

Darwins intelligentes Design

Linien fassen Tausende, wenn nicht gar Millionen Jahre zusammen, Winkel geben ein Maß für Veränderungen, und Querstriche zeigen, dass eine Art noch existiert. In einfachen Zeichnungen hat Charles Darwin Grundzüge der Evolutionstheorie skizziert. Welche Gedanken er dabei zu Papier brachte und wie er sein Konzept in Bildern erarbeitete, hat **JULIA VOSS** am **MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE** untersucht.

Im Sommer 1837 eröffnete Charles Darwin eine Seite seines in braunes Leder eingeschlagenen Notizbuchs mit dem Satz: *I think – Ich denke*. Die Seite befand sich im ersten von vier Notizbüchern, die er in London zur Frage des Artenwandels angelegt hatte. Doch das, was er dachte, erläuterte er nun nicht in Worten, sondern in einem faustgroßen Diagramm: Von einem mit der Ziffer 1 bezeichneten Ursprung heraus schießt eine Linie, die sich kurz darauf dreifach gabelt. Eine Verstrebung endet im Nichts, die beiden anderen fächern sich immer weiter in alle Richtungen auf. Die sich teilenden Linien formen ein fragiles und unregelmäßiges Gebilde, ein wucherndes Wachstum mit Ballungszentren und Lücken. Mit den Buchstaben A, B, C und D werden die ausfingernden Abteilungen als vier Gruppen markiert. B, C und D stehen dicht beieinander, zwischen C und A hingegen reißt eine Lücke auf, in die dürr eine abgerissene Linie hineinragt, das tote Ende einer kurzen Entwicklung.

In Anmerkungen, die sich wie Gedankenblasen um die Skizze herumlegen, erläutert Darwin, wovon die Striche, Winkel und Linien handeln: vom Entstehen, Variieren und Aussterben der Arten. Das Ausfingern der Linien bezeichnet das Variieren von Arten in der Geschichte der Generationen, das abrupte Ende von Linien markiert ihr Aussterben. Dort, wo die Linien mit einem Querstrich abschließen, handelt es sich um rezente, das heißt noch lebende Arten.

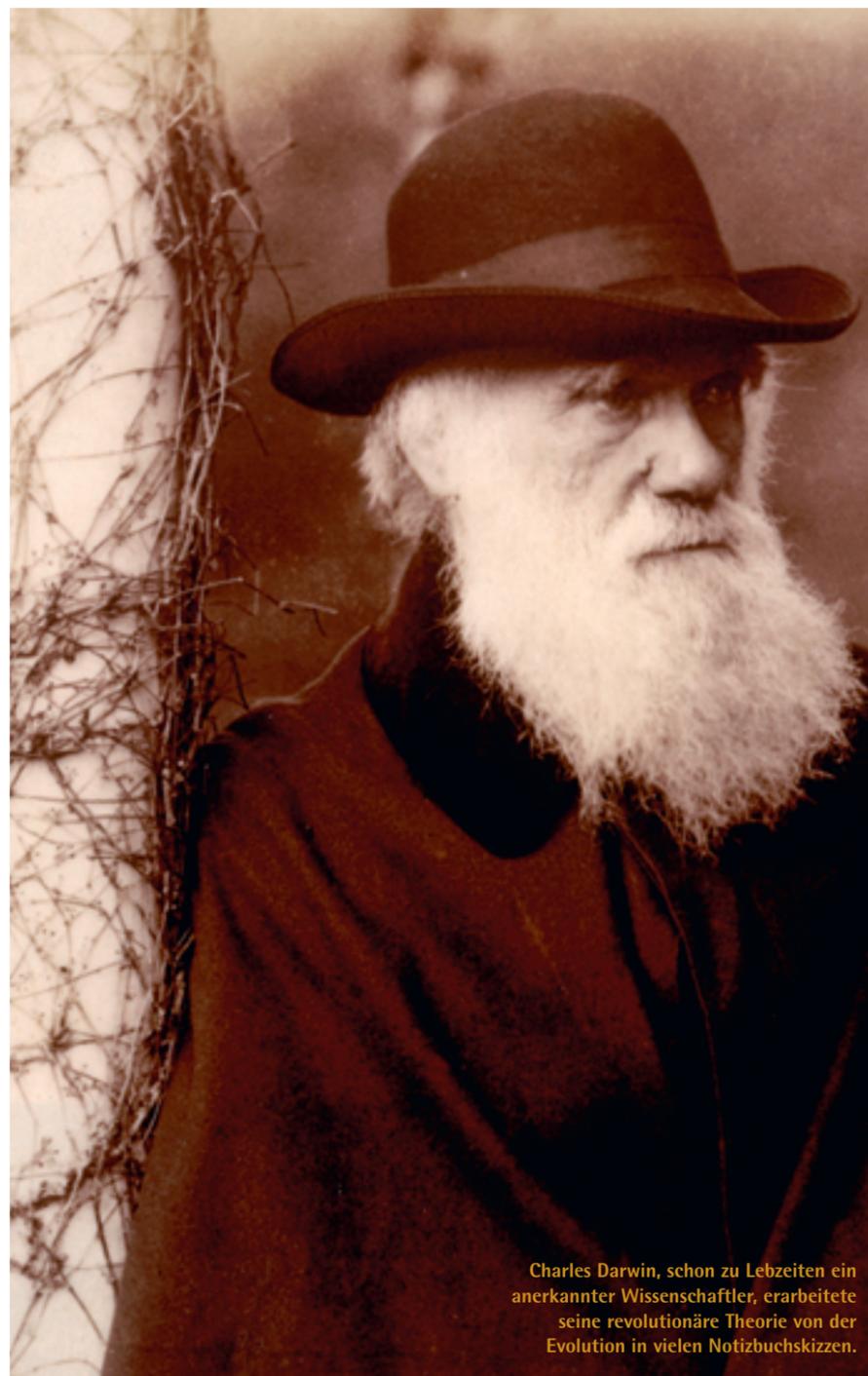
Zählt man die auslaufenden und quer abgeschlossenen Striche nach, stehen zwölf ausgestorbenen Arten dreizehn lebende gegenüber. Zahlenmäßig übersteigen die dreizehn le-

