

MASSIMO SANDAL

Die Melancholie des Mammuts



**Ausgestorbene Tierarten
und wie sie zu neuem Leben
erweckt werden können**

HIRZEL

Massimo Sandal

Die Melancholie des Mammut

Für meinen Sohn Gustav, das Blatt, das ich dem Baum der unendlich vielen
wunderschönen Lebensformen hinzugefügt habe.

Massimo Sandal

Die Melancholie des Mammuts
Ausgestorbene Tierarten
und wie sie zu neuem Leben
erweckt werden können

Übersetzt aus dem Italienischen
von Peter Klöss

HIRZEL

Questo libro è stato tradotto grazie a un contributo per la traduzione assegnato dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale italiano.

Die Übersetzung dieses Buches kam dank einer Förderung des Italienischen Ministeriums für Auswärtige Angelegenheiten und Internationale Zusammenarbeit zustande.

Die vorliegende Übersetzung wurde gefördert durch ein Arbeitsstipendium des Deutschen Übersetzerfonds e. V.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke, Mikroverfilmungen oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

1. Auflage 2023

ISBN 978-3-7776-3178-3 (Print)

ISBN 978-3-7776-3227-8 (E-Book, epub)

© 2019 Il Saggiatore, Milano/Italy

Deutsche Ausgabe mit Unterstützung der Michael Gaeb Literary Agency

© 2023 S. Hirzel Verlag GmbH

Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart

Printed in Poland

Lektorat: Gertrud Menczel, Böblingen

Umschlaggestaltung: Favoritbuero, München

Umschlagmotiv: © Universal History Archive/UIG/

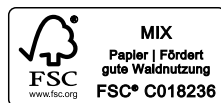
Bridgeman Images

Übersetzung: Peter Klöss, Köln

Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

Druck und Bindung: Drukarnia Dimograf, Bielsko-Biała

www.hirzel.de



Inhaltsverzeichnis

Vorwort: Beginnen wir von hinten	7
--	---

ERSTER TEIL

ES IST NICHT FÜR DIE EWIGKEIT	11
--	----

Die Entdeckung des Gestern	13
----------------------------------	----

Kampf der Katastrophen	21
------------------------------	----

Teure Katastrophe	28
-------------------------	----

Eine Art mehr, eine weniger	28
-----------------------------------	----

Raum, Zeit und Aussterben	33
---------------------------------	----

Apokalyptisch und integriert	39
------------------------------------	----

Ein gefährlicher Planet	44
-------------------------------	----

ZWEITER TEIL

VIER SCHICKSALE	51
------------------------------	----

Luft	53
------------	----

Wasser	61
--------------	----

Hitze	72
-------------	----

Himmel	90
--------------	----

DRITTER TEIL

EIN AFFE MITSENSE	113
--------------------------------	-----

Das sechste Mal	115
-----------------------	-----

Der leere Wald	115
----------------------	-----

Planet der Affen	119
------------------------	-----

Invasoren	124
-----------------	-----

Anomalien	131
-----------------	-----

Arme Amphibien	137
----------------------	-----

David gegen die Riesen	141
------------------------------	-----

Kain im Pleistozän	150
--------------------------	-----

Und füllet die Erde	153
---------------------------	-----

Eine Regel für das Überleben	156
------------------------------------	-----

Der große Verlust	168
Klassenkampf	168
Katalogisiertes Leben	172
Für eine Handvoll Dollar	175
Das unverzeihliche Verbrechen	180
Eine Krankheit namens Mensch	184
Die Letzten ihrer Art	190
Martha	199
Prozessionen und Schweigen	204

VIERTER TEIL

AUFERSTEHUNG	209
-------------------------------	-----

Die Melancholie des Mammuts	211
Sieben Minuten	211
Der grüne Phönix	215
Nichtmenschlicher Lebensraum	217
Genome aus einer anderen Zeit	220
It from Bit	224
Das Pleistozän von morgen	229
Wir sind wie Götter	233
Künstliche Einsamkeit	236
Gegen Lazarus	240
Gärtner des Eden	244
Gegen das Unvermeidbare rebellieren	244
Neue Welten bauen	247
Die Arten im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit	251
Wenn eine Biosphäre nicht die Mühe lohnt	257
Entscheidung für eine Welt	259
Epilog. Das letzte Aussterben	261



Alle Anmerkungen zu diesem Buch finden Sie im abgebildeten QR-Code oder unter folgendem Link:
hirzel-extras.de/t_XR4969.

Vorwort: Beginnen wir von hinten

Das Mammut vom Titel dieses Buches wandelt seit vielen Jahrtausenden nicht mehr auf dieser Erde, und doch ist es allgegenwärtig. Es lebt in den Gemälden von Charles R. Knight fort, in Zeichentrickfilmen wie »Ice Age«, als Figur und Stofftier für Kinder. Mammutstatuen schmücken Budapester Einkaufszentren oder den Parc de la Ciutadella in Barcelona. Vermutlich gibt es heute mehr künstliche Mammuts auf der Erde als echte zu irgendeinem Zeitpunkt im Pleistozän. Warum nur sind wir derart von einem Tier besessen, das gar nicht mehr lebt? Bei näherer Betrachtung ist die Antwort vielleicht ganz einfach. Ausgestorbene Arten spielen in unserer Vorstellungswelt eine besondere Rolle: Frei von den Fesseln der Realität bevölkern prähistorische Kreaturen unsere modernen mythologischen Bestiarien, und wie alle Mythologien wirken sie auf uns beruhigend und beängstigend zugleich. Einerseits können Kinder mit Dinosauriern spielen und trotzdem ruhig schlafen, weil sie wissen, dass ihre Klauen niemals aus der tiefen Vergangenheit, in der sie begraben sind, zu ihnen hinaufreichen werden. Andererseits führt das Wissen, dass es ein Asteroid war, der die Dinosaurier ausgelöscht hat, uns zwangsläufig zu der Einsicht, dass eines Tages auch wir durch einen Asteroiden ausgelöscht werden könnten.

