

Helmut Fink /
Rainer Rosenzweig (Hrsg.)

Naturgewalt und Geisteskraft

Menschwerdung
in der Evolution

Kortizes
Nürnberg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

© 2025 Kortizes gGmbH, Hauptstr. 48, 90537 Feucht b. Nürnberg

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk sowie einzelne Teile desselben sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zulässigen Fällen ist ohne vorherige Zustimmung des Verlages nicht zulässig.

Printed in Germany

Einband, Satz, Layout: Alexander Paul/Kortizes gGmbH

Druck: BoD – Books on Demand GmbH

ISBN (Print): 978-3-948787-11-0

ISBN (E-Book): 978-3-948787-12-7

Bildquellen Autoren: Christoph Antweiler: Privat; Julia Fischer: Karin Becker; Miriam Haidle: Karin Becker; Wieland Huttner: MPI CBG; Axel Meyer: Marko Schilling; Carlos Montemayor: Privat; Kathrin Nägele: Sylvio Tuepke, MPI EVA; Albert Newen: Damian Gorczany, Ruhr-Uni Bochum; Christiane Nüsslein-Volhard: Bertram Schädle, Momentum Photo; Volker Sommer: Karin Becker; Thorsten Uthmeier: Wikimedia Commons / Thilo Parg (CC BY-SA 4.0). Bildquellen Herausgeber: Helmut Fink: Evelin Frerk; Rainer Rosenzweig: Evelin Frerk.

Inhalt

Vorwort

Helmut Fink

Einleitung

Kinder der Evolution 9

Christiane Nüsslein-Volhard

Schönheit der Tiere

Evolution biologischer Ästhetik. 19

Axel Meyer

Es gibt nur zwei Geschlechter

und keine »falschen Körper« 35

Volker Sommer

Lob der Lüge

Zur Evolution der Intelligenz 43

Julia Fischer

Die schwierige Frage des Sprachursprungs

Was die Kommunikation von Affen über
die Evolution der Sprache verrät 57

Albert Newen und Carlos Montemayor

Die Grundkonzepte der ALARM-Theorie

des Bewusstseins

Eine dreistufige Theorie des bewussten Erlebens
aus evolutionärer Perspektive. 71

Wieland B. Huttner

Die Evolution des menschlichen Gehirns

Stammzellen, Gene, Mutationen 103

Kathrin Nägele

Der archäogenetische Blick auf die Menschheitsgeschichte

Was können uns alte Genome über die Ausbreitung
des Menschen erzählen? 115

*Thorsten Uthmeier***Nur Neandertaler oder schon modern?**

Neue Antworten auf eine falsche Frage133

*Miriam Noël Haidle***»Schon wieder die Umwelt!«**

Die Erweiterung der Entwicklungsräume

in der menschlichen Evolution171

*Christoph Antweiler***Anthropozän**

Geisteskräfte als Naturgewalt185

Die Autorinnen und Autoren199**Die Herausgeber**202

Vorwort

Die Beiträge dieses Bandes gehen auf ein Symposium zurück, das unter gleichem Titel am Wochenende 6. bis 8. Oktober 2023 im Aufseß-Saal des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg stattfand. Veranstalter war *Kortizes – Institut für populärwissenschaftlichen Diskurs*, eine gemeinnützige GmbH, die im Raum Nürnberg seit 2017 Bildungsveranstaltungen im Geist von Aufklärung und Humanismus organisiert und dabei auf jahrelange Erfahrungen ihrer aktiven Funktionsträger zurückgreifen kann. Näheres zu aktuellen Veranstaltungen, aber auch zur ausführlichen Dokumentation früherer Aktivitäten u. a. durch Youtube-Videos und Podcast-Gespräche findet man im Netz unter *kortizes.de*.

Das Thema dieses Bandes, die Evolution des Menschen, ist für unser Selbstverständnis grundlegend. Der Mensch ist Naturwesen und Kulturwesen zugleich. Es ist daher unvermeidlich, dass verschiedenartige Wissenschaften zum Gesamtbild beitragen. Dies zeigt sich auch in der Spanne der Buchbeiträge, die von Biologie und Hirnforschung über Ethnologie und Paläoanthropologie bis zur Philosophie reicht. Erst die Verbindung der Teile führt zum Ganzen. In schönster Weise gilt dies ebenso für unsere Kooperation mit der *Giordano-Bruno-Stiftung*, zumal mit Bezug auf Evolution.

