nahrung. Anfangs lebten beide Ratten nebeneinander. Bald aber begann die stärkere Wanderratte die schwächere Hausratte zu verdrängen; und je stärker sich die erstere vermehrte umsomehr verminderte sich die letztere, und gegenwärtig ist die Hausratte aus Europa fast ganz verschwunden, während die Wanderratte sich über alle Welttheile verbreitet.¹⁾

Zahlreiche Fälle ließen sich anführen, in denen sich ganz verschieden organisierte Thiere und Pflanzen

¹⁾ In einem Pariser Schlachthause wurden innerhalb vier Wochen 16.000 Ratten erschlagen, und in einer Abdeckerei in der Nähe von Paris verzehrten diese Thiere während einer einzigen Nacht 35 Pferdeleichen bis auf die Knochen.

im Sinne Darwins bekämpfen. Pflanzenfressende Thiere bekämpfen sich untereinander bei Futtermangel, namentlich wenn natürliche Hindernisse, wie z. B. Meeresarme, hohe Gebirgszüge die Auswanderung nicht gestatten. Da die pflanzenfressenden Thiere wieder den Fleischfressern zur Nahrung dienen, so machen sie sich bei einem infolge starker Vermehrung der letzteren eintretenden Mangel an Beute gegenseitig heftige Concurrenz. Culturpflanzen haben mit Unkräutern zu kämpfen. Wie würde es im Herbste in einem Gemüse- oder Blumengarten aussehen, wenn man die Unkräuter nicht bei Zeiten ausjäten würde!

Mitunter sind die Wechselbeziehungen zwischen organischen Wesen im Kampfe ums Dasein sehr compliciert. Eine solche von Darwin angeführte und häufig reproducirte Wechselbeziehung ist folgende: Wie Darwin experimentell nachgewiesen hat, wird beim rothen Wiesenklee (*Trifolium pratense*) die für die Befruchtung und Samenbildung nothwendige Übertragung des Pollens (Blütenstaubes) von einer Blüte auf eine andere durch Hummeln vermittelt, welche behufs Honiggewinnung die Blüten besuchen und dabei unbewusst die Pollenübertragung ausführen. Würden nun in einem Districte die Hummeln sehr selten werden oder ganz aussterben, so müsste auch der rothe Wiesenklee sehr selten werden oder ganz verschwinden. Die Menge der Hummeln hängt nun in hohem Grade von der Zahl der Feldmäuse ab, welche die Nester und Waben der Hummeln zerstören. Nun hängt aber die

Zahl der Mäuse von der Zahl der Katzen (oder anderer Raubthiere) ab. Dadurch erklärt es sich, dass der Rothklee (unter sonst günstigen Vegetationsbedingungen) in der Nähe von Dörfern besser gedeiht, weil die Nester der bei der Befruchtung des Klees intervenierenden Hummeln durch die Katzen vor den Mäusen geschützt sind.

Es ist nun leicht einzusehen, dass diejenigen Individuen, welche irgend einen, wenn auch noch so geringen Vortheil vor anderen besitzen, die meiste Wahrscheinlichkeit haben werden, die anderen zu überdauern und wieder ihresgleichen hervorzubringen, während andererseits eine nachtheilige Abänderung zur Zerstörung führt. Das Laub zahlreicher Kräuter dient den Insecten zur Nahrung, wodurch die gedachten Pflanzen in ihrer Existenz bedroht sind. Es ist nun klar, dass jene Gewächse, welche durch derbere Blätter, durch Stacheln oder Dornen, durch Ausscheidung klebriger Stoffe, durch den Gehalt giftiger Substanzen u. s. w. charakterisiert sind, sich besser gegen das Aufkriechen und Abfressen durch Insecten schützen werden als andere, ganz wehrlose Pflanzen. Die Insecten werden wieder von anderen Thieren, namentlich von kleineren Vögeln verzehrt, und es ist einleuchtend, dass solche Insecten, welche sich durch unterirdische Lebensweise, durch spitze Stacheln, durch kräftige Kiefer, durch Ausscheidung ätzender oder übelriechender Flüssigkeiten auszeichnen, nicht so gefährdet sind als solche, welche diese Waffen nicht besitzen. Die Vögel

werden wieder die Beute von Raubthieren; jene, die ein besseres Flugvermögen besitzen, sind offenbar den schlechter fliegenden gegenüber im Vortheile. Die Raubthiere werden wieder vom Menschen verfolgt und vice versa; auch hier werden beiderseits die kühnsten und am besten bewaffneten Individuen am leichtesten am Leben bleiben.

Diese Erhaltung günstiger individueller Verschiedenheiten, so unbedeutend sie auch oft zu sein scheinen, und die Zerstörung nachtheiliger Abänderungen im Kampfe ums Dasein ist es, was Darwin natürliche Zuchtwahl (natural selection) nennt. So wie der Mensch durch künstliche Zuchtwahl große Erfolge bei der Domestication von Thieren und Pflanzen durch Häufung individueller Verschiedenheiten erzielen kann und factisch erzielt hat, so vermag es auch die natürliche Zuchtwahl, und diese noch leichter, da ihr längere Zeiträume für ihre Wirkung zugebote stehen. Während der Mensch nur das ihm Augenfällige oder seinem Zwecke Entsprechende, gleichgiltig, ob es auch das Bestandfähigste ist, zur Nachzucht auswählt, erhält und verstärkt, fixiert die Natur alle jene Formen, welche Eigenthümlichkeiten gewannen, die für den Bestand des betreffenden Lebewesens günstig sind, und welche äußerlich gar nicht in Erscheinung treten. Infolge der natürlichen Zuchtwahl ergeben sich verschiedene sogenannte Anpassungserscheinungen der organischen Wesen an Klima, Boden, Nahrung etc. Viele Thiere haben durch natür-

liche Zuchtwahl die Färbung ihres Wohnortes angenommen; dieses ist für sie vortheilhaft, weil sie nicht leicht bemerkt werden; es gilt dies sowohl für die Raubthiere, welche ihre Beute beschleichen, als für die von diesen verfolgten Thiere. Rindenbewohnende Insecten haben häufig die Farbe der Rinde, auf Blättern oder im Grase lebende Kerfe sind oft grün gefärbt (Blattläuse, Heuschrecken, Raupen); Wüstenbewohner (Springmäuse, Wüstenfüchse, Löwen, Gazellen) haben die Farbe des Wüstensandes, hochnordische oder hochalpine Thiere sind im Winter weiß, wie der Schneehase, das Schneehuhn, der Polarfuchs, der Eisbär, das Hermelin u. a., niedere Meeresthiere haben nicht selten glashelle Farben. In einigen Theilen von Deutschland, Frankreich, Belgien, wo Habichte zahlreich sind, vermeidet man es, weiße Tauben zu halten, da diese den Habichten zumeist zum Opfer fallen. Die Farbe wird von den Naturforschern für ein nebensächliches Merkmal gehalten. Von welcher Bedeutung aber die Farbe sein kann, will ich nur durch zwei Beispiele illustrieren. In Virginien werden nur die schwarzen Schweine eines Wurfes zur Auf- und Nachzucht gewählt. Die Schweine fressen nämlich die Farbwurzel (*Lachnanthes tinctoria*). Diese färbt die Knochen roth und bewirkt, dass den Schweinen mit Ausnahme der schwarzgefärbten die Hufe abfallen. Wären die Schweine wild, so würden infolge natürlicher Zuchtwahl, die mit Leben und Tod arbeitet, die schwarzen Schweine bald das Übergewicht über die andersfärbigen

erlangen. Auf der Insel Mauritius wurde in den vierziger Jahren das weiße Zuckerrohr (obwohl immer frische Ware importiert wurde) so schwer von einer Krankheit befallen, dass viele Pflanzer gezwungen waren, die Zucht dieser Varietät aufzugeben und bloß rothes Zuckerrohr cultivierten. Man kann daher sicher annehmen, dass bei diesen Pflanzen im Kampfe ums Dasein im Naturzustande die Farbe der Halme, so unbedeutend dieses Merkmal zu sein scheint, ihre Existenz bestimmt haben würde.

Eine besondere Art schützender Ähnlichkeit ist die sogenannte *Mimicry* oder die Nachahmung eines Thieres durch ein anderes. Für manche Thiere ist es nämlich offenbar vortheilhaft, in der Gestalt eines anderen, besser bewehrten oder minder gefährdeten zu erscheinen und sich gleichsam durch eine Maske vor seinen Verfolgern zu schützen. Giftige Korallenschlangen werden von anderen, ganz harmlosen Schlangen nachgeahmt; viele Fliegen, gewisse Schmetterlinge haben das Aussehen von Bienen oder Wespen, manche Spinnen ähneln Ameisen, mit denen sie gemeinsam leben, u. dgl. m.

Die intensive Farbe der Blüten, der Duft, den sie entwickeln, der Honig, den sie ausscheiden, stehen sämmtlich in vortheilhafter Wechselbeziehung zu der Insectenwelt, deren Vermittlung der Befruchtung für viele Pflanzen unentbehrlich ist. Jene Pflanzen, deren Blüten den meisten Honig bereiten, werden am öftesten von Insecten besucht und dadurch am öftesten

gekreuzt. Da die Kreuzung (Wechselbefruchtung) kräftige Sämlinge liefert, so werden diese Pflanzen die meiste Aussicht haben, zu gedeihen und mit der Zeit die Oberhand zu gewinnen. Viele Früchte werden von Vögeln verzehrt; die mit den Excrementen ausgeworfenen Samen keimen nicht nur, sondern oft sogar besser als intact gebliebene. Es werden deshalb solche Früchte, die sich durch auffallende Farbe, durch weiches Fleisch etc. auszeichnen, Vögel besonders anlocken und durch diese die Samen weit verbreitet werden.