Auf den ersten Blick scheint das Aussterben von Arten eher in die Zuständigkeit von Paläontologen, Ökologen und Umweltschützern zu fallen. Wir anderen werden uns dessen nur bewusst, wenn wir ins Museum gehen und Skelette besichtigen oder wenn wir in der Zeitung lesen, dass wieder einmal irgendein exotisches Tier kurz davorsteht, von der Erde zu verschwinden. Folgende Grundannahmen liegen diesem Buch zu Grunde: Wenn Arten aussterben, bedeutet das, dass die Erde eine *Geschichte* hat, Lebewesen mithin keine unveränderlichen Projekte eines unfehlbaren Gottes sind, sondern – und das trifft auch auf uns Menschen zu – Kinder einer Abfolge von Zufällen. Und vor allem bedeutet es, sich bewusst zu machen, dass das Leben fragil ist und schon mehrmals beinahe völlig ausgelöscht worden wäre. So fragil ist es, dass wir selbst der »Asteroid« sein könnten, der das nächste Massensterben

verursacht. Indem wir das Artensterben ernst nehmen, erkennen wir, welch enorme Macht wir in Händen halten: Wir können den Lauf der Erdgeschichte verändern. Die Biosphäre um uns herum ist ja kein neutraler Hintergrund, wir formen sie nach unseren eigenen Maßstäben, verändern und zerstören, um Platz für uns zu schaffen – ohne genau abzusehen, um welchen Preis. Zwar wissen wir, die bis vor Kurzem noch wie unbewusste Schlafwandler durch die Weltgeschichte taumelten, inzwischen durchaus, dass wir eine planetare Kraft sind, aber wie wir mit dieser unvorstellbaren Verantwortung umgehen sollen, davon haben wir keinen rechten Plan. Dabei müssen wir uns zwingend über unsere Rolle klar werden. Wollen wir wirklich bedrohte Arten retten? Warum? Und welche? Auf Kosten welcher anderen? Welchen Wert messen wir den Lebensformen, die wir unterstützen, bei – und aus welchen Erwägungen? Wie sollen wir uns entscheiden? Das Artensterben zwingt uns, Antworten auf all diese Fragen zu finden, und zwar schnell. Unsere Kinder werden eine Welt erben, die wir bis in den hintersten Winkel verändert haben, sie werden im sogenannten »Anthropozän« leben, und jede Art, die ausstirbt, ist ein Punkt, hinter den es kein Zurück gibt und über den wir ihnen Rechenschaft geben müssen.

Aber vielleicht ja auch nicht, meinen manche. Ein Traum dringt langsam in die Realität ein wie ein Geisterschiff, das aus dem Nebel auftaucht: die Idee, Arten wiederauferstehen zu lassen. Dank der Genetik lässt sich das Erbgut längst nicht mehr existierender Lebewesen auslesen und rekonstruieren, und tatsächlich arbeiten Forscher bereits an der Wiederauferstehung des Mammuts – der seltene Fall, dass ein titanisches Wissenschaftsprojekt, zumindest was das Ziel angeht, einen im Grunde rein ästhetischen und irrationalen Zweck verfolgt. Mit Hilfe von auf biotechnologischem Wege erschaffenen Kreaturen möchte diese »De-Extinction« genannte Wiederbelebung ein Wunder wahr machen, das anders nicht zu verwirklichen wäre: eine symbolische Reise durch die Zeit. Zwar bedarf die heutige Wissenschaft eines solchen poetischen Impulses mehr denn je, doch könnte uns ebendieser Impuls dazu verleiten, zu handeln, ohne vollständig zu erfassen, welches die Konsequenzen sein werden, ohne also zu verstehen, ob dieser unwiderstehliche

Drang, diese um jeden Preis zu überwindende Melancholie nicht auch ein Symptom für etwas ist, das falsch läuft, beispielsweise die Illusion, eine Kontrolle wiederzuerlangen, die wir nie gehabt haben.

Dieses Buch versteht sich daher als Ausgangspunkt. Von den Anfängen des Lebens auf der Erde bis in seine ferne Zukunft, von der Geologie bis zur zeitgenössischen Kunst, von der Geschichte der Wissenschaft bis zur Science-Fiction. Meine Hoffnung wäre, dass Sie sich auf diesen Wegen als Teil der Geschichte dieses Planeten begreifen werden.

Erster Teil

Es ist nicht für die Ewigkeit

Die Entdeckung des Gestern

Historisch betrachtet ist Wissenschaft im Wesentlichen die Einsicht, dass nichts unveränderlich ist. Fixsterne sind nicht fix, die Erde steht nicht starr im Zentrum des Kosmos, die Kontinente waren nicht immer an der Stelle, wo sie heute sind, das Universum hat nicht schon immer existiert, sondern hatte einen Anfang, und so weiter und so fort. Im Nachhinein ist es leicht, anderslautende Vorstellungen für dumm, naiv oder ignorant zu halten. Dabei haben wir es hier mit einem Musterbeispiel für Ockhams Rasiermesser¹ zu tun, demzufolge Hypothesen so knapp wie möglich aufzustellen seien: Solange es keine Anzeichen für eine Veränderlichkeit der Welt gab, war die einfachste Hypothese die, dass alles schon immer so war wie damals und auch immer so bleiben würde.

