

Michael Breyl

Forschungsfeld Sprachevolution

Linguistik – Impulse & Tendenzen

Herausgegeben von
Susanne Günthner, Klaus-Peter Konerding,
Wolf-Andreas Liebert und Thorsten Roelcke

Band 94

Michael Breyl

Forschungsfeld Sprachevolution

Methodik, Theorie und Empirie der modernen
Sprachursprungsforschung

DE GRUYTER

Zugl. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2020

Die freie Verfügbarkeit der E-Book-Ausgabe dieser Publikation wurde durch 39 wissenschaftliche Bibliotheken ermöglicht, die die Open-Access-Transformation in der Germanistischen Linguistik fördern.

ISBN 978-3-11-073665-6

e-ISBN (PDF) 978-3-11-073136-1

e-ISBN (EPUB) 978-3-11-073140-8

ISSN 1612-8702

DOI <https://doi.org/10.1515/9783110731361>



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution 4.0 International Lizenz.
Weitere Informationen finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Library of Congress Control Number: 2021931825

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.

© 2021 Michael Breyl, publiziert von Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston
Dieses Buch ist als Open-Access-Publikation verfügbar über www.degruyter.com.

Umschlagabbildung: Marcus Lindstrom/istockphoto

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

www.degruyter.com

Open-Access-Transformation in der Linguistik

Open Access für exzellente Publikationen aus der Germanistischen Linguistik: Dank der Unterstützung von 39 wissenschaftlichen Bibliotheken können 2021 insgesamt neun sprachwissenschaftliche Neuerscheinungen transformiert und unmittelbar im Open Access veröffentlicht werden, ohne dass für Autorinnen und Autoren Publikationskosten entstehen.

Folgende Einrichtungen haben durch ihren Beitrag die Open-Access-Veröffentlichung dieses Titels ermöglicht:

Universitätsbibliothek Augsburg
Universitätsbibliothek Bayreuth
University of California, Berkeley Library
Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Universitätsbibliothek der Freien Universität Berlin
Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin
Universitätsbibliothek der Technischen Universität Berlin
Universitätsbibliothek Bielefeld
Universitäts- und Landesbibliothek Bonn
Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
Universitätsbibliothek der Technischen Universität Chemnitz
Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt
Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
Universitätsbibliothek Duisburg-Essen
Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
Universitätsbibliothek Eichstätt-Ingolstadt
Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt a. M.
Bibliothek der Pädagogischen Hochschule Freiburg
Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Universitätsbibliothek Greifswald
Universitätsbibliothek der FernUniversität in Hagen
Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Halle (Saale)
Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky
Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek, Hannover
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol, Innsbruck
Universitätsbibliothek Kassel – Landesbibliothek und Murhardsche Bibliothek der Stadt Kassel
Universitätsbibliothek der Universität Koblenz-Landau
Zentral- und Hochschulbibliothek Luzern
Bibliothek des Leibniz-Instituts für Deutsche Sprache, Mannheim
Universitätsbibliothek Marburg
Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München
Universitäts- und Landesbibliothek Münster
Bibliotheks- und Informationssystem der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Universitätsbibliothek Osnabrück
Universitätsbibliothek Vechta
Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel
Universitätsbibliothek Wuppertal
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hochschulbibliothek
Zentralbibliothek Zürich

Inhalt

Danksagung — XIII

1 Überblick über das vorliegende Unterfangen — 1

- 1.1 Sicherheit und Unsicherheit innerhalb der Sprachursprungsforschung — 1
- 1.2 Motivation und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit — 5
- 1.3 Die Struktur der vorliegenden Arbeit — 9

Teil I: Methodische und fachliche Fundamente des gegebenen Forschungsgegenstands

2 Wissenschaftliche Methodik und der Mehrwert einer Metaebene in der Wissenschaft — 18

- 2.1 Das wissenschaftliche Programm — 18
- 2.2 Verifikation, Falsifikation und Vorhersagbarkeit — 19
- 2.3 Limitationen dieser Prinzipien und die Begründung der Metawissenschaft — 22
- 2.4 Methodische Ansätze und Studiendesigns von Metastudien — 23
- 2.5 Interdisziplinarität als eine besondere Herausforderung — 26

3 Die Evolutionstheorie als Rahmen und Hintergrund der Sprachursprungsforschung — 29

- 3.1 Die Evolutionstheorie und ihr Platz in der modernen Sprachursprungsforschung — 29
- 3.2 Die gedanklichen Fundamente der modernen Evolutionstheorie — 32
- 3.3 Die neuzeitliche Evolutionsbiologie vor Darwin — 35
- 3.4 Darwins Evolutionstheorie und deren Limitationen — 37
- 3.5 Die wilde und ungesteuerte Natur der evolutionären Dynamik — 39
- 3.6 Eldredge & Goulds Punktualismus und Implikationen für das Bisherige — 43
- 3.7 Evolution als konservativer „Bastler“ — 45

4	Die Evolutionsgeschichte des Menschen — 49
4.1	Die Rolle der Paläoanthropologie in der Sprachursprungsforschung — 49
4.2	Zur Puzzle-Metapher in der Paläontologie — 50
4.3	Vom letzten gemeinsamen Vorfahren zu den Australopithecinen — 52
4.4	Von den Australopithecinen zur Gattung des Menschen — 55
4.5	Die frühen und mittleren Formen der Gattung des Menschen — 58
4.6	Weitere Radiationen in Richtung Modernität und frühe kumulative Kultur — 61
4.7	Variables und symbolisches Verhalten in der Spätphase menschlicher Evolution — 64
4.8	Interpretationen zur Ersetzung des Neandertalers durch den modernen Menschen — 67
5	Nicht-menschliche Kommunikation und die Komplexität natürlicher Sprachen — 70
5.1	Die Rolle der Sprachwissenschaften in der einschlägigen Forschung — 70
5.2	Sprache, Kommunikation und die Biologie von Sprache — 71
5.3	Eine biologisch-kulturelle Analogie zwischen Mathematik und Sprache — 74
5.4	Zur Natur der Phylogenetese von Sprache — 78
5.5	Zur Verwendung linguistischer Terminologie in der interdisziplinären Forschung — 79
5.6	Zum Begriff der Holophrase in der einschlägigen Forschung — 81
5.7	Sprachexperimente mit Primaten und der Begriff des Wortes — 85
5.8	Wortstellung und Syntax im Vergleich mit nicht-menschlichen Rufkombinationen — 88
5.9	Zusammenfassung des Bisherigen und zur Alleinstellung menschlicher Sprache — 91
5.10	Von der Struktur zur Funktion von Sprache und zu grammatischen Kategorien — 93
5.11	Eine notwendige Anmerkung zur Komplexität natürlicher Sprachen — 96
5.12	Linguistisch fundierte Einsichtsmöglichkeiten in die Evolution menschlicher Sprache — 98

Teil II: Die Konzeptualisierung der vorliegenden Metastudie und allgemeine Beobachtungen zum gegebenen Forschungsfeld

6	Konkretisierung des vorliegenden Unterfangens — 104
6.1	Zum angemessenen Umgang mit der einschlägigen Literatur — 104
6.2	Die Forschungsfragen, Hypothesen und Mittel der vorliegenden Arbeit — 105
6.3	Der dem vorliegenden Projekt zugrundeliegende Methodenkatalog — 109
7	Das Inventar der Sprachursprungsforschung — 120
7.1	Die Geschichte der modernen Sprachursprungsforschung — 120
7.2	Fragestellungen und Antwortversuche der Sprachursprungsforschung — 122
7.3	Die Erkenntnismöglichkeiten der Sprachursprungsforschung — 131
7.4	Prototypische Vorgehensweisen der Sprachursprungsforschung — 133
7.5	Systemische Probleme der Sprachursprungsforschung — 136

Teil III: Systematische Analyse ausgewählter Perspektiven und Positionen der aktuellen Sprachursprungsforschung

8	Paläoanthropologie und Archäologie: Inferenzen zu kognitiver Modernität — 143
8.1	Zum Mehrwert der vorliegenden Analyse — 143
8.2	Die historische Entwicklung zur klassischen Auslegung — 144
8.3	Der sich wandelnde paläoanthropologische Konsens — 146
8.4	Zum Ausmaß der kognitiven und kulturellen Modernität des Neandertalers — 148
9	Genetik: Die Entdeckung und Erforschung von FOXP2 als ein mahnendes Exempel — 152
9.1	Zum oft problematischen Fokus innerhalb einschlägiger Forschungsbemühungen — 152

9.2	Die Entdeckung und anfängliche Erforschung von FOXP2 — 153
9.3	Klärendes zur Genetik und zu funktionalen Implikationen von FOXP2 — 155
9.4	Die weitere Erforschung von FOXP2 und Probleme der interdisziplinären Rezeption — 156
9.5	Implikationen und Schlussfolgerungen für die Sprachursprungsforschung — 158
9.6	Zusätzliches zu populationsgenetischen Erkenntnissen — 159
10	Von Primatologie zu Ornithologie aus einer linguistisch sensiblen Perspektive — 162
10.1	Zur Vergleichbarkeit nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache — 162
10.2	Eine Forschungslage ohne gemeinsamen Konsens: Positionen der Literatur — 163
10.3	Eine metawissenschaftliche Bewertung dieser Situation — 165
10.4	Metakognition als Faktor in der Evolution des Menschen — 166
10.5	Zu evolutionsgeschichtlichen Funktionen von Sprache jenseits der Kommunikation — 168
10.6	Emergenz als ein Modus der Innovation — 170
10.7	Die konzeptuelle Relevanz des skizzierten Szenarios — 171
10.8	Präventive Widerlegung eines Gegenarguments zur Genetik von Sprache — 173
11	Neurowissenschaften und eine weitere linguistisch sensible Perspektive — 175
11.1	Klärendes zur neuroanatomischen Konstellation des Menschen — 175
11.2	Zur Entdeckung der Spiegelneuronen und der Rolle der Lateralisation des Gehirns — 177
11.3	Selektive Einflüsse auf die Evolution der menschlichen Neuroanatomie — 180
11.4	Die Rolle des ontogenetischen Spracherwerbs in der Sprachursprungsforschung — 182
12	Theorien des gestischen Sprachursprungs — 185
12.1	Der Kern gestischer Sprachursprungstheorien — 185
12.2	Der historische Hintergrund gestischer Sprachursprungstheorien — 186