benden Arten damit die zwölf ausgestorbenen um genau eine. Unter der Annahme, dass die Ressourcen konstant bleiben, produziert die neu auftretende 13. Spezies den Wettkampf, den Darwin später den *struggle for existence* nennen wird. Der Mechanismus, dessen Wirken das Aufeinandertreffen und Abreißen von Linien nachzeichnet, heißt nach der Lektüre von Thomas Robert Malthus im Jahr darauf natürliche Selektion. Doch noch bevor Darwin das *ESSAY ON THE PRINCIPLE OF POPULATION* des britischen Ökonomen las und dessen Begrifflichkeit übernahm, brachte er bereits die Elemente seiner Evolutionstheorie im Bild zusammen, in den stotternden und ausufernden Tintenstrichen des Sommers 1837.

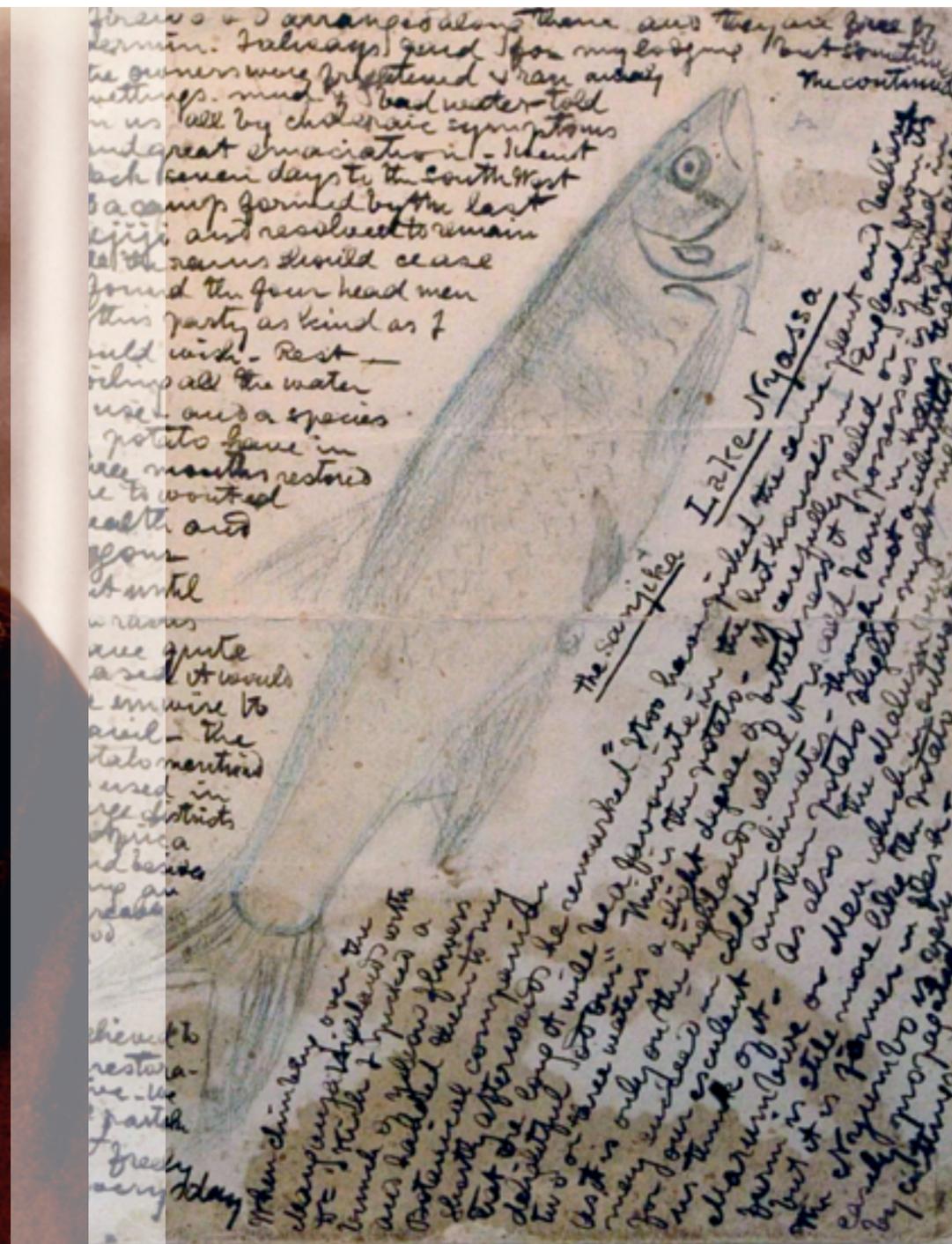
NATURHISTORIE IM REISEGEPÄCK

Zu dem Zeitpunkt, als die kleine sepiabraune Skizze im Notizbuch erscheint, ist Darwin 28 Jahre alt und etwa sechs Monate zuvor von seiner Weltumsegelung an Bord der *H.M.S. Beagle* zurückgekehrt. Von der Reise, die ihn nach Südamerika, auf die Galapagosinseln, nach Tahiti, Neuseeland, Australien, Mauritius und Kapstadt führte, bringt er die Evolutionstheorie wie einen blinden Passagier mit nach Hause.

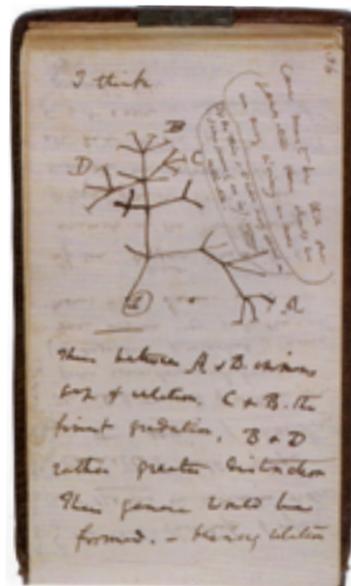
Was er etwa auf den Galapagosinseln sah und sammelte, bemerkte er erst nach seiner Rückkehr, ein spätes Erwachen, das sich erst in London vollzog. Inmitten der großen Sammlungen aber und im Austausch mit den besten Wissenschaftlern seiner Zeit machte er die Entdeckung, die zu seinem Lebensinhalt wurde. Es ist dieser Moment, den die Seite in dem hoesentaschengroßen Notizbuch



