



ANDREAS JAHN (HG.)

WIE DAS DENKEN ERWACHTE

DIE EVOLUTION DES
MENSCHLICHEN GEISTES

GEHIRN&GEIST

 Schattauer

Andreas Jahn

WIE DAS DENKEN ERWACHTE

Gehirn&Geist

WIE DAS DENKEN ERWACHT

Die Evolution des menschlichen Geistes

Herausgegeben von
Andreas Jahn

Mit Beiträgen von

**Anja-Maria Bassimir, Prof. Dr. Joachim Bauer,
Dr. Michael Blume, Dr. Turhan Canli, Prof. Dr. Ursula Dicke,
Jan Dönges, Dr. Thomas Grüter, Dr. Sebastian Haesler,
Prof. Dr. Marc Hauser, Prof. Dr. Gerhard Jäger, Dr. Andreas Jahn,
Prof. Dr. Ulrich Kutschera, Dr. Cameron McPherson Smith,
Prof. Dr. Paul Patton, Prof. Dr. Michael Pauen,
Prof. Dr. Dr. Gerhard Roth, Prof. Dr. Frans de Waal,
Klaus Wilhelm**

Mit 26 Abbildungen

Dr. Andreas Jahn

Redaktion Gehirn&Geist

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH

Slevogtstraße 3–5

69126 Heidelberg

jahn@spektrum.com

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Besonderer Hinweis:

Das Werk mit allen seinen Teilen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der Verlage unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Verlage reproduziert werden.

© 2012 by Schattauer GmbH, Hölderlinstraße 3, 70174 Stuttgart, and
by Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Germany

E-Mail: info@schattauer.de, verlag@spektrum.com

Internet: www.schattauer.de, www.gehirn-und-geist.de

Printed in Germany

Lektorat: Dr. med. vet. Sandra Schmidt

Projektleitung (Schattauer): Dr. med. Andrea Thurow

Projektleitung (Spektrum der Wissenschaft): Dr. rer. nat. Katja Gaschler

Umschlagabbildung: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Juraj Lipták

Covergestaltung: Anke Heinzelmann, Heidelberg

Layout: Christa Gnädig, Stuttgart

Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, 95444 Bayreuth

Druck und Einband: AZ Druck und Datentechnik GmbH, 87437 Kempten/Allgäu

ISBN 978-3-7945-2869-1

Vorwort

»Als ich mich als Naturforscher an Bord der HMS ›Beagle‹ befand ...« Was auf den ersten Blick wie der Beginn einer schlichten Reisebeschreibung klingt, sollte eine Revolution auslösen. Denn diese Worte leiteten das 1859 erschienene Buch »Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl« ein, mit dem sein Autor, Charles Robert Darwin (1809–1882), einen Umbruch im Denken über das Bild des Menschen auslöste. Seine Erkenntnisse hatte Darwin auf seiner Weltreise mit dem Vermessungsschiff »Beagle« gewonnen, die somit den Wendepunkt in seinem Leben darstellte.

Nach seiner Rückkehr 1836 brauchte der britische Naturforscher allerdings noch 23 Jahre, bis er seine Gedanken endlich zu Papier brachte. Da ihm deren Tragweite durchaus bewusst war, wollte er durch eine umfangreiche Argumentationskette etwaigen Kritikern von Anfang an den Wind aus den Segeln nehmen. Doch 1858 erfuhr er, dass ein junger Kollege, Alfred Russel Wallace (1823–1913), bei seinen Forschungen im malaiischen Archipel zu ähnlichen Schlüssen gekommen war: Auch Wallace war davon überzeugt, dass Arten nicht unveränderlich sind, sondern sich im Zuge einer Anpassung an die Umwelt wandeln. Die Zeit für ein neues Denken in der Biologie war reif.

