

JULI 2019

50 JAHRE MONDLANDUNG

GROSSER SCHWERPUNKT: WAS SIE BEWIRKTE. DIE NÄCHSTEN MISSIONEN.

NATIONAL GEOGRAPHIC

250 JAHRE HUMBOLDT

DIE VERMESSUNG DER NATUR

WIE EIN GENIALER DEUTSCHER
GELEHRTER ZUM URVATER ALLER
ÖKOLOGISCHEN IDEEN WURDE

VON
BESTSELLER-
AUTORIN
**ANDREA
WULF**

Alexander
von Humboldt
(1769–1859)

DEUTSCHLAND € 6,50
ÖSTERREICH € 7,30 | SCHWEIZ CHF 10,40
ITALIEN, SPANIEN, PORTUGAL (CONT.) € 8,70
BENELUX € 7,80 | GRIECHENLAND € 9,30



INHALT



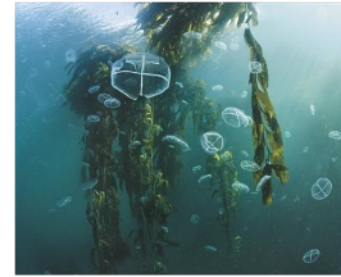
38

Titelthema: Alexander von Humboldt

Der Universalgelehrte war seiner Zeit voraus: mit einem neuen, ganzheitlichen Bild der Natur unseres Planeten. Wir würdigen ihn zu seinem 250. Geburtstag.

► **Auf dem Titel:** Humboldt beim Botanisieren. Begleitet wurde der Forscher vom Botaniker Aimé Bonpland. Das Bild oben zeigt beide mit Einheimischen vor dem Vulkan Chimborazo in Ecuador, den die Europäer bestiegen und vermaßen.

REPORTAGEN



132 Wälder im Meer
Sagenhafter Tang prägt ein Ökosystem vor Feuerland.



126 Smog in der Küche
Wie es für Milliarden Menschen ist, über Feuer zu kochen.

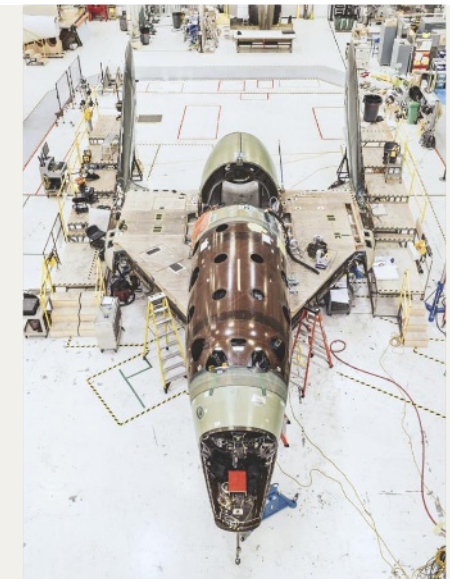


64 Krise am Ganges
Die Abholzung der Mangroven hat in Indien große Folgen.



74

50 Jahre Mondlandung
Astronauten brachten Mondgestein (l.) mit, und es gibt neue Vorhaben (r.). Die erste Mondlandung hat die Forschung stark beeinflusst – wie auch unsere Alltagskultur.



RUBRIKEN

Proof

Seine Bilder scheinen andere Sterne und ferne Welten zu zeigen – dabei handelt es sich um Ablagerungen von Whisky im Glas. Wie kam der Fotograf Ernie Button auf dieses sonderbare Projekt? S. 10

Bewusst leben

Tipps für Nachhaltigkeit: besser investieren, Kleidung recyceln S. 18

Ideen & Projekte: Neues Leben für Plattenbauten S. 20

Alltagswissen: Kreuzfahrten S. 22

Explorer

Toiletten für arme Länder S. 24

Neue Arten in Brasilien. Fit durch Schlaf S. 26

Die Kamera der Mondlandung S. 28

Essay: Frauen in der Raumfahrt S. 30

Insider

Hüter der Meere: der Expeditionsleiter Paul Rose. S. 152

50 Jahre Mondlandung: Schwerpunkt im NAT GEO-Fernsehen. S. 153

Editorial S. 5

Leserbriefe S. 8

Reisen: Luang Prabang S. 146

Impressum S. 154

Vorschau S. 156

Tierliebe: Kopfschildschnecke S. 158



Alexander von Humboldt in einer idealisierten Landschaft (Gemälde von 1806). Der Forscher zog lieber in die Welt hinaus, als den Wohlstand seiner preußischen Adelsfamilie zu genießen.

FOTOS: GL ARCHIVE/ALAMY STOCK PHOTO/MAURITIUS IMAGES (PORTRÄT); BPK IMAGES (UNTERSCHRIFT)

ALEXANDER
VON HUMBOLDT

250 JAHRE ALEXANDER VON HUMBOLDT

DIE VERMESSUNG DER NATUR

DIE WELT IST EIN ORGANISMUS, IN DEM ALLES
MITEINANDER VERBUNDEN IST: DIESE BEOBACHTUNG
HUMBOLDTS IST HEUTE SO AKTUELL WIE VOR
ZWEI JAHRHUNDERTEN. SIE MACHTE DEN GENIALEN
FORSCHER ZUM URVATER DER ÖKOLOGIE.

A. von Humboldt



Humboldts längste Expedition führte ihn nach Südamerika. Er fertigte selber zahllose Skizzen an und inspirierte andere Künstler. Mitte des 19. Jahrhunderts reiste der amerikanische Landschaftsmaler Frederic Edwin Church auf seinen Spuren, und um 1877 entstand dieses beeindruckende Werk: „The River of Light“.

FOTO: NATIONAL GALLERY OF ART/
NGA IMAGES/GIFT OF THE AVALON
FOUNDATION

TEXT: ANDREA WULF

DIE REGENZEIT
WAR VORBEI, UND ES WAR
HEISS, ALS SIE DEN
VALENCIASEE ERREICHTEN.
HINTER IHNEN LAG EIN
SIEBENTÄGIGER RITT
VON CARACAS GEN WESTEN.

Er führte durch den Norden des heutigen Venezuela. Im Araguatal gelegen, war der Valenciasee von den hohen Bergen der Küstenkordillere umgeben. Er erinnerte Alexander von Humboldt an den Genfer See in der Schweiz. Hinter seinem Ufer erstreckten sich weite Felder, mit kleinen Dörfern und Bauernhäusern dazwischen. Die Wege, die die Höfe miteinander verbanden, waren von blühenden Büschen gesäumt, und die Gebäude standen im Schatten hoher, in gelbe Blütenpracht gekleideter Kapokbäume, deren Äste sich mit denen der leuchtend orangefarbenen Korallenbäume verflochten.