Charles Darwin, schon zu Lebzeiten ein anerkannter Wissenschaftler, erarbeitete seine revolutionäre Theorie von der Evolution in vielen Notizbuchskizzen.



FOTOS: DPA – PICTURE ALLIANCE (2)



Gedankenskizze: Mit *I think* eröffnete Darwin eine berühmte Seite seines Notizbuches und fuhr in einer Zeichnung fort.

im Archiv der Cambridge University Library bezeugt, die Theorie als Bild.

Doch als Darwin die Skizze in seinem Notizbuch mit *I think* überschrieb, konnte er noch nicht wissen, dass er damit eines der berühmtesten Bilder des 19. Jahrhunderts schaffen sollte, eine Ikone der Wissenschaftsgeschichte, die bis heute in biologischen Lehrbüchern abgedruckt wird. „Mit der Geschwindigkeit der sagenumwobenen Bohnenranken“, bemerkte ein Zeitgenosse, sollten in Folge von ENTSTEHUNG DER ARTEN die sogenannten Stammbäume in den naturgeschichtlichen Disziplinen aus dem Boden schießen. Auf einer herausfaltbaren Tafel hatte Darwin 1859 sein evolutionstheoretisches Diagramm in das Buch eingeklebt, eine gestalterische Lösung, die erlaubte, dass der Leser das Bild bei der Lektüre ohne zu blättern konsultieren konnte. Und obwohl einige Abbildungen aus Darwins Büchern berühmt wurden – man denke etwa an die Galapagosfinken aus der zweiten Auflage des Reiseberichts –, war Darwin selbst davon überzeugt, ein schlechter Zeichner zu sein.