Darwin sah sich somit genötigt, schnell eine Art Zusammenfassung zu publizieren. In dieser »Kurzversion« entwickelte der Autor sein Gedankengebäude, das heute unter dem Begriff »Evolutionstheorie« bekannt ist. Seine Kernthese: Organismen produzieren mehr Nachkommen, als die Umwelt ernähren kann. Diese Nachkommen konkurrieren um die raren Ressourcen, und nur die »fittesten« können sich erfolgreich fortpflanzen.

Die entscheidenden Mechanismen, mit denen die Evolution arbeitet, kannte Darwin allerdings noch nicht: Wie verändern sich Arten? Wodurch werden diese Veränderungen ausgelöst? Wie werden sie an die nachfolgende Generation weitergegeben? Dabei wirkte nahezu zeitgleich, allerdings fernab der akademischen Zirkel in einem Augustinerkloster im heutigen Tschechien, ein Mönch, der erstes Licht in das Dunkel bringen sollte: 1865 erschien sein kurzer Aufsatz »Versuche über Pflanzenhybriden«. Doch die Vererbungsregeln von Gregor Mendel (1822–1884) stießen damals auf

nur wenig Beachtung; erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts sollten sie wiederentdeckt werden. Den molekularen Schlüssel der Genetik präsentierten schließlich der amerikanische Zoologe James Watson (geboren 1928) und der britische Physiker Francis Crick (1916–2004) mit ihrer Strukturaufklärung des Erbmoleküls DNA im Jahr 1953 – kurz vor dem 100-jährigen Jubiläum der »Entstehung der Arten«.

In der Tat bilden Evolution und Genetik eine Einheit, und Darwins Evolutionstheorie – von zahlreichen Forschern inzwischen verfeinert und weiterentwickelt – stellt heute das Fundament der modernen Biologie dar. Darwin selbst war klar, dass auch wir den Gesetzen der Evolution unterworfen sein müssen. Bereits 1758 hatte der schwedische Naturforscher Carl von Linné (1707–1778) den Menschen als *Homo sapiens* in das Tierreich eingeordnet. Darwin stürzte die Art endgültig von ihrem bisherigen Thron als »Krone der Schöpfung« – auch wenn er sich erst 1871, also zwölf Jahre nach seinem Hauptwerk, umfassend mit der Abstammung des Menschen beschäftigte. In der »Entstehung der Arten« taucht nur ein einziger Satz zu diesem brisanten Thema auf: »Licht wird fallen auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte.«

Wie sehr der menschliche Geist tatsächlich ein Kind der Evolution ist, offenbaren uns heutige Forschungsergebnisse, die in diesem Buch zusammengestellt sind. Es handelt sich um Artikel, die in den Jahren 2006 bis 2010 in der Zeitschrift »Gehirn&Geist« erschienen sind und aus der Feder namhafter Autoren stammen.

Die Entdeckungsreise zu unserem biologischen Erbe beginnt bei den tierischen Vorläufern. Hierbei erweist sich das menschliche Denkorgan im Vergleich zu den Gehirnen anderer Lebewesen durchaus als nicht so einzigartig, wie wir gerne annehmen möchten. Intelligenz entstand in der Natur mehrfach – und zwar unabhängig voneinander. Auch vermeintlich menschliche Errungenschaften wie Kultur und Tradition trennen uns mitnichten von der Tierwelt, wie etwa der traditionell weitergegebene Werkzeuggebrauch bei Schimpansen zeigt.

Wie sieht es mit der menschlichen Sprache aus? Ohne Zweifel stellt die mündliche und schriftliche Kommunikation ein Hauptcharakteristikum unserer Spezies dar. Doch auch hier gibt es verblüffende Erkenntnisse: Das gleiche Gen, das unsere Sprachfähigkeit beeinflusst, scheint beim Gesang der Vögel ebenfalls eine Rolle zu spielen. Und nach Ansicht mancher Forscher diene das gesproche-

ne Wort ursprünglich weniger dem Wissensaustausch, als vielmehr schlicht zur Pflege sozialer Beziehungen.