Und genauso hat man lange Zeit auch über das Leben auf der Erde gedacht.

Seltsam eigentlich, wo doch jedes Kind weiß, dass es früher Lebewesen gab, die es heute nicht mehr gibt, das irdische Leben mithin eine Vergangenheit besitzt, die sich von der Gegenwart unterscheidet. Und doch war diese Tatsache bis vor wenigen Jahrhunderten keineswegs für alle offenbar. Dabei waren den Menschen Fossilien seit Urzeiten bekannt. Aus antiken Schriftwerken kennen wir zahlreiche Berichte über gigantische Knochen oder Steine, die Abdrücke von Palmen oder Muscheln trugen. Aber Fossilien sind Zeichen, und Zeichen lassen sich auf alle möglichen Weisen lesen. Das Offensichtliche an sich gibt es nicht.

Bis vor wenigen Jahrhunderten wurden Fossilien von bedeutenden Gelehrten wie Athanasius Kircher oder Georgius Agricola noch als *Lusus Naturae* abgetan, als Launen der Natur, die in den Felsen heranwachsen und deren erstaunlich organische Form nicht mehr über-raschen sollte als die geheimnisvolle Geometrie der Kristalle.² Um zu erklären, wie die Muscheln ins Hochgebirge gekommen waren, schlussfolgerte man, die Natur habe sich aus unerfindlichem Grunde den Spaß gemacht, unter Einwirkung einer nicht näher bestimmten Schöpferkraft (*vis plastica*) Gesteine zu erschaffen, die das Lebendige imitier-

ten.³ Andere hielten sie für die Überreste von Lebewesen, die infolge katastrophaler Schwankungen des Meeresspiegels – ein Beispiel wäre die biblische Sintflut – massakriert worden, dabei aber stets die gleichen wie die heutigen gewesen seien. Als ihre Andersartigkeit nicht mehr zu leugnen war, wurden sie flugs zu mythologischen Kreaturen umgedeutet, die zwar »ausgestorben«, von der Substanz her aber nicht anders, nur größer und entstellt oder auch Kombinationen aus mehreren noch lebenden Tieren seien.

Pausanias berichtet in seiner »Beschreibung Griechenlands« von der Entdeckung eines riesigen Schulterblatts und anderer Knochen, über deren Beschaffenheit wir keine Kenntnis haben, deren Beschreibung aber auf die Überreste eines prähistorischen Dickhäuters passen könnte. Auf die Idee, dass sie zu einer verschwundenen Tierart gehören könnten, kamen Pausanias und andere Griechen nie. Sie deuteten die Knochen als Überreste des Riesen Pelops, des Großvaters von Herakles, und bewahrten sie als heilige Reliquien im Tempel der Artemis in Olympia auf.⁴ Dem griechischen Historiker Phlegon von Tralleis zufolge waren die Riesenknochen, die sich im ägyptischen Nitria fanden, ein Beweis für ein weit zurückliegendes Zeitalter von Riesen sowie dafür, dass die Lebewesen mit den Generationen unvermeidlich schrumpfen. Chinesische Reisende fürchteten sich davor, die »Felder weißer Knochen« in den Wüsten Taklamakan und Kumtag zwischen Turfan und Lop Nur in der heutigen Provinz Xinjiang zu durchqueren; »Drachen auf den Feldern zu finden« war, dem Yijing zufolge, für den Bauern ein schlechtes Omen. Als das Christentum die Mythologie ablöste, erschien die Vorstellung, ganze Arten könnten verschwunden sein, selbst aus philosophischer Sicht widersinnig. Wozu einen verschwenderischen Gott annehmen, der Pflanzen- und Tierarten schuf, nur um sie wieder zu vernichten? So verwundert es nicht, dass zur Deutung von Fossilien bis zum Ende des 18. Jahrhunderts Hypothesen aufgestellt wurden, die aus heutiger Warte von einer durchaus komischen Unwahrscheinlichkeit sind. Der Schweizer Gelehrte Johann Jakob Scheuchzer ist bis heute nicht für seine monumentalen Werke zur Geschichte und Naturgeschichte berühmt, sondern dafür, dass er im Skelett eines versteinerten Sala-

manders die Knochen eines in der Sintflut ertrunkenen Menschen zu erkennen meinte⁵ – wodurch bewiesen wäre, dass es leichter ist, durch einen großen Irrtum Unsterblichkeit zu erlangen als durch lebenslange edelste Gelehrsamkeit.