Auf der Reise hatte das immer wieder zu Enttäuschungen geführt. „Weil ich aber nicht zeichnen kann“, schrieb er später in seiner Autobi-

ografie, erwies sich „ein ganzer Stapel meiner handschriftlichen Reisenotizen als fast unbrauchbar“. Noch gegen Ende seines Lebens schenkte ihm der Maler und Kunsttheoretiker John Collier, dem er 1881 Porträt saß, eine Einführung ins Zeichnen, für die sich Darwin artig bedankte und noch einmal sein Bedauern über das Unvermögen äußerte, nie auch „nur einen geraden Strich ziehen zu können“.

EINHEIT AUS IDEE UND ZEICHNUNG

Sein Nachlass spricht allerdings eine andere Sprache: Wie Seismographen zeichnen Bilder in seinen Notizen die Stationen seines Denkens auf, das Entwerfen, Einarbeiten und Verwerfen von Theorien. Darwins Bilderdenken war ausdrucksstark, obwohl es ihm an Begabung mangelte. Denn das bloß gegenständliche Abzeichnen von Natur ist nur die eine Seite des Zeichnens. Worin Darwin weitaus mehr Übung hatte und Meisterschaft erreichte, war nicht, das Sichtbare wiederzugeben – sondern Gedanken und Überlegungen in seinen Bildern sichtbar zu machen.

Ein Blick in das Darwin-Archiv der Cambridge University Library genügt, um zu erahnen, dass Bilder in seiner Forschung wichtig gewesen sein müssen. In den Mappen, Kisten, Büchern und Zeitschriften lagert dort ein umfangreiches und vielseitiges Bildarchiv, das ihn als gewissenhaften Sammler von Bildern ausweist. Bis heute finden sich in diesem Archiv zahlreiche Studiofotografien von Männern, Frauen und Kindern, medizinische und anthropologische Aufnahmen, daneben Kupferstiche, Holzschnitte und Lithografien von Tieren, exotischen wie einheimischen.

Mit der Vielfalt der Galapagosfinken belegte Darwin in der zweiten Auflage seines Reiseberichts die Kraft der Evolution.

Dazu kommen Zeichnungen, die ihm seine Korrespondenten aus aller Welt schickten und die, teils aufwändig koloriert, den Briefen beiliegen oder in kleinem Format ins Schriftbild eingepasst sind. Die Bildlichkeit der Naturgeschichte kann so die zerbrechliche Fracht zweier Schmetterlingsflügel bezeugen, die ein Korrespondent im brasilianischen Urwald auf einen Briefbogen klebte und zum Postamt brachte, von wo aus sie zu Darwin nach England reisten, um im Originalkuvert in einer grauen Kiste auf den Regalen des Cambridge Archivs bis ins 21. Jahrhundert zu überdauern.

Auch in den Büchern, die Darwin las und in seiner Bibliothek führte, findet man viele Abbildungen, ebenso in den wissenschaftlichen Zeitschriften. Darüber hinaus zeichnete er immer wieder selbst, angefangen bei Skizzen in den frühen Notizbüchern bis hin zu den Korrekturen von Hand, die er an Vorlagen für seine Buchillustrationen einfügte. Von Buch zu Buch nahmen die Illustrationen in seinen evolutionstheoretischen Wer-

