

# Darwin und sein Werk

Autor(en): **Burla, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences**

Band (Jahr): **15 (1958)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-520690>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Darwin und sein Werk

VON HANS BURLA

Vor 99 Jahren erschien in London das Buch *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, verfaßt von CHARLES DARWIN. Es hatte einen beispiellosen Verkaufserfolg, indem die erste Auflage von 1250 Stück gleich schon am Tag des Erscheinens vergriffen war. Das kam wohl daher, daß einerseits Darwin 1859 bereits berühmt war wegen seines Buchs über die Forschungsreise auf der «Beagle» und wegen verschiedener naturwissenschaftlicher Facharbeiten. Andererseits spiegelt der Verkaufserfolg das Interesse wieder, mit dem die Laienwelt damals die aktuellen Ergebnisse der Forschung verfolgte. Diesem Interesse kam Darwins Buch entgegen, indem es sich dank der Einfachheit der Argumentation und der Klarheit des Aufbaus und der Sprache nicht nur an die Fachwelt, sondern auch an die Öffentlichkeit wandte. Schließlich war die Frage, ob Arten seit dem Schöpfungstag unverändert geblieben seien oder sich in andere Arten umgewandelt hätten, um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine viel diskutierte Streitfrage; das Verfechten des Transformismus war eine häufige Ketzerei bei zweiflerischen Biologen, während die Schulmeinung mit gereiztem Dogmatismus die Idee der Artkonstanz verfocht.

Mit dem unmittelbaren Verkaufserfolg und dem unverzüglichen Übersetztwerden in sämtliche Kultursprachen stimmt der Einfluß überein, den das Buch ausübte: Nicht nur gab es der Biologie einen der mächtigsten Impulse, den sie je bekommen hat, sondern es wirkte auch auf die Gesellschaftsordnung, die Politik und die Weltanschauung, auf diese letzteren Gebiete jedoch in einer Weise, die zunächst nicht glücklich war. ROBERT E. D. CLARK<sup>1</sup> führt aus, wie unter anderen NIETZSCHE, KARL MARX, MUSSOLINI und HITLER wesentliche Überlegungen vom Darwinismus übernommen hätten. Die pseudowissenschaftliche Annahme, die Natur wolle den «Kampf ums Dasein», um ihre belebten Geschöpfe überhaupt höher entwickeln zu können, und der Friede sei «evolutiver Stillstand», haben bis heute manch ein Hirn verwirrt. Ein Zerbröckeln des christlichen Glaubens, Revolutionen, Kolonialkriege, Rassenverfolgung, industrielle Machtkämpfe und soziale Ungerechtigkeiten belasten das Schuldenkonto des Darwinismus ohne

<sup>1</sup> *Darwin und die Folgen*, Wien und München 1954.

Frage. Der Darwinismus wurde eben zum Schlagwort, bevor er seine wissenschaftlich genügend fundierte Fassung bekommen hatte und bevor die Grenze zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und religiöser Weltanschauung gesteckt war. Man war ganzheitlich entweder konservativ gläubig oder aufgeklärt Evolutionist, oder, wie WILLIAM IRVINE<sup>2</sup> es formulierte: «Die Bibel diene als naturwissenschaftliches Nachschlagewerk, während das Buch Darwins über die Entstehung der Arten zu einem Handbuch für Weltanschauung wurde.» Diese Grenzüberschreitungen und die unglückliche Antithese Darwinismus–Religion sind die Tragik *jener* Zeit. Heute sind sich durch vertieftes gegenseitiges Verständnis die Standpunkte entscheidend näher gekommen.

Richten wir nun unseren Blick auf das Leben Darwins!

Charles Darwin wurde 1809 als Sohn eines erfolgreichen und begüterten Landarztes geboren. In der Schule leistete er bei guter Begabung genau so viel, um nicht durchzufallen; Schule und später Universität haben ihn stets gelangweilt. Früh brach seine naturkundliche Neigung durch: Schon als Knabe sammelte er Muscheln, Münzen und Mineralien, fischte, beobachtete Insekten und Vögel, bekam privaten Geometrieunterricht, trieb im verborgenen Chemie und wurde später leidenschaftlicher Jäger. In Edinburgh begann er ein Medizinstudium, zwei Jahre später in Cambridge ein Theologiestudium. Der einzige akademische Titel, den ihm diese Studien einbrachten, war der eines B. A. an der theologischen Fakultät.