12.3	Die Inhomogenität gestischer Sprachursprungstheorien — 187
12.4	Ein allgemeines Urteil zu gestischen (und weiteren) Sprachursprungstheorien — 190
13	Chomsky und Bickerton: Konzeptuelle Schwierigkeiten interdisziplinärer Arbeit — 192
13.1	Erklärendes zum Artproblem in den biologischen Wissenschaften — 192
13.2	Die Tradition Chomskys innerhalb der Sprachursprungsforschung — 195
13.3	Interne und externe Probleme der Tradition Chomskys — 197
13.4	Zum angemessenen Umgang mit der Forschungslandschaft — 199
13.5	Die Entwicklung der Forschungsperspektive Bickertons — 201
14	Zusammenfassung und Ausblick — 203
14.1	Zur Interpretation widersprüchlicher Forschungsfelder — 203
14.2	Die Konstitution der aktuellen Sprachursprungsforschung — 205
14.3	Beantwortung der Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit — 207
14.4	Bewertung der Hypothesen der vorliegenden Arbeit — 209
14.5	Limitationen der vorliegenden Arbeit — 211
14.6	Empfehlungen für das weitere Vorgehen innerhalb der Sprachursprungsforschung — 213
Literaturverzeichnis — 217	
Index — 247	

Danksagung

Das dem vorliegenden Buch zugrunde liegende Manuskript entstand im Zeitraum Oktober 2016 bis Januar 2020 in Form einer Inauguraldissertation am Institut für Deutsche Philologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Somit habe ich einem weiten Personenkreis für die erfolgreiche Verwirklichung des Projekts und in letzter Konsequenz dieses Buches zu danken: Von den Professorinnen und Professoren des Departments sowie der wissenschaftlichen Koordination der Graduiertenschule für Sprache & Literatur München zu den vielen Kolleginnen und Kollegen sowie Kommilitoninnen und Kommilitonen, die in unterschiedlichem Maße Einfluss auf die endgültige Fassung der Arbeit nehmen konnten.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Elisabeth Leiss für die Überlassung und Betreuung des in diesem Buch beschriebenen Projekts. Die Verwirklichung dieses Vorhabens wurde durch ihre wertvollen Ratschläge, beständige Diskussionsbereitschaft und nuancierte Anleitung sehr bereichert und ohne Zweifel wäre mein Lebenslauf nach Vollendung meines Masterstudiums ohne sie ein anderer gewesen.

Ferner bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Werner Abraham für seine unermüdliche Motivation zu konstruktivem Feedback in Gruppendiskussionen sowie im persönlichen Austausch; bei Herrn PD Dr. Wilhelm Oppenrieder für seine Bereitschaft, die Zweitbetreuung auch unter zeitlich knappen Bedingungen auf sich zu nehmen, sowie für seine hilfreichen Anregungen während der Verfassung der Dissertation; bei Herrn Prof. Dr. Ulrich Schweier für sein Angebot zur Übernahme des Drittgutachtens; bei Herrn Prof. Dr. Guido Seiler für seine wertvollen Impulse in Gesprächen zum vorliegenden Projekt.

Ohne namentliche Erwähnung möchte ich mich weiterhin bei Kolleginnen und Kollegen des Departments sowie Mitgliedern der Klasse für Sprache innerhalb der vorgenannten Graduiertenschule bedanken. In Doktorandenkolloquien, Oberseminaren und im persönlichen Austausch brachten diese nicht nur Anregungen zum Projekt ein, sondern zeigten sich auch für eine förderliche Arbeitsatmosphäre verantwortlich.

Jenseits der Fakultät für Sprach- und Literaturwissenschaften der LMU München bedanke ich mich für Möglichkeiten zur fachlichen Abstimmung, wodurch die Angemessenheit der interdisziplinären Abschnitte dieses Buches garantiert werden konnte. Darunter ist insbesondere Herr Florian Bock vom Département de microbiologie fondamentale der Université de Lausanne zu erwähnen. Zuletzt bedanke ich mich bei meiner Familie und meiner Lebensgefährtin für deren Geduld während besonders arbeitsreicher Phasen des Projekts.

1 Überblick über das vorliegende Unterfangen

In examining the history of mankind, as well as in examining the phenomena of the material world, when we cannot trace the process by which an event *has been* produced, it is often of importance to be able to show how it *may have been* produced by natural causes. Thus, [...] although it is impossible to determine with certainty what the steps were by which any particular language was formed, yet if we can show, from the known principles of human nature, how all its various parts might gradually have arisen, the mind is not only to a certain degree satisfied, but a check is given to that indolent philosophy which refers to a miracle whatever appearances, both in the natural and moral worlds, it is unable to explain.

Stewart (1829: 35)

It is quite clear that we have no means of solving the problem of the origin of language historically, or of explaining it as a matter of fact which happened once in a certain locality and at a certain time. History does not begin till long after mankind had acquired the power of language, and even the most ancient traditions are silent as to the manner in which man came in possession of his earliest thoughts and words. Nothing, no doubt, would be more interesting than to know from historical documents the exact process by which the first man began to lisp his first words, and thus to be rid forever of all the theories on the origin of speech. But this knowledge is denied us[.]

Müller (1861: 108)

One thing that's clear [...] is, you're not gonna get anywhere if you think there's going to be THE brain region or THE hormon or THE gene or THE childhood experience or THE evolutionary mechanism that explains everything. Instead, every bit of behavior has multiple levels of causality.

Sapolsky (2017a)

1.1 Sicherheit und Unsicherheit innerhalb der Sprachursprungsforschung

Prinzipiell sind dem Forschungsfeld der Evolution menschlicher Sprachbefähigung die prototypischen Ursprünge, Ziele und Wege wissenschaftlicher Ergründung zu attestieren. Wie von Stewart mit Eloquenz aufgezeigt erhebt sich auch diese moderne Forschungsfrage im Kontrast zu historisch älteren Denktraditionen wie naiver Mystik oder religiösem Dogma und sucht demgemäß eine Beantwortung mit rationalen Mitteln. In Ermangelung einer direkten Beobachtbarkeit oder sonstiger eindeutiger Nachweisbarkeit besteht innerhalb eines solchen Programms ein erster produktiver Schritt darin, potenzielle Szenarien

des phylogenetischen Spracherwerbs zu skizzieren und anhand ihrer inhärenten Plausibilität zu differenzieren. Eine derartige Erdung des Diskurses besitzt einen wissenschaftlichen Mehrwert trotz der spekulativen Natur der Beiträge, denn eine Versetzung der Forschungsfrage von unwissenschaftlicher Tradierung in eine rationale Diskussion schafft die notwendigen Voraussetzungen für eine weiterführende, sachliche Erschließung des Forschungsgegenstands. In der sich auf diesem Weg ausbildenden Forschungslandschaft ist ein nächster prototypischer Schritt durch die möglichst umfassende Triangulation jener spekulativen Hypothesen – also durch die Berücksichtigung aller relevanten Perspektiven, empirischen Daten und daraus erworbenen Einsichten – gegeben. Das Ziel dieses Prozesses ist eine hinsichtlich ihrer Erklärungsleistung hinreichend konstruktive, ausreichend begründete und damit möglichst umfangreich an die vorgeschichtliche Wirklichkeit angenäherte Rekonstruktion der Evolution von Sprachfähigkeit zum Trotz der problematischen Abwesenheit einer unmittelbaren Einsicht in jene Entwicklung.

In der Tat beschäftigten sich sowohl vor als auch nach Stewart unzählige Wissenschaftler bzw. Naturphilosophen, wie sich Forscher des 19. Jahrhunderts gemeinhin selbst bezeichneten, aus multiplen Disziplinen direkt oder peripher mit ebenjenem Forschungsfeld und suchten sich in der Beantwortung involvierter Teilfragen wie den folgenden: *Wann erwarb die evolutionäre Linie des Menschen ihre einzigartige Sprachbefähigung? Wie ging dieser Erwerb vonstatten? Aus welchem Grund bzw. aus welchen Gründen entwickelte sich Sprache? Welche primäre Funktion liegt Sprache inne? Ist Sprachbefähigung primär kulturell oder genetisch verankert?* Das Volumen der hierbei veröffentlichten Arbeiten birgt die Möglichkeit, thematisch einschlägig orientierte Bibliotheken zu füllen. Im Kontext dieser zeitlich ausgedehnten und an Beiträgen reichen Forschungsgeschichte stellt sich unweigerlich die Frage, weshalb trotz dieser umfangreichen Beforschung näherungsweise zwei Jahrhunderte nach Stewarts Äußerungen eine zufriedenstellende Einsichtnahme in den phylogenetischen Spracherwerb von Christiansen & Kirby (2003) noch als das schwierigste zu lösende Problem der Wissenschaften bezeichnet werden konnte.

Die Antwort hierauf trifft Müller in seinem oben zitierten Ausspruch mit großer Präzision. Wie erwähnt bleibt dem einschlägig Interessierten eine direkte Einsicht in die zur Frage stehenden historischen Entwicklung ohnehin verwehrt, jedoch erlaubten auch periphere Perspektiven im Kontext des 19. Jahrhunderts keine hinreichende, geschweige denn eine abschließende Klärung des Forschungsgegenstands. Jener erwähnte prototypische Schritt, die spekulativen Hypothesen zur Forschungsfrage in Ermangelung direkter Daten zu triangulieren, erfordert eine höchst leistungsfähige Datenlage sowie eine gewissenhafte

metawissenschaftliche Erarbeitung dieses konfliktreichen interdisziplinären Arbeitsfeldes. Mit den Methoden des 19. Jahrhunderts war eine derartige Datenlage allerdings nicht zu erreichen und das Wissenschaftsverständnis jener Forschergemeinde hatte die Sensibilitäten der jüngeren Forschung noch nicht herausgebildet. Anstatt sich also im Licht neuerer Erkenntnisse zu konkretisieren, verlor sich der einschlägige Diskurs zusehends in unproduktiver Spekulation und Meinungsmache.¹ Alles in allem handelte es sich bereits zu Müllers Zeiten um eines der unübersichtlichsten sowie undurchsichtigsten Forschungsfelder der Wissenschaft – und heute scheint eine derartige Aussage auf den ersten Blick wahrer denn je zu sein, womit sich auch jene Feststellung von Christiansen & Kirby (2003) motivieren lässt.