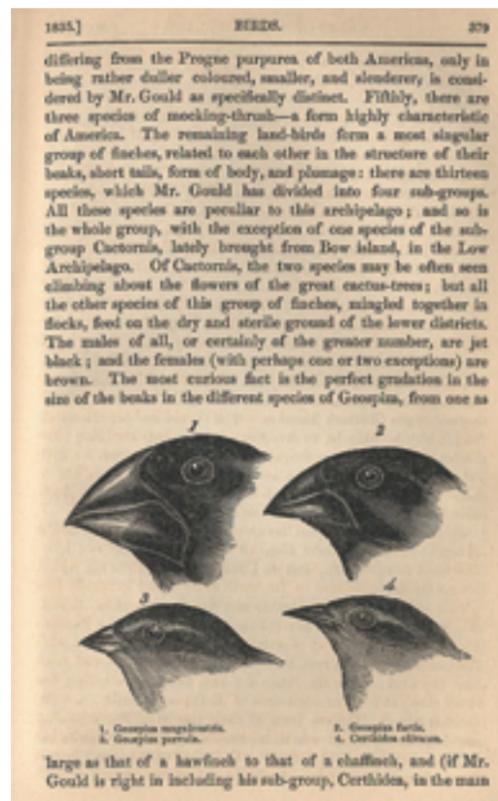


Abb.: DARWINS REISEBERICHT, 2. AUFLAGE, 1845

ken zu: DIE ENTSTEHUNG DER ARTEN enthält in der Originalausgabe von 1859 eine einzige Abbildung, in DIE ABSTAMMUNG DES MENSCHEN von 1871 steigt die Zahl der Bilder auf 78 an, und im AUSDRUCK DER GEMÜTSBEWEGUNGEN BEI MENSCHEN UND THIEREN von 1872 finden sich neben 21 Holzschnitten sieben Tafeln, auf denen zwischen zwei und sieben Fotografien gezeigt werden.

Über alle diese Abbildungen wachte Darwin mit strengem Auge. Jede Einzelne davon war entweder von ihm selbst entworfen, aus seiner eigenen Sammlung ausgesucht oder nach genauer Anleitung bei einem Grafiker in Auftrag gegeben worden. Mitunter gegen den Willen John Murrays, dem Verleger seiner Werke in London, setzte er den Druck verschiedener Abbildungen durch, obwohl sie die Kosten in die Höhe trieben und die Gewinnmargen verringerten, eine Einbuße, die Darwin im Notfall ausglich, indem er die Anfertigung der Druckstöcke selbst bezahlte. Darwins Bilder umfassen demnach drei Kategorien:

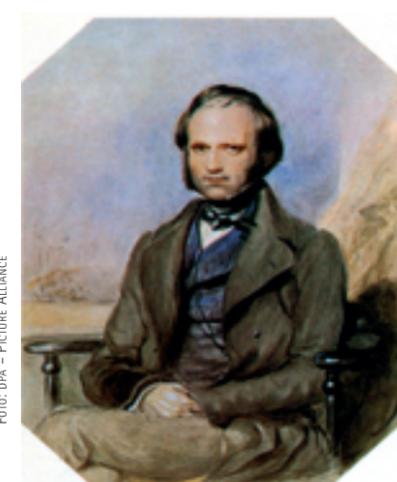
Bilder, die er selbst zeichnete, Bilder, die er als Vorlagen benutzte, und Bilder, die er bei Fotografen, Zeichnern, Stechern oder Lithografen in Auftrag gab.

Was seine eigene Ausbildung im Zeichnen anbelangt, dürfte er darin während der Schulzeit in Shrewsbury und seines naturgeschichtlichen Studiums in Cambridge und Edinburgh erste Erfahrungen gemacht haben. Die bedeutendste zeichnerische Ausbildung erwarb der angehende Naturhistoriker jedoch in den Vorlesungen zur Geologie bei Robert Jameson während der Studienzeit in Edinburgh: Die im Erdreich ineinander geschobenen Steinmassen als Schichten zu identifizieren, in Querschnittsdiagrammen darzustellen, von einem Stein auf die Erdschicht zu schließen, ein Fossil mit einer geologischen Epoche in Verbindung zu bringen und das verschlossene Erdinnere in Bildern zu Großansichten oder farbigen Karten zusammenzusetzen, war eine Fähigkeit, in der er sich auch weiter an Bord der *Beagle* schulte, wovon Notizbuch-

einträge und Diagramme aus den Jahren zeugen. Durch diese Praxis machte er sich früh mit Zeiträumen und ihrer Darstellung im Bild vertraut, die sich sonst jeder Erlebbarkeit entziehen.

Das Problem nämlich, dass der zu beobachtende Prozess die Beobachtungszeit oder sogar Lebenszeit des Betrachters übersteigt, war Ende des 18. Jahrhunderts in mindestens zwei Disziplinen aufgetaucht und hatte dort bereits die Bildproduktion in Gang gesetzt. In den Jahrzehnten vor Darwin stellten Embryologen die Entwicklung von Organismen erstmals in zu Serien ge-

Diesen Brief an Darwin illustrierte der Absender in Brasilien mit aufgeklebten Schmetterlingsflügeln.