Obschon er die Vorlesungen mied und viel Zeit auf die Jagd verwandte, wäre es verfehlt, im jungen Darwin einen Versager zu sehen, denn nebenbei, auf unkonventionelle Art, holt er sich sein naturwissenschaftliches Rüstzeug – und das ist eine ungewöhnliche Leistung: Er sammelt Käfer, seziiert Meertiere, versucht sich an Mathematik, besucht Botanikvorlesungen, beteiligt sich an botanischen und geologischen Exkursionen und vor allem sucht er die persönliche Bekanntschaft eminenten Naturwissenschaftler und lauscht bei Gesellschaften und auf gemeinsamen Spaziergängen ihren Weisheiten. So hat er bald weit mehr gewonnen als ein ordentlicher Student der Biologie: Er ist mit den zentralsten Fragen und neusten Ergebnissen der Naturwissenschaft seiner Tage auf dem eindrucksvollen Weg über Gespräch und Diskussion bekanntgeworden und hat das Wissen aufgenommen mit der Begierde eines Amateurs.

<sup>2</sup> *Apes, Angels, and Victorians*, London 1955.

Im Alter von 22 Jahren entschließt er sich, Geologie zu studieren. Zwar hat er den Pfarrberuf nicht aufgegeben. Von Anbeginn ist seine Universitätszeit ja gekennzeichnet durch den Zwiespalt zwischen der Vorbereitung auf einen Beruf, der vom Vater gewiesen war, und der Hingabe an naturkundliche Liebhabereien, die seiner starken Begabung besser entsprachen. Vielleicht hätte dieses Doppelleben noch weiter gedauert, wenn nicht das Schicksal eingegriffen hätte, indem ihm ein Freiplatz als Naturforscher auf der «Beagle» angeboten wurde. Die «Beagle», zu deutsch «Spürhund», war ein renovierter Segler von 242 Tonnen, ausgesandt zu kartographischen und klimatologischen Erhebungen längs der Ost- und West-Küste Südamerikas. Die Reise dauerte fünf Jahre und führte rund um die Erde.

Heute würde für ein solches Unternehmen nur ein bestausgewiesener Biologe mitgenommen. Nicht so im Fall «Beagle», war doch Darwin lediglich ein Theologiestudent mit medizinischen Vorkenntnissen und naturkundlichen Interessen. Trotzdem wurde die Fahrt zur bedeutungsvollsten und berühmtesten biologischen Forschungsreise des Jahrhunderts. In dem reizvollen Bericht Darwins *Reise eines Naturforschers um die Welt* lesen wir von Beobachtungen über das Meerleuchten, das Verhalten von Spinnen, über Nestparasitismus bei Vögeln, Blitzschlag, Salzseen, Indianerfamilien, Sklaverei – und staunen über die Vielfalt der Beobachtungen und die Tiefe ihrer gedanklichen Verarbeitung. Für uns ist zweierlei besonders wichtig: die Reise ist der Rückzug des Propheten in die Wildnis, in der er sich vom zwiespältigen Jugendlichen zum entschlossenen Naturwissenschaftler wandelt. Zweitens wurzelt die darwinistische Evolutionstheorie in Erlebnissen der «Beagle»-Reise. Denn er vergleicht die Pflanzen der Ost- und West-Küste Südamerikas miteinander und findet Unterschiede; es gibt also ein Transformieren im Raum, soll es nicht auch eines in der Zeit geben? Als Geologe sieht er, wie Lava, einst submarin entquollen, jetzt Häupter von Bergen krönt, wie die Zeit gewaltigste Veränderungen erlaubt. Warum sollen sich nicht auch Organismen ändern? Überhaupt ist die Geologie aus Darwins wissenschaftlicher Persönlichkeit nicht wegzudenken, hat ihn doch erst die Lektüre von CHARLES LYELLS BUCH *Principles of Geology* gelehrt, Hypothesen zu konstruieren und in der Natur nach Kausalbeziehungen zu forschen. Dann betritt Darwin die Galapagos-Inseln, einen kleinen Archipel 1000 km westlich Ecuador, und sieht sie besiedelt von wenigen Tierarten, die vom amerikanischen Festland stammen, aber auf den verschiedenen Inseln des Archipels umgewandelt wurden zu Arten, die es sonst nirgends mehr gibt. Innerhalb einer Gruppe von 13 Finkenarten findet er eine Art

mit dem dicken Schnabel eines Kirschkernelbeißers, eine weitere Art mit dem feinen Schnabel eines Insektenfressers und Arten mit intermediärer Schnabelstärke. Es sind Anpassungsformen an verschiedene Nahrungsweisen, und alle 13 Arten mögen zurückgehen auf eine einzige eingewanderte Stammform. Hier hat Darwin miteinander Artumwandlung, Artaufsplitterung und Anpassung vor Augen. Aber erst mehr als zwanzig Jahre später veröffentlicht er sein Evolutionsbuch!