Erneut waren die Fachleute des jeweiligen Feldes bereit, ihr Wissen in verständlicher Form zu präsentieren und mit einer interessierten Öffentlichkeit zu teilen. Dies entspricht von jeher dem Anliegen von *Kortizes*. Unser Dank gilt daher zuerst den Autorinnen und Autoren, ohne die es das Buch nicht gäbe. Dank gebührt aber auch dem bewährten *Kortizes*-Team, ohne das die Durchführung der jährlichen Symposien in Nürnberg nicht möglich wäre. Alexander Paul verdanken wir das professionelle Erscheinungsbild unserer Bücher und der treuen Leserschaft unsere Motivation zur Fortsetzung dieser Reihe.

Nürnberg im April 2025

Die Herausgeber

Helmut Fink

Einleitung

Kinder der Evolution

Wir sind Kinder der Evolution. Die weltanschauliche Aufregung scheint von diesem Thema gewichen zu sein, zumindest in Europa. Kaum jemand dürfte sich noch gekränkt fühlen durch die Erkenntnis, dass der Mensch durch eine ununterbrochene Abstammungskette mit tierischen Vorfahren verbunden ist und daher selbst als Angehöriger des Tierreichs betrachtet werden kann – zumindest im biologischen Sinne. Eine gewisse Sonderstellung im Reich des Lebendigen nimmt der Mensch gleichwohl aufgrund seiner geistigen Fähigkeiten ein.

Das Verhältnis von Materie und Geist ist ein philosophischer Dauerbrenner, ebenso wie das Verhältnis von Natur und Kultur. Wenngleich je nach weltanschaulichem Standpunkt unterschiedliche Aspekte bei der Beschreibung dieser Verhältnisse betont werden mögen, so sollte doch mittlerweile unstrittig sein, dass geistiges Erleben nicht ohne materielle Grundlage – konkret: nicht ohne funktionsfähiges Gehirn – auftreten kann und dass Kultur auf Fähigkeiten gründet, die zuvor in der Natur entstanden sind. Weder geistige Leistungen noch kulturelle Ausdrucksformen sind daher vom Anspruch auf natürliche Erklärbarkeit ausgenommen. Sie fügen sich ein in den großen Rahmen der Evolution.

Die Rahmentheorie der Evolution erlaubt die Anerkennung verschiedener Systemebenen und ihrer jeweiligen Eigengesetzlichkeiten. Moleküle, Zellen, Organismen, Populationen, Ökosysteme – sie alle weisen typische Merkmale und Wechselwirkungen auf, die erforscht werden können. Jede neue Systemebene wird neue Eigenschaften in die Welt bringen, die jedoch mit den Gesetzen der jeweiligen Konstituenten auf den niedrigeren Ebenen verträglich sind und in der Regel sogar aus ihnen heraus erklärt werden können. Eine solche aufwärts gerichtete Stufung von Systemeigenschaften wird oft als (schwache) Emergenz bezeichnet. Es kann aber auch (scheinbare) Rückwirkungen höherer Organisationsebenen auf das Verhalten ihrer Bestandtei-

le geben. Man spricht dann gern von Selbstorganisationsprozessen. In jedem Fall geht es dabei »mit rechten Dingen« zu: Es handelt sich schlicht um die unterschiedlichen Wirkungen natürlicher Mechanismen. Evolution gebiert Vielfalt.

Ein Ziel scheint dabei nicht vorgegeben, es ist jedenfalls nicht vorab erkennbar. Die Evolutionsmechanismen Reproduktion, Mutation und Selektion gewährleisten eine Offenheit der Zukunft und gerade keine Zwangsläufigkeit. Entwicklungsrichtungen lassen sich nur im Rückblick deuten. Teleologisches Denken hat sich in der Biologie nicht bewährt. Wir verdanken unsere Existenz dem für das Evolutionsgeschehen charakteristischen Zusammenspiel von Zufall und Notwendigkeit. Als umfassende Darstellung des aktuellen Standes der Evolutionsbiologie sei das Lehrbuch von Kutschera (2025) empfohlen. Die Anwendbarkeit evolutionärer Erklärungen über den Bereich der Biologie hinaus untersuchen Schurz (2011) und Vollmer (2017).