Gleichwohl jedoch begann sich im 17. und 18. Jahrhundert angesichts der zahlreichen Fossilien in den europäischen *Wunderkammern*, die allzu offenkundig keinem bekannten Lebewesen ähnelten, eine gewisse Verlegenheit zu regen. Im späten 17. Jahrhundert sprach der Naturphilosoph Robert Hooke in seinen Abhandlungen über fossile Ammoniten als einer der ersten offen die Möglichkeit aus, es könne sich um ausgestorbene Lebewesen handeln. Die spiralförmigen Muscheln erinnerten ihn zwar an das heutige Perlboot (Nautilus)⁶, aber nicht so sehr, um in ihnen ein und dasselbe zu sehen. Daraus schlussfolgerte er:

In früheren Zeitaltern hat es viele Arten von Lebewesen gegeben, die wir heute nicht mehr finden können; es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass es heutzutage zahlreiche neue Arten gibt, die zu Anbeginn der Zeiten noch nicht existiert haben.⁷

Allerdings konnte Hooke nicht beweisen, dass es in den unerreichbaren Tiefen des Ozeans nicht doch von Ammoniten wimmelte. Wie hätte man in der damals noch weitgehend unerforschten Welt auch belegen sollen, dass derartige Geschöpfe nicht doch in irgendeinem Winkel der Erde weiterlebten?⁸ Oder, wie Gottfried Leibniz in den »Protogaea« schrieb:

Es heißt, dass Ammoniten, die zu den Nautilussen gerechnet werden können, sich überall in Form und Größe (manche haben sogar einen Durchmesser von einem Fuß) von allen heute in den Meeren lebenden Arten unterscheiden. Aber wer hat je all ihre verborgenen Nischen oder die unterirdischen Abgründe erforscht? Wie viele bislang unbekannte Tiere bietet uns die neue Welt?⁹

Aber auch die Knochen der »Riesen« wurden zu einem Problem. Viele sahen nämlich eher aus wie Knochen von Elefanten, was die Frage auf-

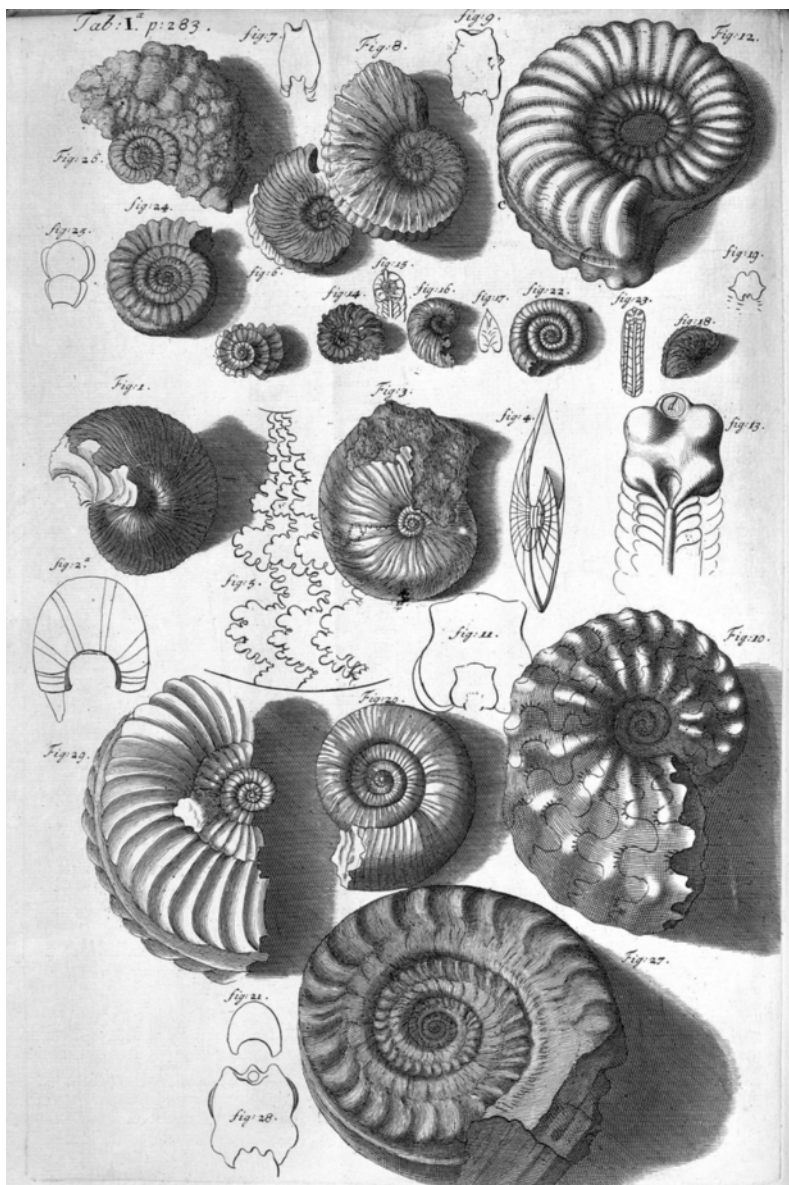


Abb. 1 Versteinerte Ammoniten, Abbildung aus »Discourse of Earthquakes« von Robert Hooke.

warf, wie das exotische afrikanische Ungetüm nach Europa gelangt war. Häufig wurde auf Hannibals Alpenüberquerung verwiesen, doch schon der deutsche Gelehrte Wilhelm Ernst Tentzel merkte an, es wäre doch reichlich seltsam gewesen, hätten die Römer das wertvolle Elfenbein der Stoßzähne nicht genutzt. Hinzu kam, dass die Überreste denen von Elefanten oft gar nicht ähnlich sahen. Bernard Fontenelle, ein bedeutender Frühaufklärer, fragte sich:

*Es wird vermutet, bei diesem Knochen handele es sich womöglich um das untere Ende des Oberarmknochens eines großen Tieres, das sich vom Elefanten unterscheidet. Aber welchen Tiers? Die Antwort auf diese Frage hätte bedeutende Konsequenzen, man müsste sie nur eingehend genug erforschen.*¹⁰