Für das Verständnis der Entstehung und Erhaltung neuer Varietäten und Arten im Natur- und Culturstande, respective bei der natürlichen und künstlichen Zuchtwahl kommen verschiedene Umstände in Betracht. Dahin gehören:

1. Die Variabilität, 2. Vererbung, 3. der Rückschlag. Über diese drei Factoren habe ich schon früher einiges, allerdings nur äußerst Weniges gesagt.

4. Correlation des Wachsthums. Diese Erscheinung besteht darin, dass, wenn an einem Theile eines Organismus Abänderungen erfolgen und durch Zuchtwahl gehäuft werden, gleichzeitig auch andere Theile geändert werden. Wenn z. B. bei einer Taube der Schnabel an Länge zu- oder abnimmt, so streben auch andere benachbarte, in Correlation stehende Organe, wie die Zunge oder die Nasenöffnungen, in derselben Weise zu variieren. Wenn bei einem Thiere das für die Conceptions- und Reproductionsfähigkeit nothwendige Alter früher eintritt, so finden auch Zahn-

bildung und Zahnwechsel früher statt. Eine merkwürdige Correlation wurde bei Katzen constatirt. Weiße Katzen, welche blaue Augen haben, sind fast immer taub. Es kommt kaum eine Ausnahme auf hundert Fälle. Sobald aber nur eine ganz kleine Stelle des Felles anders gefärbt ist oder bei durchaus weißen Haaren ein Auge nicht blau ist, fungiert das Gehörorgan normal. Wir haben hier eine Correlation zwischen Haar- und Augenfarbe einerseits und Gehörvermögen andererseits. Eine andere Correlation besteht zwischen Haarfarbe und Geschlecht. Dreifarbige Individuen (weiß, schwarz, röthlichgelb) sind fast immer Katzen; ein dreifarbiger Kater ist so selten wie ein weißer Rabe.

5. Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe. Es ist bekannt, dass Muskeln, Sinnesorgane, Drüsen durch vermehrten Gebrauch gekräftigt, durch anhaltenden Nichtgebrauch geschwächt werden. Die Augen des Maulwurfs und anderer wühlender Nagethiere sind infolge des geringen Gebrauches verkümmert. Der südamerikanische Tuco Tucó (*Ctenomys*), der noch mehr unterirdisch lebt als der Maulwurf, ist ganz blind. Dasselbe gilt von verschiedenen Thieren der Adelsberger und Kentuckyhöhle. Bei manchen Krabben ist der Augenstiel noch vorhanden, die Augen sind verschwunden. Unsere domesticirten Hühner, Enten und Gänse haben das Flugvermögen fast verloren; sie brauchen nicht umherzufiegen, um Nahrung zu suchen, wie im wilden Zustande. Wie Darwin durch sorgfältige Messungen fand, sind bei den domesticirten

Rassen die Länge des Brustbeines, die Höhe seines Kammes, die Länge des Schulterblattes und der Schlüsselbeine, also lauter mit dem Flugvermögen in inniger Beziehung stehende Knochen im Verhältniß zu denselben Theilen des wildlebenden Thieres reduciert. Die Flügelknochen sind leichter und kürzer, die Bein-knochen länger und schwerer sowohl im Verhältnisse zu einander, als auch im Verhältnisse zum ganzen Skelet, im Vergleiche zu denselben Knochen beim wilden Vogel, was mit der Änderung der Flug- und Gehmuskeln zusammenhängt. Unsere Haussäugethiere sind Nachkommen von Arten mit aufrechten Ohren; und doch gibt es in jeder domesticirten „Art“ mindestens eine Rasse mit hängenden Ohren. Hunde, Kaninchen, Schweine, ferner Katzen in China, Pferde in gewissen Theilen Russlands, Schafe, Ziegen, Rinder in Italien haben hängende Ohren. Bei wilden Thieren, welche die Ohren beständig wie Schalltrichter benützen, um jeden Laut aufzufangen und die Richtung, woher er kommt, zu ermitteln, gibt es mit Ausnahme des Elefanten keine Species mit hängenden Ohren. Die Unfähigkeit, die Ohren aufzurichten kann daher nur dem Nichtgebrauche im domesticirten Zustande zugeschrieben werden. Aus dem Nichtgebrauche erklären sich auch die nicht selten vorkommenden unvollkommenen oder reducierten Organe.

6. Kreuzung. Durch Kreuzung können Theile abgeändert und Rassen veredelt werden. Die durch Kreuzung von Varietäten entstandenen Formen be-

sitzen eine kräftige Zeugungsfähigkeit; nahe und fortgesetzte Inzucht dagegen bedingt Verlust an Größe, constitutioneller Kraft und Fruchtbarkeit und verursacht Missbildungen. Kreuzungen zwischen „Arten“ und ebenso zwischen ihren Bastarden sind sehr allgemein, aber nicht immer unfruchtbar. Andererseits sind Kreuzungen zwischen „Varietäten“ und ebenso ihrer Blendlinge sehr allgemein, aber auch nicht ohne Ausnahme fruchtbar.

7. Klima. Änderung des Klimas übt in manchen Fällen eine bedeutende Wirkung aus. Es ist z. B. constatirt, dass dadurch die Haarbekleidung der Ziegen und Schafe beeinflusst wird. So verlieren unsere veredelten Schafe in tropischen Ländern ihre feine, dichte Wolle schon in wenigen Generationen; andererseits würde die Wolle der aus Merinokreuzung hervorgegangenen Schafrassen unter dem Klima von Deutschland degenerieren, wenn dies nicht durch sorgfältige Zuchtwahl verhütet würde. Noch mehr wird die Organbildung bei Pflanzen durch Änderung des Klimas modificiert. In anderen Fällen ist der Einfluss des Klimas nur von untergeordneter Bedeutung. Es wäre gewagt, die Verschiedenheit zwischen dem englischen Rennpferde und dem Karrengaul, oder zwischen dem englischen Windspiele und der Dogge hauptsächlich aus der Verschiedenheit des Klimas erklären zu wollen.

8. Nahrung. Änderung der Nahrung modificiert bei Thieren zuweilen die Ausbildung der Zähne, die Haut des Magens, die Länge des Darmes. So werden

bei dauernder Pflanzenkost eines von Natur fleischfressenden Thieres (Hunde der Südseeinsulaner) die Backenzähne stumpfer, der Darm im Verhältnisse zum Körpermaß länger. Auch Überfluss an Nahrung bewirkt Variation.

In gutem Boden werden die Pflanzen groß, üppig. Es lässt sich die wilde Rübe (Carotte) durch zweckmäßige Cultur im guten nahrhaften Boden in wenigen Generationen in eine dicke, fleischige Wurzel überführen, und ebenso rasch geht die Rückbildung in eine dünne, holzige Wurzel vor sich, wenn man die Samen der cultivierten Form in schlechten Boden aussät.

Wenn nun wirklich Arten aus anderen Arten durch Summierung unmerklich kleiner Abstufungen entstanden sind, warum, wird man fragen, sehen wir nicht überall unzählige Übergangsformen? Darauf antwortet die Darwin'sche Theorie: Durch die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl erhält sich nur dasjenige, was sich infolge erworbener Eigenschaften den natürlichen Bedingungen am besten angepasst hat. Wenn dem so ist und die natürliche Zuchtwahl offenbar seit dem Auftreten der ersten Lebewesen wirksam ist, wie kommt es, dass die versteinerungsführenden Schichten nicht voll von Zwischenformen sind? Die Erklärung liegt in der Unvollständigkeit der geologischen Urkunden. Berücksichtigt man die ungeheuer lange Dauer der Formationen und die außerordentliche Mächtigkeit der sedimentären Ablagerungen, bedenkt man, dass nur ein verschwindend kleiner Theil der Erdrinde

paläontologisch untersucht ist, dass alle weichen Organismen und Organe nicht erhalten sind, dass aber auch harte Theile durch den Einfluss chemischer Agentien, namentlich den der Kohlensäure, zerstört wurden, vergegenwärtigt man sich endlich, dass infolge von Senkungen Theile des festen Landes unter dem Niveau des Meeres verschwunden sind, so wird man das Fehlen der fossilen Zwischenformen begreifen. Trotzdem macht die Auffindung und naturwissenschaftliche Erforschung der fossilen Organismen stete Fortschritte. Der berühmte Naturforscher Cuvier pflegte Nachdruck darauf zu legen, dass kein Affe in irgend einer tertiären Ablagerung gefunden wurde; heute kennt man fossile Affenreste der Tertiärzeit aus Europa¹⁾ (namentlich von Pikermi in Griechenland, aber auch aus Niederösterreich, Steiermark u. s. w.), Ostindien und Südamerika; aus paläontologischen Funden ist bekannt, dass die gegenwärtig lebenden Tapire und Pferde einen gemeinsamen Ursprung haben, und zwar von dem in der Tertiärzeit auftretenden *Paläotherium*; die Zahl der Zwischenglieder zwischen diesem Thiere und dem heutigen Pferde ist bereits eine so große, dass sich die ganze Entwicklungsreihe in einer ganz befriedigenden Weise erkennen lässt. Ich könnte noch viele analoge Beispiele anführen. Das im östlichen Neuholland lebende Schnabelthier stimmt in vielen anatomischen

¹⁾ Bei St. Gaudens in Frankreich (Haute-Garonne) wurden Reste eines menschenähnlichen Affen gefunden.

Merkmale mit den Vögeln überein, dass man mit Recht sagen kann, es bilde eine Zwischenform zwischen der Classe der Säuger und der der Vögel. Der in den Solenhofer Schiefern aufgefundene fossile *Archaeopteryx macrurus*¹⁾ vermittelt den Übergang von der Classe der Vögel zu der der Reptilien, und die Fischmolche oder Molchfische, nämlich den brasilianischen Caramuru (*Lepidosiren*) und den afrikanischen Doko (*Protopterus*), kann man ebenso gut zu den Molchen wie zu den Fischen rechnen.