Vorher kehrt er im Alter von 28 Jahren von der «Beagle»-Reise nach England zurück, lebt erst kurz in Cambridge, dann in London, bearbeitet zoologisches Sammelmaterial, freundet sich mit CHARLES LYELL an und heiratet mit dreißig eine Kusine. Vier Jahre lang verharret er noch in London, dann zieht er sich mit seiner Familie in die ländliche Abgeschiedenheit von Down unweit London zurück. Der äußere Grund ist eine Krankheit, die ihm vierzig Jahre lang bis zu seinem Lebensende anhafte, die ihm kein Arzt diagnostizieren konnte und offenbar im Kompetenzbereich von Psychiatern liegt.

Die Krankheit äußerte sich in Schwäche, Müdigkeit, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Hände zittern und besonders Magenschmerzen Tag und Nacht. Ein gesellschaftlicher Anlaß, ja ein kurzes Gespräch mit einem Besucher verschlimmerte die Symptome. Um arbeiten zu können, wurde ein Stundenplan für sämtliche Lebenstätigkeiten ausgeheckt und rigoros eingehalten: Arbeitszeit von acht bis halb zehn, erneut von halb elf bis einviertel nach zwölf und so fort, insgesamt vier Stunden pro Tag, die übrige Zeit verteilt auf bedächtige Spaziergänge und Liegen auf Bett oder Sofa. Erstaunlich ist, daß vier Stunden ungestörter täglicher Arbeit genügten für die gewaltige naturwissenschaftliche Gesamtleistung Darwins!

Die Diagnose von Dr. DOUGLAS HUBBLE<sup>3</sup> lautet auf Psychoneurose. Eine erblich-konstitutionelle Grundlage ist nicht ausgeschlossen, war doch der Bruder ERASMUS ebenfalls invalid, auch beging ein Onkel ERASMUS Selbstmord mit vierzig Jahren im Zustand beginnender geistiger Umnachtung, ein Onkel CHARLES und der berühmte Großvater ERASMUS stotterten, Vetternehen waren in der Familie die Regel, und Charles Darwin zeigte von früher Kindheit an eine vegetative Labilität. Hierzu kam ein allseits erfolgreicher, physisch wie psychisch dominierender Vater, und bei Charles Darwin eine Häufung von Schuldgefühl wegen schlechter Leistungen in der Schule, heimlichem Ausüben der naturkundlichen Liebhabereien, verbum-

<sup>3</sup> *The Lancet* 1943.

melter Universitätsstudien, nicht zuletzt wegen der nie erklärten Aufgabe des Pfarrberufs und wegen des wachsenden Unglaubens, der seine Gedanken über Artentstehung begleitete. Die Krankheit gab seinem Leben die Ordnung, deren es wohl sonst entbehrt hätte, sicherte ihm die Muße, seine über alles geliebte Arbeit auszuführen, schützte ihn vor Kongressen, vor nichtssagenden Gesellschaften und vor der öffentlichen Verteidigung seiner Theorien, die viel besser vom sprachlich gewandten und kämpferisch veranlagten THOMAS HENRY HUXLEY geführt wurde.