Rund ein Dutzend felsige Inseln ragten aus dem See, und bei Sonnenuntergang erweckten Tausende von Reihern, Flamingos und Wildgän-

sen den Himmel zum Leben, wenn sie über das Gewässer flogen, um auf den Eilanden zu ruhen. Auf den ersten Blick mag all dies idyllisch gewirkt haben, doch die kahlen Berghänge rings um das Tal erzählten eine andere Geschichte.

Um das Jahr 1800 war das Araguatal nahe der Karibikküste eine der reichsten Landwirtschaftsregionen der spanischen Kolonien in Südamerika. Zuckerrohr, Mais und Indigopflanzen wuchsen überall auf den dicht bebauten Feldern. In den Jahrzehnten davor hatten Plantagenbesitzer unzählige Bäume gefällt, um Land zu gewinnen. Mit der Rodung war auch das Unterholz der Wälder, waren Moos sowie

Diese Amaranthart (*Amaranthus cernuus* Willd.) sammelten Humboldt und Bonpland in Caracas. Heute befindet sich dieser Pflanzenschatz im Herbarium des Botanischen Gartens und Botanischen Museums Berlin.

Gestrüpp und Wurzelsysteme verschwunden, sodass die Böden unmittelbar den Elementen ausgesetzt waren. Unter dem Eindruck solcher Verwüstung war Humboldt der Erste, der die grundlegenden Funktionen des Waldes für das Ökosystem und das Klima erklärte: die Fähigkeit von Bäumen, Wasser zu speichern und die Atmosphäre mit Feuchtigkeit anzureichern, den Schutz vor Bodenerosion und die kühlende Wirkung. Er beschrieb eindringlich, dass die Menschen das Klima auf eine Weise manipulierten, die für „kommende Geschlechter“ unabsehbare Folgen haben könnte. Der Forscher warnte auch vor den verheerenden Auswirkungen von Rodungen, künstlicher Bewässerung und Monokultur. Seine Worte klingen heute verstörend prophetisch.

In diesem Jahr feiern wir Alexander von Humboldts 250. Geburtstag. Im Zeitalter des Anthropozäns – der vom Menschen geprägten geologischen Epoche –, in dem die Nachrichten immer beängstigender werden, sind seine frühen Warnungen relevanter denn je. Jedes Jahr, das ins Land geht, gilt inzwischen als eines der heißesten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Das Ausmaß des Insektensterbens ist katastrophal, das arktische Eis schmilzt noch schneller

als vorhergesagt. Der Meeresspiegel steigt, Korallen sterben, extremes und unberechenbares Wetter wird zunehmend zur Norm. Wir rasen auf so viele Kippunkte zu, dass wir kaum wissen, wie uns geschieht.

Alexander von Humboldt war der Erste, der einen von Menschen verursachten Klimawandel thematisierte. 1769 geboren – im selben Jahr wie Napoleon –, war er der jüngste Sohn einer wohlhabenden preußischen Adelsfamilie. Er wurde von Hauslehrern unterrichtet, studierte Kameralistik in Frankfurt an der Oder, dann Naturwissenschaften und Sprachen in Göttingen, ging in den preußischen Staatsdienst, blieb aber stets fasziniert von der

Pflanzenkunde. Anstatt komfortabel im Schloss Tegel, dem Familienanwesen bei Berlin, zu leben, brach er 1799 zu einer waghalsigen, fünfjährigen Expedition nach Südamerika auf. Sie führte ihn vom tropischen Regenwald am Orinoco bis zu den eisbedeckten Gipfeln der Anden, von prachtvollen Inkaruinen in Peru bis in die tiefsten Schächte mexikanischer Silberminen. „Mein eigentlicher, einziger Zweck ist, das Zusammen- und Ineinanderweben aller Naturkräfte zu untersuchen“, schrieb der von den Ideen der europäischen Aufklärung geprägte Humboldt einem Freund bei seiner Abreise.

Die Expedition prägte sein Leben und Denken und machte ihn weltberühmt. Simón Bolívar nannte ihn den „Entdecker der neuen Welt“.

Charles Darwin sagte, Humboldt sei der Grund, warum er an Bord der „Beagle“ gegangen sei. Und Goethe erklärte, ein paar Tage mit ihm zu verbringen sei, „als hätte ich Jahre verlebt“.

Humboldt ist der vergessene Vater des Umweltschutzes. Zu einer Zeit, als es anderen Wissenschaftlern vor allem um die Klassifikation ging, sprach er bereits von globalen Klima- und Vegetationszonen. Er verstand das Konzept der Schlüsselarten, schon 200 Jahre bevor dieser

Begriff geprägt wurde. Und mehr als ein Jahrhundert bevor Wissenschaftler über die Verschiebungen tektonischer Platten zu diskutieren begannen, erkannte Humboldt die „ehemalige Verbindung“ zwischen Afrika und Südamerika.

Das Wichtigste jedoch, was Humboldt von seiner Expedition mit nach Hause brachte, war eine neue Auffassung von der Natur, die unser Denken bis heute beeinflusst: Die Erde, sagte er, sei ein lebendiger Organismus, in dem von der winzigsten Pflanze bis zum furchterregendsten Tier, vom kleinsten Insekt bis zum höchsten Vulkan alles miteinander verbunden sei: „In der großen Verkettung der Ursachen und Wirkungen darf kein Stoff, keine Tätigkeit isoliert betrachtet werden“, schrieb er. Begreift man die Natur als ein vernetztes Ganzes, wird auch ihre

Anfälligkeit deutlich. Alles hängt mit allem zusammen. Wenn man an einem einzelnen Faden zieht, kann sich das ganze Gewebe auflösen. „Alles ist Wechselwirkung“, notierte Humboldt auf der Reise 1803 in seinem Tagebuch. Und nach seiner Rückkehr nach Europa erklärte er, die Natur zeige, „wie von einem Hauche beseelt von Pol zu Pol nur ein Leben ausgegossen ist in Steinen, Pflanzen und Tieren und in des Menschen schwellender Brust“.

Er war kein Wissenschaftler im Elfenbeinturm, sondern ein Abenteurer, der seine Tests oft am eigenen Körper durchführte. Wunden, die er sich selbst zugefügt hatte, rieb er mit Chemikalien ein. Er experimentierte mit Zitteraalen, die gefährliche Stromstöße abgaben. Und trank vom hochgiftigen Curare, das die Indigenen als Pfeilgift verwendeten.

Er war charismatisch, neugierig und wahnsinnig rastlos: Es sei ein „ewiges Treiben“ in ihm, gab er zu, als werde er von „10 000 Säuen“ gejagt.