Letztendlich liegt die Lösung also wie so oft darin, sich ganz genau anzuschauen, was man bereits vor Augen hat. Zu jenen, die Fontenelles Aufruf aufgriffen, gehörte der junge Baron Georges Léopold Chrétien Frédéric Dagobert de Cuvier, bekannt als Georges Cuvier. Am fünfzehnten Germinal des vierten Jahrs der Französischen Revolution, also am 4. April 1796, legte Cuvier am Institut de France einen 30-seitigen Bericht mit dem Titel »Mémoires sur les especes d'éléphants vivants et fossiles« (Abhandlung über lebende und fossile Elefantenarten) vor.¹¹ Der Titel mag wenig spektakulär erscheinen, der Zurückhaltung geschuldet, doch er entpuppte sich als eine mit Anmut geworfene Granate: Indem er durch das Wörtchen »und« die »lebenden« von den »fossilen« Arten unterschied, manifestierte er das Konzept, dass gewisse Arten eben nicht mehr existieren, und Cuvier lieferte den Nachweis, dass es eine Urgeschichte gab. Aber wie war ihm das gelungen?

Als Junge hatte Georges Cuvier die Werke von Carl von Linné verschlungen und wieder und wieder die monumentale »Histoire Naturelle« von Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon gelesen, ein in einer gestelzten Prosa verfasstes, gleichwohl äußerst populäres enzyklopädisches Kompendium über die damals bekannte Natur. Nach einem Studium der Naturgeschichte und vergleichenden Anatomie an der Ho-

hen Karlsschule in Stuttgart wurde er mit neunzehn Hauslehrer bei einer Aristokratenfamilie in der Normandie, durch deren Vermittlung er 1795 eine Anstellung als Assistent am Pariser Naturkundemuseum ergatterte. Dort bekam Cuvier Zugang zu Exponaten und die nötigen Kontakte, um sein großes Talent als Beobachter insbesondere auf dem Gebiet der vergleichenden Anatomie zu entfalten.

Es verwundert nicht, dass der »Bürger« Cuvier zu seinen Schlussfolgerungen nicht durch einen spektakulären Geistesblitz gelangte, sondern indem er Schädel und Kiefer moderner Elefanten akribisch analysierte und mit denen fossiler Elefanten verglich: sibirischen Mammuts sowie einem amerikanischen Fossil, das als »Bestie von Ohio« bekannt ist und dem er später den Namen *Mastodon* gab. Die Analyse alter und moderner Knochen ergab erstens, dass es zwei verschiedene lebende Elefantenarten gab, die afrikanische und die indische, was unter anderem durch den rundlichen Schädel des afrikanischen und den länglichen des indischen Elefanten sowie die unterschiedliche Oberflächenstruktur der Backenzähne belegt werden konnte, und zweitens, dass die Schädel und Backenzähne der Mammuts und der Ohio-Elefanten keiner der beiden noch lebenden Arten zugehörig waren. Daraus schlussfolgerte Cuvier, dass es entweder in Sibirien und Ohio noch Elefanten geben musste, die man zwar häufig tot, nie aber lebendig fand, weil sie sich aus irgendeinem Grund versteckt hielten, oder dass sie einst existiert hatten, nun aber nicht mehr. Hookes im Zusammenhang mit den Ammoniten aufgestellte Hypothese, fossile Arten könnten möglicherweise in der unzugänglichen Dunkelheit der Ozeane verborgen überlebt haben, war bei riesigen, in Herden lebenden Dickhäutern kaum haltbar. Die Backenzähne der Elefanten waren der konkrete Beweis dafür, dass das Leben auf der Erde eine Geschichte hatte.

Darauf wurde der Einwand erhoben, sich nur in Details unterscheidende Elefanten könnten ja nur wenig oder gar nichts über die Vergangenheit unserer Erde aussagen: Gestern, heute, morgen – Elefanten habe es immer gegeben und werde es immer geben. Cuvier reagierte, indem er nur wenige Monate später die Beschreibung eines *Megatheriums* ver-

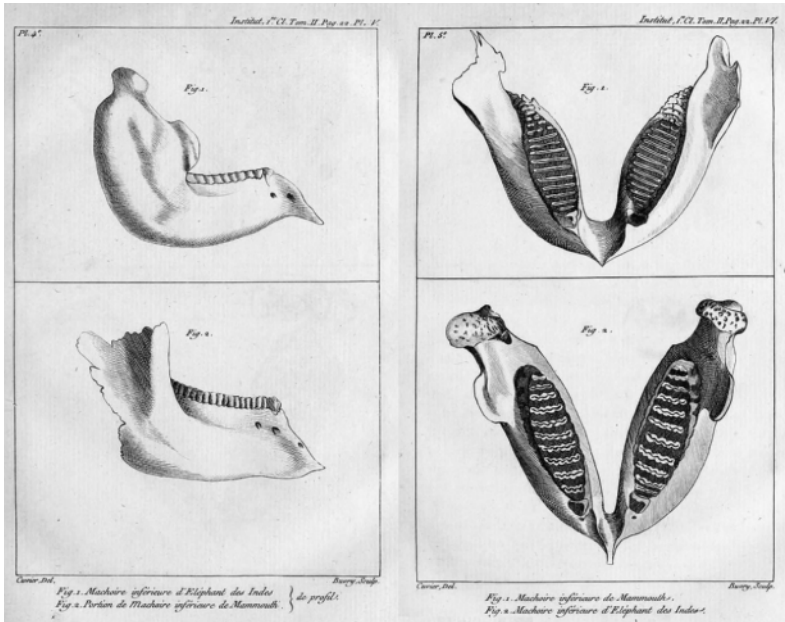


Abb. 2 Vergleich der Unterkiefer von indischem Elefanten und Mammut aus Cuviers Originalbericht.