Dieser Anschein einer aktuell noch immer höchst problematischen Forschungslage begründet sich partiell darin, dass wie zuvor angemerkt schon prinzipiell keine direkten historischen Daten aufgedeckt werden können, womit der Forschungsgegenstand noch immer unter einem gewissen Hang zur Spekulation zu leiden hat. Jedoch ist für eine Aufklärung der ungebrochenen und voluminösen Forschungstätigkeiten, welche zum Trotz dieses Mangels an klärenden Daten fortwähren und welche die augenscheinliche Überfrachtung des modernen Forschungsfeldes ebenfalls partiell begründen, ein alternativer Erklärungsansatz vonnöten. In diesem Sinne ist die Beobachtung festzuhalten, dass die vorliegende Fragestellung des Sprachursprungs unzweifelhaft eines der faszinierendsten und drängendsten Forschungsobjekte im Streben nach menschlicher Selbsterkenntnis darstellt. Ob damit ein angemessener Erklärungsansatz für die treibende Kraft dieses konstanten Forschungsinteresses vorliegt, ist diskutabel, jedoch durchaus naheliegend. Nicht nur ist das menschliche Selbstbild in direkter Weise durch die Befähigung zu Sprache geprägt, sondern ebendieses Selbstbild wird durch weitere primär kognitive Aspekte fundiert, welche entweder eng mit Sprachbefähigung korrelieren oder erst aufgrund derselben ermöglicht werden. Als bedeutsame Beispiele können hierzu ein explizites, monologisches Denken sowie durch Sprache gestützte, kumulative kulturelle Tradierung vorgebracht werden.

¹ Diese Entwicklung nahm im Fahrwasser der Veröffentlichung von Darwins erstem Hauptwerk (1859) und der darauf folgenden Manie der Wissenschaftsgemeinde zur Evolutionstheorie ein solches Ausmaß an, dass sich die Société de Linguistique de Paris 1866 in berühmt-berüchtigter Weise dazu genötigt fühlte, einschlägige Diskussionen im Rahmen ihrer eigenen Plattformen und ihrer akademischen Reichweite kategorisch zu unterbinden, und die Philological Society of London folgte diesem Beispiel wenige Jahre später.

Diesem Bild einer noch heute spekulativen und überfrachteten Forschungslandschaft steht der Umstand gegenüber, dass sich seit Stewart und Müller eine Reihe von wissenschaftlichen Disziplinen aus dem vagen Feld der Naturphilosophie haben emanzipieren können und dass ebendiese Disziplinen mit zunehmend stringenten Methoden eine Fülle wertvoller Erkenntnisse hervorgebracht haben. Der Verlauf des 20. Jahrhunderts sah massive Bewegungen der wissenschaftlichen Praxis und führte zu einer modernen Forschungslandschaft, welche bei genauerer Betrachtung nicht mit derjenigen zu Zeiten Stewarts oder Müllers verglichen werden kann. Mithin wird im Sinne der zuvor skizzierten prototypischen Vorgehensweise produktiv, integrativ und nicht zuletzt triangulierend an der Frage des Sprachursprungs gearbeitet (vgl. bspw. Fitch 2010 sowie Tallerman & Gibson 2012 als Beispiele derartig vorgehender Übersichtsarbeiten). Demgegenüber zeigt sich das Forschungsfeld noch immer als intern umfassend zerklüftet, an Konflikten reich, als dennoch mit hoher Produktivität versehen sowie in Folge all dieser Umstände als fortwährend kaum zu überblicken und nur schwer zu durchschauen (vgl. beispielhaft die voneinander stark abweichenden Ansätze mit jeweils unterschiedlichen, teils diametral entgegengesetzten Schlussfolgerungen von Dunbar 1996, Corballis 2002, Mithen 2005, Armstrong & Wilcox 2007, Tomasello 2008, Arbib 2012, Bickerton 2014 sowie Berwick & Chomsky 2016).

In letzter Konsequenz verbleibt damit trotz der durchaus stattfindenden interdisziplinären Triangulation der Kernfrage und der Integration einer Vielzahl empirischer und theoretischer Einsichten bis heute eine große Unsicherheit innerhalb der einschlägigen Forschung. Mithin stellt sich die Frage, ob ausreichend abschließende Antworten überhaupt erreicht werden können, und durchaus ist denkbar, dass die Frage nach einer derartigen Unmöglichkeit zu bejahen ist. Im Gegensatz hierzu beharrt die einschlägige Forschung mit dem Zeugnis ihrer ungebrochenen Bemühungen darauf, dass im Streben nach jenen Antworten dennoch ein wertiges Unterfangen unternommen wird. Auch die vorliegende Arbeit sieht sich als Teil dieser Tradition und sucht, die Forschungslage weiter aufzuklären. Einerseits bleibt einem jeden pflichtbewussten Wissenschaftler ein absolutes Wissen ohnehin verwehrt und andererseits beinhaltet die aktuelle Forschungslage mehr empirische Daten sowie eine größere analytische Leistungsfähigkeit als bisher zu jedem Zeitpunkt in der Geschichte der Sprachursprungsforschung gegeben war. Im Sinne dieser Feststellungen verfügt die jüngere Forschung durchaus über vielversprechende Entdeckungen, vielsagende Interpretationen sowie das Potenzial zu leistungsfähigen Prognosen. Langersehnte Antworten scheinen damit in greifbare Nähe zu rücken –

eine Erklärung für den Umstand, dass das jüngere einschlägige Forschungsinteresse ein historisch selten erreichtes Ausmaß angenommen hat.

Sapolskys Zitat verweist schließlich auf einen der wichtigsten Faktoren, welcher jenseits des Umstands, dass eine direkte Rekonstruktion des phylogenetischen Spracherwerbs nicht möglich ist, die Schwierigkeiten dieses Forschungsfeldes begründet. Der Mensch strebt in seiner Meinungs- und Wissensfindung prinzipiell nach konzeptueller Klarheit sowie epistemischer Sicherheit und auch Wissenschaftler sind von dieser inhärenten kognitiven Verzerrung zur Idealisierung nicht ausgenommen. Damit tendieren einschlägige Autoren oftmals dazu, im Sinne ihrer eigenen Expertise bzw. ihres eigenen Forschungshintergrunds die eine oder andere idealisierte respektive übergeneralisierte Schlussfolgerung als singuläre, die jeweilige Fragestellung hinreichend aufklärende Antwort anzunehmen. Dass einem solchen Vorgehen die beständige Gefahr innewohnt, innerhalb dieses interdisziplinären Forschungsfeldes in einen fachlichen oder methodischen toten Winkel zu treten, ist freilich leicht ersichtlich. Zugleich handelt es sich hierbei – wie im Verlauf der vorliegenden Arbeit zu zeigen sein wird – um eine in der Literatur mit großer Frequenz auftretende Nachlässigkeit.

Im Gegensatz hierzu wird eine angemessene Beschreibung des Ursprungs menschlicher Sprachfähigkeit im Sinne Sapolskys die monumentale Aufgabe zu bewältigen haben, eine multidimensionale und nur schwer zu durchschauende Situation bzw. Entwicklung zu ergründen und konzeptuell eingängig zu explizieren. Auch die vorliegende Arbeit wird wie so viele Werke der Vergangenheit einer solch inhärent problematischen Aufgabe keinesfalls vollumfänglich entsprechen können, sondern hat das bescheidenerne Ziel, die Forschungslandschaft in selektiver Weise voranzubringen und damit dem inkrementellen Forschungsfortschritt wertig beizusteuern. Aufgrund des außerordentlichen Volumens der bisherigen Veröffentlichungen sowie der interdisziplinären Breite des Forschungsgegenstands, welche von der Evolutionsbiologie und der Genetik über die Paläoanthropologie, die Archäologie, die Primatologie – nebst weiteren vergleichenden Wissenschaften –, die Neurowissenschaften, die Psychologie und die Sprachwissenschaften bis zu den Computerwissenschaften sowie Weiterem reicht, müssen sich die nachfolgenden Erläuterungen hinsichtlich ihres Gegenstandsbereichs freilich stark einschränken.

1.2 Motivation und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

In Anbetracht dieser fachlichen Breite befindet sich im Kern der gegebenen Arbeit ein methodisches Programm. Wie soeben erwähnt entstammt ein großer

Teil der internen Inkompatibilitäten und Problematiken des Forschungsfeldes der höchst interdisziplinären Natur der einschlägigen Forschung sowie der daraus entstehenden geringen Übersichtlichkeit und erschwerten Durchschaubarkeit derselben. Mithin entstammt der größere Teil der Unstimmigkeiten zwischen einschlägig aktiven Autoren aus der gegenseitigen Nichtbeachtung bzw. einem gegenseitigen Missverständen. Dem Nachfolgenden unterliegt daher die Annahme, dass der größtmögliche Mehrwert, der von einer Arbeit wie der vorliegenden geleistet werden kann, nicht in einer rein inhaltlichen Aufbereitung liegt – vor allem im Kontext der Feststellung, dass eine Vielzahl derartiger Arbeiten bereits existieren –, sondern in der Erarbeitung einer angemessen strengen Methodik mit dem Ziel der adäquaten Bewertung der verfügbaren Literatur sowie darin enthaltener Daten. Anhand eines hinreichend stringent konstruierten Methodenkatalogs soll eine leistungsfähige Analyse der einschlägigen Forschung ermöglicht werden, womit sich wenigstens provisorische Antworten finden lassen, wo bisher spekulative Unsicherheit vorherrschte.