Im Juli 1799 erreichten er und sein Reisegefährte, der französische Botaniker Aimé Bonpland, die Stadt Cumaná an der Küste Venezuelas. Sie erkundeten die Berge, erlebten eine Sonnenfinsternis, überstanden ein Erdbeben und beobachteten einen spektakulären Meteoritenschauer. Ein paar Monate später brachen sie nach Caracas auf, reisten von dort zum Valencisee weiter und dann durch die Llanos – die weiten Ebenen Venezuelas – bis zum Orinoco und seinem Flusssystem. Sie fuhren 75 strapaziöse Tage und mehr als 2000 Kilometer mit dem Kanu über die Flüsse und drangen tief in den Regenwald vor, wo sich ihnen eine neue Welt offenbarte. Am Ufer lagen Hunderte große Krokodile mit geöffneter Schnauze in der Sonne. Riesige Königsboas schwammen an ihrem Boot vorbei, ebenso ganze Herden von Wasserschweinen. Tapire suchten im dichten Ufergebüsch nach Blättern zum Fressen, während sich aus dem Hintergrund wunderschön gefleckte Jaguare an sie heranschlichen. Manchmal vernahm Humboldt inmitten des unablässigen Gesum-

mes der Insekten die Schnarchgeräusche von Flussdelfinen. Die Männer paddelten bei Tag und schlugen gegen Abend ihr Lager am Flussufer auf, die Instrumente und Sammlungen in der Mitte und ein schützender Kreis aus Hängematten und Feuern ringsherum.

Die Forscher litten Hunger und bekamen Fieber. Sie ertranken fast, als ihr Boot kenterte, und begegneten vielen gefährlichen Tieren. Aber Humboldt war vom Dschungel fasziniert. Nachts lauschte er dem Chor der Affen und versuchte, die Stimmen der Arten zu unterscheiden, vom ohrenbetäubenden Geschrei der Brüllaffen, das über große Entfernungen durch den Wald schallte, bis zum leiseren Grummeln anderer Arten. Der Urwald wimmelte von Leben. „Es sind ebenso viele Stimmen, die uns zurufen, dass alles in der Natur atmet“, schrieb Humboldt. Er erlebte das prachvollste Lebensgewebe auf der Erde, den Regenwald. Ein Netzwerk „thätiger, organischer Kräfte“. Begeistert verfolgte er jeden Faden.

Eines Nachts, als er wieder einmal vom Orchester der Tierschreie geweckt wurde, gelang es ihm, die Kettenreaktion zu entschlüsseln: Nachtaktive Jaguare jagten Tapire, die lärmend durch das dichte Unterholz flohen, was wiederum die in den Baumwipfeln schlafenden Affen aufschreckte. Von deren Gekeisch wurden die Vögel wach, und damit erwachte die ganze Tierwelt. Das Leben regte sich in jedem Busch, in der rissigen Rinde der Bäume und überall am Boden. Diesem ganzen Aufruhr, so Humboldt, liege ein „lang fortgesetzter, sich steigernd entwickelnder Thierkampf“ zugrunde – eine Beschreibung, die der Evolutionstheoretiker Charles Darwin in seinen Exemplaren von Humboldts Büchern später unterstrich – und die ein wesentlicher Bestandteil seiner Theorie der natürlichen Auslese wurde.

Humboldts Wissbegier umfasste alles. Einem Weinkenner gleich, probierte er das Wasser der

Humboldt drang tief in den Regenwald vor. Am Ufer lagen Krokodile, Boas schwammen vorbei, und Brüllaffen waren weithin zu hören.



In einem seiner Werke veröffentlichte Humboldt 1811 dieses Bild eines Affen (*Simia ursina*).



Der Orinoco ist eines der größten Flusssysteme der Erde und teils noch heute schwer zugänglich. Für Humboldt war es eine Offenbarung, die Fülle des tropischen Lebens schlug ihn in den Bann. „Alles in der Natur atmet“, notierte er.

FOTO: ALAMY STOCK PHOTO

Flüsse. Er beobachtete die Sterne, sammelte Pflanzen, zeichnete Tiere, maß alles Mögliche, vom Stand der Sonne über die Temperatur bis hin zur Luftfeuchtigkeit, und füllte die Seiten seines Tagebuchs mit seiner beinahe unleserlichen Handschrift. Er sprach mit den Indigenen und nannte sie „vortreffliche Geographen“, weil sie sich selbst im dichtesten Dschungel zurechtfinden. Sie seien die besten Naturbeobachter, die er je kennengelernt habe, schrieb er.

Es wäre einfach, Humboldt als einen Forscher darzustellen, der von Messungen besessen war – schließlich schleppte er 42 wissenschaftliche Geräte durch ganz Lateinamerika. Aber er interessierte sich nicht nur für empirische Daten. Er war von einer tiefen Liebe zur Natur motiviert.

Während andere Wissenschaftler nach Klassifikationsschemata, Naturgesetzen und großartigen Theorien suchten, pochte er darauf, dass wir unsere Fantasie bemühen müssten, um die Welt der Natur zu begreifen. „Was zu unserem Gemute spricht, entzieht sich der Messung“, sagte er. Humboldt beschrieb die Natur zugleich wie ein Dichter und ein Forscher, er verwob poetische Landschaftsbeschreibungen mit wissenschaftlicher Beobachtung. So schuf er ein vollkommen neues

literarisches Genre und ein Modell für einen Großteil der heutigen Literatur über die Natur.

Humboldt konnte mit Leichtigkeit astronomische Aufzeichnungen, Geomagnetismus oder geologische Phänomene erörtern – um im selben Buch den Zauber der Poesie, die Bedeutung der Landschaftsmalerei und die Schönheit des Frühlings zu preisen. Er schrieb von Blättern, die sich entfalteten, um „die aufgehende Sonne (zu begrüßen) wie der Frühgesang der Vögel“, und von Affen, die den Dschungel mit ihrem „melancholische(n) Geheul“ erfüllten. Im feinen Dunst über den Stromschnellen des Orinoco sah er Regenbogen wie Irrlichter tanzen. „Optischer Zauber“ nannte er das. Dichter und Künstler stellten die Natur vielleicht so dar – aber doch keine seriösen Wissenschaftler! Humboldt be-

stand sogar darauf, dass sein Verleger keine einzige Silbe änderte, damit der „Wohlklang“ seiner Sätze erhalten blieb. All sein Tun und Handeln war vom Staunen über die Welt geprägt – und diese Liebe zur Natur formte sein Denken.