öffentlichte, in der er mit der ihm eigenen Präzision eines Schachspielers systematisch sämtliche Einwände widerlegte.¹²

Auch hier beobachten wir, wie das Offensichtliche, das eben gar nicht offensichtlich war, Stück für Stück zu Tage gefördert wird. In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts beschrieb Bischof Reginaldo de Lizárraga »Gigantengräber« in Córdoba im heutigen Argentinien: eine Lagerstätte mit riesenhaften versteinerten Säugetieren. Zwei Jahrhunderte später, im Jahr 1787, entdeckte der Mönch Manuel Torres an den Ufern des Flusses Luján, nicht weit vom heutigen Buenos Aires entfernt, unter diversen »Giganten« auch die Knochen eines Tiers, das so groß wie ein Elefant und dennoch keiner war – was dann, vermochte er allerdings nicht zu sagen. Verblüfft schrieb de Torres an den Vizekönig, den Markgrafen von Loreto, um Anweisungen für das weitere Vorgehen zu erbitten. Der Vizekönig war ein vielbeschäftigter Mann und ließ sich Zeit mit der

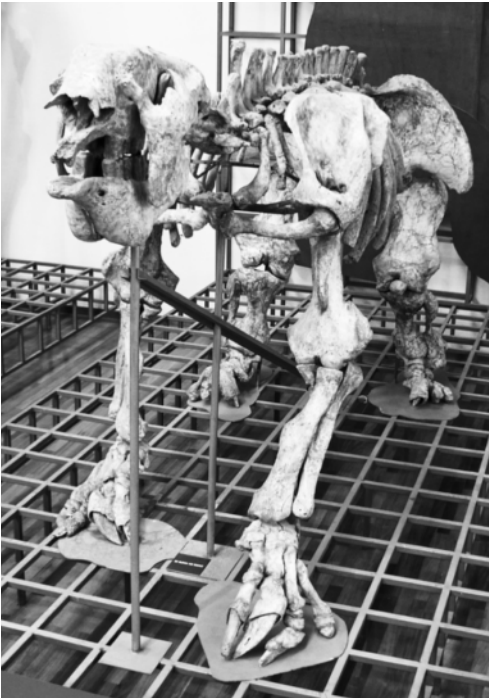


Abb. 3 Das *Megatherium*-Skelett, auf das Cuvier seine Forschungen stützte, steht noch heute in Madrid.

Antwort, aber zwei Jahre später entschied er, dass die Knochen, in sieben Kisten verpackt, über den Atlantik verschifft und ins Naturhistorische Labor in Madrid gebracht werden sollten. Dort wurden sie in die ebenso fürsorglichen wie fachkundigen Hände eines spanischen Zoologen und Illustratoren namens Juan Bautista Bru gegeben, der sich damit einen (leider) obskuren Platz in der Geschichte der Paläontologie verdiente als erster Mensch, der das Skelett eines prähistorischen Tiers zusammengesetzt und rekonstruiert hat.¹³ Während der vierjährigen Rekonstruktion schrieb Bru einen Bericht mit einer akribischen Zeichnung und Beschreibung des Skeletts, das er als »einzigartig für diese Spezies« beschrieb, »zumal es ohne Beispiel sei«.¹⁴ Noch während Bru seinen Bericht abfasste, gelangten die Entwürfe in die Hände eines französischen Offiziers, der Kopien der Abbildungen an das Institut de France schickte, begleitet nur von einer kurzen Notiz. Cuvier genügte das.

Megatherium maß vom Kopf bis zum Schwanz etwa sechs Meter, und wie beim Ohio-Elefanten schien es ausgeschlossen, dass ein derart massiges Tier unbemerkt über die Pampa hätte stampfen können. Anders als beim *Mastodon* mussten bei *Megatherium* jedoch nicht erst lang und breit die feinen Unterschiede in der Kieferform herausgearbeitet werden. Eine ausgestorbene Elefantenrasse hätte noch immer lediglich eine unbedeutende Fluktuation sein können, eine kuriose Deformation im ruhigen Fluss der Zeiten. *Megatherium* hingegen sprengte alles bisher Dagewesene. Groß wie ein Mammut, erinnert sein Skelett an die Vision eines Delirierenden oder an ein Lovecraft'sches Idol einer grausamen Gottheit. Die für seine Größe lächerlich kurzen Hinterbeine, die verlängerten, in riesigen Zehen endenden Vorderbeine, der nach unten gewölbte Unterkiefer – all das wirkte auf unheimliche Weise funktional und zugleich rätselhaft. Allein Cuviers Fähigkeiten in vergleichender Anatomie war es zu verdanken, dass *Megatherium* als entfernter Verwandter der heutigen Faultiere eingestuft werden konnte. Betonung auf entfernt und verwandt, nicht etwa Bruder. *Megatherium* war der Beweis, dass es auf der Erde *mehr* gegeben hat, als wir heute sehen.

Vieles hat gelebt, und Vieles ist verloren gegangen.