Fassen wir zusammen: der Process der künstlichen Zuchtwahl ist das große Agens in der Erzeugung unserer domesticirten Rassen geworden, von denen viele den Charakter natürlicher Arten haben. Ich habe schon früher bemerkt, dass viele natürliche „Arten“ weniger von einander differieren als manche domesticirte „Varietäten“, dass in der Natur häufig „Arten“ durch zahlreiche Varietäten mit einander verbunden sind, und dass mit der Zunahme einerseits der Menge des Untersuchungsmateriales, andererseits der Genauigkeit seiner Erforschung auch die Verwirrung über den naturgeschichtlichen Artbegriff zunimmt. Die Umstände, welche die Umbildung der Arten beeinflussen, sind: Variabilität, Vererbung, Rückschlag, Correlation des Wachs-

¹⁾ Das erste 1861 gefundene Exemplar wurde vom British Museum um 600 Pfund Sterling gekauft; das zweite, vollständigere Exemplar erwarb 1876 die Berliner Universitäts-sammlung um 20.000 Mark.

thums, vermehrter und verminderter Gebrauch der Organe, Kreuzung, Änderung des Klimas und der Nahrung. Es ist kein Grund vorhanden, weshalb diese Principien nicht auch in der Natur wirksam gewesen sein sollten. Die Natur kann auf jedes Organ, auf jede Schattierung einer constitutionellen Verschiedenheit wirken. Infolge der geometrischen Zunahme der organischen Wesen entsteht ein Kampf um die Existenz. In der Erhaltung begünstigter Individuen und Rassen während dieses Kampfes sehen wir ein wirksames und nie ruhendes Mittel der natürlichen Zuchtwahl. „Still und unmerkbar ist sie überall und allezeit, wo sich die Gelegenheit darbietet, mit der Vervollkommnung eines jeden Lebewesens auf dessen organische und unorganische Lebensbedingungen beschäftigt. Wir sehen nichts von diesen langsam fortschreitenden Veränderungen, bis die Hand der Zeit auf eine abgelaufene Weltperiode hindeutet, und dann ist unsere Einsicht in die längst verflossenen geologischen Zeiten so unvollkommen, dass wir nur noch das eine wahrnehmen, dass die Lebensformen jetzt andere sind, als sie früher gewesen.“

Das sind die Grundzüge des berühmten, im November 1859 erschienenen Darwin'schen Buches: „On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for the life.“ (Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe ums

Leben.¹⁾ Die Ideen in dieser Schrift sind keineswegs alle originell. Schon mehrere Forscher vor Darwin haben Ansichten über die Variabilität und den Ursprung der Arten ausgesprochen. Zu diesen Vorläufern Darwins gehören: Goethe, E. Geoffroy-Saint-Hilaire, Lamarck, Herbert, Naudin, Spencer, Schaffhausen u. a. Insbesondere sprach sich Lamarck zuerst in seiner „Philosophie zoologique“ (1809) und später in der Einleitung zu seiner „Naturgeschichte der wirbellosen Thiere“ (1815) dahin aus, dass durch Urzeugung Lebewesen niedrigster Organisation entstanden sind, aus denen sich durch Anpassung an die Lebensverhältnisse, durch Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, endlich durch Vererbung und Kreuzung successive die höheren Arten, den

¹⁾ Die erste Auflage in der Höhe von 1250 Exemplaren wurde am ersten Tage verkauft, die zweite, 3000 Exemplare stark, bald darauf. Im Jahre 1882 erschien die sechste englische Auflage (13.000 Exemplare). Das Werk wurde in alle Cultursprachen (selbst ins Čechische, Polnische und Japanesische) übersetzt. Bedenkt man, dass das Buch nicht für das große Publicum, sondern für Naturforscher geschrieben ist, so zeigen die angeführten Daten jedenfalls einen kolossalen Erfolg. Darwin begann bereits 1842 einen kurzen Abriss seiner Theorie niederzuschreiben; 1856 verfasste er ein neues Manuscript im ausführlichen Maßstabe; 1858 veröffentlichte er endlich auf Zureden seiner Freunde Lyell und Hooker einen Abschnitt aus demselben in der Londoner „Linnean society“ zugleich mit einem Aufsätze von Wallace, in welchem letzterer eine mit den Darwin'schen Ideen übereinstimmende Theorie von der Entstehung der Arten entwickelte.

Menschen eingerechnet, entwickelt haben. Diese Ideen traten aber in Form unerwiesener Behauptungen auf, und erst Charles Darwin gelang es, auf ein ungemein reiches Material von Thatsachen gestützt, eine plausible erscheinende Erklärung von der Entstehung der Arten zu geben. Es ist allerdings fraglich, ob die Darwin'sche Lehre von der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein als erwiesen zu betrachten ist. Darwin selbst bezeichnet seine Descendenzlehre als eine Hypothese, für deren Richtigkeit allerdings die größte Wahrscheinlichkeit spricht. Verschiedene Einwände, welche gegen diese Hypothese erhoben werden könnten oder erhoben wurden, hat sich Darwin selbst gemacht und in seiner „Entstehung der Arten“ zu entkräften versucht.

Blickt man auf die Zeit vor Darwin, so erkennt man, welche große Reformation in der Wissenschaft durch die Darwin'sche Theorie hervorgerufen wurde. Zoologie und Botanik waren vordem rein beschreibende Naturgeschichte. Man betrachtete Thiere und Pflanzen von außen und innen, mit bloßem Auge und mit Vergrößerungsgläsern, man beschrieb, benannte und classifizierte die organischen Naturproducte, man bemühte sich, ein „natürliches System“ aufzustellen, obwohl man wusste, dass in diesen beiden Worten eigentlich ein Widerspruch liegt. Darwin verdanken wir die Erkenntnis, dass jeder Organismus seine Stammesgeschichte hat, und dass das einzige „natürliche System“ des Thier- und Pflanzenreiches sein Stammbaum ist, weil die

Verwandtschaft der Lebewesen, die wir im Systeme ausdrücken, nicht eine gedachte, sondern eine reale ist. Durch die Darwin'sche Lehre sind uns die Zweckmässigkeit der Organisation, die Existenz rudimentärer, d. h. in Ausbildung begriffener, und die reducierter, d. h. functionslos gewordener Organe, die Erscheinungen der Mimicry, die mannigfaltigen Beziehungen zwischen Blumen und Insecten und andere Anpassungserscheinungen verständlich geworden. Ebenso erklären sich jetzt zahlreiche höchst merkwürdige Thatsachen in der geographischen Verbreitung der Thiere und Pflanzen, ebenso wie der Parallelismus zwischen der geologischen Aufeinanderfolge und dem natürlichen System, der es ausschließt, dass je ein Organismus auftritt, der sich nicht an die Entwicklungsreihen der lebenden anschliesst.

Während Darwin mit dem Sammeln von Thatsachen über die Umwandlung der Arten beschäftigt war, schien ihm ein sorgfältiges Studium der Hausthiere und Culturpflanzen für die Lösung dieses Problems am meisten geeignet, und er begann daher auf seinem Landsitze zu Down ausgedehnte eigene Züchtungen, sowie ein umfassendes Studium der auf den Gegenstand bezüglichen Literatur. In einem zweibändigen Werke: „Über das Variieren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication“¹⁾

¹⁾ The variation of animals and plants under domestication, 1868. (Zweite Auflage 1875.)

suchte er die im „Origin of species“ im Auszuge mitgetheilten Lehren mit dem ganzen ihm zugebote stehenden Material ausführlich zu begründen. Es galt zunächst festzustellen, in welchem Umfange Thiere und Pflanzen unter der Hand der menschlichen Zuchtwahl variieren und den Beweis zu führen, dass die gegenwärtig existierenden Culturrassen die Nachkommen je einer oder weniger wilden Stammarten sind. Dieser Aufgabe ist der erste Band gewidmet, welcher Pferde und Esel, Schweine und Rinder, Schafe und Ziegen, Hunde und Katzen, Hasen und Kaninchen, Tauben und Hühner, Enten und Gänse, ferner den Goldfisch, die Honigbiene und den Seidenspinner, Cerealien und Küchengewächse, Obstsorten, Zierbäume und Blumen behandelt. Der zweite Band ist der Erörterung der Vererbung, Kreuzung, künstlichen Zuchtwahl und der Variation gewidmet. Das Concept kostete ihm vier Jahre harter Arbeit.

Ich beschränke mich darauf, einige Daten über die domesticirten Thiere mitzuthellen:

Pferd. Die Zahl der Rassen ist eine sehr große; wahrscheinlich wurden in verschiedenen Ländern verschiedene wild vorkommende Rassen domesticirt. Die Unterschiede im äußeren und inneren Baue sind sehr große: man vergleiche ein englisches Rennpferd, einen belgischen Karrengaul und ein Shetlands Pony mit einander.

Rind. Die Zahl der Rassen in verschiedenen Theilen der Erde ist eine überaus große. In Europa gibt

es etwa 60 Zuchtrassen; sie stammen von zwei wilden Arten (*Bos primigenius* und *Bos longifrons*) ab. Die Verschiedenheiten im Körperbaue sind bedeutend. Während es eine schottische Rasse gibt, die hornlos ist, besitzen die ungarisch-podolischen Ochsen Hörner von schreckenerregender Länge. Durch sorgfältige und methodische Zuchtwahl sind Rassen (Schläge) modificiert worden, welche in einer oder mehreren Richtungen (frühe Conceptionsfähigkeit, kurze Trächtigkeitsdauer, große Milchergiebigkeit, gute Mastfähigkeit, hohe Zugkraft) besonders geschätzt sind.

Schwein. Die vielen domesticirten Rassen stammen von zwei Arten ab, nämlich vom europäischen Wildschwein (*Sus scrofa*) und vom indischen Schwein (*Sus indicus*). Auf ersteres lassen sich die besonders in Westeuropa gezüchteten Rassen mit glatten Borstenhaaren zurückführen, von denen namentlich von englischen Züchtern wertvolle Schläge modificiert wurden (Yorkshire, Suffolk, Berkshire, Essex); von letzterem stammt das Torfschwein der Pfahlbauer, sowie die weich- und kraushaarigen ungarischen (Bakonyer), siebenbürgischen und serbischen Rassen ab.