Durch einen jahrmillionenlangen Selektionsdruck in wilder Natur und sozialer Gemeinschaft sind wir mit einem Gehirn ausgestattet, das beeindruckende Leistungen erbringt. Mit Blick auf unsere animalische Herkunft bleibt erstaunlich, wie gut wir uns in einer komplexen Welt voller Herausforderungen behaupten können: Wahrnehmen, Vorstellen, Erinnern, Reagieren, Bewerten, Planen, Entscheiden, Handeln – und das meist effizient und zielsicher. Die Frage der Menschwerdung ist ein spannendes und facettenreiches Forschungsthema, über das etwa die Zusammenfassungen von Henke und Rothe (2003) und Junker (2021) einen gehaltvollen Überblick vermitteln.

Zweifellos ist das Verständnis unserer evolutionären Herkunft für unser Selbstbild als Menschen von erheblicher Bedeutung. Es ist daher nicht überraschend, dass dem Thema immer wieder Tagungen und Sammelbände gewidmet werden (vgl. etwa Wuketits, 2009; Fink, 2013; Spektrum, 2022). Auch der vorliegende Band reiht sich hier ein. Es gibt außerdem – über den Bedarf an populärwissenschaftlicher Vermittlung des Forschungsstandes hinaus – einige typische Fragestellungen, die ein besonderes Interesse begründen, aber wegen ihres übergreifenden Charakters nicht leicht zu beantworten sind. Wir können dazu im Folgenden nur einige knappe Hinweise geben.

Die Relevanz unserer biologischen Ausstattung für ein aufgeklärtes, realistisches Menschenbild zeigt sich sehr konkret in den Ergebnissen der Hirnforschung (vgl. Roth, 2021). Aber werden dadurch althergebrachte Vorstellungen über das Wesen des Menschen revolutioniert oder nur durch neue Erklärungen unterfüttert? Für beide Sichtweisen lässt sich argumentieren, die zweite wird z. B. von Pauen (2007) favorisiert. Ein sachlicher Dialog zwischen Naturwissenschaft und Philosophie kann sicherlich helfen, allzu einseitige Positionen zu vermeiden. Tatsächlich gibt es in der historischen Entwicklung des Menschenbildes sowohl Kontinuitäten als auch Brüche.

In ähnlicher Weise lassen sich beim Vergleich des Menschen mit (anderen) Tieren entweder die Ähnlichkeiten oder aber die Unterschiede betonen. Menschen sind bekanntlich ihren tierischen Verwandten zwar in vielen, aber keineswegs in allen Einzelfähigkeiten überlegen – man denke etwa an Wahrnehmungsleistungen oder Reaktionsgeschwindigkeiten. Typisch Menschliches hat oft Vorformen im Tierreich. Sogar kulturelles, also in Gruppen sozial gelerntes Verhalten wurde bereits bei nichtmenschlichen Primaten beobachtet. Ein scharfes Abgrenzungskriterium erscheint somit angesichts des Tier-Mensch-Übergangsfeldes unplausibel. Folglich ist metaphorisch sowohl vom »Tier im Menschen« (Fink und Rosenzweig, 2013) als auch vom »Menschen im Tier« (Sachser, 2018) die Rede.

Ohnehin ist gar nicht ausgemacht, ob das evolutionäre Erbe des Menschen eine besonders gute Grundlage für einen erfolgreichen Umgang mit gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen bietet. Im schlimmsten Fall, nämlich im Fall seines globalen Scheiterns, wäre der heutige Mensch bloß »der Neandertaler der Zukunft« (wie Hoimar von Ditfurth einst so treffend formulierte). Sowohl für die natürliche Begründung menschlicher Leistungsfähigkeit als auch für eine realistische Einschätzung von deren Grenzen ist der evolutionäre Blick auf unsere Herkunft hilfreich (vgl. hierzu Fink und Rosenzweig, 2016). Aber die Zukunft bleibt offen.