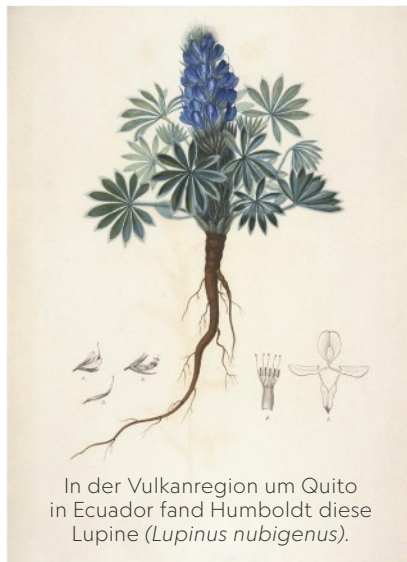
Wir neigen heute dazu, eine scharfe Trennlinie zwischen den Wissenschaften und den Künsten, dem Subjektiven und dem Objektiven zu ziehen – und deshalb

ist Humboldts Einsicht so wichtig, dass wir Natur durch Fantasie verstehen müssen. Das Genie aus Berlin scheute sich nicht vor emotionalen Reaktionen. Davor, die Ehrfurcht vor der Natur zu zelebrieren. In einer Zeit, in der wir auf

die Klimakatastrophe zurasen, scheint es genau das zu sein, was in den Umweltdebatten zumindest auf der politischen Ebene fehlt. Die Verhandlungen stützen sich oft auf die Analyse von Daten oder drehen sich um juristische Formulierungen, egal ob es um globale, auf Berichten des Weltklimarats beruhende Diskussionen geht oder den Schutz eines kleinen lokalen Feuchtgebiets. Wissenschaftler veröffentlichten mit Zahlen und Statistiken gespickte Berichte und Warnungen,

die ein entsetzliches Szenario entwerfen. Natürlich ist das alles wichtig – aber wo bleibt die Erkenntnis, dass wir nur schützen werden, was wir lieben? Wie können wir unseren Planeten retten, wenn wir nur über den ansteigenden Säuregehalt des Meeres sprechen, aber nicht über die Schönheit der Gischt und den wilden Tanz der Wellen? Wie soll die nächste Generation sich mit der Erde verbunden fühlen, wenn sie den kühlen Schatten eines alten Waldes an einem Sommertag oder den Anblick Hunderter tanzender Schmetterlinge nie erlebt hat?

Humboldt führt vor, wie eine fast instinkthafte, gefühlsgeladene Wertschätzung der Natur Bestandteil wissenschaftlicher Beobachtung und Beschreibung sein kann – und dieser Ansatz ist es, der sein Denken auch heute, mehr als zwei



In der Vulkanregion um Quito in Ecuador fand Humboldt diese Lupine (*Lupinus nubigenus*).

FOTO: BPK/STAATSBIBLIOTHEK ZU BERLIN

Die Technik

Das umfassende Wissen Humboldts zeigte sich auch bei den 42 Instrumenten, die er mit auf seine Reise nahm, um alle Arten von Messungen vorzunehmen: die besten Fernrohre seiner Zeit, einen Sextanten und einen Theodolit, ein Hypsometer, ein Elektrometer, ein Hyetometer, ein Mikroskop. Eine Auswahl:



1. Teleskop von Dolland aus London, hergestellt um 1800. Humboldt verwendete ein solches Gerät, besonders für seine astronomischen Beobachtungen.

2. Inklinatorium von Gambey aus Paris, um 1830. Mit einem ähnlichen Instrument vermaß Humboldt die Neigung der Magnetlinien, etwa auf dem Vulkan Antisana.

3. Während seiner Reise hatte Humboldt Uhren dabei, um die geografische Länge zu bestimmen. Dieser 1828 in Altona gefertigte **Taschenchronometer** war ein späteres Geschenk des dänischen Königs an den Forscher (zu sehen im Deutschen Technikmuseum Berlin).

4. Reisebarometer, um 1780 in Deutschland hergestellt. Mit einem gleichen Instrument maß Humboldt die Differenz im Luftdruck, damit die Höhe.

FOTOS: DEUTSCHES MUSEUM, MÜNCHEN, ARCHIV (FERNROHR DOLLAND/BILDNR. CD_71422; INKLINATORIUM VON GAMBHEY/BILDNR. BN_26049; REISEBAROMETER/BILDNR. CD_71969); SDTB/FOTO: C. KIRCHNER (CHRONOMETER)

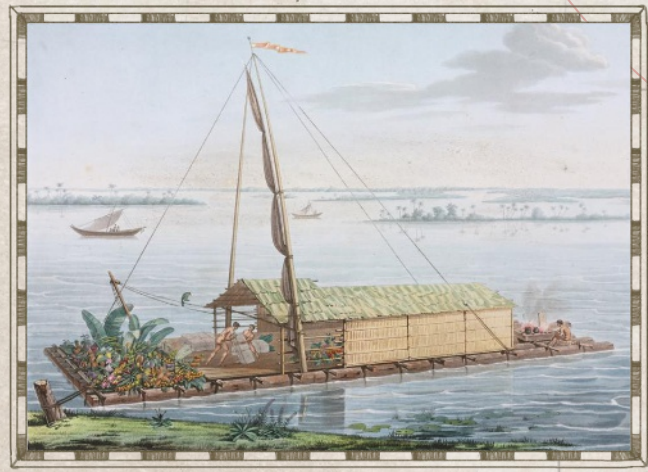


Humboldts Expeditionen

Getrieben von der Neugier, die Zusammenhänge der Natur zu erforschen, brach Alexander von Humboldt am 5. Juni 1799 zu seiner fünfjährigen Reise auf den amerikanischen Doppelkontinent auf; am 3. August 1804 kehrten er und sein Begleiter Aimé Bonpland nach Europa zurück (rote Linie). Ein Vierteljahrhundert später, 1829, brach er erneut zu einer Expedition auf (blaue Linie), die ihn durch Russland bis ins Altai-Gebirge und an die chinesische Grenze führte und ebenso vegetationskundlichen wie klimatologischen Forschungen diente.

Fünf Jahre in Amerika

Die Reise war aus eigenen Mitteln finanziert, und in weiten Teilen waren Humboldt und sein Begleiter, der Botaniker Aimé Bonpland, auf sich allein gestellt. Sie erforschten das Flusssystem des Orinoco ebenso wie die Vulkane der Anden, erkundeten Kuba und Mexiko und reisten schließlich weiter nach Washington, wo sie unter anderem US-Präsident Thomas Jefferson trafen. In vielen Ländern erinnern die Namen von Nationalparks und Tierarten an den großen Forscher.



Humboldt und seine Begleiter reisten oft zu Wasser. Hier ein Floß auf dem Fluss Guayaquil nach einer Skizze des Forschers.

FOTO (L.): MARY EVANS/NATURAL HISTORY MUSEUM/INTERFOTO
 ILLUSTRATION: CYPRIAN LÖTHRINGER, KARTE: RALF BITTER
 QUELLE: „DAS BUCH DER BEGEGNUNGEN“ VON OTTMAR ETTÉ (HG.)

HUMBOLDT IN BERLIN



„WIR GEBEN ORIENTIERUNG“

HERMANN PARZINGER ÜBER
ALEXANDER VON HUMBOLDT ALS NAMENS-
GEBER DES NEUEN HUMBOLDT FORUMS

Alexander von Humboldt interessierte sich für Zusammenhänge der Natur. Das Humboldt Forum ist jedoch kein Naturkundemuseum, sondern ein Haus und Museum der Kulturen – weshalb trägt es seinen Namen?