Schaf. Die Zahl der Rassen ist außerordentlich groß; fast jedes Land besitzt deren eine oder mehrere. Der Stammvater ist wahrscheinlich das auf Corsica lebende Mufflon. Durch methodische und rigorose Zuchtwahl sind viele edle Schläge, theils Wollschafe (Merinos), theils Fleischschafe (Southdowns) entstanden. Manche Rassen sind hornlos, andere haben zwei,

vier oder acht Hörner. Das Lebendgewicht der erwachsenen Thiere variiert zwischen 25 und 150 Kilogramm.

Haushund. Fast in allen Ländern und auf allen größeren Inseln kommen domesticirte und halbdome-
sticierte Hunde vor, die zu den verschiedensten Rassen gehören (mindestens zwanzig sind distinct), in den verschiedensten Organen variieren und wahrscheinlich von mehreren wilden Arten abstammen. Wegen der vielseitigen Brauchbarkeit ist der Hund ein treuer Gefährte des Menschen.

Huhn. Man nimmt sieben Hauptrassen an, die bedeutend von einander abweichen. Die Zahl der Unter-
rassen ist eine sehr große. Die Verschiedenheiten liegen in der Größe, Form und Haltung des Körpers, des Fleischkammes, des Spornes, in der Form des Kopfes und Schwanzes, in der Länge der Füße, in der Stimme, im Flugvermögen, Eierlegen, Brüten. Die Stammform ist wahrscheinlich das Bankiva-Huhn, welches die indo-chinesischen Länder und den malayischen Archipel bewohnt und jährlich nur 6—10 Eier legt.

Taube. Es gibt wenigstens 150 Rassen, welche rein züchten und benannt worden sind. Alle stammen von der wilden (in Europa und Amerika verbreiteten) Feld- oder Steintaube ab. Die Verschiedenheiten beziehen sich auf alle äußeren und inneren Organe. Darwin hat selbst viele Rassen gehalten, Skelete präpariert und vergleichende osteologische Studien gemacht. Er beschreibt folgende elf Hauptrassen: Kropf-

Boten-, Runt-, Barb-, Pfauen-, Möwen-, Burzel-, Strupp-, Jakobiner-, Trommel- und Lachtauben.

Ente. Man nimmt vier Hauptrassen mit mehreren Unterrassen an. Alle stammen von der wilden Ente (Stockente) ab. Letztere bewohnt fast ganz Europa, Asien, Centralamerika und Nordafrika. Sie kreuzt sich leicht mit der Hausente, und die Nachkommen sind vollkommen fruchtbar.

In der „Entstehung der Arten“ machte Darwin die Bemerkung, „dass durch dieses Werk auch Licht auf den Ursprung des Menschen und seiner Geschichte geworfen werde“. Den Versuch, diesen Ursprung zu ermitteln, beziehungsweise zu zeigen, dass auch der Mensch wie jedes andere der gegenwärtigen Lebewesen von einer früher existierenden Form abstammt, hat Darwin gemacht und die diesbezüglichen Resultate, zu denen er auf Grund eines riesigen Literaturmaterials gekommen ist, in seinem zweibändigen Werke: „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“¹⁾ veröffentlicht. Ich kann natürlich hier den Gedankengang Darwins nur kurz skizzieren.

Es ist notorisch und kann von keinem Antidarwinianer geleugnet werden, dass der Mensch nach demselben Typus oder Modell gebaut ist wie die Säuge-

¹⁾ The descent of man and selection in relation to sex, 1871 (zweite englische Auflage 1874; vierte deutsche Ausgabe 1883).

thiere, also wie jene Abtheilung von Wirbelthieren, die lebende Junge gebären und dieselben mit ihrer Milch säugen. Alle Knochen des menschlichen Skelets können mit entsprechenden Knochen eines Affen, eines Maulwurfes, einer Fledermaus, eines Seehundes oder eines andern Säugethieres verglichen werden, wobei sich trotz der so großen Verschiedenheit des äußeren Körperbaues kein wesentlicher Unterschied ergibt. Dasselbe ist der Fall mit den Muskeln, Nerven, Blutgefäßen und Eingeweiden. Der Mensch ist fähig, von höheren Wirbelthieren gewisse Krankheiten aufzunehmen oder solche ihnen mitzutheilen, wie Wasserscheu, Pocken, Syphilis, Cholera, Flechten, und dies beweist die große Ähnlichkeit des Blutes und der Gewebe. Der Mensch wird von ganz ähnlichen, zum Theile von denselben Parasiten geplagt wie die Säugethiere. Der ganze Process der Fortpflanzung von der Befruchtung des Eies bis zur Reife des Fötus ist beim Menschen und den Säugern analog. Der Mensch zeigt auf einer sehr frühen Stufe der embryonalen Entwicklung eine geradezu frappante Ähnlichkeit mit der eines Hundes, einer Eidechse oder eines andern Wirbelthieres.

Man könnte als Unterschied zwischen Mensch und Säugethier die Schwanzlosigkeit des ersteren anführen. Aber abgesehen davon, dass dies kein wesentlicher Unterschied wäre, und dass der Mensch, wenn auch keinen Schwanz, so doch einige kleine Schwanzwirbel besitzt, die im Sinne Darwins als reducierte

Bildungen infolge Nichtgebrauches anzusehen sind, ist der Unterschied deshalb nicht durchgreifend, weil mehrere Säugethiere, wie z. B. die anthropomorphen oder menschenähnlichen Affen (Gorilla, Orang, Chimpanse, Gibbon), ungeschwänzt sind. Als einen andern Unterschied könnte man die Behaarung des Körpers anführen. Allein auch dieser Unterschied ist nicht ein allgemeiner, denn das Flusspferd (Nilpferd) oder die Wale (Fischsäugethiere) haben eine nackte, unbehaarte Haut und bei anderen Thieren, wie beim Nashorn, Elefanten, bei manchen Hunderassen ist sie nur sehr spärlich behaart, viel spärlicher als bei manchen Männern. Es ist übrigens auch Thatsache, dass der menschliche Fötus im sechsten Monate mit einem feinen, wollähnlichen Haare dicht bedeckt ist. Es sind ferner mehrere Fälle veröffentlicht worden, dass Kinder geboren wurden, die am ganzen Körper, das Gesicht mit einbegriffen, mit langen Haaren bedeckt waren. Solche „Affenmenschen“ wurden öfter in Schaubuden gezeigt. Es hat auch Personen gegeben mit dichten Haarbüscheln an den Schultern, was man als Rückschlag oder als Überbleibsel eines gleichförmigen Haarkleides nach der Darwin'schen Lehre deuten kann. Unter den Affen findet man Arten mit hübschen Voll-, Backen-, oder Schnurrbärten. Solche Bartzierden kommen entweder nur den männlichen Affen zu oder sind wenigstens bei diesen stärker entwickelt als bei den Weibchen. Es gibt Affen, bei denen die Kopf- und Barthaare eine verschiedene Färbung haben; dann sind die Barthaare

ausnahmslos heller (häufig röthlich) gefärbt als die Kopphaare. Dieselbe Erscheinung kommt mit seltenen Ausnahmen auch beim Menschen vor.

Wenn nun in den körperlichen Eigenschaften weder ein wesentlicher noch ein allgemein giltiger Unterschied zwischen Mensch und Säugethier gefunden wird, so besteht doch, wird man sagen, ein ungeheurer Unterschied in den geistigen Eigenschaften, und dies ist jedenfalls ein bedeutungsvoller Einwand.

Nun ist die Verschiedenheit in den Geisteskräften zwischen den rohesten und am tiefsten stehenden Wildmenschen und einem Affen, Pferde, Hunde, Elefanten und anderen „gelehrigen“ Thieren allerdings ein enorm großer. Aber ebenso groß ist der Unterschied zwischen einem brachycephalen Idioten oder einem anthropophagen Wildmenschen, welcher letzterer kein Wort besitzt, um eine höhere Zahl als vier auszudrücken, und keine abstracten Ausdrücke gebraucht, und zwischen einem Geistesheroen wie Newton oder Gauß, Kant oder Shakespeare. Ebenso groß ist der Unterschied zwischen dem niedrigsten und höchsten Wirbelthiere, etwa zwischen einer Pricke oder einem Lanzettfischchen einerseits und dem Gorilla oder Chimpanse andererseits. Aber wir finden alle Übergänge zwischen dem stumpfsinnigsten und dem verständigsten Thiere unter den Säugern oder Insecten, ebenso wie zwischen dem blödesten und genialsten Menschen. Darwin versucht nun zu zeigen, dass auch zwischen den geistigen Eigenschaften des am tiefsten stehenden Men-

schen und jenen des am höchsten stehenden Thieres im wesentlichen kein qualitativer, wenn auch ein sehr großer quantitativer (gradueller) Unterschied besteht.

Der Mensch bietet so zahlreiche und mannigfaltige individuelle Abänderungen dar, dass unter einer Million von Menschen nicht zwei Individuen einander vollkommen gleich sind. Manche Menschenrassen sind so verschieden, dass sie von Naturforschern für distincte Arten gehalten wurden.¹⁾ Diese Variabilität wird direct oder indirect durch dieselben allgemeinen Ursachen herbeigeführt und nach denselben allgemeinen Gesetzen vererbt wie bei den Thieren.

Der civilisierte Mensch vermehrt sich in einem stärkeren Verhältnis, als es die Subsistenzmittel gestatten. Man hat z. B. berechnet, dass die jetzige Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika bei ungehinderter Vermehrung in etwa 6 $\frac{1}{2}$ Jahrhunderten die ganze Erdoberfläche (Wasser und Land) so dicht bevölkern würde, dass auf einem Quadratmeter fünf Personen stehen müssten. Das fundamentale Hindernis für die geometrische Zunahme des Menschen ist die Schwierigkeit, die nöthigen Existenzmittel zu erlangen. Daraus ergibt sich aber ein Kampf ums Dasein und aus diesem natürliche Zuchtwahl.²⁾

¹⁾ Verschiedene Naturforscher und Ethnographen haben eine verschiedene Zahl von Menschenrassen unterschieden: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 22, 60, 63.