Ein weiterer Aspekt, welcher dem vorliegenden Programm zuspielt, ist die vergleichsweise geringe Zahl der Veröffentlichungen in deutscher Sprache. Als die zum gegebenen Zeitpunkt einzige zeitgemäße deutschsprachige Einführung ist Trotzke (2017) zu nennen, wobei dort wie auch bei vielen englischsprachigen Buchveröffentlichungen der Charakter einer tendenziell neutralen thematischen Orientierungshilfe im Vordergrund steht. Damit besteht für die vorliegende Arbeit die Gelegenheit, insbesondere der deutschsprachigen einschlägigen Literatur eine produktive Erweiterung zu bieten. Mithin besteht eine sinnvolle Ergänzung zum erwähnten methodischen Anliegen des vorliegenden Programms darin, zusätzliche Abschnitte mit einer einführenden und erläuternden Funktion beizufügen. Es seien damit solche fachliche sowie methodische Grundlagen, welche für ein Verständnis des Forschungsfeldes als notwendig zu erachten sind, in eingängiger Weise herauszuarbeiten und innerhalb der gegebenen Arbeit zusätzlich anzubieten. Dieses Vorgehen sollte jedoch nicht als schlichte Darbietung einer Einführung verstanden werden. Stattdessen beinhalteten derartige Kapitel den weiteren Mehrwert, dass hierdurch spätere Ausführungen in einer Weise fundiert werden können, welche die Eingängigkeit der vorliegenden Arbeit als Ganzes erhöht. Damit vermag es dieses Werk, sowohl auf eigenen Beinen zu stehen als auch eine erweiterte Leserschaft anzusprechen, anstatt im Sinne einer allein auf wissenschaftlichen Fortschritt orientierten Arbeit nur auf Experten des Forschungsfeldes ausgerichtet zu sein.

Ein letzter Aspekt, welcher die vorliegende Arbeit motiviert, liegt in der geringen Beachtung, welche mehreren vermutlich gewichtigen Faktoren bzw. Ansätzen innerhalb der Evolution von Sprachfähigkeit bisher in der einschlägi-

gen Literatur zugekommen ist. Damit ist erstens die Rolle metakognitiver bzw. exekutiver Überwachung und Selbstregulierung in der Entwicklung menschlicher Sozialgefüge sowie weiterer Verhaltensweisen und damit in letzter Konsequenz auch in der Ausbildung von Sprache gemeint. Freilich wird der Aspekt menschlicher metakognitiver Fähigkeiten gemeinhin als durchaus höchst bedeutend angesehen, jedoch entbehrt diese naive Feststellung der bereichernden Einsichten, die sich ergeben, wenn die selektive Rolle dieser exekutiven kognitiven Funktionen explizit betrachtet bzw. berücksichtigt wird. So soll an gegebener Stelle zu zeigen sein, inwiefern im Kontext der evolutionsgeschichtlichen Menschwerdung ebendiese selektive Rolle die Entwicklung der menschlichen Befähigung zu Sprache produktiv fundiert und vorangetrieben haben könnte.

Zweitens besteht im Konzept der Emergenz ein mächtiges konzeptuelles Instrument, um gewisse Phänomene des phylogenetischen sowie des ontogenetischen Spracherwerbs – und nicht zuletzt in einem erweiterten Sinne der entsprechenden kognitiven Entwicklung einschließlich der Metakognition – zu erklären und mit der Datenlage vereinbar zu machen. Klassische Denktraditionen, welche mitunter im direkten Kontrast zueinander Dichotomien aufspannen, ohne dabei in der Lage zu sein, vollends mit den Ergebnissen der Forschungslandschaft in Einklang zu kommen, können hierdurch potenziell in einem größeren theoretischen Kontext synthetisiert werden. Freilich ist hierfür an gegebener Stelle der Begriff der Emergenz angemessen zu definieren und mit Hinblick auf die Sprachursprungsforschung einzuführen.

Der dritte in der vorliegenden Arbeit wenigstens knapp zu beleuchtende, in der einschlägigen Forschung leidlich wenig beachtete Ansatz für eine Erkundung des phylogenetischen Spracherwerbs besteht in der Beachtung des hervorragend dokumentierten ontogenetischen Spracherwerbs. Als Instanz eines sukzessiven Aufbaus eines sprachlichen Systems besteht dort eine nennenswerte Erkenntnishilfe im Programm der Rekonstruktion des phylogenetischen Spracherwerbs. Wie bei den beiden vorgenannten Perspektiven besteht innerhalb der Literatur jedoch eine Tendenz zur Unterschätzung dieses Aspekts. Dieser Unterschätzung ist durchaus Plausibilität abzugewinnen, denn eine perfekte Analogie ist mit Sicherheit nicht gegeben – so beginnt der Erstspracherwerb beispielsweise mit dem Phoneminventar einer Sprache, während phylogenetische protosprachliche Stufen spätestens seit Bickerton (1990) gemeinhin als primär lexikalische, agrammatische Systeme angesehen werden. Dies spricht jedoch nicht gegen einen Erkenntnisgewinn durch eine Beachtung des Erstspracherwerbs. Die gegebene Arbeit sucht knapp zu skizzieren, inwiefern diese Feststellung gerechtfertigt ist und inwieweit ein derartiger Ansatz fruchtbare gemacht werden kann.

Im Sinne jener knappen Ausführungen gelten mehrere Abschnitte des späteren Analyseteils nicht allein der Demonstration der Wirksamkeit einer methodisch geleiteten Rezeption und Synthese der einschlägigen Forschungslandschaft im Sinne des noch anzubietenden Methodenkatalogs. Zwar besteht das zentrale Ziel in ebendieser Demonstration, jedoch soll eben auch eine skizzenhafte Erschließung jener Konzepte bzw. Perspektiven angeboten werden, um die Aufmerksamkeit der einschlägigen Forschung um dieselben zu bereichern. Sehr wohl besteht die Möglichkeit, dass sich aus einer derartigen Beachtung ein langfristiger, konzeptuell anleitender Mehrwert für den einschlägigen Diskurs ergibt, und weiterhin werden die Ergebnisse des Analyseteils hierdurch wenigstens teilweise produktiv ergänzt.

Aus all dem ergeben sich für die vorliegende Arbeit vier generelle Ziele. Um dem geneigten Leser einen Einstieg in das einschlägige Forschungsfeld zu ebnen sowie um spätere Kapitel adäquat zu fundieren sind erstens die hierzu nötigen methodischen und fachlichen Grundlagen skizzenhaft einzuführen. Ohne eine derartige Einführung bliebe die vorliegende Arbeit auf die Rezeption durch fachlich umfassend vorgebildete Leser beschränkt, während einschlägig interessierten, zugleich jedoch nicht aktiv involvierten, Forschern sowie der breiteren deutschsprachigen Leserschaft durch Einbezug derartiger Abschnitte eine wertvolle Lektüre an die Hand gegeben werden kann. Zweitens sind Methoden herauszuarbeiten und zu beschreiben, anhand derer eine leistungsfähige Bewertung der Datenlage zu konkreten Fragestellungen der Sprachursprungsforschung ermöglicht wird und welche mithin einer adäquaten Einschätzung einschlägig vorhandener Positionen bzw. Hypothesen dienlich sind. Hierin besteht ein wissenschaftlicher Mehrwert, da ein integratives oder contrastives Aufbereiten der einschlägigen Forschung innerhalb der relevanten Literatur zwar durchaus bereits durchgeführt wurde, jedoch dabei in geringerem Maße methodengeleitet und damit weniger konstruktiv verblieb als es im Nachfolgenden versucht werden soll. Diese Steigerung der analytischen Schärfe zeigt sich als gewinnbringend in dem Versuch, angemessene Schlussfolgerungen zu Forschungsfragen zu ziehen, welche sich innerhalb der Literatur zum Ursprung sprachlicher Befähigung auffinden lassen.

Drittens sind ebendiese erarbeiteten analytischen Mittel beispielhaft auf ausgewählte einschlägige Forschungsbereiche bzw. -fragen anzuwenden, um einerseits generell die Leistungsfähigkeit des noch vorzustellenden Methodenkatalogs zu veranschaulichen und andererseits konkrete Anwendungsbeispiele anzubieten. Eine derartige Anwendung erfüllt nicht nur eine demonstrative Funktion, sondern steigert den wissenschaftlichen Mehrwert der vorliegenden Arbeit zusätzlich. Viertens sind wie angemerkt im gleichen Zuge mehrere Skiz-

zen von bisher nur peripher bzw. naiv beachteten (Teil-)Szenarios respektive bisher kaum beachteten (Teil-)Erklärungen in der Evolution von Sprachfähigkeit anzubieten. Darunter fallen menschliche metakognitive Befähigungen, Emergenz als ein Modus der Innovation sowie der ontogenetische Spracherwerb als ein potenzielles Fenster in den phylogenetischen Spracherwerb. Die Gesamtheit all dieser Arbeitsziele stellt schließlich den Versuch dar, eine gerundete und in mehrerlei Hinsicht wertvolle Arbeit vorzulegen.

1.3 Die Struktur der vorliegenden Arbeit

Die Struktur der gegebenen Arbeit spiegelt jene Ziele im Groben wider. Diesem Überblick zum vorliegenden Unterfangen folgen im ersten Teil der Arbeit die erwähnten Einführungen zu methodischen und fachlichen Fundamenten des Forschungsgegenstands des Ursprungs von Sprachfähigkeit. Dort werden zunächst grundlegende Prinzipien der wissenschaftlichen Methode erläutert, um darauf aufbauend metawissenschaftliche Ansätze abzuleiten, welche in letzter Konsequenz den zugunsten des vorliegenden Programms erarbeiteten Methodenkatalog begründen. Im Anschluss an diese Fundierung werden die Erkenntnisse der modernen synthetischen Evolutionstheorie zu skizzieren sein, denn diese bilden in strenger Weise den Rahmen und Hintergrund, in bzw. vor welchem der Prozess des phylogenetischen Spracherwerbs zweifellos abgelaufen ist. Freilich stellt damit für eine Ergründung des Verlaufs ebendieses Spracherwerbs ein Verständnis zur Evolutionsbiologie einen notwendigen Grundstein dar.