Als junger Mann segelte Darwin um die Welt. Dabei gewann er die Erkenntnisse, aus denen er anschließend seine Theorie entwickelte.

reichten Einzelbildern dar, Geologen zeigten Raum und Zeit des Erdinneren in Form von Querschnittsdiagrammen. Diese Übersetzung von Form und Zeit in ein Symbolsystem von Reihen, Linien, Winkeln oder Punkten eröffnete Darwin den Denkraum für seine Evolutionstheorie. Sie lehrten ihn sowohl in Jahrillionen zu denken als auch die Folgen von kleinen Änderungen in der Natur über lange Zeiträume abzuschätzen und im Neigungswinkel einer Linie zu ermessen.

BAUSTEINE EINER NEUEN ORDNUNG

Und so reicht auch die Geschichte, aus der Darwins Diagramm selbst hervorging, zurück in das England der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, in die zoologischen Gesellschaften der Hauptstadt und eine Debatte, die um die Ordnung der Tiere geführt wurde, um ihren Platz im System der Natur. Ununterbrochen waren im Hafen der Hauptstadt neue Tierpräparate aus den Kolonien eingetroffen, aus konservatorischen oder transporttechnischen Gründen zumeist in Stücken, und die Massen an Tierhäuten, Fellen, Skeletten, Schädeln, eingelegten Organen, getrockneten Bälgen, Käfern, Insekten, Schnecken, Muscheln oder Fischen bereiten bald Schwierigkeiten. ▶



Abb.: CAMBRIDGE UNIVERSITY LIBRARY

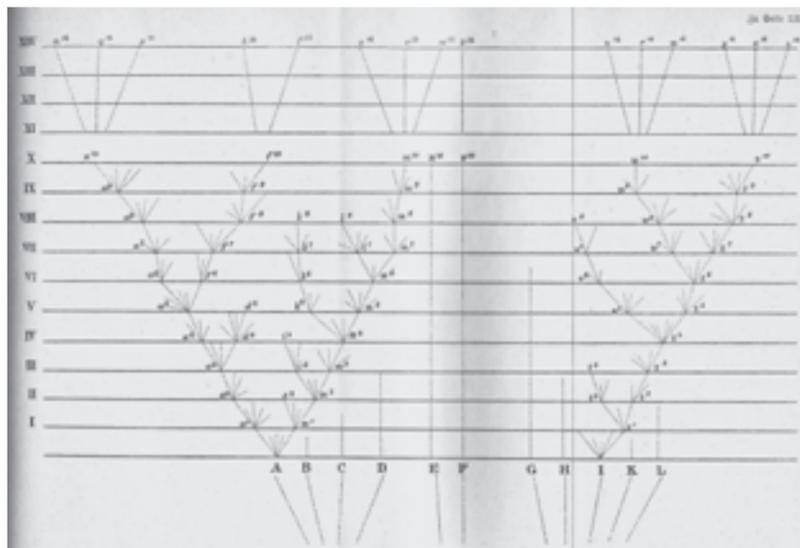


ABB. AUS DIE ENTSTEHUNG DER ARTEN, 1859

Die Verästelungen der Evolution gibt ein Diagramm in der Entstehung der Arten wieder, dessen erste Auflage Buchhändler dem Verlag am ersten Tag komplett abkauften.

Die im kolonialen Sammlungsfieber herbeigerafften und in den Schlund des Museums geworfenen Präparate verursachten Chaos im Naturreich. Das Linné'sche System, das noch keine Unterarten kannte, ächzte unter der Last der Artenvielfalt; den zunehmend feiner werdenden Unterschieden zwischen Arten, Unterarten und Varietäten konnte man mit seinem Klassifikationssystem immer weniger gerecht werden. Schließlich brachen die Streben des Ordnungssystems unter den täglichen Schiffsladungen zusammen; Linnés Kriterienkatalog musste um Zusatzannahmen erweitert oder insgesamt durch ein neues System ersetzt werden.

Es war schließlich der schottische Mediziner Martin Barry, der in einem zweiteiligen Aufsatz im EDINBURGH NEW PHILOSOPHICAL JOURNAL einen neuen Lösungsvorschlag anbot. Barrys Aufsätze erschienen im Januar und April 1837, kurz bevor Darwin seine Notizbücher zur Frage des Artenwandels angelegt hatte und angesichts der Zusammenarbeit mit den Museums-Experten, die seine Reisesammlungen bestimmten, „sehr darüber erstaunt“ war, „wie gänzlich schwankend und willkürlich der Unterschied zwischen Art und Varietät ist“.