Für ein umfassendes, evolutionär informiertes Menschenbild ist ferner zu beachten, dass kulturelle und biologische Evolution rückgekoppelt sind (Rusch und Voland, 2025). Wenn also Kultur als »zweite Natur« des Menschen bezeichnet wird, so ist das mehr als eine bloße Analogie. Das evolutionäre Paradigma verbindet Ebenen, deren Wechselwirkung nicht ganz leicht zu beschreiben ist, aber de-

ren völlige Trennung Wesentliches ausblenden würde. Dies gilt etwa auch für die Erklärung der Erkenntnisfähigkeit des Menschen: Gegenstand der Evolutionären Erkenntnistheorie (Vollmer, 1975/2023) ist unstrittig die Genese des menschlichen Wahrnehmungs- und Denkapparats – aber inwieweit ist damit auch schon die Geltung der mittels dieses Apparats gewonnenen Erkenntnisse über die Außenwelt begründet? Das ist ein klassischer philosophischer Streitfall, der bis heute zu klugen Erörterungen Anlass gibt (Pöld und Chefai, 2025).

Das Thema »Evolution des Menschen« hat also zahlreiche Weiterungen, die hier nicht vertieft werden können. In diesem Band werden Evolutionsmechanismen exemplarisch erläutert und das Tier-Mensch-Übergangsfeld ausgeleuchtet. Die in den Beiträgen des Bandes skizzierten Forschungen aus Biologie, Neurowissenschaft, Archäogenetik und Anthropologie umfassen Vor- und Frühmenschen, Schädelknochen und Stammbäume, Triebkräfte des Hirnwachstums, die Entstehung von Sprache und Bewusstsein sowie die Bedingungen menschlicher Kultur. Dabei wird sich zeigen, dass die historische Rekonstruktion, hier zurückgehend bis zur Naturgeschichte, mitunter auf eine schwierige Quellenlage stößt. Stets müssen kausale Spuren des früheren Geschehens zuerst einmal aufgefunden und dann richtig gedeutet werden.

Viele Forschungszugänge tragen zum Gesamtbild bei

Den Anfang macht die Biochemikerin und Entwicklungsbiologin *Christiane Nüsslein-Volhard*. Sie untersucht die Bildung von Farbmustern im Tierreich am Beispiel des Zebrafisches als Modellsystem für Wirbeltiere. Die sexuelle Selektion ist – zusätzlich zur natürlichen Selektion – der entscheidende Mechanismus für die Ausbildung ästhetischer Merkmale. Beim Zebrafisch und nah verwandten Arten sind drei Sorten von Pigmentzellen, die von Stammzellen aus der Neuralleiste abstammen, für die Farbmuster verantwortlich. Die genetischen Variationen, die zu unterschiedlichen Wechselwirkungen zwischen den Zellen und dadurch zu unterschiedlichen Mustern führen, sind aktueller Forschungsgegenstand. Ein Ausblick gilt dem

Menschen, der die starre genetische Festlegung auf arteigene ästhetische Signale durch Schmuck und Mode überschreitet.

Der Evolutionsbiologe *Axel Meyer* verteidigt in seinem engagierten Beitrag die strikte Unterscheidung von Geschlecht und »Gender«: Während das biologische Geschlecht durch die zwei verschiedenen Sorten von Keimzellen definiert wird, beruht »Gender« auf kultureller Konstruktion. Hiervon weiterhin zu unterscheiden sind Geschlechterrollen und Sexualpräferenzen. Der evolutionäre Vorteil der Zweigeschlechtlichkeit liegt in der größeren genetischen Variabilität der Nachfahren. Verschiedene mögliche Kriterien der Geschlechtsdiagnose werden differenziert dargestellt. Nach einem Blick auf die molekularbiologischen Mechanismen der Geschlechtsfestlegung wird Intersexualität als Sammelbezeichnung für Störungen in der geschlechtlichen Entwicklung erläutert. Auch Hermaphroditen und seltene Tierarten, die einmal im Leben ihr Geschlecht ändern können, begründen jedoch kein »drittes Geschlecht«.