Ein zweiter Eckpfeiler für eine Einsicht in den Prozess der Menschwerdung sowohl in physiologischer als auch in kognitiver Hinsicht besteht in den Erkenntnissen der Paläoanthropologie sowie der Archäologie, welche in einem weiteren Kapitel skizzenhaft eingeführt werden. Gibt die Evolutionsbiologie die Mechanismen und die Rahmenbedingungen vor, anhand derer die Entwicklung des Menschen stattgefunden hat, so spiegeln die Ergebnisse jener Forschungsbereiche unzweifelhaft die Stationen der Menschwerdung wider, sodass auch dort eine unersetzbliche Perspektive auf den Prozess der Sprachevolution gegeben ist. Das letzte einführende Kapitel stellt schließlich den Forschungsgegenstand an sich vor und erschließt mit einer wiederum skizzenhaften Vorgehensweise die linguistische Perspektive zum Phänomen der Sprache im Kontrast zu nicht-menschlicher Kommunikation. Auch hier findet sich notwendigerweise Klärungsbedarf, denn ohne eine angemessene fachliche Aufklärung zum Phänomen der Sprache verbleibt ein jede Diskussion über Sprache – und damit auch über Sprachevolution – naiv sowie äußerst fehleranfällig. Im Versuch,

diese Aussage zu bestreiten, müsste sich der Frage gestellt werden, wie der phylogenetische Ursprung und die nachfolgende Entwicklung von Sprache adäquat rekonstruiert werden könnte, wenn unter den einschlägig Forschenden kein angemessenes Verständnis dazu, was Sprache eigentlich ausmacht und wie sie aufgebaut ist, vorausgesetzt wird.

Im Anschluss an diese Einführungen beginnt der zweite Teil der Arbeit, in welchem zunächst das vorliegende Unterfangen weiter zu konkretisieren sein wird. Dabei sind die Forschungsfragen, welche diese Arbeit motivieren, sowie daraus abgeleitete Hypothesen ebenso vorzustellen wie der erwähnte Methodenkatalog, welcher zugunsten des vorliegenden Programms erarbeitet wurde und welcher die Ergebnisse des späteren analytischen Teils der Arbeit informiert. Dem ist ein kleiner Überblick zum Forschungsfeld der Sprachursprungsforschung anzuschließen, um dem geneigten Leser auch hier in knapper Weise hilfreiche Einsichten zu gewähren. Dabei soll aufgezeigt werden, mit welchen Teilfragen sich die einschlägige Forschung beschäftigt, mit welchen Herangehensweisen diese Teilfragen gemeinhin untersucht werden und welche Schlussfolgerungen von Seiten prominenter Autoren gezogen werden. Mithin wird sich zeigen, dass selbst nominell verwandte Positionen nicht als zueinander widerspruchsfrei anzusehen sind.

Diese Aufarbeitung des Forschungsfeldes führt zu exemplarischen Analysen ausgewählter Elemente ebenjenes Inventars der Sprachursprungsforschung über. Hier wird eine Reihe von Themen aufzubereiten sein, um die analytische Schärfe des vorliegenden Programms aufzuzeigen – darunter sowohl zu konkreten Forschungsbereichen als auch zu konzeptuellen bzw. theoretischen Überlegungen sowie nicht zuletzt zu methodischen und konzeptuellen Schwierigkeiten dieses interdisziplinären Forschungsfeldes. Beispielhaft genannt seien an dieser Stelle das Aufkommen modernen Verhaltens als Indikator für modernen sprachlichen Austausch, FOXP2 als ein für das Sprachvermögen relevantes Gen, die Uneinigkeit gestischer Sprachursprungstheorien, die konzeptuelle Problematik der Autorengruppe um Chomsky sowie Bickertons sukzessive wachsender fachlicher Horizont, welcher sich unter einem Gegendruck seiner ursprünglichen Position(en) zum Sprachursprung herauszubilden hatte. All jene sowie weitere Diskussionen sollen Probleme des Forschungsfeldes aufzeigen, Lösungsstrategien verdeutlichen sowie Schlussfolgerungen einschlägiger Autoren korrigieren. Anhand der jeweiligen Diskussion zu diesen konkreten Beispielen soll eine leistungsstarke Beurteilung ausgewählter Bereiche des Forschungsfeldes möglich werden. Mithin ergibt sich auch eine tendenziell abstrakte Einschätzung zum Stand des Forschungsfeldes als Gesamtheit.

Innerhalb dieses wissenschaftlich produktiven Teils der Arbeit sind auch die bereits genannten Aufbereitungen zu oftmals vernachlässigten Perspektiven einzuweben. Wie schon erwähnt gehören hierzu die evolutionäre Rolle menschlicher Befähigungen zu metakognitiver bzw. exekutiver Überwachung und Selbstregulierung, das Phänomen der Emergenz sowie der Erstspracherwerb als ein Fenster zu Aspekten der evolutionären Entwicklung von Sprachbefähigung. All diese Perspektiven sollen im Gesamtkontext des bis dorthin jeweils Erarbeiteten ein Szenario der Menschwerdung skizzieren, welches dieselben produktiv inkorporiert und hervorhebt. Den Grenzen der vorliegenden Arbeit (sowie des Forschungsfeldes an sich) entsprechend kann eine derartige Rekonstruktion freilich nicht mit abschließender Sicherheit vermittelt werden, jedoch seien durch jene Ausführungen wertvolle Perspektiven, welche das moderne Verständnis der Sprachevolution zu informieren vermögen, zu vermitteln.

Die Arbeit kulminiert schließlich in einem knapp zusammenfassenden Fazit der Konstitution des aktuellen Forschungsfeldes zum Sprachursprung, der Beantwortung der Forschungsfragen, der Bewertung der Hypothesen sowie Empfehlungen hinsichtlich weiterer Forschungsbemühungen innerhalb der Sprachursprungsforschung. Insbesondere der letztere Aspekt stellt eine notwendige und hilfreiche Zusammenfassung von methodischen Ergebnissen der Arbeit dar. Ebenfalls ist in diesem Kontext nochmals auf die Grenzen der vorliegenden Arbeit hinzuweisen, wobei sich auch potenzielle weiterführende Projekte aufzeigen lassen, welche es vermögen, die Limitationen des hier gegebenen Unterrfangens wenigstens teilweise zu überwinden.

**Teil I: Methodische und fachliche Fundamente
des gegebenen Forschungsgegenstands**

Einleitendes zu Teil I

[N]ature is *always* more subtle, more intricate, more elegant than what we are able to imagine. Given our manifest human limitations, what is surprising is that we have been able to penetrate so far into the secrets of Nature.

Sagan (1995/1997: 330)

Sagans Ausspruch vermag indirekt zu vermitteln, aus welchen Gründen die nachfolgenden Kapitel in dieser Arbeit inkludiert wurden, denn jene stellen den Versuch dar, im geneigten Leser Unsicherheiten und Überraschungsmomente bei späteren Diskussionen zum phylogenetischen Spracherwerb ein wenig zu dämpfen. Wie innerhalb der vorangegangenen einleitenden Vorstellung dieses Projekts angemerkt wurde, suchen die nachfolgenden Kapitel Grundlagen zu vermitteln, welche als essenzielle Eckpfeiler für sämtliche weitere Ambitionen eines interessierten Lesers oder Forschers innerhalb der Sprachursprungsfor- schung zu sehen sind. In diesem Sinne geben die nachfolgenden Erläuterungen sowohl einen Einblick in die komplexe Natur des Menschen und der Menschwerdung als auch ein stützendes Fundament zum eigentlichen Programm dieser Arbeit, denn ohne ein Wissen um die Inhalte dieser Einführungen fehlt ein Verständniskontext, in welchem Weiteres inhaltlich und methodisch in kohärenter Weise eingebettet werden könnte.

Dies beginnt bereits auf der methodischen Seite, denn den noch vorzustellenden metawissenschaftlichen Vorgehensweisen der vorliegenden Arbeit ist prinzipiell nur dann Sinn zu entnehmen, wenn ein grundlegendes Verständnis zu einigen wissenschaftlichen Methoden zugrundegelegt wird. Es sind Grundfeste der Wissenschaftsgeschichte und -theorie, welche zu prototypischen Methoden und Vorgehensweisen führen, und es sind Limitationen ebendieser Methoden und Vorgehensweisen, welche zu inhärenten Problemen führen, die ihrerseits nach Lösungsstrategien verlangen. Die auf diese Weise entstehenden Lösungsstrategien stellen schließlich metawissenschaftliche Ansätze bzw. Methoden dar – und ebendieser Vorgang ist im Nachfolgenden Unterkapitel zu beschreiben: Die Konstitution grundlegender wissenschaftlicher Prinzipien, die Limitationen ebendieser Prinzipien und die Kulmination von Lösungsstrategien in der Ebene der Metastudien, Metaanalysen und systematischen Übersichtsarbeiten. Nur in Folge dieser Beschreibungen und Erörterungen kann der Sinn des späteren methodischen Vorgehens innerhalb der vorliegenden Arbeit in angemessener Weise wertgeschätzt werden.

In vergleichbarer Weise muss ein komplexes biologisches Phänomen – und die menschliche Sprachbefähigung stellt durchaus ein biologisch komplex

fundiertes Phänomen dar – zwingend im Licht der Evolutionsbiologie betrachtet werden, wenn missverständliche und fehlleitende Überlegungen zum Ursprung ebendieses Phänomens ausgeschlossen werden sollen. Aus diesem Umstand folgt die Notwendigkeit der noch anzubietenden evolutionsbiologischen Skizze, welche die interne Dynamik biologischer Evolution eingängig vorstellt. Eine Klärung des Weges hin zur Sprachbefähigung als eine spezifisch menschliche Eigenschaft erfordert außerdem eine Einbettung in die spezifisch menschliche Evolution, deren Rekonstruktion primär durch die Erkenntnisse der Paläoanthropologie sowie der Archäologie ermöglicht wird. In diesem Sinne folgt der evolutionsbiologischen Einführung eine Skizze der Menschwerdung aus der Perspektive ebenjener Disziplinen. Nicht zuletzt müssen, wenn Sprache und deren Ursprünge verstanden werden sollen, auch linguistische Erkenntnisse Berücksichtigung finden. Wenn nicht verstanden wird, was das Phänomen menschlicher Sprache eigentlich darstellt bzw. inkorporiert und wie natürliche Sprachen strukturell sowie funktional aufgebaut sind, dann kann der phylogenetische Ursprung von Sprache auch nicht adäquat rekonstruiert werden.