Bei der Suche nach den evolutionsbiologischen Mechanismen, die hinter dem menschlichen Verhalten stecken, tauchen wir tiefer in die Molekulargenetik ein. Dabei zeigt sich beispielsweise, dass ein bestimmter Erbfaktor unsere psychische Stabilität prägt.

Schließlich wenden wir uns einem Thema zu, das vielleicht in einem Buch über biologische Evolution weniger erwartet wird: der Religion. Doch manche Forscher sehen in der Tat im Glauben an ein höheres Wesen einen Selektionsvorteil, so dass sich Spiritualität und Frömmigkeit als segensreiche Produkte der Evolution erweisen.

Solche Erkenntnisse lassen uns staunen – wie auch einst den studierten Theologen Charles Darwin. Sein revolutionäres Werk endet mit den Worten: »Es ist wahrlich etwas Erhabenes um die Auffassung, dass der Schöpfer den Keim allen Lebens, das uns umgibt, nur wenigen oder nur einer einzigen Form eingehaucht hat und dass, während sich unser Planet gemäß den strengen Gesetzen der Schwerkraft im Kreise dreht, aus einem so schlichten Anfang sich eine unendliche Zahl der schönsten und wunderbarsten Formen entwickelt hat und noch weiter entwickelt.«

Heidelberg, im Herbst 2011

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized first name and a last name, positioned to the right of the date.

Danksagung

Der Schattauer Verlag und Gehirn&Geist danken herzlich allen Autoren, die mit ihrer Fachkompetenz zu diesem Buch beigetragen haben. Der Dank des Herausgebers gilt außerdem den Kollegen von Gehirn&Geist für die redaktionelle Arbeit und dem Schattauer Verlag für die angenehme Zusammenarbeit.

Inhalt

Tierische Vorläufer

URSULA DICKE, GERHARD ROTH

Evolution der Intelligenzen 1

Ob Größe, Gewicht oder Zahl der Windungen – nirgendwo hält das menschliche Gehirn im Wettkampf mit anderen Spezies die Spitzenposition

PAUL PATTON

Viele Wege führen zur Intelligenz 14

Leistungsfähige Gehirne entstanden in der Evolution mehrfach unabhängig voneinander

MARC HAUSER

Eine Klasse für sich 23

Vier Wesenszüge unterscheiden den menschlichen Geist von dem der Tiere

KLAUS WILHELM

Wir können auch anders 31

Kultur gibt es auch im Tierreich

FRANS B. M. DE WAAL

Mit Gefühl 43

Selbst Mäuse zeigen Mitleid

Archäologische Spuren

CAMERON MCPHERSON SMITH

Stein des Bewusstseins 47

Die kognitive Archäologie ergündet die Ursprünge des Denkens

ANDREAS JAHN

Unterschätzte »Flachköpfe« 55

Der Neandertaler besaß ähnlich gute Geistesgaben
wie der anatomisch moderne Mensch

Sprache

JAN DÖNGES

Mensch, du alte Plaudertasche 69

Die menschliche Sprache entstand als soziales Bindemittel

SEBASTIAN HAESLER

Also sprach der Zebrafink 78

Das gleiche Sprachgen gibt es bei Menschen und Singvögeln

GERHARD JÄGER

Das A und O des Sprechens 88

Die evolutionäre Spieltheorie erklärt die Entwicklung
menschlicher Lautsysteme

Verhalten

TURHAN CANLI

Der Charakter-Code 97

Varianten im Erbgut bestimmen menschliches Verhalten

JOACHIM BAUER

Unser flexibles Erbe 104

Persönliche Lebenserfahrungen beeinflussen unser Erbgut

MICHAEL PAUEN

Der empathische Egoist 116

Gemeinsinn und Eigennutz liegen in der menschlichen Natur

THOMAS GRÜTER

Betörender Anblick 122

Durchschnittsgesichter wirken attraktiv

Religion

MICHAEL BLUME

Homo religiosus 129

Spiritualität und Frömmigkeit bergen evolutionäre Vorteile

ULRICH KUTSCHERA

Darwins philosophischer Imperativ131

Der Begründer der Evolutionstheorie lehnte es strikt ab,
Glaube und Naturwissenschaft miteinander zu vermischen

ANJA-MARIA BASSIMIR, MICHAEL BLUME

»Yes, we believe!«134

Amerikaner glauben anders als Europäer

Sachverzeichnis143

Evolution der Intelligenzen

Ob Größe, Gewicht oder Zahl der Windungen – nirgendwo hält das Gehirn des Menschen im Wettkampf mit anderen Spezies die Spitzenposition.