Die Evolutionstheorie wurde vor hundert Jahren publiziert, indem eine vorläufige Mitteilung Darwins am 1. Juli 1858 vor der Linnean Society of London vom Sekretär der Gesellschaft verlesen wurde, in Abwesenheit des Autors. Anschließend hörte die Gesellschaft ein Manuskript fast gleichen Inhalts aus der Feder von ALFRED RUSSEL WALLACE. Darwin war von seinen Freunden, darunter CHARLES LYELL, zur überstürzten und vorzeitigen Publikation genötigt worden, damit nicht die Priorität in der Verkündung der Selektionstheorie Wallace zufalle. Daß Darwin dem Drängen nachgab, kostete ihn zwar Gewissensbisse, dennoch handelte er wohl zu Recht, denn während Wallace seinen Beitrag einer kurz zuvor erfolgten Eingebung verdankte, beruhte die Leistung Darwins auf einem mehr als zwanzigjährigen Bemühen. Interessant sind die Parallelen: Auch Wallace war Sammler, Amateurzoologe, Autodidakt, Weltreisender, auch er ein Verächter der Schulbildung seiner Zeit, auch er hatte das Buch *Principle of Population* von THOMAS ROBERT MALTHUS gelesen. Doch stammte er – ungleich Darwin – aus einer unbegüterten Familie, denn der Vater versagte im Erwerbsleben, sorgte sich aber erfolgreich um das seelische Wohl seiner Kinder. Auch Wallace hinterließ ein umfangreiches Lebenswerk als Evolutionstheoretiker, Geograph und Tiergeograph.

Das Verlesen der beiden Mitteilungen blieb ohne jede Wirkung; die Hörer aus Fachkreisen hatten kein Sensorium für das Bedeutende. Der Präsident der Gesellschaft schloß sogar den Jahresbericht mit den Worten: «Das verflossene Jahr ist nicht gekennzeichnet durch irgendeine jener größeren Entdeckungen, die ihr Fachgebiet revolutionieren.» Somit ist die wissenschaftsgeschichtlich entscheidende Leistung erst das Buch, das ein Jahr später folgte.

Es enthält zunächst ein Bekenntnis zur Artumwandlung. Dann beginnt gleich die Kausalanalyse. Darwin stützt sich dabei auf die fundamentale Beobachtung, daß innerhalb einer Art von Individuum zu Individuum Unterschiede bestehen. Es sind gleichzeitig Eignungsunterschiede. Da nicht

alle Individuen zur Fortpflanzung gelangen können, ansonst die Population nach Malthus in geometrischer Progression wachsen und die Erde binnen kurzem überschwemmen würde, pflanzen sich nur die geeignetsten fort und vererben ihren Eignungsvorteil auf die Nachkommen. Auslesemittel der Natur sind Nahrungsmangel, Feinde, Parasiten und anderes mehr. Der Ausleseprozeß führt über genügend lange Zeiten hinweg zu Veränderungen bei allen möglichen körperlichen und psychischen Eigenschaften. Der Vorgang gleicht dem Ändern domestizierter Arten unter der auslesenden Hand des Züchters. Das wäre Artumwandlung; dazu gesellt sich Art-aufsplitterung dann, wenn sich einzelne Populationsteile verschieden spezialisieren. Der Theorie zufolge lassen sich Rassen als beginnende Arten auffassen unter gleitender Zunahme der Kreuzungssterilität. In weiteren Kapiteln beantwortet Darwin mögliche Einwände gegen seine Theorie. Dies ist, kurz gefaßt, der Inhalt des Buches.

Zwei Elemente sind auseinanderzuhalten: erstens das Postulat, daß sich Arten wandeln, zweitens das Wirken der natürlichen Selektion als kausale Erklärung der Artumwandlung.

Es ist das Verdienst Darwins, die Artumwandlungsauffassung zum Durchbruch in der wissenschaftlichen Welt und schließlichen Anerkennung gebracht zu haben, auch wenn sie nicht neu war. Bereits die naturgesetzliche Erklärung der Entstehung des Planetensystems durch KANT und LAPLACE in der Mitte des 18. Jahrhunderts hatte das Evolutionsprinzip ins naturwissenschaftliche Denken eingeführt. Auch legte Charles Lyells Versuch, die Geschichte der geologischen Vergangenheit durch die in der Gegenwart wirkenden Vorgänge zu erklären, ähnliche Überlegungen für die belebte Natur nahe. Der englische Soziologe und Philosoph HERBERT SPENCER veröffentlichte bereits sechs Jahre vor Darwin eine Evolutionshypothese für Pflanzen und Tiere. Gedenken wir an dieser Stelle auch des schweizerischen Vorläufers von Darwin, des Churer Botanikers ALEXANDER MORITZI, der 1842 eine Theorie der stufenweisen Entwicklung der Organismen veröffentlicht hat. Der bedeutendste Transformist vor Darwin war zweifellos JEAN-BAPTISTE LAMARCK, frühe Transformisten waren auch GOETHE, BUFFON, GEOFFROY ST. HILAIRE und Darwins Großvater Erasmus, der 1794 in einer naturphilosophischen Schrift Artumwandlung beschrieb, auch von Anpassung und vom «Gesetz des Kampfes» sprach und sogar einen unverkennbaren Grundriß der geschlechtlichen Zuchtwahl gab.