Der Primatologe und Anthropologe *Volker Sommer* beleuchtet einen speziellen Aspekt der Evolution, nämlich die Rolle der Lüge bei der Entstehung und Anwendung von Intelligenz. Nach einer Schilderung der Allgegenwart von Lüge und Täuschung im menschlichen Leben richtet sich der Blick ins Tierreich und dort vor allem auf nicht-menschliche Primaten. Der relative Anteil des Neokortex im Gehirn korreliert mit der sozialen Gruppengröße, nicht jedoch mit komplexer Nahrungsaufnahme oder anderen Herausforderungen der Umwelt. Es liegt daher nahe, eine mentale Ebene im Sozialverhalten anzunehmen, die eigene Täuschungen erleichtert und zugleich fremde Täuschungen aufdecken hilft. Wenn in diesem Sinn Lügen »natürlich« ist, dann ist damit – gleichermaßen natürlich – auch das Einfühlungsvermögen als Teil der sozialen Intelligenz entstanden.

Die Primatologin *Julia Fischer* widmet sich den Ursprüngen der Sprachfähigkeit in der Evolution und untersucht zu diesem Zweck die Rufe von Primaten. Während die Struktur der Rufe weitgehend angeboren ist, zeigen die Tiere bei der Reaktion darauf eine gewisse Lernfähigkeit. Die Nutzung von Kontexthinweisen scheint dabei ähnlich wie beim Menschen zu funktionieren. Ein Verständnis der Absichten oder des Wissensstandes Anderer ist bei Affen jedoch kaum nachweisbar. Als wesentliche Unterschiede im Vergleich zu menschlichen Fähigkeiten verbleiben die Flexibilität einer rein kon-

ventionsbasierten Symbolsprache sowie die geteilte Aufmerksamkeit als Lernvoraussetzung für die Zuschreibung geistiger Zustände bei sich und Anderen. Zur Entstehung der menschlichen Sprache sind noch viele Fragen offen, so etwa – neben Semantik und Pragmatik – auch solche der Syntax.

Die Kognitionswissenschaftler und Philosophen *Albert Newen* und *Carlos Montemayor* formulieren einen innovativen Theorieansatz zu den Funktionen und evolutionären Ursprüngen des Bewusstseins. Sie unterscheiden dabei drei Stufen von phänomenalem Bewusstsein: basales Empfinden, allgemeine Alltagswachheit und reflexives Selbstbewusstsein. Ausgehend von bisherigen Prozesstheorien des Bewusstseins wird zunächst die Annahme fallengelassen, dass alle Arten von Bewusstsein auf einem einzigen Schwellenwert beruhen. In der hier ausformulierten ALARM-Theorie des Bewusstseins wird betont, dass zwei verschiedene neuronale Netzwerke jeweils unterschiedliche Funktionen erfüllen, nämlich – evolutionär älter – schnelle, automatische Alarmsignale im biologischen Organismus auszulösen und – evolutionär jünger – langsame, flexible Lernprozesse zu ermöglichen. Diese Sicht wird sowohl von Verhaltensbeobachtungen als auch von neurowissenschaftlichen Erkenntnissen über die Rolle des Thalamus gestützt, wobei die unterschiedlichen Verarbeitungswege keinen Widerspruch zur Einheit der phänomenalen Erfahrung bedeuten. Selbstbezügliche Inhalte kommen schließlich erst auf einer weiteren Reflexionsebene hinzu, die die Orientierung in einer sozialen Gruppe begünstigt.

Der Neurobiologie *Wieland Huttner* fasst aktuelle Forschungsergebnisse zur Evolution des menschlichen Gehirns zusammen. Eine entscheidende Rolle spielt ein spezielles Gen, das die Expansion des Neokortex beim Fötus steuert und das bei *Homo sapiens*, Neandertaler und Denisova-Mensch vorhanden ist, bei Schimpanse und Bono-bono aber nicht. Durch eine Punktmutation vor etwa zwei Millionen Jahren wirkt dieses Gen so, dass sich der Neokortex vergrößert und sich die kognitiven Leistungen verbessern. Im Beitrag werden anschließend die Unterschiede in der Entwicklung des Neokortex bei modernem Menschen und Neandertaler im Detail nachgezeichnet und dabei auch erklärt, durch welche Untersuchungen man das alles weiß. Als besonders markanter Unterschied zum Neandertaler erweist sich die Bildung einer höheren Anzahl von Neuronen im Frontallappen des Gehirns beim modernen Menschen.