Von Ursula Dicke und Gerhard Roth

Kein Hund, der komponiert, kein Delfin, der in Reimen spricht, kein Papagei, der Gleichungen mit zwei Unbekannten löst – mit derartigen Geistesgaben können Tiere nicht aufwarten. Allerdings fiel der menschliche Intellekt auch nicht vom Himmel: Er muss im Lauf der Evolution entstanden sein, schließlich ist das Bewusstsein, alles Denken, Planen und Handeln nach neurowissenschaftlicher Auffassung vollständig an das Gehirn gebunden.

Anatomisch ähnelt das heutige menschliche Gehirn stark dem anderer Menschenaffen*. Was kaum verwundert, bevölkerten doch vor nicht einmal sieben Millionen Jahren noch gemeinsame Vorfahren von Mensch und Schimpanse die Erde. Aber müsste am Gehirn des »modernen Menschen« mit seinen überragenden intellektuellen Fähigkeiten nicht etwas Besonderes zu erkennen sein? Oder ist *Homo sapiens* etwa doch nicht so viel klüger als die Tiere?

In der Tat ist es alles andere als einfach, tierische Intelligenz zu messen und fair zu vergleichen. Da Tiere nicht lesen geschweige denn unsere Sprache sprechen, kann man Ratten oder Affen schließlich keinen herkömmlichen IQ-Test vorlegen. Um das Sprachproblem zu umgehen, haben Verhaltensforscher ganz unterschiedliche Herangehensweisen entwickelt. Vergleichende Psychologen etwa untersuchen geeignete Tiere im Labor, meist Vögel oder Säugetiere, insbesondere aber Primaten, zu denen neben dem Menschen alle Affen zählen. Lernen, Gedächtnis oder Zahlenverständnis gehören ins Testrepertoire, aber auch das Problemlöseverhalten, bei dem Aufgaben vor allem durch »Einsicht« gemeistert werden. Berühmt wurden Wolfgang Köhlers (1887–1967) Experimente mit Menschenaffen zur Zeit des Ersten Weltkriegs: Dass seine Schimpansen von allein auf die Idee kamen, mehrere Kisten auf-

* Aus phylogenetischer Sicht ist eine Unterteilung in Große Menschenaffen und Menschen nicht zu rechtfertigen

AUF EINEN BLICK

Wie einzigartig sind wir?

1 Der Mensch ist zwar intelligenter als alle anderen Lebewesen. »Höhere« geistige Leistungen vollbringen jedoch auch Großaffen, Vögel sowie Wale und Delfine.

2 In fast jeder Hinsicht unterscheidet sich das menschliche Gehirn nur graduell von anderen Säugetiergehirnen. Allerdings besitzt es die meisten Neurone in der Großhirnrinde.

3 Lediglich das fein »verdrahtete« Broca-Areal als Zentrum für syntaktisch-grammatische Sprache stellt eine klare Besonderheit dar. Vermutlich ist die Sprache daher der Schlüssel zur menschlichen Intelligenz.

einanderzustapeln oder lange Stöcke zu konstruieren, um hoch an der Decke aufgehängte Früchte zu ergattern, rief damals großes Erstaunen hervor.