²⁾ Wie Darwin zeigt, wurden verschiedene, wenn auch

Diese Factoren müssen schon in einer sehr frühen Zeit wirksam gewesen sein. Jene Individuen, welche die scharfsinnigsten waren, welche die besten Werkzeuge oder Fallen erzeugten und benützten, welche sich am besten vertheidigen konnten, werden die größte Zahl von Nachkommen erzeugt haben. Überreste ausgestorbener Stämme sind in allen civilisierten Gegenden der Erde gefunden worden, und noch heutigentags verdrängen überall die civilisierten Nationen die barbarischen Menschenrassen, welche einmal von der Erde verschwunden sein werden.¹⁾ Damit die Urmenschen social wurden, mussten sie dieselben instinctiven Gefühle erlangt haben, welche Thiere dazu treiben, in größeren Gesellschaften beisammen zu leben. Sie werden einander vor Gefahren gewarnt haben, sie werden sich gegenseitig beim Angriffe oder bei der Vertheidigung unterstützt haben. Derartige sociale Eigenschaften, welche bei Thieren so häufig vorkommen und deren biologische Bedeutung niemand bestritten hat, wurden von den Urerzeugern des Menschen in ähnlicher Weise erlangt, nämlich durch natürliche Zuchtwahl mit Unterstützung einer vererbten Gewohnheit.

Das hauptsächlichste Ergebnis, zu dem Darwin

unbedeutende Charaktere durch „geschlechtliche Zuchtwahl“ erlangt.

¹⁾ Wenn nach Jahrtausenden die wilden Menschenrassen und vielleicht auch die anthropomorphen Affen von der Erde verschwunden sein werden, wird der Abstand zwischen Mensch und Affe ein noch größerer sein, als er heute ist.

gekommen ist und bezüglich dessen er sich in Übereinstimmung mit vielen hervorragenden Forschern befindet, ist, dass der Mensch von einer niedriger organisierten Form abstammt. Dieser Urerzeuger, der selbst wieder aus niedrigeren Formen sich entwickelt hat, war ein behaartes, vierfüßiges, geschwänztes Baumthier¹⁾ der alten Welt, also ein affenähnliches Thier, jedoch nicht identisch mit irgend einem jetzt lebenden Affen. Darwin war sich wohl bewusst, dass diese Behauptung nicht bewiesen war, wie es die Bewegung der Planeten ist. Er stellte nur eine Ansicht (Descendenzhypothese) auf, die nicht einmal originell war, sondern schon von anderen Naturforschern im Principe vertreten wurde. In der That hat eine ganze Schar hervorragender Forscher, wie Lamarck, Wallace, Huxley,²⁾ Lyell, Lubbock, Haeckel, Büchner, Vogt u. a. auf Grund vergleichend anatomischer, entwicklungsgeschichtlicher und

1) Darwin führt in einem längeren interessanten Exposé aus, auf welche Weise der Urerzeuger der Menschen zweifüßig wurde.

2) Huxley, einer der ausgezeichnetsten Naturforscher, theilt die ganze Lebewelt nur in zwei Reiche, Thierreich und Pflanzenreich, ein. Die erste Classe des Thierreiches bilden die Säuger, die erste Ordnung der Säuger die Primaten, diese zerfallen in drei Unterordnungen: Anthropiden (Menschen), Simiaden (Affen) und Lemuriden (Halbaffen). Der Mensch bildet also nach Huxley nicht einmal eine eigene Ordnung oder Classe, geschweige denn ein eigenes Reich der Organismen.

paläontologischer Forschungen (die Darwin nicht angestellt hat) die Ansicht ausgesprochen und begründet, dass der Mensch von einem niedrigen Organismus abstamme und gleichsam das am höchsten organisierte Thier sei.

Der Schlusssatz Darwins ist folgender: „Innerhalb der Classe der Säugethiere sind die einzelnen Schritte nicht schwer zu verfolgen, welche von den alten Monotremen¹⁾ zu den Beutelthieren²⁾ und von diesen zu den frühen Uerzeugern der placentalen³⁾

¹⁾ In die Ordnung der Monotremen (Cloakenthiere) gehören nur zwei in Australien lebende Arten, nämlich das Schnabelthier und der Schnabeligel. Sie bilden den Übergang von der Classe der Vögel (zum Theile auch von den Reptilien) zu jener der Säuger, unter diesen speciell zu der Ordnung der Beutelthiere.

²⁾ Die Beutelthiere haben ihren Namen daher, weil ihre Bauchzitzen in einem (von zwei Knochen gestützten) Beutel oder in einer Hautfalte liegen; die neugeborenen und unreifen (lebensunfähigen) Thiere kommen in den Beutel, in welchem sie die embryonale Periode fortsetzen. Die Beutelthiere leben, mit Ausnahme der Gattung der Beutelratten, in Australien. Es sind Thiere von sehr verschiedener Größe, Organisation und Lebensweise; es gibt fleischfressende, pflanzenfressende, wiederkauende, nagende, springende, kletternde und fliegende Beutler.

³⁾ Im Uterus liegt zwischen dem Embryo und dem Mutterthier der sogenannte Mutterkuchen oder die Placenta (Nachgeburt), durch welchen die Ernährung, Athmung, Neubildung, kurz der ganze Stoffwechsel des Embryo vor sich geht. Beim Menschen und bei allen Säugethieren mit Ausnahme der

Säugethiere führen. Wir können auf diese Weise bis zu den Lemuriden¹⁾ aufsteigen, und der Zwischenraum zwischen diesen und den Simiaden²⁾ ist nicht groß. Die Simiaden zweigten sich dann in zwei große Stämme ab, die neuweltlichen und die altweltlichen Affen,³⁾ und aus letzteren gieng in einer frühen Zeit der Mensch, das Wunder und der Ruhm des Weltalls hervor.“

In dieser Theorie der Abstammung des Menschen ist gewiss manches zweifelhaft und vieles lückenhaft; ihre Grundlage ist aber nicht eine Phantasmagorie, sondern ruht auf einer außerordentlich großen Zahl erwiesener und höchst bedeutungsvoller Thatsachen.

Im Jahre 1872 erschien ein interessantes Werk Darwins: „Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren.“⁴⁾ Es hätte ursprünglich einen Abschnitt der „Abstammung des Menschen“ bilden sollen, wurde aber seines

Cloaken- und Beutelthiere kommt es zur Ausbildung einer Placenta; man unterscheidet deshalb placentale und aplacentale Säugethiere.

1) Lemuriden = Halb- oder Fuchsaffen. Nächtliche Thiere, die hauptsächlich auf Madagaskar leben.

2) Simiaden von *simia*, Affe.

3) Die altweltlichen (asiatischen und afrikanischen) Affen stehen in ihrer Organisation dem Menschen viel näher als die neuweltlichen (amerikanischen) Affen.

4) *The expression of emotions in man and animals.* Am ersten Tage des Erscheinens des Buches wurden über 5000 Exemplare verkauft.

großen Umfanges wegen als selbständiges Buch herausgegeben. Anregung zu diesen Studien bot ihm Ch. Bells: „Anatomie und Philosophie des Ausdrucks.“ Es handelte sich darum, die Ausdrucksformen und Geberden, die von Menschen und Thieren unter dem Einflusse verschiedener Seelenbewegungen gebraucht werden, physiologisch¹⁾ zu erklären, ferner zu ermitteln, ob dieselben Ausdrucksweisen und Gesten bei allen Menschenrassen vorkommen, und welche von diesen Erscheinungen angeboren und vererbt und welche erlernt sind. Darwin verschickte zu diesem Zwecke in alle Welttheile Fragebogen, durch welche z. B. ermittelt werden sollte: Wie verhalten sich die Gesichtsmuskeln, die Augen, Nasenflügel, Lippen, Mundwinkel, die Stirnhaut etc., wenn der Mensch Erstaunen, Verachtung, Widerwillen, Freude, Furcht, Eifersucht ausdrückt; wenn er trotzig, mürrisch, indigniert, eigensinnig, beschämt, tief nachdenkend ist etc. Er erhielt Antworten über die verschiedensten Menschenrassen, über Australneger, Maoris (Neu-Seeland), Dyaks (Borneo), Malayen, Chinesen, Indianer, Singalesen, Kaffern, Feuerländer. Das Studium der körperlichen Ausdrücke der Seelenbewegungen ist ein schwieriges: die Bewegungen sind häufig sehr unbedeutend und schnell vorübergehend; wenn wir ferner Zeugen irgend einer tiefen Erregung sind,

¹⁾ Die moderne Psychologie gehört in das Gebiet der Physiologie und Physik und nicht in jenes der Philosophie.

so wird unser Mitgefühl so stark erregt, dass es uns fast unmöglich wird, eine sorgfältige Beobachtung anzustellen; endlich kann auch unsere Einbildung eine Quelle des Irrthums sein.

Darwin führt die meisten Ausdrucksformen auf folgende drei Principien zurück: 1. Das Princip zweckmäßiger associierter Gewohnheiten. — Gewisse complicierte Handlungen sind unter gewissen Seelenzuständen von directem oder indirectem Nutzen, um gewisse Empfindungen, Wünsche etc. zu erleichtern oder zu befriedigen; und sobald derselbe Seelenzustand herbeigeführt wird, so ist infolge der Macht der Gewohnheit und der Association eine Neigung vorhanden, dieselben Bewegungen auszuführen, wenn sie auch im gegebenen Falle von gar keinem Nutzen sind. 2. Das Princip des Gegensatzes. Gewisse Seelenzustände führen zu bestimmten, gewohnheitsmäßigen Handlungen, welche nach dem ersten Princip zweckmäßig sind. Wenn nun ein direct entgegengesetzter Seelenzustand herbeigeführt wird, so tritt eine starke und unwillkürliche Neigung zur Ausführung von Bewegungen einer direct entgegengesetzten Natur ein, und derartige Bewegungen sind manchesmal äußerst ausdrucksvoll. 3. Das Princip der directen Thätigkeit des Nervensystems, d. i. das Princip, dass Handlungen durch die Constitution des Nervensystems verursacht werden, von Anfang an unabhängig vom Willen und in einer gewissen Ausdehnung unabhängig von der Gewohnheit.