Auf ihre jeweils eigene Weise sind damit alle der nachfolgenden Kapitel sowohl in dem Versuch, das einschlägige Forschungsfeld zu verstehen, als auch in dem Vorhaben, einen produktiven Beitrag zu ebenjener Forschung zu leisten, als essenziell anzusehen. Eine entsprechende Einführung macht damit bereits inhärent Sinn, denn die Eigenständigkeit der vorliegenden Arbeit hängt stark von einer Einbeziehung ebenjener Perspektiven ab. Zusätzlich profitiert das vorliegende Programm von einer Klärung dieser Grundlagen weiterhin, indem hierdurch ein kohärenter übergreifender Kontext zum primären wissenschaftlichen Vorgehen dieser Arbeit angeboten werden kann. Dies stärkt die Bodenständigkeit der Arbeit an sich und erleichtert eine Rezeption durch die einschlägig nicht bereits umfassend vorgebildeten Leserschaft.

Eine letzte Anmerkung betrifft die fachliche Breite der nachfolgenden Einführungen, denn sicherlich ist die Sprachursprungsforschung nicht auf die dabei vorgestellten (Teil-)Disziplinen beschränkt. Weitere Forschungsfelder, welche sich als für die Sprachursprungsforschung bedeutsam zeigen und entsprechend einflussreiche sowie fruchtbare Beiträge liefern, stellen neben anderen beispielsweise die Genetik und die Neurowissenschaften. Dementsprechend soll an gegebener Stelle betont werden, dass durch jene und viele weitere Disziplinen bzw. Teildisziplinen durchaus unentbehrliche Perspektiven auf die Forschungsfrage des Ursprungs moderner Sprachfähigkeit gegeben sind. Zugleich ist für jene Forschungsfelder keine eigene Einführung im Stil der nachfolgenden Abschnitte vorgesehen. Dies begründet sich darin, dass sie in geringerem Maße notwendige Grundsteine für einen Einstieg in das Forschungsfeld

des Sprachursprungs darstellen als diejenigen der Evolutionstheorie, der Menschwerdung aus der Perspektive der Paläoanthropologie bzw. Archäologie sowie der linguistischen Perspektive zur Komplexität natürlicher Sprachen einschließlich eines direkten Vergleiches mit nicht-menschlicher Kommunikation. Im späteren Verlauf dieser Arbeit sind an gegebener Stelle notwendige und sinnvolle Erklärungen zu weiteren Forschungsfeldern durchaus zu geben, um die jeweilige Diskussion zu erhellen, ohne dass im Rahmen der vorliegenden Einführungen weitere großflächige Skizzen vorzusehen seien.

2 Wissenschaftliche Methodik und der Mehrwert einer Metaebene in der Wissenschaft

The wrong view of science betrays itself in the craving to be right; for it is not his possession of knowledge, of irrefutable truth, that makes the man of science, but his persistent and recklessly critical quest for truth.

Popper (1959/2002: 281)

2.1 Das wissenschaftliche Programm

Wissenschaft gehört sicherlich zu jenen Begriffen, zu welchen auch der wissenschaftliche Laie eine Meinung zu äußern vermag. So könnte eine derartige Erklärung des Konzeptes postulieren, Wissenschaft sei der Überbegriff zu verschiedenen theoretischen und praktischen Arbeitsfeldern wie der Medizin, der Raumfahrt und der Psychologie. Alternative Beschreibungen könnten sich darauf konzentrieren, wie die Wissenschaft die Gesamtheit menschlicher Erkenntnisse zur materiellen Welt sowie unserer eigenen gedanklichen Wirklichkeit umfasst oder wie die Wissenschaft die Systematik objektiver Untersuchung darstellt. Freilich ist keiner dieser Aspekte völlig abwegig, denn im Rahmen der Wissenschaft finden sich in der Tat eine Reihe von Disziplinen, innerhalb welcher Forscher beständig die Fixierung neuer Erkenntnisse verfolgen und dafür Qualitätskriterien wie eine möglichst objektive Gültigkeit heranziehen. Zugleich offenbart eine scheinbar naive, aus philosophischer Neugierde geborene Nachfrage, was denn jenseits jener vagen Beschreibungen die Wissenschaft im Kern ausmache, die Begrenztheit dieses laienhaften Wissenschaftsverständnisses.

Tatsächlich ist *Wissenschaft* weder ein Sammelbegriff für wissenschaftliche Disziplinen noch der Überbegriff für die Summe menschlichen Wissens – und auch wenn qualitativ hochwertige Wissenschaft mit Objektivität und weiteren Qualitätskriterien korreliert, so ist sie nicht mittels dieser Kriterien zu definieren. Poppers obiger Ausspruch beschreibt pointiert und mit großer Klarheit, dass Wissenschaftler nicht über das Volumen ihres deklarierten Wissens zu definieren sind, sondern über ihr hartnäckiges und rücksichtslos kritisches Streben nach Wahrheit. In ebendiesem Sinne ist es der Prozess der fortwährenden und stringenten Wissensschaffung, welcher die Wissenschaft definiert. In anderen, weniger redundanten Worten – d.h., sodass *Wissenschaft* nicht schlicht zu *Wissensschaffung* umformuliert wird – ist die Wissenschaft über ihre Methoden zu definieren: Ein sich beständig erweiterndes und verfeinerndes System aus Vorgehensweisen, welches mit größtmöglicher Reliabilität zu wahr-

heitsgetreuen Ergebnissen zu führen sucht. Dieses wissenschaftliche Programm geschieht im Kontext eines Konglomerats mehrerer grundlegender Prinzipien, vieler Arbeitsweisen bzw. Studiendesigns sowie unzähliger konkreter Methoden respektive Versuchsprotokollen und ist niemals als ein vollständig abgeschlossener Prozess zu sehen, sondern stattdessen als eine sukzessive, asymptotische Annäherung zur Wahrheit.

Im Folgenden sollen in knappster Weise mehrere grundlegende Begrifflichkeiten und Vorgehensweisen der Wissenschaft eingeführt und beschrieben werden, um zwischen dem Leser und der vorliegenden Arbeit eine operationalisierte, gemeinsame Terminologie zu schaffen. Auf dieser Basis wird der wissenschaftliche Prozess bis zur Ebene von Metastudien und systematischen Übersichtsarbeiten zu skizzieren sein, denn ein derartiges Verständnis schafft die Voraussetzung für das methodische Programm der vorliegenden Arbeit. Hierzu ist als eine erste Anmerkung festzustellen, dass das interdisziplinäre Forschungsfeld des Ursprungs menschlicher Sprachfähigkeit trotz der Indirektheit der triangulierenden Forschungstätigkeiten ein weitestgehend empirisches Unterfangen darstellt. Dies fußt erstens darin, dass die an dieser Triangulation beteiligten Einzelwissenschaften weitgehend empirisch vorgehen, und gilt zusätzlich, da auch die einschlägige Theoriebildung zum Ziel hat, eine in letzter Konsequenz deskriptive Beschreibung zum Zustandekommen des Untersuchungsgegenstands der menschlichen Sprachbefähigung zu generieren – d.h. sie hat einen empirischen Zielbereich. Die folgende Einführung beschäftigt sich in diesem Sinn mit empirisch orientierten wissenschaftlichen Methoden und operationalisiert die Terminologie in ebendiesem Sinn.

2.2 Verifikation, Falsifikation und Vorhersagbarkeit

Prinzipiell lassen sich wissenschaftliche Methoden so einordnen, dass sie drei generellen Prinzipien folgen. Zu Beginn steht das historisch älteste und archaische Prinzip der Verifikation. Eine Behauptung zu belegen, indem gezeigt wird, dass ihr Inhalt der Realität entspricht, erscheint als äußerst eingängig. Jedoch hat ein derartiges Vorgehen durchaus eng gesteckte Grenzen der Anwendbarkeit. Ein großer Teil zu belegender Behauptungen besteht nicht in simplen Existenzaussagen, für die eine Verifikation gemeinhin ausreicht, sondern sucht sich in weiter reichenden Aussagen wie Naturgesetzen, kategorischen Aussagen oder sonstigen Allsätzen. Wie bereits die frühneuzeitliche Philosophiegeschichte feststellte, sind derartige allgemeingültige Feststellungen jedoch prinzipiell nicht abschließend über das Prinzip der Verifikation zu belegen – eine Beweisbarkeit bleibt allein den deduktiven Logiken vorbehalten. Ein Einwand gegen

diese Äußerungen besteht sicherlich darin, dass in einer pragmatischen Herangehensweise eine hinreichende induktive Annäherung an einen Nachweis durch das Prinzip der Verifikation durchaus möglich ist. Allerdings handelt es sich dabei, wenn mit nennenswerter Sorgfalt vorgegangen werden soll, um eine zeit- sowie ressourcenaufwendige und damit für das wissenschaftliche Programm gegebenenfalls hinderliche Vorgehensweise.

Stattdessen fußt die jüngere Forschungsgeschichte hinsichtlich einer Bewertung der Validität der verschiedenen Typen von Allsätzen auf dem Prinzip der Falsifikation.² In diesem Sinne gilt die Untersuchung einer Hypothese nicht dem Versuch, sie zu belegen, sondern stattdessen, sie zu widerlegen. Hält ebendiese Hypothese einem solchen Prozess stand, so wird sie hierdurch mehr gestützt als durch ein Belegen mittels des gemeinhin selektiven und damit fehleranfälligen Ansatzes der Verifikation. Aus dieser Beschreibung ist freilich nicht zu folgern, dass einem positiven Nachweis kein wissenschaftlicher Mehrwert zu entnehmen ist, sondern lediglich, dass es dem zusätzlichen und mitunter effektiveren Prinzip der Falsifikation bedarf, wenn mit großer wissenschaftlicher Potenz gearbeitet werden soll. In letzter Konsequenz ist auch durch das Prinzip der Falsifikation jenseits von Existenzaussagen hinsichtlich empirischer Fragestellungen kein Beweis möglich, jedoch kann eine trotz ausgiebiger Untersuchung nicht falsifizierte Hypothese als provisorisch wahr angenommen werden – und damit besteht ein nennenswerter Mehrwert gegenüber einer reinen Verifikation ebendieser Hypothese.