Für Humboldt waren Kultur und Natur untrennbar, das werden Besucher im Humboldt Forum erleben. Im Modul zur Amazonasregion etwa können sie in eine Welterfahrung eintauchen, in der Tiere als Personen wahrgenommen werden und Gegenstände handeln können. Ein anderes Beispiel sind die Kulturen der Pazifikregion. Dessen Bootsbauer segelten nach Ster-

nen und Naturbeobachtungen, für sie war die Weite des Ozeans nicht trennend, sondern verbindend.

Wie werden sich die Erkenntnisse des Namensgebers widerspiegeln?

Namensgeber sind Alexander von Humboldt wie auch sein Bruder Wilhelm. Als Sprachforscher hat dieser früh erkannt, dass indigene Sprachen essenziell für die Identität der Menschen und die Weitergabe von Wissen, Ritualen und Traditionen sind. Alexander trieb Fragestellungen um, die uns bis heute beschäftigen. Themen des Humboldt Forums sind zum Beispiel Umweltzerstörungen, Unterdrückung und Ausbeutung, die in Migrationen münden können.

Alexander von Humboldt war ein erklärter Gegner von Rassismus. Wie wird der deutsche Kolonialismus thematisiert?

In vielen Zusammenhängen. Mit tansanischen Partnern planen wir ein Modul, das während des Maji-Maji-Krieges 1905 bis 1907 geraubte Objekte zeigt, die wir anschließend nach Daressalam zurückgeben möchten. Eine neue Zusammenarbeit haben wir mit Namibia gestartet. Ferner wird der Boxeraufstand in China thematisiert.

Was hat das Humboldt Forum mit uns heute zu tun?

Es kann viele Antworten auf drängende Fragen und Orientierung in einer sich rasant verändernden Welt bieten. Bildung und Wissen sind Grundlagen für Respekt und Toleranz – und damit für eine friedliche Zukunft unserer Gesellschaft.

Jahrhunderte nach seiner großen Reise, noch so bedeutsam macht.

Von Venezuela aus segelten Humboldt und Bonpland nach Kuba, wo sie sich einige Monate lang aufhielten, und dann zurück nach Südamerika. Von Cartanaga aus reisten sie knapp 4000 Kilometer durch die Anden nach Bogotá und Quito und schließlich nach Lima, schon weit im Süden. Sie kamen nur langsam voran, weil sie immer wieder große Höhenunterschiede überwinden mussten. In den Bergen erlebten sie Schneestürme, bevor sie wieder in die drückende Hitze tropischer Wälder hinabstiegen.

Auf ihrem Weg erklimmen sie jeden erreichbaren Vulkan. Je größer die Anstrengung war, desto mehr scheint Humboldt sie genossen zu haben. Gefahr und Mühsal führten nur dazu, dass er sich lebendig fühlte, und er konnte es sich nicht verkneifen, einen Brief an die Frau eines engen Freundes mit der Frage zu beenden: „Und Sie, meine Gute, wie führen Sie indeß Ihr einfürmiges Leben fort?“

Am 23. Juni 1802 stieg Humboldt schließlich auf den Chimborazo, einen Vulkan etwa 150 Kilometer südlich von Quito. Mit seinen fast 6300 Metern hielt man ihn damals für den höchsten Berg der Welt. Benommen, halb erfroren und in der dünnen Luft nach Atem ringend, krochen Humboldt und seine kleine Gruppe auf Händen und Knien über steile Grate und rasiermesserscharfe Steine. Es war ein nebliger Tag, und sie konnten kaum etwas sehen. Ihre Füße bluteten, ihre Augen waren blutunterlaufen, aber sie quälten sich weiter. Auf einmal lichtete sich der Nebel, und sie sahen den schneebedeckten Gipfel vor blauem Himmel glitzern, aber auch eine gewaltige Gletscherspalte, die sich unmittelbar vor ihnen öffnete.

Sie befanden sich nach eigenen Angaben auf einer Höhe von 5917 Metern, etwas mehr als 300 Meter unterhalb des Gipfels, und es gab keine Möglichkeit, die Spalte zu überwinden. Obwohl sie den Gipfel nicht erreichen konnten, kam es ihnen so vor, als blickten sie von ganz oben auf

die Welt. Nie zuvor war ein Europäer so hoch oben gewesen wie sie, nicht einmal die ersten Ballonfahrer der Alten Welt.

Als Humboldt dort stand und auf die Gebirgszüge unter sich hinablickte, nahm sein neues Naturverständnis klarere Formen an. Die Reise von Quito bis auf den Chimborazo glich einer botanischen Reise vom Äquator bis zu den Polen, nur senkrecht: die ganze Pflanzenwelt, Schicht für Schicht aufgestapelt. Eine Vegetationszone nach der anderen, je weiter sie nach oben kamen, von den tropischen Arten in den Tälern bis zum letzten Stückchen Flechte knapp unterhalb der Schneegrenze.

Humboldt stellte auch fest, dass etliche Pflanzen denen ähnelten, die er an anderen Orten gesehen hatte: in den Alpen, in den Pyrenäen und an den Berghängen Teneriffas. Er staunte, „dass die verschiedensten Klimate so viele Züge miteinander gemein haben“. Niemand vor ihm hatte die Pflanzenwelt je auf diese Weise betrachtet. Andere Wissenschaftler klassifizierten Pflanzen und pferchten sie in ein rigides System. Aber Humboldt sah die Natur als eine globale Kraft mit korrespondierenden Klima- und Vegetationszonen, über alle Kontinente hinweg.

Im Vorgebirge der Anden begann er, sein sogenanntes Naturgemälde zu zeichnen, seinen „Mikrokosmos auf einem Blatte“. Es wurde 1807 als eine 60 mal 90 Zentimeter große Ausklapp-
tafel in einem seiner Bücher veröffentlicht und veranschaulicht nicht nur Humboldts Auffassung von der Natur als einem vernetzten Ganzen, sondern es macht ihn auch zum Begründer der Infografik.

Die Zeichnung (siehe Seite 58) zeigt den Chimborazo im Querschnitt mit den in verschiedenen Höhenstufen vorgefundenen Pflanzen. Links und rechts der Abbildung vom Berg füllte Humboldt 20 Spalten mit zusätzlichen Details und Informationen. (Weiter auf Seite 58)

Humboldt und seine Begleiter quälten sich auf den Chimborazo. Die Füße bluteten, und dann war da diese Spalte, kurz vor dem Gipfel.

Am Fuß des Chimborazo in Ecuador treffen Humboldt und Bonpland auf Einheimische – so stellte sich der Maler Friedrich Georg Weitsch 1806 die Expedition vor. Der Vulkan in den Anden galt damals als der höchste Gipfel der Erde – die noch höheren Berge des Himalaja waren noch nicht vermessen.