In mehreren Capiteln werden nun die vom Menschen in verschiedenen Seeleuzuständen dargebotenen Ausdrucksweisen beschrieben und aus den drei genannten Principien erklärt. Es sind dies: Weinen, Sorgen, Kummer, Niedergeschlagenheit, Verzweiflung, Freude, Liebe, Ergebung, Andacht, Nachdenken, Schmollen, Entschlossenheit, Hass, Zorn, Verachtung, Abscheu, List, Stolz, Hilflosigkeit, Geduld, Überraschung, Erstaunen, Furcht, Entsetzen, Scham, Schüchternheit, Bescheidenheit, Erröthen. — Zwei weitere Capitel behandeln specielle Ausdrucksformen bei Thieren.

Die hauptsächlichsten ausdruckgebenden Bewegungen sind angeboren oder ererbt.¹⁾ Kinder schreien unmittelbar nach der Geburt und ihre Gesichtszüge nehmen dieselben Formen an wie in späteren Jahren. Blindgeborene Kinder zeigen die meisten unserer Bewegungen des Ausdruckes, ebenso wie die sehenden; junge und alte Individuen weit von einander verschiedener Menschenrassen drücken denselben Seelenzustand durch dieselben Bewegungen aus. Manche Handlungen erfordern, wenn sie gut ausgeführt werden sollen, Übung, wie das Lachen oder Küssen; gewisse Bewegungen sind allem Anscheine nach gelernt, wie das Falten und Emporheben der Hände und das Wenden der Augen nach oben im Gebete.

¹⁾ Es sei hier erwähnt, dass Darwin bei seinem erstgeborenen Kinde viele Beobachtungen und Notizen über das erste Dämmern der verschiedenen Ausdrucksformen sammelte.

Es wäre sehr verlockend, auf weitere Details dieses äußerst interessanten, von Physiologen noch relativ wenig untersuchten Gegenstandes einzugehen. Mangel an Zeit gestattet mir es leider nicht. Das Endergebnis, zu dem Darwin gelangte, ist, dass „jede echte oder ererbte Ausdrucksbewegung einen natürlichen, selbständigen Ursprung gehabt hat und erst, nachdem sie einmal war, willkürlich oder unbewusst als Ausdrucksmittel angewandt worden ist“.

Damit ist die Reihe der allgemeinen Schriften abgeschlossen, welche Darwin zur Begründung seiner epochemachenden Lehre gewidmet hat. Aber auch die folgenden Arbeiten, in denen sich Darwin als ein botanischer Forscher ersten Ranges bekundet hat, sind auf dem Boden seiner Anschauungen über die Entstehung der organischen „Arten“ entstanden.

Unter den botanischen Abhandlungen, denen allen infolge der Gewissenhaftigkeit der Untersuchung und der außerordentlich großen Zahl von Detailbeobachtungen und experimentellen Versuchen ein hoher, bleibender Wert innewohnt, nenne ich zunächst die folgenden drei, welche sich ihrem Inhalte nach gegenseitig ergänzen: 1. Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insecten befruchtet werden. ¹⁾ 2. Die Wirkungen der Kreuz- und

¹⁾ The various contrivances by which Orchids are fertilised by Insects, 1862 (zweite Auflage 1877).

Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche.¹⁾ 3. Die verschiedenen Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art.²⁾

Bei den meisten Pflanzen sind die den Pollen erzeugenden sogenannten Staubgefäße und die die Eichen enthaltenden Fruchtanlagen in einer Blüte vereinigt. Da die Staubgefäße respective der Pollen die männlichen, die Fruchtanlagen (Stempel), respective die Samenknospen die weiblichen Befruchtungsorgane repräsentieren, so sind solche Blüten Zwitter (Hermaphroditen). Es gibt aber auch Gewächse, deren Blüten nur männliche oder nur weibliche Befruchtungsorgane enthalten. Dabei können aber die männlichen und weiblichen Blüten entweder auf demselben Individuum oder auf zwei verschiedenen zu derselben Art gehörigen Individuen auftreten, wonach man einhäusige und zweihäusige³⁾ Pflanzen unterscheidet. Bei solchen eingeschlechtigen Blüten muss, um die Befruchtung, beziehungsweise Fruchtbildung zu ermöglichen, der Pollen der männlichen Pflanze auf die Narbe des Stempels der weiblichen Pflanze gelangen, es muss also Kreuzung oder Wechselbefruchtung eintreten. Bei den zwitterblütigen Gewächsen sind beide Befruchtungsorgane in der Blüte vereinigt und so nahe ein-

1) The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom, 1876 (zweite Auflage 1878).

2) The different forms of flowers on plants of the same species, 1877 (zweite Auflage 1880).

3) Diese Namen rühren noch von Linné her.

ander, dass man meinen sollte, hier erfolge gewiss Selbstbefruchtung, d. h. Belegung der Narbe durch den Pollen derselben Blüte. Bei vielen Zwitterblüten ist aber die Selbstbefruchtung infolge der ungleichzeitigen Reife der Sexualorgane nicht möglich. Entweder es sind die Staubbeutel bereits reif, öffnen sich und entleeren den befruchtungsfähigen Pollen, die Fruchtanlagen sind aber noch unentwickelt, die Narben noch nicht conceptionsfähig — oder umgekehrt. Auch bei diesen (dichogamen) Blüten muss der reife Pollen einer Blüte auf die gleichzeitig belegungsfähige Narbe einer andern Blüte übertragen werden.

Es gibt ferner zwitterblütige Pflanzen, die zweierlei Blüten tragen: solche mit kurzgestielten Staubbeuteln (Antheren) und langgriffligen Narben und solche, bei denen die Staubbeutel auf langen Staubfäden stehen, während die (narbentragenden) Griffel kurz sind. Hiebei stehen die Antheren der einen Blütenform auf derselben Höhe wie die Narben auf der andern Blütenform. Diese als Ungleichgriffligkeit bezeichnete Erscheinung kommt bei Arten der Gattung Schlüsselblume (*Primula*), Lungenkraut (*Pulmonaria*), Lein (*Linum*) u. a. vor. Darwin hat nun gezeigt, dass zur Hervorbringung keimfähiger, kräftige Nachkommen liefernder Samen nicht nur Kreuzbefruchtung nothwendig ist, sondern, dass diese insbesondere dann erfolgreich ist, wenn die langgriffligen Narben von dem Pollen aus den langgestielten Antheren, oder die kurzgriffligen Narben von dem Pollen der kurzgestielten

Antheren belegt werden. Außer Pflanzen mit solchen dimorphen, d. h. kurz- und langgriffligen Blüten gibt es auch Pflanzen mit trimorphen Blüten, nämlich solche mit kurzen, mittleren und langen Griffeln, wobei jede der drei Blütenformen kürzere und längere Staubgefäße enthält. Ein Beispiel ist der Weiderich (*Lythrum salicaria*), eine zwischen Ufergebüsch häufig vorkommende rothblühende Pflanze. Die günstigsten (legitimen) Kreuzungen erfolgen auch in diesen Fällen nach Darwin dann, wenn in den Blüten verschiedener Individuen die Staubgefäße und Stempel gleicher Länge aufeinander wirken. Alle anderen „illegitimen“ Kreuzungen liefern Bastarde von verminderter Fruchtbarkeit.

Die Übertragung des Pollens bei den einhäusigen, zweihäusigen, dichogamen, ungleichgriffligen und anderen Blütenformen erfolgt in den meisten Fällen durch Insecten (in einzelnen Fällen auch durch andere Thiere) und durch den Wind. Die natürlichen Mittel zur Ermöglichung einer Wechselbefruchtung und zur Verhinderung der Selbstbefruchtung sind außerordentlich mannigfaltig und mitunter geradezu überraschend, man könnte sagen wunderbar.¹⁾ Namentlich zeigen die Orchideen, bei denen die Pollenübertragung durch (honigsuchende) Insecten erfolgen muss, eine beinahe

¹⁾ Näheres über diesen interessanten Gegenstand ist in den Vorträgen von J. Wiesner „Die Wechselbefruchtung im Pflanzenreiche“ und A. Pokorny „Blumen und Insecten“ im 4., beziehungsweise 19. Bande dieser Vereinsschriften enthalten.

endlose Verschiedenartigkeit äußerst merkwürdiger Anpassungen, wie dies Darwin bei vielen britischen und ausländischen Orchideen nachgewiesen und in seinem früher genannten Buche ausführlich beschrieben hat.

Die Wechselbefruchtung wurde schon von mehreren Botanikern im vorigen Jahrhunderte beobachtet; aber erst Darwin war es vorbehalten, zu zeigen, dass die Wechselbefruchtung auch bei hermaphroditischen Pflanzen eine allgemein verbreitete Erscheinung ist, und dass in der Regel nur auf diesem Wege eine normale Frucht- und Samenbildung stattfindet. Durch eine überaus große Menge von Versuchen, durch zahlreiche, mühevollen Messungen, Wägungen und Zählungen stellte er fest, dass Kreuzbefruchtung meist wohlthätig, Selbstbefruchtung meist schädlich ist. Es ergibt sich dies aus der Verschiedenheit in Gewicht, Höhe, constitutioneller Kraft und Fruchtbarkeit der Nachkommen aus gekreuzten und selbstbefruchteten Blüten und aus der Keimkraft der von den elterlichen Pflanzen producierten Samenkörner.