Das dritte Prinzip, welches aktuell quasi den Goldstandard der wissenschaftlichen Validität von Hypothesen und insbesondere Theorien definiert, liegt in der produktiven Vorhersagbarkeit. Gemeint sei damit freilich nicht die inhärent immer gegebene Vorhersage einer Hypothese im Sinne ihres eigenen Inhalts – so beispielsweise die Vorhersage einer Hypothese im Sinne der Gravitationstheorie, dass ein Stift, wenn fallengelassen, nach „unten“ fällt. Vielmehr stellt eine derartige Hypothese selbst eine Ableitung dar und entspricht damit einer produktiven Vorhersage der Gravitationstheorie. Dies ist der Fall, da die Aussage, dass Dinge, die angehoben und losgelassen werden, nach unten fallen, nicht der zentralen Erkenntnis der Gravitationstheorie entspricht. Ganz im Gegensatz handelt es sich bei dieser Aussage um eine abgeleitete Hypothese mit

² Dem Prinzip der Falsifikation folgt nicht nur der nachfolgend beschriebene Mehrwert, sondern auch der prinzipielle Ausschluss von nicht falsifizierbaren Erklärungsmodellen – eine Vorgehensweise, welche dem wissenschaftlichen Prozess nicht nur dienlich ist, sondern darüber hinaus eine Notwendigkeit darstellt, wenn derselbe leistungsfähig und produktiv verbleiben soll.

darauf folgender und wiederholbarer empirischer Bestätigung. Die hintergründige Theorie hat stattdessen die tatsächliche physikalische Krümmung des Raumes bei einem Vorhandensein von Masse zum Gegenstand und erklärt neben jener bestätigten Hypothese auch noch weitere Phänomene. Sie vermag zu ergründen, weshalb Flüsse in letzter Konsequenz im Ozean enden und auf welche Weise die Aquädukte des antiken Roms ihr Wasser über weite Strecken transportieren konnten, aus welchem Grund versierte Pfeilschützen nicht auf ihr direktes Ziel ansetzen, sondern dem Flug ihres Pfeils eine flache Parabel unterstellen, warum die Erde sowie weitere hinreichend massereiche Himmelskörpern näherungsweise eine Kugelform angenommen haben und ebenso, wie der Mond auf seiner Umlaufbahn um die Erde sowie die Erde auf der ihrigen um die Sonne verbleibt. Alle diese und weitere Dinge haben einen gemeinsamen Erklärungshintergrund: Die moderne Gravitationstheorie, deren zentraler Mechanismus wie angemerkt in der Krümmung der Raumzeit unter dem Vorhandensein von Masse besteht.

In diesem Sinne stellt diese wie eine jede hochwertige wissenschaftliche Theorie den klarenden Rahmen zu einem gegebenen Forschungsgegenstand und ermöglicht sinngebende, originelle sowie leistungsfähige Vorhersagen. Aus diesen Vorhersagen können schließlich Hypothesen formuliert und anhand gezielter empirischer Beobachtung belegt werden. Mitunter liefern Vorhersagen aus Einsteins Arbeiten zur Gravitation auch nach mehr als hundert Jahren noch Raum für produktive und bestätigende Nachweise im Kontext sich sukzessive verfeinernder technologischer Möglichkeiten (vgl. bspw. Abuter et al. 2018). Mit anderen Theorien – einschließlich der für den Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit relevanten Evolutionstheorie – verhält es sich ebenso: Sie stellen einen umfangreichen und nicht nur konsistenten, sondern Mehrwert bringenden, kohärenten Erklärungshintergrund für eine große Zahl empirischer Phänomene sowie etablierter Fakten und ermöglichen darüber hinaus leistungsfähige Voraussagen zu bisher noch nicht formulierten oder untersuchten Hypothesen. Die Leistungsfähigkeit der abgeleiteten Vorhersagen definiert mitsamt der Erklärungsleistung gegenüber bereits etablierten empirischen Phänomenen den Wert einer Theorie, während einzelne Komponenten von Theorien bzw. Vorhersagen von Theorien in Form von Hypothesen durch Herangehensweisen im Sinne der Prinzipien der Verifikation und der Falsifikation stringent getestet werden können.

2.3 Limitationen dieser Prinzipien und die Begründung der Metawissenschaft

Doch auch durch eine gewissenhafte Forschung im Kontext dieser Prinzipien mitsamt der Wahl adäquater Studiendesigns, Methoden und Versuchsprotokolle ist eine Fehlerfreiheit oder auch nur eine ausreichende Treffsicherheit der Ergebnisse nicht automatisch gegeben. Eine Wirklichkeit, die ihre Regeln und Abläufe nicht transparent offenbart, durch wissenschaftliche Vorgehensweisen zu penetrieren, gestaltet sich schwieriger als innerhalb der Vorstellung von Laien gemeinhin angenommen wird. Faktoren wie Störvariablen, Scheinkausalität aufgrund undurchsichtiger Korrelationen, statistische Fluktuationen, Unvollkommenheit wissenschaftlicher Methoden sowie kognitive Verzerrungen seitens der Forschergemeinde begründen und schüren Zweifel an Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen. Eine hieraus abgeleitete prinzipielle Ablehnung des wissenschaftlichen Prozesses wäre freilich töricht und hätte verheerende Folgen für ein weiteres Streben nach potenziellen Fortschritten jenseits dessen, das innerhalb der bisherigen Wissenschaftsgeschichte erreicht wurde. Die Menschheit betrat den Mond nicht zufällig und erhöhte die Lebenserwartung um mehr als das Doppelte nicht planlos, sondern dank den fortwährenden, gewissenhaften und erfolgreichen Bemühungen einer Vielzahl von Wissenschaftlern. Das wissenschaftliche Programm als Ganzes demonstriert seinen Erfolg durch jene und unzählige weitere Errungenschaften. Anstatt also einen unangemessen übersteigerten Skeptizismus aus jenen problematischen Faktoren zu schlussfolgern, gilt es, die Fehleranfälligkeit der wissenschaftlichen Methoden um ein größtmögliches Maß zu reduzieren. Die nachfolgenden Beschreibungen skizzieren einen Teil ebendieses Programms.

Eine Gruppe vergleichsweise junger Vorgehensweisen bzw. Studientypen wie die Metastudie, die Metaanalyse und die systematische Übersichtsarbeit kann unter dem Deckmantel der Metawissenschaft zusammengefasst werden und soll im Nachfolgenden in ebendieser Weise benannt werden. Gemeint ist hierbei freilich nicht die philosophische Disziplin der Wissenschaftstheorie in einem engen Sinn, in der die Grundlagen wissenschaftlicher Erkenntnis und wissenschaftlichen Vorgehens selbst Gegenstand von Überlegungen und Untersuchungen sind, auch wenn Berührungs punkte sicherlich bestehen. Stattdessen sei mit diesem Begriff die von der primären Forschung abgelöste, hierarchisch übergeordnete Betrachtung einer gegebenen Forschungsfrage oder Forschungslandschaft zu bezeichnen. Während also im regulären, primären wissenschaftlichen Prozess konkrete Studien bzw. Untersuchungen durchgeführt werden, so betrachten metawissenschaftliche Herangehensweisen die

bereits bestehenden Veröffentlichungen aus jener vom primären Forschungskontext abgelösten Perspektive und schaffen durch ihre eigenen Methoden einen übergreifenden Gesamtkontext zwischen ebendiesen Vorarbeiten. Auf diese Weise können vereinzelte fehlerbehaftete Studien durch die Synthese des erweiterten Forschungskontextes relativiert werden und mitunter entsteht überdies die Möglichkeit, aus einer auf den ersten Blick chaotischen Forschungslandschaft zu stark umstrittenen Forschungsfragen adäquate Urteile zutage zu fördern.

Ein konkretes Beispiel soll dieses Vorgehen weiter verdeutlichen: Die englischsprachige Meta-Datenbank PubMed, welche ihren Fokus auf den Bereichen der Medizin, Biologie, Psychologie und daran angeschlossener Disziplinen hat, katalogisierte im Mai 2019³ bereits mehr als 20.000 Studien zur Akupunktur in alleiniger oder komplementärer Anwendung. Ziel dieses außerordentlichen Forschungsvolumens ist freilich die Feststellung der Wirksamkeit dieser große Popularität genießenden Behandlungsmethode, wobei sich eine nennenswerte Problematik in der Bewertung jener Studienlage dadurch ergibt, dass sich innerhalb der Veröffentlichungen parallel jeweils viele tausend Studien mit positivem, negativem und neutralem Ergebnis auffinden. Mithin ist einem jeden einschlägig interessierten Laien, Amateur oder auch Wissenschaftler die Möglichkeit gegeben, die jeweils eigene intuitive Meinung in quasi beliebigem Umfang zu belegen und damit scheinbar zu legitimieren. Eine adäquate Beantwortung der Frage, ob Akupunktur jedoch tatsächlich wirksam ist, verschwimmt in Anbetracht der nicht überblickbaren Masse der einschlägigen Literatur mit ihren diametral entgegengesetzten Ergebnissen.

2.4 Methodische Ansätze und Studiendesigns von Metastudien

Trotz dieser scheinbar hoffnungslosen Situation der primären Forschung erschließen sich leistungsfähige Aussagen zum Forschungsgegenstand im Kontext metawissenschaftlicher Methoden. Eine erste notwendige Klärung besteht in der Anmerkung, dass nicht jede Studie den gleichen Wert aufweist. Ein Exkurs in die Qualitätskriterien empirischer Studien sprengt den hier gegebenen Rahmen, jedoch kann ohne besonderen Aufwand darauf hingewiesen werden, weshalb eine placebokontrollierte, randomisierte, doppelblinde, statistisch signifikante und mit einer bedeutenden Effektgröße versehene experimentelle

³ Abruf über PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> am 10. Mai 2019, 16:07 Uhr.