Im Anschluss an die Debatte um das natürliche System schlug Barry nun vor, die Tierwelt nach Merk-

malen aus der Embryonalentwicklung zu ordnen. Laut Barry ließ sich das Tierreich in idealtypische Formen oder Archetypen unterteilen, die sich auch in Stadien der Embryonalentwicklung zeigten. Die embryologische Forschung, so Barry, habe bewiesen, „dass in allen Klassen des Tierreichs, vom Einzeller bis zum Menschen, die Keime zu Beginn grundsätzlich denselben Charakter haben; und dass sie eine gleichartige oder allgemeine Struktur teilen.“ Dies bedeute, dass jedes Tier den gleichen Anfang nahm und erst im Verlauf der Entwicklung die ordnungstypischen Merkmale ausprägte. Maßgeblich für die Klassifizierung der Organismen sei daher die Embryologie. Nicht der erwachsene Organismus, sondern allein der sich entwickelnde gebe Aufschluss über die Ähnlichkeit der Tiere untereinander.

Die Ausdifferenzierung der Tierklassen im Laufe der Organismenentwicklung erläuterte Barry mit

Lange galt das Ornament des Argusfasans als perfekt – bis Darwin seine Unvollkommenheit in einer Zeichnung nachwies.

einem Bild, in dem der Gang vom Allgemeinen zum Speziellen über neun mit Zahlen gekennzeichnete Stufen erfolgte, die Entwicklung von der Ordnung über die Familie, Gattung, Art bis hin zum Individualorganismus. Am Beginn stand das Allgemeine, die Ordnung; am Ende der filigranen Zweiglein das Spezielle, das Individuum. Wie beide Diagramme vorführten, durchliefen Fische, Vögel und Säugetiere, der Mensch eingeschlossen, Wegetappen ihrer Entwicklung gemeinsam.

Darwins Übernahmen in dem Notizbuchdiagramm sind offenkundig: Dieselbe 1, mit der Barry den Anfang markierte, notierte Darwin in sein Diagramm. Auch er sortierte sein Gebilde in vier Gruppen, seine Skizze war ebenfalls vielarmig und die Verästelungen zahlreich. Hier wie dort wiesen beide Bilder die gleiche wuchernde Energie auf, die fortwährenden Verzweigungen, die Lücken und Ballungszentren. Allerdings verschob Darwin die Bedeutungsebene der Zeichen. Bei Barry meinte die Ziffer 1 einen Archetyp, eine gedachte Einheit der Organismen oder ideellen göttlichen Plan der Tierwelt. Bei Darwin hingegen meinte die 1

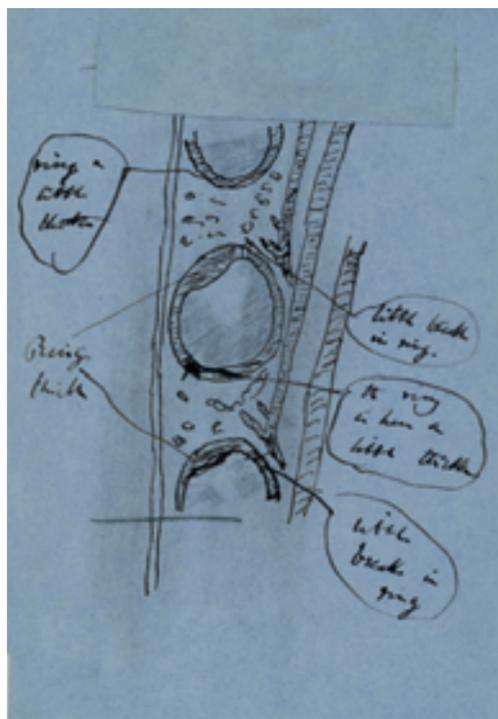


ABB. AUS DIE ABSTAMMUNG DES MENSCHEN, 1871

ABB.: ARG-IMAGES (OBEN), DPA - PICTURE ALLIANCE (MITTE)

einen tatsächlichen historischen Ursprung, den Anfang der Evolutionsgeschichte. Darwin hatte Barrys Verzweigungsdiagramm in geologische Tiefenschichten verpflanzt. Aus dem Archetyp wurde der Ahne, aus dem Prinzip ein Anfang.

IM FEHLER VERRÄT SICH DIE NATUR

Neben solchen Bildern, in denen Darwin die Evolutionstheorie gleich einer Collage erarbeitete, in der er naturgeschichtliche Vorlagen überraschend neu kombinierte, bezeichnet seine zeichnerische Tätigkeit kein Satz so, wie der, den er 1864 an einen Freund schrieb. Dort nannte er sich einen „Millionär von seltsamen und wunderlichen kleinen Tatsachen“. An jedem Organismus entdeckte Darwin etwas Außergewöhnliches, beharrlich heftete sich sein Blick auf die Makel und Unzulänglichkeiten im Naturreich; er spähte in die Risse und Ritzen der bis dahin als vollkommen geltenden Schöpfung, bis sich eine Tür auftat und dahinter Evolution erschien.