Durch die grundlegenden Schriften Darwins, sowie durch weitere Untersuchungen anderer Naturforscher (Delpino, Hildebrand, Kerner, Hermann und Fritz Müller) sind zahlreiche und mannigfaltige Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insecten bekannt geworden. Wir verstehen jetzt die Pracht und Farbenfülle nicht minder wie den oft sonderbaren Bau der Blumen; wir kennen den Zweck des Blütenduftes und die biologische Bedeutung der Honigab-

sonderung; wir wissen, dass durch all dieses Insecten angelockt werden, um sich Honig aus den Blüten zu holen, wobei sie die Übertragung des Pollens und dadurch die Kreuzbefruchtung vermitteln. Die Blumen und die ihnen zusagenden Insecten schmiegen sich in den Eigenthümlichkeiten ihres Baues gegenseitig an und erlangen dadurch gemeinsame Vortheile. Vor solchen Insecten aber, welche die Blüten zerstören oder nur den Honig rauben würden, ohne Kreuzung zu veranlassen, sind die Pflanzen in verschiedener Weise geschützt. Wir sehen hierin wieder eine Bestätigung der großartigen Naturanschauung Darwins von der Entstehung, Umwandlung und Erhaltung der Lebeformen durch die natürliche Auslese im Kampfe ums Dasein. Mit der Erkenntnis, dass eine Blüte durchaus unfruchtbar sein kann bei Bestäubung mit ihrem eigenen Pollen, während sie mit dem Pollen jedes anderen Individuums derselben Varietät (oder Art) vollkommen fruchtbar ist, mit der weiteren Erkenntnis, dass bei den di- und trimorphen Blüten die Samenknospen verschieden reagieren gegen die verschiedenen Pollensorten, und endlich seit der erfolgreichen künstlichen Kreuzung solcher Pflanzenformen, die allgemein als Arten gelten, wie z. B. Mandel und Pfirsich, wurde das wichtigste Kriterium der Selbständigkeit der „Arten“ — nämlich die Erfolglosigkeit der Kreuzung zweier Arten und die Unfruchtbarkeit ihrer Bastarde — erschüttert.

Es muss indes bemerkt werden, dass bei vielen Pflanzen auch Selbstbefruchtung, allerdings mit ge-

schwächer Fruchtbarkeit stattfinden kann. Ja es gibt Pflanzen, welche außer normalen, offenen Blüten auch noch geschlossene, gewissermaßen im Knospenzustande verharrende Blüten hervorbringen, bei denen nur Selbstbefruchtung eintreten kann. Diese Gewächse sind bezüglich der Fortpflanzung am besten ausgerüstet, denn sollte Kreuzbefruchtung ausbleiben, so kann wenigstens Selbstbefruchtung erfolgen.

Im Sommer 1860 machte Darwin auf einer Heide in Sussex die Beobachtung, dass die Blätter einer Sonnenthaupflanze zahlreiche Insecten gefangen hielten. Diese Beobachtung bildete die Anregung zur Ausführung einer großen Zahl eigener Untersuchungen mit der genannten und anderen Pflanzen, deren Resultate erst im Jahre 1875 in einem Buche unter dem Titel: „Insectenfressende Pflanzen (insectivorous plants) veröffentlicht wurden. Ich kann hier weder auf eine Beschreibung der verschiedenen insectenfressenden Pflanzen, noch auf das Detail der Darwin'schen Untersuchungen auch nur auszugsweise eingehen; ich brauche es umsoweniger zu thun, als über diesen Gegenstand bereits vor einigen Jahren in unserem Vereine gesprochen wurde.¹⁾ Ich erlaube mir nur die Erscheinung an einer Pflanze kurz zu schildern, nämlich am Sonnenthau, mit dem Darwin die meisten Versuche anstellte, und welche Pflanze in dem erwähn-

¹⁾ E. Rathay, Die fleischfressenden Pflanzen, 16. Band dieser Schriften.

ten Vortrage nicht näher berücksichtigt wurde. Von der artenreichen Gattung *Drosera* kommt in Europa besonders der rundblättrige Sonnenthaue (*Drosera rotundifolia*) an sumpfigen Orten und Torfmooren vor. Die Pflanze ist krautig, etwa ein Decimeter hoch und besitzt einige kleine gestielte, rundliche Blätter, an deren Oberseite zahlreiche drüsentragende Haare stehen. Eine jede Drüse ist von Tropfen einer klebrigen Absonderung umgeben, welche, in der Sonne glänzend, Veranlassung gewesen sind, der Pflanze den poetischen Namen des Sonnenthaues zu geben. Setzt sich nun ein kleines Insect auf ein lebendes Blatt der Pflanze, so wird es von dem klebrigen Secret festgehalten; zugleich werden die Drüsenhaare, zunächst die nahestehenden, dann die entfernteren afficiert; sie neigen sich langsam gegen die Mitte, bis sie nach einer bis mehreren Stunden über dem Insecte dicht zusammengebogen sind, welches bald den Erstickungstod findet, da seine Athemlöcher von dem Secrete der Drüsen verstopft werden. Dieses Secret enthält ein Ferment, nämlich eine pepsinartige Substanz. Durch gleichzeitige Ausscheidung einer Säure erhält es die Fähigkeit, die Weichtheile des gefangenen Insectes in einer ähnlichen Weise aufzulösen wie der saure, pepsinhältige Magensaft. Im Laufe der folgenden Tage wird die Lösung von den Drüsen aufgesogen, die Drüsen secernieren viel weniger, das Blatt breitet sich wieder aus und die leere Chitinhülle des Insectes wird vom Winde weggeblasen.

Die dritte Reihe von botanischen Studien Darwins bezieht sich auf die Bewegungserscheinungen der Pflanzen und beginnt mit einer umfangreichen Abhandlung, welche unter dem Titel: „On the movements and habits of climbing plants“ (über die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen) zuerst 1865 in den „Proceedings of the Linnean society of London“ erschien, später verbessert und umgearbeitet und 1876 als selbständiges Buch ediert wurde. Darwin hatte sich diesmal die Aufgabe gestellt, eine Anzahl sehr augenfälliger Bewegungen und zweckmäßiger Einrichtungen der klimmenden, kletternden, windenden und rankenden Pflanzen zu studieren und auf einige wenige Grunderscheinungen zurückzuführen. Auch diese Untersuchungen Darwins waren schon Gegenstand eines speciellen Vortrages in unserem Vereine.¹⁾

Ein zweites, 1880 erschienenes, umfangreiches Buch Darwins führt den Titel: „The power of movement in plants“ (das Bewegungsvermögen der Pflanzen). In diesem, mit Unterstützung seines Sohnes Francis bearbeiteten Werke sucht Darwin auf Grund zahlreicher Detailuntersuchungen zu zeigen, dass die Vegetationsspitze wachsender Pflanzentheile in einer continuierlichen, eigenartigen Bewegung, der Circumnutation, begriffen ist, welche einer krummen

¹⁾ A. Pokorny, Über Kletterpflanzen, 18. Band dieser Schriften.

Linie, oder wenn der betreffende Pflanztheil in die Höhe wächst, einer unregelmäßigen Raumcurve folgt. Zugleich war Darwin bestrebt, nahezu alle Bewegungsformen, wie das Wenden der Pflanztheile zum und vom Lichte, das Auf- und Abwärtswachsen infolge der Schwerkraft, die Schlafbewegungen, die Erscheinungen des Windens, verschiedene spontane Krümmungen etc. auf diese eine Bewegungsform, die Circumnutation, zurückzuführen. Wenn sich auch manches von dem, was Darwin in diesem Buche ausführt, auf Grund späterer, exact ausgeführten Experimente anderer Forscher, unter denen besonders Wiesner — wohl der bedeutendste der jetzigen österreichischen Botaniker — zu nennen ist, als nicht zutreffend herausgestellt hat, so ist auch „das Bewegungsvermögen“ reich an interessanten Beobachtungen, originellen Ideen und geistvollen Combinationen und bezeugt die große und vielseitige Geistes- und Arbeitskraft Darwins, die wir in allen seinen Schriften bewundern.

In seinem letzten Werke hat sich Darwin wieder der Zoologie und Geologie zugewendet, zugleich einem seiner frühesten Studien. Schon im Jahre 1837 hatte ihn sein Oheim und späterer Schwiegervater Wegdwood darauf aufmerksam gemacht, dass Kalk- und Mergelmassen, desgleichen andere Gegenstände, welche auf ein Feld geworfen wurden, in einigen Jahren unter der Oberfläche desselben verschwunden und mit einer Lage von Ackererde bedeckt waren. Zugleich sprach Wegdwood die Vermuthung aus, dass diese Erschei-

nung von der Thätigkeit der Regenwürmer herrühre. Darwin nahm die Frage auf und legte schon in demselben Jahre der Londoner geologischen Gesellschaft eine Abhandlung vor, in welcher er auf die bedeutende Rolle hinwies, welche die Regenwürmer im Haushalte der Natur spielen. Seit jener Zeit hat er den Gegenstand weiter verfolgt, systematische Versuche, genaue Messungen etc. angestellt und die gewonnenen Resultate im Jahre 1881, also nach 44 Jahren, in einer größeren, selbständigen Schrift: „On the formation of vegetable mould through the action of worms“ (über die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Regenwürmer) veröffentlicht. Es werden hier viele interessante Beobachtungen über die Lebensweise der Würmer, über die Menge feiner Erde, welche von den Würmern auf die Oberfläche geschafft wird, über den Antheil, den diese Thiere bei der Abtragung des Landes und bei der Eingrabung antiker Bauwerke gehabt haben, und manches andere mitgetheilt. Gewiss eine in mehrfacher Beziehung wichtige Publication, in welcher gezeigt wird, dass die kleinen, meist unbeachteten, niedrig organisierten Regenwürmer volle Beachtung verdienen von Seite der Zoologen, Landwirte, Geologen und Archäologen. Auch dieses Werk ist ein Glied in der langen Kette seiner Arbeiten, als deren Kern man das Streben bezeichnen kann, zu zeigen, welche mächtige Wirkungen durch Summierung auch der kleinsten Ursachen zustande kommen können. Zugleich liefert auch diese letzte Geistesschöpfung Dar-

wins den Beweis für den unermüdlichen Eifer, den derselbe Decennien seines durch fortwährende Kränklichkeit getrübtten Lebens den mühseligsten und scheinbar trockensten Einzelforschungen widmen konnte.