Geistige Flexibilität ist gefragt

Verhaltens- und Neuroökologen (auch »kognitive Ökologen« genannt) dagegen vertrauen auf Freilandbeobachtungen. Meist bewerten sie die »Verhaltensflexibilität«: Wann zeigen Elefanten im sozialen Miteinander Empathie? Wie kooperieren Fische beim Beutezug? Beherrschen Affen die Kunst, Artgenossen bei Bedarf zu täuschen? Auch die Innovationsfähigkeit einer Spezies wird als ein Merkmal für Intelligenz angesehen. So registrieren Forscher, wenn Individuen unabhängig voneinander immer wieder neue Wege entdecken, um besser oder schneller an Futter zu kommen. Beispielsweise werfen Grünreihler gelegentlich einen Gegenstand ins Wasser, um neugierige Fische anzulocken – ein offenbar sporadisch immer wieder neu erfundener Trick, den Ornithologen bei diesen Vögeln an weit auseinanderliegenden Orten beobachtet haben.

Woran auch immer man tierische Intelligenz festmacht, fast alle einschlägigen Studien kommen zu dem Ergebnis, dass wir das Ausmaß tierischer Intelligenz bisher dramatisch unterschätzt haben – und zwar insbesondere was Tierarten *außerhalb* der Gruppe der Primaten angeht. So entdeckten der Verhaltensökologe Redouan Bshary (Universität de Neuchâtel, Schweiz) und seine Mitarbeiter vor einigen Jahren die soziale Intelligenz von Knochenfischen: Beispielsweise reinigen Putzerfische einen anderen Fisch geradezu vorbildlich, wenn weitere potenzielle Kunden in der Nähe sind, und diese wiederum scheinen den Dienstleister genau zu beobachten und zu bewerten. Ebenso erstaunt bei Fischen ihre praktische Intelligenz: So kennen nicht nur Primaten den Werkzeuggebrauch, sondern auch Buntbarsche, die Blätter als »Kinderwagen« für ihr Gelege benutzen.

Auch bei vielen anderen Tieren entdeckten Forscher »primatentypische« Intelligenzleistungen, seien es Delfine, die sich um verletzte Artgenossen kümmern, oder Tauben, die im Labor lernten, per Schnabelzeig einzelne Bildkärtchen der Kategorie »Bäume« zuzuordnen. Erweisen sich womöglich alle Tiere als gleich intelligent, wenn man nur lange genug forscht – wie Euan Macphail von der britischen York University vor einigen Jahren behauptete? Zwar

hatte der Verhaltensbiologe den Menschen vorsichtshalber ausgeschlossen, dennoch widersprach ihm die schockierte Fachwelt entschieden. Denn die meisten Experten halten Säugetiere und Vögel im Durchschnitt für viel intelligenter als Fische, Amphibien und Reptilien. Unter Vögeln wiederum zeigen sich Papageienvögel, Eulen und Rabenvögel besonders klug, und bei den Säugetieren stehen Primaten zusammen mit Vertretern der Wal/Delfin-Gruppe an der Spitze. Bei diesen Meeressäugern scheinen die räuberischen Zahnwale (zu denen alle Delfine gehören, aber auch der Pottwal) schlauer zu sein als die nicht jagenden Bartenwale, etwa Blauwale. Bei Primaten gibt es dafür deutliche Unterschiede zwischen den Halbaffen und den eigentlichen Affen, und bei Letzteren zwischen den »kleinen« Affen (etwa den Berberaffen) und den Groß- oder Menschenaffen. Innerhalb der Menschenaffen wiederum gelten die Schimpansen, Bonobos und Menschen als an Intelligenz den Gibbons, Orang-Utans und Gorillas überlegen. Und wie immer Forscher es auch drehen und wenden: Als am intelligentesten erweist sich *Homo sapiens*.

ABB. 1

Von kleinen und großen Gehirnen

Pottwal	9000
Afrikan. Elefant	4200
Großer Tümmler	1350
Mensch	1350
Pferd	510
Gorilla	500
Rind	490
Schimpanse	380
Löwe	260
Rhesusaffe	88
Hund	64
Katze	25
Ratte	2
Maus	0,3

(Angaben in Gramm)