Wenn die Naturforscher vor ihm angenommen hatten, Organismen seien Maschinen, dann entdeckte Darwin das Leiern und Schleifen im Getriebe, den Ausschuss, die Verschwendung. Die Frage, die ihn umtrieb, war nicht: Warum sind Tiere und Pflanzen so vollkommen? Seine Frage war: Warum sind sie so schrecklich unvollkommen? Es ist bis heute das schlagkräftigste Argument für die Evolutionstheorie geblieben, das Darwin auch gegen den häufigsten Einwand ins Feld führte, die angebliche Perfektion des menschlichen Auges. Über dessen Funktionsweise fällt der deutsche Physiker und Physiologe Hermann von Helmholtz 1871 ein vernichtendes Urteil. Optische Täuschungen, Nachbilder, Fehlfarben – Helmholtz' Mängelliste war lang und führte ihn zu dem Schluss, „dass er, wenn ihm ein Optiker ein so nachlässig gearbeitetes Instrument verkaufte, sich vollständig berechtigt halten würde, es ihm zurückzugeben“.



FORSCHUNG UNTER VOLLEN SEGELN

Bevor sie zum Forschungsschiff umgewandelt wurde, gehörte die BEAGLE (Bild unten) zur britischen Kriegsmarine. 1820 als kleineres Kaliber eines Kriegsschiffes vom Stapel gelaufen, wurde sie fünf Jahre später zum Forschungs- und Vermessungsschiff umgebaut. Zu ihren neuen Aufgaben gehörte es, die unerforschten Küstenregionen zu erkunden, vermessen und zu kartographieren. Sie hatte schon einige dieser Reisen hinter sich, als sie am 27. Dezember 1831 von Devonport aus zu einer Expedition aufbrach, die ein Meilenstein in der Geschichte der Wissenschaft werden sollte. Denn an Bord befand sich der junge Charles Darwin, den der Kapitän Robert FitzRoy als unbezahlten Naturforscher mit auf die Reise genommen hatte.

Zunächst führte der Kurs (oben) der BEAGLE zu den Kapverdischen Inseln, dann vorbei zur Südspitze Südamerikas, wo die Forscher in Patagonien und Feuerland die kartografischen Messungen Parker Kings fortsetzen wollten. Bei seinen Landgängen sammelte Charles Darwin eine Vielzahl von Eindrücken – etwa die Begegnung mit den Ureinwohnern Feuerlands oder die Fossilienfunde in Patagonien –, die ihn inspirierten und aus denen er seine Gedanken zur Evolution entwickelte.

Weitere Stationen dieser Reise führten den jungen Naturforscher nach Chile, Peru, auf die Insel Chiloé und schließlich zu den Galapagosinseln, wo ihn die Finken auf seine Theorie über die natürliche Auslese bringen sollten. Danach setzte die BEAGLE ihre Reise fort, die sie über Tahiti, Neuseeland, Tasmanien, Mauritius, Kapstadt, wiederum Südamerika und über die Azoren zurück nach England führte. Nach ihrer Heimkehr von dieser denkwürdigen Kreuzfahrt im Jahr 1836 stach die BEAGLE zu weiteren Vermessungsfahrten in See, die sie hauptsächlich in australische Gewässer führte. Charles Darwin war allerdings nicht mehr an Bord.



Darwin übernahm Helmholtz' Zitat 1874 in die zweite Auflage von ABSTAMMUNG DES MENSCHEN. Dazu stellte er auch einen Holzstich, der das Augenornament des Argusfasans zeigte und nach einer Vorlagenzeichnung aus Darwins Hand gefertigt worden war. Im Bild wies Darwin nach, dass selbst das Bild, das der Vogel auf seinen Flügeln trug und bisher als perfekt galt, Fehler aufwies. Argumentativ verhielt sich der Makel zur Evolutionstheorie wie die Makello-

sigkeit zum Schöpfergott. Niemand würde Gott für den Urheber eines mangelhaften Objekts halten. In der Perfektion mochte sich der Gott offenbaren; im Fehler aber verriet sich die Natur. Diese Erkenntnis bleibt bis heute das beeindruckendste Erbe von Darwins Bildern.

JULIA VOSS

Der Text beruht auf dem Buch DARWINS BILDER, Ansichten der Evolutionstheorie 1837 bis 1894, das im Fischer Taschenbuch Verlag erschienen ist.