Die Archäogenetikerin *Kathrin Nägele* erläutert Techniken und Anwendungen bei der Analyse alter Genome – eben die Grundzüge der Archäogenetik. Nach einem vergleichenden genetischen Blick auf Neandertaler, Denisovaner und moderne Menschen wird beispielhaft geschildert, welche Einblicke in die Entwicklung der Menschheit die genetische Perspektive bereithält – etwa die Rekonstruktion von Wanderungsbewegungen während der Neolithischen Revolution in Europa oder die Untersuchung von Verwandtschaftsbeziehungen in Gräberfeldern, die Rückschlüsse auf die jeweilige Gesellschaftsform erlaubt. Ferner wird anhand der Gräber einiger Kriegerinnen und eines Trägers eines zusätzlichen X-Chromosoms problematisiert, inwieweit Vorannahmen über Geschlechterrollen und Geschlechteridentitäten zu Fehldeutungen archäologischer Befunde führen können. Die Besiedlung der Karibik liefert schließlich ein Beispiel für kontroverse Geschichtsdeutungen.

Der Prähistoriker *Thorsten Uthmeier* widmet sich der Lebensweise und den kulturellen Fähigkeiten der Neandertaler. Sein gründlicher Überblick geht von der früheren, abwertenden Sicht auf Neandertaler aus und referiert zunächst die heutige Fundlage und die morphologischen Fakten. Ausführlich wird die Frage nach modernem Verhalten dargestellt, die parallel zur Entschlüsselung der Kern-DNS der Neandertaler in letzter Zeit neuartige Antworten findet oder gar als unangemessen erachtet wird. In der Folge werden die Fähigkeiten früherer Populationen anhand kultureller Komplexität bzw. erforderlicher Operationsketten beschrieben sowie durch ökologische Dominanz, Klimaresilienz und schnelle Ausbreitung in neue Habitate gekennzeichnet. Für all diese Beobachtungen enthält der Beitrag konkrete Befunde aus der archäologischen Forschung. Am Ende steht eine bewusste Aufwertung der Neandertaler.

Die Paläoanthropologin *Miriam Haidle* nimmt die Auswirkungen in den Blick, die menschliches Handeln von jeher auf die Umwelt hat. So brachte der Einsatz von Schneidewerkzeugen offensichtliche Vorteile in der Nahrungskonkurrenz, wobei die Herstellung von Werkzeugen durch andere Werkzeuge den Möglichkeitsraum massiv erweitert. Ein wesentlicher Schritt war die Nutzung des Feuers, die seit mehr als einer Million Jahren belegt ist. Die später erlangte längerfristige Kontrolle über das Feuer brachte nicht nur eine Licht- und Wärmequelle, sondern es entstanden auch neue Möglichkeiten der

Materialbearbeitung und Landschaftsgestaltung sowie ein sozialer Raum am Lagerfeuer. Kunstgegenstände wie Schmuck, Malerei, Skulpturen oder Musikinstrumente erlauben schließlich die Gestaltung nicht nur der materiellen und sozialen, sondern auch der gedanklichen Umwelt.

Der Ethnologe *Christoph Antweiler* setzt sich angesichts des beherrschenden Einflusses, den der Mensch heute auf die Erde ausübt, mit dem vielschichtigen Konzept des Anthropozän auseinander. Dieser geologisch klingende Begriff entstammt den Klima- und Erdsystemwissenschaften und legt eine gemeinsame Betrachtung von Natur- und Kulturgeschichte nahe. Neben umstrittenen politischen und kulturpessimistischen Weiterungen bleibt als Faktenbasis festzuhalten, dass sich die Geosphäre seit Mitte des 20. Jahrhunderts durch menschliche Eingriffe verändert und hierdurch verursachte synchrone Ablagerungen auf der Erdoberfläche weltweit nachweisbar sind. Daneben sind die diachronen Einflüsse des Menschen auf die Geosphäre archäologisch und historisch fassbar. Ein Problem in der entstandenen Megakrise ist das Auseinanderfallen von absichtsvoller Handlungsmacht und unbeabsichtigter Wirkmacht. Anzustreben ist demgegenüber eine ganzheitliche evolutionäre Anthropologie, die zu langfristigem Denken befähigt.