Kampf der Katastrophen

Nachdem geklärt war, dass verloren gegangene Arten tatsächlich existiert hatten, machte Cuvier sich voller Eifer daran, Überreste aus der fernen Vergangenheit zu identifizieren und zu katalogisieren – eine gewaltige Aufgabe, begründete er damit doch praktisch im Alleingang die Disziplin der Paläontologie. Enorme Mengen an Fossilien, die bis dahin als reine Sammler kuriositäten gegolten hatten, öffneten nun den Blick auf eine Vergangenheit, die gewaltiger und komplexer war, als man sich je hätte vorstellen können. Ein in einem Steinbruch bei Maastricht gefundenes Ungeheuer identifizierte Cuvier als prähistorisches Meerestier – heute ist es als *Mosasaurier* bekannt. In England wurden der *Iguanodon* und der *Megalosaurier* entdeckt und beschrieben, frühe Beispiele für jene Dinosaurier, die noch heute unsere Fantasie beflügeln. Eine große Vision tat sich auf, und in jenen Zeiten, als die Trennung

zwischen den Wissenschaften und den Künsten noch nicht vollzogen war, war es der Literatur gestattet, dieses Wunder aufzugreifen. Honoré de Balzac schrieb berauscht:

Ist nicht Cuvier der größte Dichter unseres Jahrhunderts? Lord Byron hat wohl ein paar seelische Erschütterungen vortrefflich in Worte gebannt; aber unser unsterblicher Forscher hat aus gebleichten Knochen Welten wiedererstehen lassen, hat, wie Kadmos, mit Zähnen Städte neu erbaut, hat mit einigen Brocken Kohle tausend Wälder mit allen Geheimnissen der Tierwelt wieder lebendig werden lassen, hat am Fuß eines Mammuts erkannt, dass Völker von Riesen gelebt haben. Diese Gestalten ragen auf, wachsen und füllen Regionen, die ihrer kolossalen Größe entsprechen. Er ist Dichter mit Zahlen, er ist erhaben, wenn er eine Null neben eine Sieben setzt. Er erweckt das Nichts, ohne magische Worte zu dreheln. Er untersucht ein Stück Kalk, bemerkt einen Abdruck und ruft: ›Seht her!‹ Als bald wandelt sich der Stein zum Tier, der Tod zum Leben, die Welt entrollt sich.¹⁵

Eine der ersten Erkenntnisse Cuviers war, dass verschiedene geologische Schichten systematisch unterschiedliche Fossilien bargen.¹⁶ Jede Schicht brachte völlig neue Arten von Fauna und Flora zum Vorschein, eine Welt überlagerte die andere. Auf eine von Wirbellosen bevölkerte Umwelt folgte eine von Reptilien bevölkerte, auf diese wiederum eine voller Säugetiere und Vögel. Bestimmte Arten traten nur in einer Schicht auf, andere nur in einer anderen, und was das Entscheidende war: Die Reihenfolge blieb immer gleich, unabhängig von den Fundorten. Mochte die Bibel von einer einzigen Sintflut berichten, für Cuvier zeigte die Geschichte der Welt, dass es mehrere gegeben haben musste, eine regelrechte Abfolge von Katastrophen,¹⁷ bei der jedes Mal Fauna und Flora fast vollständig vernichtet wurden, nur um alsbald neu wiederzuerstehen. Cuvier sah in unserer Welt nur die letzte in einem immerwährenden Zyklus von Untergang und Neuschöpfung.¹⁸

1841 formulierte der Geologe John Phillips – bekannt unter anderem wegen einer kuriosen Episode, bei der er von einem Bären durch die

Gärten der Yorkshire Philosophical Society gejagt worden sein soll – nach eingehender Analyse des damals bekannten fossilen Tierreichs die These, die Geschichte des Lebens könne in drei große Epochen unterteilt werden, die drei Episoden der göttlichen Schöpfung entsprächen: Paläozoikum, Mesozoikum, Känozoikum. Es sind die drei geologischen Epochen, in die wir noch heute das so genannte Phanerozoikum einteilen, also die letzten rund 550 Millionen Jahre der Erdgeschichte, in denen sich die Tiere, wie wir sie heute kennen, entwickelten und lebten. Das Paläozoikum (Erdaltertum) reicht von der kambrischen Explosion vor etwa 541 Millionen Jahren bis zum großen Massensterben im Perm vor knapp 252 Millionen Jahren, als sich das Leben aus rätselhaften Meeresformen zu Tieren und Pflanzen entwickelte, die das Land zu erobern begannen. Das Mesozoikum oder Erdmittelalter (vor 252 bis 66 Millionen Jahren) wird auch als das Zeitalter der Dinosaurier bezeichnet, in dem sich unter anderem die Blütenpflanzen entwickelten. Das Känozoikum (Erdneuzeit) ist das jüngste, von Säugetieren und Vögeln dominierte Zeitalter. In einer später veröffentlichten prophetischen Grafik begründete Phillips diese Einteilung mit der Beobachtung, sie spiegle Anstieg und Rückgang der Vielfalt des Lebens auf der Erde wider, wobei der Rhythmus durch zwei katastrophale Intervalle bedingt sei, in denen diese Vielfalt gegen Null gegangen sei.¹⁹