Umstritten blieb die natürliche Zuchtwahl als Kausalerklärung. Sie setzt Eignungswert voraus auch für Merkmale, die man gern als selektiv neutral

betrachtet, wie etwa die Prachtfarben von Tieren, die im Dunkel der Tiefsee leben. Oder man versteht nicht gern, wie aus einem Landraubtier durch Aneinanderreihen kleiner Evolutionsschritte eine Robbe entstehen kann, wo doch schon der erste Schritt ein Schritt weg von Anpassung sei. Vor allem der englische Zoologe ST. GEORGE MIVART hat zu Lebzeiten Darwins etwa alle Argumente gegen die Selektionstheorie erfunden, denen man auch heute noch stets wieder begegnet. Ich denke, diese Argumente gegen die Selektionstheorie sind im Durchschnitt nicht viel schlechter als die Argumente für sie, und die Diskussion bleibt solange fruchtlos, als sie sich auf dem Tummelplatz der reinen Spekulation bewegt. Eine Entscheidung vermögen erst die exakten populationsgenetischen Beobachtungen der letzten dreißig Jahre zu bringen, die übereinstimmend zeigen, daß jedes genügend gut untersuchte Körpermerkmal umweltbezogen ist und daß Genotypen – und damit auch Phänotypen – eine Auslese durch die Umwelt wirklich erfahren unter oft starker Änderung ihrer Häufigkeit in der Population. Im Lager der heutigen Darwinisten herrscht lediglich noch Uneinigkeit darüber, ob natürliche Selektion die gesamte Evolution zu erklären vermöge oder ob noch andere Faktoren am Werk seien. Gendrift, Anziehung oder Abstoßung gleicher Genotypen bei der Partnerwahl, Inzucht, Migration, Isolation, Verstärkung von Gegensätzen in Kontaktgebieten und anderes mehr sind weitere diskutabile Evolutionsfaktoren. In jedem Fall aber spielt natürliche Selektion mit, ist der Endeffekt kombiniert aus der Wirkung von Selektion und der anderen beteiligten Faktoren.

Unglücklich befrachtet ist die Selektionstheorie mit dem Motto «Kampf ums Dasein». Ausdrücklich warnt Darwin, daß «Kampf» meist nur bildlich gelte, aber bei den meisten seiner Beispiele geht es doch blutig zu. Niemand zweifelt, daß gewaltsamer Tod in der Natur gang und gäbe ist, aber wie ASHLEY MONTAGU<sup>4</sup> eindrücklich zeigt, wird die Eignung eines Individuums oder einer Population zur Hauptsache bestimmt durch Merkmale wie Lebensdauer, Fruchtbarkeit, sogar durch Fürsorge und Hilfeleistung, Merkmale, die mit Kampftüchtigkeit nichts zu tun haben.

Bereits Darwin sah, daß eine Auslese der Merkmalsvarianten nur dann evolutiv von Bedeutung sein kann, wenn sie erblicher Natur sind. Die Frage, wie solche entstehen und vererbt werden, konnte er nicht umgehen. Ausgehend von lamarckistischen Vorstellungen entwickelte er eine versteckt vorgebrachte, aber deswegen nicht weniger falsche «Pangenesis-

<sup>4</sup> Darwin, *Competition and Cooperation*, New York 1952.