FOTO: BPK/STIFTUNG PREUSSISCHE SCHLÖSSER UND GÄRTEN BERLIN-BRANDENBURG/JÖRG P. ANDERS

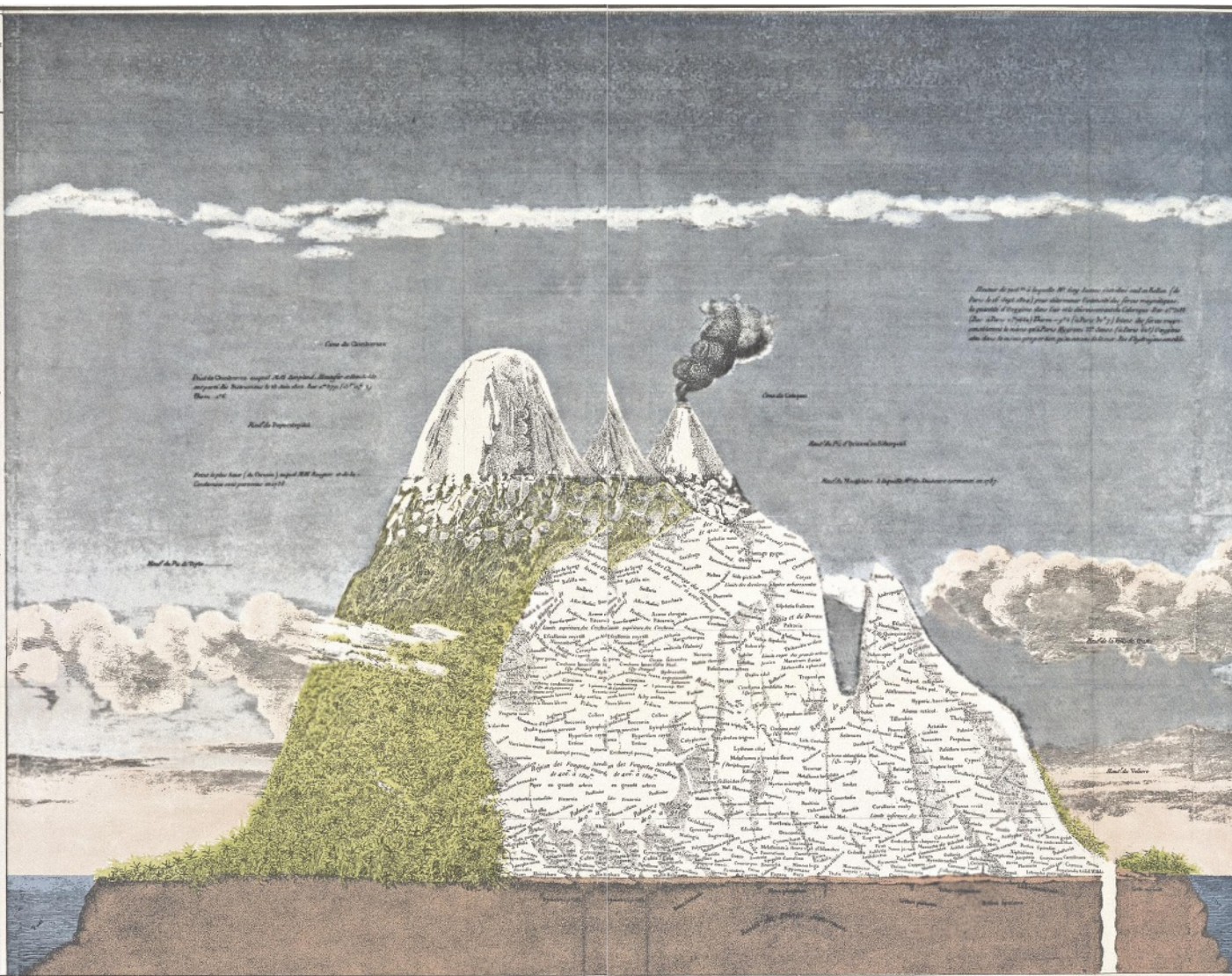


Massiv erhebt sich der 6268 Meter hohe Chimborazo aus dem Hochland. Heute führen gut ausgestattete Bergtouren auf seinen Gipfel. Humboldt und seine Begleiter versuchten ihn ohne Ausrüstung zu bezwingen. In dritter Person schrieb der Forscher: „Sie erlebten, wie ihnen das Blut aus Augen, Lippen und Zahnfleisch trat.“

FOTO: DDP IMAGES/ROBERT HARDING



HÖHE en MÈTRES	DISTANCE à la base de la montagne en mètres du pied au niveau de la mer	HAUTEURS MESURÉES en différentes parties DU GLOBE.	PÉRIODES ÉLECTRIQUES de la hauteur de Coulomb.	CULTURE du sol en relation avec les hauteurs de la mer.	ÉTENDUE de la végétation en rapport avec les hauteurs de la mer.	ASPECT de l'air en rapport avec les hauteurs de la mer.	PÉRIODES de l'air en rapport avec les hauteurs de la mer.	PRESSION de l'air en rapport avec les hauteurs de la mer.	ÉCHELLE en TOISES
4000		Elle est de 4000 mètres (13121)							4000
3500		Elle est de 3500 mètres (11483)							3500
3000		Elle est de 3000 mètres (9843)							3000
2500		Elle est de 2500 mètres (8203)							2500
2000		Elle est de 2000 mètres (6563)							2000
1500		Elle est de 1500 mètres (4923)							1500
1000		Elle est de 1000 mètres (3283)							1000
500		Elle est de 500 mètres (1643)							500
0		Elle est de 0 mètres (0)							0



ÉCHELLE en MÈTRES	TEMPÉRATURE de l'air en rapport avec les hauteurs de la mer.	PRESSION de l'air en rapport avec les hauteurs de la mer.	HAUTEUR de la hauteur de la mer.	ÉCHELLE de la hauteur de la mer.	DEGRÉS de la hauteur de la mer.	VUES Géologiques	ÉCHELLE en TOISES
4000							4000
3500							3500
3000							3000
2500							2500
2000							2000
1500							1500
1000							1000
500							500
0							0

Die erste Infografik

Das sogenannte „Naturgemälde“, das Humboldt 1807 in seinem Buch „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer“ veröffentlichte, war schon damals eine Sensation. Der idealisierte Querschnitt durch die Anden zeigte alle dort gefundenen Pflanzen und die miteinander verknüpften Messergebnisse. Vor wenigen Jahren verglichen Forscher diese erste Infografik mit den heutigen Pflanzen auf dem Chimborazo und stellten fest, dass sich die Flora mit dem Anstieg der Temperaturen seit Humboldt um 500 Meter nach oben verschoben hat.

Temperatur, Schwerkraft, Luftfeuchtigkeit oder die Blautöne des Himmels sind dort verzeichnet – die allesamt wiederum mit der Höhe des Berges zusammenhängen. Humboldt machte das Verhältnis zwischen Höhenstufen und der Verteilung der Pflanzen sichtbar. Die Vielfalt und zugleich Einfachheit seiner wissenschaftlichen Datenanalyse war ohnegleichen.