Ich habe nun sämtliche Bücher Darwins erwähnt, welche wie Meilensteine aus seiner wissenschaftlichen Thätigkeit hervorragen. Auf eine Aufzählung seiner kleineren Abhandlungen gehe ich nicht ein. Dagegen will ich noch einiges aus seinem täglichen Leben, über seine Arbeitsweise und seinen Charakter mittheilen.

Darwin war ein großer, kräftiger Mann. Er hatte eine hohe Stirne, dicke, buschige Augenbrauen, eine rothe Gesichtsfarbe, vollen Bart und eine ausgedehnte Glatze. Er konnte ganz über seine Zeit verfügen, da er nicht genöthigt war, den Lebensunterhalt zu verdienen; doch wurden ihm durch häufig wiederkehrende Krankheiten, die er mit heroischer Geduld ertrug, nicht wenige Jahre seiner Arbeitszeit geraubt. „Es ist,“ sagt sein Sohn Francis, „ein hervortretender Zug in seinem Leben, dass er durch nahezu vierzig Jahre nicht einen Tag gekannt hat, an dem er vollkommen gesund gewesen wäre, und dass sein Leben dadurch ein langer Kampf gegen das Abspannende und Drückende des Krankseins war.“ Unwohlsein, irgend ein wissenschaftliches Problem, ein unangenehmes Tagesereignis brachten ihn stundenlang um den Schlaf.

Der Tag war eingetheilt in bestimmte Abschnitte der Arbeit und Ruhe. Darwin stand schon zeitlich morgens auf (eine goldene Regel) und machte zu jeder Jahreszeit eine Frühpromenade im Freien. Nach dem Frühstücke wurde mit kurzer Unterbrechung bis gegen Mittag gearbeitet; dann folgte, ob schön, ob Regen, wieder ein Spaziergang oder Spazierritt im Garten, zum „Sandweg“, zur „Orchisbank“ oder einem andern seiner Lieblingsplätze. Nach dem Diner hielt er Siesta, las Zeitungen, ließ sich einen Roman oder ein Reisewerk von seiner Frau vorlesen und besorgte die Correspondenz. Von 4— $\frac{1}{2}$ 5 Uhr kam wieder ein Gang ins Freie. Dann wurde bis 6 Uhr gearbeitet, worauf wieder Ruhe, Romanvorlesung, Cigarettenrauchen¹⁾ etc. folgte. Um $\frac{1}{2}$ 8 Uhr nahm er Thee mit einem Ei oder Stückchen Fleisch, dann spielte er mit seiner Frau Puff, ließ sich von ihr Clavier vorspielen (obwohl Darwin gar nicht musikalisch war), las ein wissenschaftliches Buch und gieng um 10 Uhr zubette.

Mit Ausnahme von Verwandten und einigen intimen Freunden kam niemand ins Haus; auch Darwin besuchte nur seine nächsten Verwandten (Bruder und Tochter) in London. Öffentliches Auftreten, Vereinsversammlungen, große Gesellschaften konnte er nur

¹⁾ In den jüngeren und mittleren Jahren rauchte Darwin nur wenig; erst in den letzten Lebensjahren wurde er ein starker Raucher. Er war auch ein passionierter Schnupfer; um aber nicht in Versuchung zu kommen, zu viele Prisen zu nehmen, trug er die Tabaksdose nicht bei sich.

mit Überwindung und nur für kurze Zeit ertragen. Sehr kostbar war ihm die Zeit; niemals verschwendete er einige freie Minuten mit der Motivierung, es sei nicht mehr der Mühe wert, mit einer Arbeit anzufangen. In jüngeren Jahren machten ihm Poesie und schöne Künste großes Vergnügen, im späteren Alter war ihm jede Poesie langweilig und unerträglich; ebenso hatte er für Musik und Malerei wenig Interesse. Dennoch ließ er sich, wie schon bemerkt, von seiner Frau fast täglich Clavier vorspielen (er hörte besonders gerne Beethoven'sche Symphonien) und Romane vorlesen. Ein Roman bereitete ihm aber nur dann Freude und Befriedigung, wenn er „gut“ endete.

Seine Ehe war eine Zeit glücklicher und ruhiger Heiterkeit. Obwohl im allgemeinen kein Kinderfreund, hieng er mit leidenschaftlicher Liebe an seinen (sieben) Kindern, die ihm ehrfurchtsvoll gehorchten. Was er ihnen sagte, war für sie Wahrheit und Gesetz.

Darwin war ein Naturforscher im alten Sinne des Wortes; er beschränkte sich nicht auf ein specielles Gebiet, sondern arbeitete, wie wir aus dem Inhalte seiner Bücher ersehen, in vielen Theilen der Naturwissenschaft und gründete eine Reihe specieller Forschungszweige. Er war bestrebt, einfache Methoden und wenig Instrumente zu gebrauchen, und es ist wirklich zu wundern, dass er mit so wenigen und vielfach äußerst primitiven Hilfsmitteln so vieles in experimenteller Richtung leistete. Das Experimentieren freute ihn auch viel mehr als eine rein theoretische Geistesarbeit.

Wenn er mit der Abfassung eines seiner Bücher beschäftigt war, wobei ein logisches Ordnen von That-sachen und ein vernunftgemäßes Schließen erforderlich war, so gewährten ihm einige experimentelle Versuche willkommene Zerstreung und Erholung.

Die Bücher, von denen er eine große Zahl erhielt, betrachtete er als Werkzeuge zum Arbeiten. Er ließ sie nicht einbinden, und ein dickeres Buch zerschnitt er in zwei Theile, um es bequemer halten zu können. Aus Broschüren riss er oft viele Blätter aus, bis auf jene, deren Inhalt ihn interessierte. Er machte sich außerordentlich viele Excerpte, die er, sachlich geordnet, in einigen Dutzend Mappen verwahrte.

Alle Schriften Darwins charakterisieren sich durch umfassendes Wissen und glühende Wahrheitsliebe, durch Bescheidenheit, durch hohe Achtung vor anderen Schriftstellern, sowie durch einen höflichen und versöhnlichen Ton gegen den Leser. Dadurch, sowie durch die Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit des Inhaltes erinnern seine *Publications* an jene der alten Naturforscher und unterscheiden sich von den nicht selten oberflächlichen, an sachlichem Inhalt zwar armen, dafür aber an Polemik und Chauvinismus reichen Abhandlungen mancher modernen Forscher.

„Mein Erfolg als Naturforscher, sagt Darwin am Schlusse seiner Autobiographie, ist durch verschiedenartige geistige Eigenschaften und Zustände bestimmt worden. Von diesen sind die bedeutungsvollsten ge-

wesen: Liebe zur Wissenschaft, uneingeschränkte Geduld, über irgend einen Gegenstand nachzudenken, Fleiß beim Beobachten und Sammeln von Thatsachen und ein ordentliches Maß von Erfindungsgabe ebenso wohl wie von gesundem Menschenverstande. Bei so mäßigen Fähigkeiten ist es wahrhaft überraschend, dass ich die Meinungen wissenschaftlicher Männer über einige bedeutungsvolle Punkte in beträchtlichem Grade beeinflusst habe.“

Während der letzten zehn Lebensjahre ließ der Gesundheitszustand Darwins eine Besserung erkennen. Er litt weniger an Niedergeschlagenheit und Unbehagen und war imstande, stetiger zu arbeiten. Von Ende Februar bis Ende März 1882 stellten sich häufig Schmerzen in der Herzgegend mit Unregelmäßigkeit des Pulses und Erscheinungen von Ohnmacht ein; in der ersten Aprilhälfte fühlte er sich wieder relativ besser. Am 15. April bekam er während des Diners einen Ohnmachtsanfall; am 17. war er wieder etwas wohler und machte Notizen über ein im Gang befindliches Experiment; in der Nacht vom 18. auf den 19. April trat ein so heftiger Anfall auf, dass sowohl er als seine Umgebung die Annäherung des Todes erkannten. Am 19. April, um die vierte Nachmittagsstunde, machte Charles Darwin den letzten Athemzug. Ich schließe diese Skizze mit den Worten, welche Darwin dem Manuscripte seiner Autobiographie im Jahre 1879 hinzufügte: „Was mich selbst betrifft, so glaube ich, dass ich recht gehandelt habe,

stetig der Wissenschaft zu folgen und ihr mein Leben zu widmen. Ich fühle keine Gewissensbisse, irgend eine große Sünde begangen zu haben, ich habe aber sehr oft bedauert, dass ich meinen Mitgeschöpfen nicht mehr direct Gutes gethan habe.“

Die Familie beabsichtigte den Leichnam in Down begraben zu lassen. Auf Wunsch des Parlaments, beziehungsweise der Nation ließ sie den Plan fallen, und die sterblichen Reste Darwins wurden am 26. April in der Westminster Abtey beigesetzt. Dem Begräbnisse wohnten officielle Vertreter mehrerer europäischer Staaten, Delegierte vieler Universitäten und gelehrten Gesellschaften und eine große Zahl persönlicher Freunde und hervorragender Männer bei. (Darwin war Ehrendoctor der Universitäten Breslau, Bonn, Leyden und Cambridge; er war Ehrenmitglied von 30, correspondierendes oder wirkliches Mitglied von 36 gelehrten Gesellschaften.)

Das Grab befindet sich im nördlichen Flügel des Schiffes, wenige Schritte von jenem Sir Isaac Newtons. Es trägt die einfache Inschrift:

CHARLES ROBERT DARWIN

geboren den 12. Februar 1809

gestorben den 19. April 1882.