theorie». Sie versucht, eine Übertragung somatischer Erfahrungen auf die Keimzellen zu erklären und ist ein direkter Vorläufer des heutigen Lysenkoismus. Erst dem Freiburger Zoologen AUGUST WEISMANN verdanken wir die Erkenntnis, daß das Soma keine Wirkung auf das Erbgut der Keimzellen ausübt. Weismann tat ein übriges: Er erklärte kontinuierliche Erbänderung, wie sie Darwin für seine Theorie braucht, durch Neukombinationen von Biophoren zu stets neuen Determinanten, wir würden heute sagen: von Genen zu stets neuen Genblöcken. Mit WEISMANN und später HUGO DE VRIES, der auf dem Boden des Darwinismus diskontinuierliche Erbänderung für wichtig hielt, hebt der Neodarwinismus an. Die Ansichten der beiden Autoren beziehen sich auf zwei verschiedene Möglichkeiten der Erbänderung, die beide in der Natur realisiert sind. Populationsgenetik und Selektionsexperimente erwiesen nämlich, daß die in Populationen beobachtbare, erblich bedingte Variabilität teils durch Mutationen, vor allem aber durch Neukombination vorhandener genischer Variabilität zustande kommt. Damit rundet sich die Evolutionstheorie einschließlich der Selektionstheorie glücklich ab zu einem hieb- und stichfesten Lehrgebäude. Die gelegentlich vernehmbare Meinung, der Darwinismus sei überwunden, muß auf einem Mißverständnis beruhen.

Im Jahr 1871 erschien im Druck *Die Abstammung des Menschen*. Auch hier hat Darwin seine Vorläufer in Lamarck, Huxley, Haeckel und anderen. Wieder beruht Darwins Stärke auf der Menge und Überzeugungskraft der Beispiele und auf der Kausalerklärung im Rahmen der Selektionstheorie, und abermals wird ihm als erstem weitherum Gehör geschenkt. Wieder ist er behutsamer, als man es auf Grund der Reaktion seiner Gegner vermuten würde, räumt er doch dem Menschen eine eigene Familie innerhalb der Primaten ein, betont seine isolierte Stellung, da verbindende Zwischenglieder noch nicht entdeckt seien, und bezeichnet seine geistigen Eigenschaften als einmalig. Auch schreibt er: «Wir dürfen nicht dem Irrtum verfallen, etwa anzunehmen, daß der gemeinsame Urahne der Simier mit irgendeinem jetzt existierenden Affen identisch oder ihm auch nur sehr ähnlich gewesen sei», und an anderer Stelle vermutet er, daß die Linie zum Menschen hin schon im Eozän abgezweigt sei.

Zusammen mit der *Abstammung des Menschen* veröffentlichte Darwin den dritten seiner bekannteren Beiträge zur Biologie: ein Werk über die geschlechtliche Zuchtwahl. In den verschiedensten höheren Tierordnungen sind Männchen auffallender geschmückt als Weibchen, und meist sind sie größer und mit wirksameren Waffen versehen, meist variieren auch die

Männchen stärker als die Weibchen. Darwin erklärt das Entstehen solcher Geschlechtsdimorphismen auf recht einfache Weise: Männchen entfalten ihre Pracht vor dem Weibchen und dieses trifft seine Wahl nach ästhetischen Gesichtspunkten, in der Folge neigen Männchen dazu, immer prächtiger zu werden. Oder: Männchen kämpfen um ein Weibchen und das stärkste oder stärkst bewaffnete siegt, also neigen die Männchen dazu, immer stärker zu werden und exzessivere Kampfmittel zu entwickeln. Verallgemeinernd trennt Darwin die Merkmale in solche, die irgendwie mit Paarung zu tun haben und unter dem Einfluß der geschlechtlichen Zuchtwahl evolvieren, und solche, die geschlechtlich neutral sind und unter dem Einfluß der natürlichen Zuchtwahl stehen.

Nun dürfen wir getrost glauben, daß Selektion bei der Bildung sekundärer Geschlechtsmerkmale mitspielt, oft sogar so unmittelbar, wie es Darwin darstellt, aber in vielen Fällen kommt ihnen eine Bedeutung abseits jeden Rivalenwettbewerbs zu: Einige dienen dem Arterkennen, oder es können Anpassungen sein, die sich aus brutbiologischen Gründen nur auf ein Geschlecht beschränken; andere helfen unter der Schar der Männchen die Erregung steigern oder stimulieren die Paarungsbereitschaft des Partners oder synchronisieren die Rhythmen bei einem Paar. So leidet auch dieser Beitrag Darwins unter der Enge des Blickfeldes dort, wo er nur Kampf und Konkurrenz umfaßt. Das Buch ist aber anregend, und wir möchten es nicht vermissen. Es enthält unter anderem eine wertvolle Sammlung von Daten über das zahlenmäßige Geschlechtsverhältnis bei Mensch und Tieren und berücksichtigt auch sonst den Menschen, etwa so: Da bei unseren Urvätern List und Ausdauer den Ausschlag gab, wenn es galt, eine Frau zu gewinnen, so mag ein Teil der intellektuellen Eigenschaften des heutigen Menschen auf dem Wirken geschlechtlicher Zuchtwahl beruht haben. Auch sollen die verschiedenen Menschenrassen ihre Merkmale zum Teil dem Umstand verdanken, daß über lange Zeiträume hinweg bei Paarung und Fortpflanzung lokale Schönheitsideale wirksam waren.