Und das war erst der Anfang. Den Rest seines Lebens verwandelte Humboldt Zahlentabellen in visuelle Sprache. 1817 etwa veröffentlichte er einen Aufsatz über das Klima, für den er die „Isotherme“ erfand, wie wir sie noch heute auf den Wetterkarten verwenden: Bis dahin waren meteorologische Daten in langen Temperaturtabellen gesammelt worden: in endlosen Listen

geografischer Orte und ihrer klimatischen Bedingungen, die präzise Temperaturangaben lieferten, aber schwer zu vergleichen waren. Ein Blick auf Humboldts Isothermenkarte offenbarte eine neue Welt von Mustern, die sich wie wellenförmige Bänder um die Erde legten, Linien gleicher Temperatur umspielten darauf die Flanken der Berge. Der Forscher war der Ansicht, dass er damit eine Disziplin begründet hatte, die er „vergleichende Klimatologie“ nannte.

Sein historisches Material ist bis heute relevant. 2015 veröffentlichte eine Gruppe von Wissenschaftlern einen Artikel im Fachmagazin *Proceedings of the National Academy of Sciences*, in dem sie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Vegetation im Gebirge untersuchten.

Dafür nutzten sie Daten, die Humboldt 1802 auf dem Chimborazo gesammelt hatte. Auf seinen Spuren bestiegen die Forscher den Vulkan und konnten beweisen, dass die Pflanzenarten zwei Jahrhunderte nach Humboldt durchschnittlich 500 Meter weiter oben gedeihen – eine Entwicklung parallel zum Temperaturanstieg und dem Rückzug der Gletscher.

Humboldt interessierte sich aber nicht nur für die Natur, er war auch fasziniert von alten Zivilisationen. Auf seinem Weg in Richtung Süden nach Lima kam er an vielen Inkaruinen und den Überresten der Inkastraße vorbei, die einst Quito und Cusco miteinander

HUMBOLDTS TAGEBÜCHER

Die „Amerikanischen Reisetagebücher“ sind Humboldts umfangreichstes Werk. Sie befinden sich in Berlin.



„ALLES IST WECHSELWIRKUNG“

IN EINEM MEHRJÄHRIGEN PROJEKT ERFORSCHTEN
WISSENSCHAFTLER DIE AUFZEICHNUNGEN DES GELEHRTEN.



Zum Nacherleben:
Alexander von Humboldt: „Bilder-Welten“,
Ottmar Ette, Julia
Maier (Hg.), Prestel
Verlag, 736 S., 148 Euro
**Alexander von
Humboldt: „Das Buch
der Begegnungen“**,
Ottmar Ette (Hg.),
Manesse Verlag,
416 S., 45 Euro

Neun Bände, rund 4500 Seiten. Eine winzige Schrift, teils kaum zu entziffern. Immer wieder Ergänzungen und Einfügungen. Detaillierte Messergebnisse aus zahlreichen Disziplinen, Skizzen und Karten. Das Wissenschaftlerteam des Projekts „Alexander von Humboldts amerikanische Reisetagebücher“ der Universität Potsdam und der Staatsbibliothek zu Berlin stand vor einer Mammutaufgabe: Das größte Werk des Forschers zu sichten, zu digitalisieren und zu veröffentlichen. Im Frühjahr 2014 hatte die Stiftung Preußischer Kulturbesitz den Reise-

bericht „Voyage aux régions équinoriales du Nouveau Continent“ gekauft, für ihren Präsidenten Hermann Parzinger eine „Jahrhunderterwerbung“. Der Romanist Ottmar Ette, Leiter des Projektteams, schwärmte schon bei der Vorstellung der Tagebücher: „Der Aura dieses weit gereisten Manuskripts vermag sich niemand zu entziehen.“

Denn die in Leder gebundenen Tagebücher begleiteten Humboldt auf seiner gesamten Reise. Sie erlebten Hitze, Regen, Schnee. Sahen Dschungel und Vulkane. Überstanden ein Unglück auf dem Orinoco, bei dem sie ins Wasser fielen und

sorgsam getrocknet werden mussten; dass sie so gut erhalten blieben, ist der Qualität ihres Papiers und der von Humboldt ausgesuchten Schreibutensilien sowie der von ihm selber hergestellten Tinte zu verdanken. Die Wasserflecken auf den Seiten umkringelte der Forschungsreisende liebevoll – so tragen die Tagebücher nicht nur Informationen der Expedition, sondern sind tatsächlich von deren Strapazen gezeichnet.

Sie sind keineswegs nur das Dokument der Erkundung einer Welt, die kein Forscher zuvor so genau in den Blick genommen hatte. Die Arbeit an ihnen begann schon einige Jahre vor der Abreise nach Südamerika, und sie erstreckte sich über ein halbes Jahrhundert nach der Rückkehr. Immer wieder ergänzte Humboldt Informationen, schrieb Kommentare, markierte, fügte Verweise ein. „Jede Seite besitzt ein ästhetisches Eigenleben, das es zu entdecken gilt“, sagt Professor Ette von der Universität Potsdam. „Die Darstellungen dokumentieren, wie sehr die Zahlen, Zeichnungen und Buchstaben ineinander greifen und sich geradezu mangrovenartig gegenseitig überwuchern.“ So entstand über Jahrzehnte ein wissenschaftlich wie auch künstlerisch einmaliges Werk, das Humboldts Überzeugung darstellt wie kein anderes: „Alles ist Wechselwirkung.“

„Auf diesen Papieren“, stellt Ette fest, „reflektierte er die Ergebnisse seiner Messungen, die Entwicklungen seines Denkens, aber auch in vielerlei Spiegelungen sich selbst in seinem Erleben wie seinen Erfahrungen. Diese unablässigen Spiegelungen und Widerspiegelungen lassen dieses Lebensbuch zu einem außerordentlichen wissenschaftsgeschichtlichen Dokument, aber auch zu einem autobiografischen und künstlerischen Dokument werden.“

verbunden hatte. Immer wieder zeichnete und beschrieb er die alten Häuser und Tempel, voller Bewunderung für die hochentwickelte Architektur und raffinierte Bauweise. Später, in Mexiko, kopierte er Hunderte von Hieroglyphen, die er in seinem opulenten Buch „Vues des Cordillères“ veröffentlichte. Im Unterschied zu den meisten Europäern war Humboldt von den Erregenschaften dieser untergegangenen Zivilisationen beeindruckt – nach seiner Rückkehr revolutionierte er das Studium der Anthropologie und Ethnografie und inspirierte andere Menschen, indigene Kulturen zu studieren.

Nach einem Jahr in Mexiko kehrte Humboldt kurz nach Kuba zurück und reiste dann weiter nach Nordamerika, wo er Thomas Jefferson kennenlernte, den dritten Präsidenten der Vereinigten Staaten, den er sehr bewunderte. Wie Humboldt war auch Jefferson ein Universalgelehrter, der sich für alles interessierte, von der Botanik und Paläontologie bis zu landwirtschaftlichen Anbaumethoden.