Der Reigen der Beiträge führt somit von den grundlegenden Mechanismen der Evolution über Fragen der Sprach- und Bewusstseinsentstehung und der genetischen Voraussetzungen des hierfür erforderlichen Hirnwachstums mitten in die Ur- und Frühgeschichte des Menschen mit ihren vielfältigen, meist mühsam errungenen Kulturleistungen. Am Ende begleiten uns Fragen des Menschenbildes bis in die Gegenwart. Naturgemäß bleiben Lücken im Gesamtbild und Differenzen im Detail – so zeigen etwa die Beiträge von Meyer und Nägele eine erkennbar unterschiedliche Verwendung des Geschlechtsbegriffs. Wie mehrere der Beiträge vorführen, können frühere Vorurteile eines verzerrenden Zeitgeistes durch neue Fragestellungen und Forschungsergebnisse durchschaut und korrigiert werden – aber es können auch künftige Vorurteile durch einen entgegengesetzt verzerrenden Zeitgeist neu entstehen.

Die Forschung wird weitergehen und ebenso die Bemühung um ein Menschenbild, das uns Kindern der Evolution umfassend gerecht wird, mit allen Stärken und Schwächen. Darüber hinaus bleibt zu

hoffen, dass auch unsere Evolution selbst weitergeht, angetrieben durch produktive Rückkopplung der Faktoren, die die Menschwerdung von Anbeginn an ermöglicht und geprägt haben – Naturgewalt und Geisteskraft.

Literatur

- Fink, H. (Hrsg.): *Die Fruchtbarkeit der Evolution. Humanismus zwischen Zufall und Notwendigkeit*. Alibri, Aschaffenburg 2013.
- Fink, H. und Rosenzweig, R. (Hrsg.): *Das Tier im Menschen. Triebe, Reize, Reaktionen*. Mentis, Münster 2013.
- Fink, H. und Rosenzweig, R. (Hrsg.): *Gehirne zwischen Liebe und Krieg. Menschlichkeit in Zeiten der Neurowissenschaften*. Mentis, Münster 2016.
- Henke, W. und Rothe, H.: *Menschwerdung*. Reihe Fischer Kompakt, Frankfurt am Main 2003.
- Junker, T.: *Die Evolution des Menschen*, 4. Aufl., C. H. Beck, München 2021.
- Kutschera, U.: *Evolutionsbiologie*, 5. Aufl., UTB, Stuttgart 2025.
- Pauen, M.: *Was ist der Mensch? Die Entdeckung der Natur des Geistes*, DVA, München 2007.
- Pödl, J. und Chefai, F.: Das Realismusproblem in der Evolutionären Erkenntnistheorie. In: *Emporgeirrt! Evolutionäre Erkenntnisse in Natur und Kultur*, hrsg. von H. Fink und R. Vaas. Hirzel, Stuttgart 2025, S. 93–108.
- Roth, G.: *Über den Menschen*, Suhrkamp, Berlin 2021.
- Sachser, N.: *Der Mensch im Tier. Warum Tiere uns im Denken, Fühlen und Verhalten oft so ähnlich sind*. Rowohlt, Reinbek 2018 [Taschenbuch-Ausgabe 2021].
- Schurz, G.: *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2011.
- Spektrum Spezial Biologie – Medizin – Hirnforschung: *Die Evolution des Menschen*. Heft 4/2022.
- Voland, E. und Rusch, H.: Im Lichte der Evolution: Kultur. In: *Emporgeirrt! Evolutionäre Erkenntnisse in Natur und Kultur*, hrsg. von H. Fink und R. Vaas. Hirzel, Stuttgart 2025, S. 69–86.
- Vollmer, G.: *Evolutionäre Erkenntnistheorie*, Hirzel, Stuttgart 1975, 9. Aufl. 2023.
- Vollmer, G.: *Im Lichte der Evolution. Darwin in Wissenschaft und Philosophie*, Hirzel, Stuttgart 2017.
- Wuketits, F. M. (Hrsg.): *Wohin brachte uns Charles Darwin?* Schriftenreihe der Freien Akademie, Band 28. Angelika Lenz Verlag, Neu-Isenburg 2009.