Im Buch *Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei Mensch und Tieren* geht Darwin aus von der Erwartung, daß auch die feinsten Schattierungen des Ausdrucks einen natürlichen Ursprung hatten. Wenn sich ein Hund im Kreis dreht, bevor er sich auf den Zimmerboden hinlegt, so hatte das für seine Ahnenformen einen Sinn, nämlich das Auseinanderdrücken des Grases zum Bereiten eines Liegeplatzes. Das Sich-im-Kreis-Drehen war also einmal mit dem Hinlegen zweckmäßig assoziiert und blieb assoziiert auch nach Aufhören einer Zweckbeziehung, woraus ein Ausdrucksgewinn resultierte.

Daneben unterscheidet Darwin noch zwei weitere Prinzipien der Entstehung von Ausdrucksbewegungen. Unter Psychologen gilt das Buch heute noch als grundlegend. Es enthält ergötzliche Kapitel, wie das über das Erröten, und wurde wieder zu einem Bestseller, indem am Erscheinungstag 5267 Exemplare verkauft wurden. Wir wissen diese Zahlen von Darwin selbst, der aus der ländlichen Geborgenheit heraus eifersüchtig über den Erfolg seiner Schriften wachte.

Zwei Bände über *Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustand der Domestikation* bilden für Hunde- und Katzenliebhaber, für Züchter von Huftieren, Geflügel und Pflanzen eine reiche Fundgrube des Wissens. Eingebettet in eine Fülle unumstößlicher Tatsachen ruht die schon erwähnte Pangenestheorie der Vererbung, finden sich aber auch grundlegende Beobachtungen über Hybridisierungseffekte, Inzucht, Einfluß des Milieus auf die Merkmalsbildung, weiter über korrelative Variabilität, um nur die wichtigsten zu nennen.

Einen Rang als Systematiker erlangte Darwin durch eine Monographie der lebenden und fossilen Rankenfüßer.

Berühmtheit erlangte auch sein Buch *Über die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer mit Beobachtung über deren Lebensweise*. Darwin schätzt, daß 250 kg Erde pro Are und Jahr durch Regenwürmer aus der Tiefe zur Erdoberfläche hinaufbefördert werden. Im Lauf der Jahrhunderte wandern auf diese Weise Steine in die Tiefe und feine Ackererde sammelt sich statt deren an der Oberfläche an. Durch das Einstürzen von Regenwurmgingen ist die ganze Humusschicht in langsamer Bewegung, so daß stets neue Flächen dem Angriff von Kohlen- und Humus-säure ausgesetzt sind. An geneigten Stellen werden Exkrementhäufchen durch Regenwasser und Wind zu Tal getragen; so leisten Regenwürmer auch einen Beitrag zur Erosion. Wie im Buch über die Entstehung der Arten handelt es sich auch hier um kleine Ursachen, die große Wirkungen im Gefolge haben, wenn sie über geologische Zeiten am Werk bleiben.

Wenden wir uns nun den botanischen Arbeiten zu: Da gibt es ein Buch über Kletterpflanzen, in dem vor allem Blatt- und Rankenkletterer untersucht und auf Windepflanzen zurückgeführt werden, da ihre Internodien noch die Fähigkeit zum Winden besitzen. Sie sind die ökonomischsten Kletterer, indem sie bei minimalem Stoffaufwand für Stengellänge und Stengeldicke erfolgreich klettern. Also auch hier geht es unter anderem um die Frage der Abstammung und um den Selektionsvorteil als Evolutionsfaktor.

Dem Bewegungsvermögen der Pflanzen ist ein weiteres Buch gewidmet. Das Kreisen wachsender Pflanzenteile ist auf Zellturgor und differentielle Ausdehnung von Zellwänden zurückgeführt, und viele Tropismen sind erklärt als modifiziertes Kreisen. Experimentell wird nachgewiesen, daß der Geotropismus der Wurzel auf der Wahrnehmung der Schwerkraft durch die Wurzelspitze allein beruht.