Im August 1804, nachdem er fünf Jahre unterwegs gewesen war und eigenen Berechnungen nach allein in Südamerika 15000 Kilometer zurückgelegt hatte, kam Humboldt wieder in Europa an, im Gepäck fast 6000 Pflanzenarten, von denen rund die Hälfte den Wissenschaftlern der damaligen Zeit unbekannt waren, zudem mit fast 4000 eng beschriebenen Tagebuchseiten sowie Hunderten von Zeichnungen, Skizzen und Karten. Er lebte mehr als zwei Jahrzehnte lang in Paris, einer Hauptstadt der Naturwissenschaften, bevor er sich in Berlin niederließ, wo er bis zu seinem Tod im Jahr 1859 blieb.

In beiden Städten wurde er zum Mittelpunkt des wissenschaftlichen Lebens. Er eilte von einem Treffen zum nächsten, hielt Vorträge und führte Experimente durch. Er war so berühmt, dass Droschkenlenker in Paris von seinen Besuchern keine Adresse benötigten, sondern nur die simple Information: „Chez Monsieur de Humboldt.“ Zu Lebzeiten veröffentlichte der Forscher so viele Bücher, dass er sich selbst nicht mehr an die genaue Zahl erinnern konnte – mehrere wurden zu internationalen Bestsellern. Humboldt schrieb ungefähr 50000 Briefe und empfing rund doppelt so viele.

Er war der wohl größte Wissenschaftler seiner Zeit, „eines dieser Weltwunder“, wie der amerikanische Autor Ralph Waldo Emerson schrieb.

1869 wurde überall auf der Welt Humboldts 100. Geburtstag gefeiert. In Moskau, Mexiko-Stadt und Melbourne organisierte man große Feste. In Hamburg und Buenos Aires hörten die Menschen Vorträge, im ägyptischen Alexandria sahen sie Feuerwerkskörper den Himmel erleuchten. In Berlin kamen 80 000 Bewunderer zusammen, in Manhattan zogen Tausende Menschen über die mit Fahnen gesäumten Straßen von der Bowery im Süden bis zum Central Park, um eine Humboldt-Büste zu enthüllen, die noch heute dort steht. All dies zu Ehren jenes Mannes, „dessen Ruhm keine Nation für sich beanspruchen kann“, wie auf der Titelseite der *New York Times* zu lesen war. Humboldt war überall, ein Weltbürger. Nach keinem sind so viele Orte, Pflanzen und Tiere benannt wie nach ihm. Städte, Flüsse, Gebirgszüge und Nationalparks tragen seinen Namen. Die Meeresströmung entlang der südamerikanischen Westküste, eine Pinguinart, ein Riesentintenfisch, sogar das *Mare Humboldtianum* auf dem Mond.

Humboldt wurde nicht müde, von den schädlichen Veränderungen auf unserem Planeten zu warnen. Zum Beispiel, dass der „umschaffende Geist der Nationen der Erde allmählich den Schmuck raubt“. Immer wieder hatte er gesehen, wie die Menschheit die Natur zerstörte. An der Küste Venezuelas notierte er, die unkontrollierte Perlenfischerei habe die Austernbestände vollständig erschöpft. In Loja im heutigen Ecuador sah er die Zerstörung der Chinarindenwälder. Die Rinde dieses Baums enthält Chinin, das man für die Behandlung von Malaria verwendete. Doch wenn die Rinde entfernt wird, sterben die Pflanzen – auf diese Weise hatten die Spanier riesige Urwaldgebiete vernichtet. In Mexiko schrieb Humboldt: „Ich glaube, dass man die Natur vergewaltigen wollte“, und gegen Ende seines Lebens hob er prophetisch den Finger angesichts der Gasemissionen in Industriezentren. Es gab Momente, in denen er so pessimistisch war, dass er ein düsteres Bild von einer Zukunft malte, in der die Menschen ins All reisen und ihre todbringende Mischung aus Gier und Gewalt auch auf anderen Planeten verbreiten würden. Seine Worte sind heute nicht weniger aufrüttelnd als damals.

Für Wissenschaftler, die versuchen, die weltweiten Auswirkungen des Klimawandels zu verstehen und vorauszusagen, sind Humboldts

„Wissen
und
Erkennen
sind
die Freude
und die
Berechtigung der
Mensch-
heit.“

Alexander von Humboldt 1856 in seiner Bibliothek. Bis ins hohe Alter hielt der Forscher Vorlesungen, und bis zum Schluss war er davon überzeugt, dass alle Menschen ein Recht auf Wissen haben.



interdisziplinäre Methoden und sein auf globalen Mustern beruhendes Naturverständnis heute relevanter denn je. Er wollte sich nicht auf eine Disziplin festlegen lassen und beharrte darauf, dass alles und alle miteinander verbunden seien: Menschen, Pflanzen, Ozeane, geografische Gegebenheiten, atmosphärische Veränderungen, Entwaldung, Temperaturen. Er verstand die Natur als globale Kraft. Indem er die Erde als einen lebendigen Mechanismus sah, war er James Lovelocks Gaia-Hypothese – die Welt und ihre Biosphäre können wie ein Lebewesen betrachtet werden – mehr als 150 Jahre voraus. Humboldt erwog sogar, sein Hauptwerk „Kosmos“, in dem er dieses neue Konzept beschrieb, „Gäa“ zu nennen.

Anfang des 20. Jahrhunderts verschwand Humboldt allmählich aus der kollektiven Erinnerung. Dafür gibt es viele Gründe. Einer davon ist, dass sich keine große Entdeckung an seinen Namen knüpft. Anders als Isaac Newton oder Charles Darwin entdeckte er kein neues physikalisches Gesetz und stellte keine großartige Theorie auf. Sein Gedankengut und sein Naturbegriff sind uns so selbstverständlich geworden, dass der Mann kaum mehr vorkommt.

Humboldt war einer der letzten Universalgelehrten. Er starb in einer Zeit, als wissenschaftliche Disziplinen sich allmählich zu Spezialgebieten verengten, und so fiel sein ganzheitlicher Ansatz – eine wissenschaftliche Methode, die neben den harten Fakten auch die Kunst, die

Gefühle, die Geschichte, die Dichtung und die Politik einschloss – in Ungnade. Heute jedoch, da sein 250. Geburtstag gefeiert wird, erlebt er eine Renaissance. Es scheint, als habe sich der Kreis geschlossen. Vielleicht ist die Zeit gekommen, ihn wieder als denjenigen anzuerkennen, der er einst war: ein visionärer Denker und weitblickender Proto-Umweltschützer, dessen Wirken unverändert Bestand hat. □

Aus den Englischen von Bettina Abarbanell

Die Historikerin **Andrea Wulf** wuchs in Deutschland auf und lebt seit gut 20 Jahren in England. Ihr preisgekröntes Buch „Alexander von Humboldt und die Erfindung der Natur“ erschien bei C. Bertelsmann, jüngst zudem ihr illustriertes Buch „Die Abenteuer des Alexander von Humboldt“.