Cuviers Skelettfunde bewirkten jedoch noch lange nicht, dass der hartnäckige Glaube an die Gleichförmigkeit des Universums aufgegeben wurde. Mochte die Existenz der Vorgeschichte nun zweifelsfrei bewiesen sein – es blieb die Frage, *wie* all diese Arten ausgestorben waren. Nicht alle wollten an eine Abfolge von Katastrophen glauben, und selbst die Idee der einen Sintflut, die bis kurz zuvor stets als überzeugende Erklärung gegolten hatte, wurde nun häufig als alter Hut abgetan, als antiwissenschaftlich. Cuviers Hauptgegner waren der Naturforscher Jean-Baptiste Lamarck und vor allem der Geologe Charles Lyell. Für Lamarck war das Artensterben in Wirklichkeit nur die Illusion eines kontinuierlichen Flusses, in dem die Arten beständig ineinander übergehen. Während Cuvier die Theorie einer wie auch immer gearteten

Evolution nie akzeptiert hat – seine Arten waren unveränderlich, bis sie ausgelöscht wurden –, vertrat Lamarck die Auffassung, alle Arten befänden sich in einem ewigen Aufstieg hin zu immer größerer Komplexität. Das aber stand im Widerspruch zu der Tatsache, dass es weiterhin »primitive« Lebensformen gab: Wenn man eine natürliche Kraft annahm, die alles in der unvermeidlichen Entwicklung mitriss, wie erklärte sich dann, dass diese primitiven Organismen noch immer existierten?²⁰ Um das Problem zu lösen, mutmaßte Lamarck, sie entstünden ständig neu aus dem Nichts, durch »Urzeugung«.

Auch nach Cuviers Entdeckungen lehnte Lamarck die Idee des Artensterbens ab und ließ nur eine, heute auf traurige Weise prophetisch klingende Ausnahme gelten: das Werk des Menschen.

Es ist immer noch zweifelhaft, ob die von der Natur eingesetzten Mittel zur Erhaltung von Arten oder Rassen tatsächlich so unzureichend waren, dass ganze Rassen heute ausgestorben oder verloren sind. Es ist wahr, dass die fossilen Überreste, die wir an so vielen verschiedenen Orten im Boden vergraben finden, uns die Überreste einer Vielzahl verschiedener Tiere zeigen, die existiert haben und unter denen wir nur eine kleine Anzahl von denen finden, für die wir genau identische lebende Analoga kennen. Doch lässt diese Tatsache wirklich den Schluss zu, dass die Arten, die wir als Fossilien finden und von denen kein lebendes Individuum bekannt ist, das ihnen völlig ähnlich ist, in der Natur nicht mehr existieren? [...] Wenn es tatsächlich verlorene Arten gibt, können sie zweifellos nur unter den großen Tieren sein, die auf dem Land lebten, wo der Mensch seine absolute Macht ausübt und die Vernichtung sämtlicher Individuen mancher Arten verursacht hat, die er nicht erhalten oder domestizieren wollte. [...] Diese Ausrottung mag stattgefunden haben, aber ob tatsächlich, ist noch nicht vollständig erwiesen.²¹

Lyell, der sich für die häufigen Essenseinladungen im Hause Cuvier revanchierte, indem er dessen Ansichten über die Weltgeschichte lautstark verwarf, räumte zwar ein, dass es Artensterben gegeben habe, hielt

dies aber für ein konstantes, allmähliches und gleichförmig ablaufendes Phänomen. In einem kontinuierlichen Prozess stürben die einen Arten aus, neue würden geboren. Die scheinbaren schroffen Unterbrechungen seien einzig dem Umstand geschuldet, dass die Fossilienfunde keine kontinuierliche, ununterbrochene Aufzeichnung der Geschichte des Lebens abbildeten: Sie böten nur einige wenige, isolierte und beschädigte Bilder einer längeren Erzählung. Was wir als Katastrophen deuten, sind nach Lyell einfach nur große Lücken in der Handlung. Anfangs wollte er nicht einmal die Existenz einer historischen Dimension der Biologie akzeptieren: Einzelne Arten mochten sich wohl ändern, aber die allgemeine Zusammensetzung der Welt bleibe mehr oder weniger gleich. Wenn sich in den Schichten jener Epochen, in denen sich die ersten Trilobiten ausbreiteten, keine Säugetierfossilien fänden, dann nicht etwa, weil es sie nicht gegeben hätte, sondern schlicht aufgrund eines geologischen Zufalls. Tatsächlich enthalte die mesozoische »Reptilienwelt« bei genauerem Hinsehen auch Säugetierfossilien, wie Cuvier ja selbst festgestellt habe: War das nicht Beweis genug, dass es keine wirkliche Entwicklung gab? So gesehen wäre das Artensterben nur eine Art Formalität, bei der die aussterbenden Arten zyklisch durch ganz ähnliche Arten ersetzt würden. In einer Art Hypothese der ewigen Wiederkehr des Gleichen schrieb er:

Das bedeutet aber auch, dass sie eines Tages zurückkehren könnten, jene Tiergattungen, deren Erinnerung in den alten Gesteinen unserer Kontinente erhalten ist. Das riesige Iguanodon könnte wieder in den Wäldern erscheinen und der Ichthyosaurier im Meer, während Pterodactylus wieder zwischen den schattigen Wedeln der Baumfarne mit den Flügeln schlagen könnte.²²

Das war zu viel des Guten. Obwohl Lyell bereits eine geachtete Wissenschaftsgröße war, als er diese Worte schrieb, erntete er dafür nur Spott. In einer berühmt gewordenen Karikatur wurde er als akademisch gewandeter Ichthyosaurier dargestellt, der seinen Studenten – prähistorische Reptilien wie er selbst – die Besonderheiten eines menschlichen