Darwin experimentierte auch mit insektenfressenden Pflanzen. In einem Buch hierüber berichtet er, welche Stoffe aufgenommen werden und wie fein die reizinduzierte Fangbewegung der Pflanzenteile auf den Typ der Beute abgestimmt ist.

In einem Buch über Bestäubungsmechanismen bei Orchideen zeigt er, wie den Einrichtungen der Orchideenblüte die selektiv bedeutungsvolle Funktion zukommt, Fremdbestäubung zu sichern. Es geht Darwin nicht darum, die Natur weniger schön zu machen, als sie uns erscheint, wohl aber, ihre Wunder auf verständliche naturwissenschaftliche Prinzipien zurückzuführen.

Ebenfalls um Sichern von Fremdbestäubung geht es bei der Heterostylie von Primeln, die von Darwin experimentell untersucht und im Buch *Die verschiedenen Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art* neben vielen anderen Beispielen beschrieben wurde. Ein weiterer Band über die Wirkung von Kreuz- und Selbstbefruchtung behandelt das Thema nochmals umfassender. Mit diesen Büchern über botanische Belange wird Darwin zu einem der Begründer der Pflanzenphysiologie.

Er schrieb auch eine Reihe geologischer Arbeiten über die von ihm bereisten Gebiete; dazu gehört ein Buch über vulkanische Inseln, über die Entstehung der Anden und über Atolle. Atolle sind kreisförmige Koralleninseln. Nach Darwin markieren sie abgesunkene Inseln und beruhen darauf, daß in der früheren Strandlinie während des Absinkens des Grundes die Korallen dauernd aufgestockt haben. Charakteristisch ist Darwins Vorgehen: Bereits an der Westküste Südamerikas, noch bevor er ein Atoll zu Gesicht bekommen hat, ist seine Theorie der Atollentstehung bereits fertig entwickelt; erst im westlichen Stillen und im Indischen Ozean betritt er solche Inseln und sammelt nun auf ihnen das Belegmaterial. Stets geht er von bestimmten Theorien aus und ist es dann sich und seinen Lesern schuldig, sie durch umfangreiche Sammlungen treffender Beispiele zu stützen. Ein solches Verfahren schließt Irrtümer nicht aus. Es ist seinem Genius zu verdanken, daß viele der vorgefaßten Ansichten richtig waren. Vergessen wir aber nicht, daß Darwin auch induktiv vorzugehen verstand, nämlich bei seinen pflanzenphysiologischen Arbeiten.

Darwins Gesamtwerk ist wahrhaft groß. Er schrieb 16 buchdicke Werke, die in der deutschen Übersetzung von VICTOR CARUS 6500 Seiten füllen, daneben 90 kleinere Publikationen. Sein Ehrgeiz, in den Augen einiger angesehener Naturwissenschaftler bestehen zu können, war ihm zweifellos ein Beweggrund zur Anstrengung. Aber er brachte auch überdurchschnittliche Voraussetzungen zum Naturforscher mit: eine ausschließliche Liebe zur Naturgeschichte, ungewöhnlichen Fleiß, eine große Beobachtungsgabe, eine unaufhörlich fragende Neugier Naturvorgängen gegenüber. Er selbst dachte über sich bedeutend schlechter, schrieb er doch im Alter über seine Fähigkeiten: «Eine eigentümliche Art von Schicksal scheint meinen Geist dahin zu bringen, daß ich eine Angabe oder Behauptung zuerst in einer unrechten oder ungeschickten Form vorbringe ... Ich habe noch immer ebensoviel Schwierigkeiten wie jemals, mich klar und bestimmt auszudrücken ... Meine Fähigkeit, einem langen und abstrakten Gedankengang zu folgen, ist sehr beschränkt ... Meine Gedächtnis ist ausgedehnt aber neblig» und abschließend: «Bei so mäßigen Fähigkeiten, wie ich sie besitze, ist es wahrhaft überraschend, daß ich die Meinung wissenschaftlicher Männer über einige bedeutungsvolle Punkte beeinflußt habe.»

Er starb am 18. April 1882, im Alter von 73 Jahren, und wurde höchst ehrenvoll im Beisein hervorragender Männer und der diplomatischen Vertreter verschiedener Länder in der Westminster-Abtei beigesetzt.