Studie einer einfachen und offenen Fallstudie, bei der ein angeblicher Effekt beobachtet werden konnte, methodisch überlegen ist: Letztere leidet unter einer Reihe von methodisch nicht kontrollierten Risiken, welche die Validität der Studie untergraben und dazu führen, dass etwaige Schlussfolgerungen ggf. fälschlicherweise harschem Zweifel auszusetzen sind.

Hier ergibt sich ein Ansatzpunkt für metawissenschaftliche Auswertungen. Ein erster Prototyp der Metaanalyse sucht, statistische Begrenzungen kleinerer Studien zu beheben, indem die Datensätze mehrerer Studien zusammengefasst und gemeinsam ausgewertet werden. Der hiermit hergestellte, gesammelte Datensatz ist als statistisch robuster und aussagekräftiger zu sehen als die jeweiligen kleineren Datensätze der Einzelstudien. Obwohl diese Vorgehensweise prinzipiell als wirkungsvoll anzusehen ist, haben solche Metastudien mit statistischer Basis durchaus selbst wiederum inhärente Probleme. So existiert beispielsweise eine Verzerrung hin zu positiven Daten in Form eines Datenartefakts durch die Tendenz, vornehmlich positive Ergebnisse zu veröffentlichen und negative Ergebnisse als das weniger befriedigende bzw. weniger ansprechende Resultat zu ignorieren – eine Verzerrung, die sowohl seitens der Forscher als auch seitens der Fachzeitschriften auftritt, in der einschlägigen Literatur schon lange bekannt ist (Sterling 1959) und daher hinsichtlich potenzieller Lösungsstrategien beforscht wird (vgl. bspw. Egger et al. 1997). Auch durch eine selektive Auswahl oder durch eine bewusste respektive unbewusste Ausnutzung von Freiheitsgraden seitens der Forscher (vgl. bspw. Wicherts et al. 2016) kann eine Metaanalyse ebenso wie primäre Studien ihren Wert verlieren, wie beispielsweise anhand der umfassend kritisierten Metastudie von Vickers et al. (2012) zur Wirksamkeit von Akupunktur aufgezeigt werden kann. Dennoch sind derartige Auswertungen in manchen Forschungskontexten sowie unter der Voraussetzung, dass sie mit großem Pflichtbewusstsein eingesetzt werden, ein hilfreiches Werkzeug.

Andere Metastudien entstehen nicht auf einer derartigen statistischen Basis, sondern berücksichtigen in qualitativer Hinsicht die Arbeitsweise und die Ergebnisse der zugrundeliegenden Studien. Systematische Übersichtsarbeiten bzw. Reviews suchen, das in der Literatur verfügbare Wissen zu sammeln und zusammenfassend sowie bewertend wiederzugeben. Ein damit verbundenes Ziel ist die Aufbereitung der jeweiligen Forschungslandschaft für Personen, die sich nicht aktiv innerhalb der einschlägigen Forschung aufhalten, aber vom dort fixierten Wissen profitieren können, womit derartigen Metastudien eine gewichtige Rolle zuzusprechen ist. Obwohl auch hier ein wichtiges Format wissenschaftlicher Erkenntnis gegeben ist und derartige Veröffentlichungen weitgehend ihren Zweck adäquat erfüllen, so scheint ein derartiges Vorgehen wiederum

von der fachlichen und methodischen Kompetenz des Autors bzw. der Autoren abhängig zu sein und außerdem potenziell Objekt eines Einflusses aufgrund persönlicher Neigungen zu sein. In der Tat ist sicherlich der Fall, dass derartige als problematisch anzusehende Reviews durchaus existieren (vgl. bspw. nochmals Vickers et al. 2012 oder auch die inzwischen zurückgezogene Studie von Zhu, Ma & Deng 2018), jedoch fand die einschlägige Literatur im Streben nach qualitativer Selbstkontrolle zu methodischen Ansätzen, um hochwertige Metastudien von minderwertigen zu unterscheiden.

Vormals wurde bereits erwähnt, dass primäre Studien Qualitätskriterien aufweisen oder missen können. Leistungsfähig konstruierte Metastudien nehmen diesen Umstand in ihre Analyse auf und untersuchen die Grundgesamtheit oder eine Teilmenge der verfügbaren Studien zu einer gegebenen Forschungsfrage in einem Vorgehen, welches die Ergebnisse einer Studie mit ihrer Qualität zu korrelieren sucht. So zeigt sich am Beispiel der Wirksamkeit von Akupunktur, dass innerhalb der einschlägigen Literatur Studien mit positivem, negativem und neutralem Ergebnis im Rahmen einer ungefilterten Recherche parallel existieren, aber dass dieses Urteil einer Parallelität bei einer Filterung nach Studienqualität nicht umfänglich aufrechterhalten werden kann. Im Bereich niedriger Qualität spiegelt sich dieses Bild wider, jedoch zeigen die qualitativ hochwertigsten Studien eine überwältigende Tendenz zur Verneinung jeglicher Wirksamkeit – und ihrerseits hochwertige und pflichtbewusst durchgeführte Metastudien kommen zum selben Ergebnis (vgl. für eine methodisch stringente und Teilfragen triangulierende Primärstudie Cherkin et al. 2009 sowie für metawissenschaftliche Kommentare und Reviews Ernst, Lee & Choi 2011, Hall 2011 sowie Colquhoun & Novella 2013).

In der Tat beschäftigt sich ein eigener Zweig der Forschung mit der effizienten Durchführbarkeit von möglichst aussagekräftigen Metastudien und brachte in der jüngeren Forschung Ansätze wie Slavins (1989 und 1995) „best evidence synthesis“ hervor, welche hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit weiterhin untersucht und verfeinert wird (vgl. bspw. Treadwell et al. 2012). Laut der dort erarbeiteten Schlussfolgerungen reicht die Rezeption einer vergleichsweise kleinen Auswahl der besten verfügbaren Studien aus, um das selbe Ergebnis wie eine erschöpfende Literaturrezeption zu erreichen, womit sich die Effizienz metawissenschaftlichen Vorgehens nennenswert erhöht.

Zuletzt ist darauf hinzuweisen, dass verschiedene Studientypen wie klassische Metaanalysen und systematische Übersichtsarbeiten als sich gegenseitig ergänzend in einer einzigen Veröffentlichung durchgeführt werden können. Das Feld der Metastudien zeigt sich damit wandelbar und flexibel sowie als sich zunehmend methodisch verfeinernd. Eine Reihe von quantitativen und qualita-

tiven Herangehensweisen erlauben dabei höchst leistungsfähige Einschätzungen zur jeweils einschlägigen Datenlage und mitunter sind in manchen Forschungskontexten allein durch hochwertige Metastudien abschließende Antworten zu erreichen. In diesem Sinne läuft ein jedes Forschungsfeld, das sich noch nicht metawissenschaftlich mit seiner eigenen Forschungslandschaft auseinandersetzt, als Ganzes Gefahr, sich von zuvor erwähnten Limitationen der wissenschaftlichen Methodologie nicht emanzipieren zu können. Die vorliegende Arbeit sieht sich – wie zuvor angemerkt wurde und nachfolgend skizziert werden soll – als Agent einer solchen metawissenschaftlich begründeten Mündigkeit mit Hinblick auf die Sprachursprungsforschung. Bevor zu weiteren Erläuterungen fortgeschritten werden soll, sei noch knapp auf Littell, Corcoran & Pillai (2008) als eine allgemeine Einführung zum Feld der Metastudien zu verweisen.

2.5 Interdisziplinarität als eine besondere Herausforderung

Wie im Bisherigen dargestellt steigern klassische sowie jüngere, komplementäre metawissenschaftliche Ansätze die Kraft des wissenschaftlichen Vorgehens, indem innerhalb deren methodischer Programme Forschungslandschaften synthetisiert und geschlossen ausgewertet werden können. Jenseits dieser „internen“ Analyse im Sinne des Diskutierten stellt sich jedoch sowohl hinsichtlich des Gegenstands der vorliegenden Arbeit als auch im Kontext anderer Forschungsfelder ein weiteres Problem, welches als äußerst schwerwiegend einzuschätzen ist. All jene wissenschaftlichen Prinzipien und Vorgehensweisen mitsamt den erläuterten metawissenschaftlichen Strategien bewegen sich prototypisch innerhalb einer konkreten Disziplin und suchen dort nach größtmöglicher Leistungsfähigkeit. Ein explizit interdisziplinärer Forschungsgegenstand führt jedoch in geradezu systematischer Weise zur schwerwiegenden Problematik einer erzwungenen Kooperation bei gegenseitigem Nichtverstehen.

Hierzu ist zunächst anzumerken, dass Forscher freilich prinzipiell in der Lage sind, sich außerhalb ihrer eigenen Expertise zu bewegen und ein adäquates fachfremdes Verständnis aufzubauen, jedoch handelt es sich dabei um ein umfassend mit Schwierigkeiten versehenes Unterfangen. Fachfremd erworbene Perspektiven laufen Gefahr, unvollständig, fehlerhaft oder unscharf zu verbleiben – und derartige blinde Flecken bzw. tote Winkel führen potenziell zu schwerwiegenden Fehleinschätzungen bzw. zu problematischen Missverständnissen. Ein interdisziplinärer Forschungsgegenstand stellt damit besondere Herausforderungen, welche selbst durch die bereits vorgestellten metawissenschaftlichen Lösungsstrategien nicht problemlos bewältigt werden können.

Diese interdisziplinären Schwierigkeiten begründen sich in mehreren Umständen: Erstens fußen sie darin, dass nicht alle wissenschaftlichen respektive metawissenschaftlichen Vorgehensweisen zu jedem Forschungsfeld passen, denn die Natur des jeweiligen Forschungsfeldes bestimmt die (meta)wissenschaftlichen methodischen Möglichkeiten. Daraus ergibt sich auf beinahe triviale Weise eine wenigstens teilweise Unvergleichbarkeit und Unvereinbarkeit der Methoden, womit einerseits beide Parteien intuitiv skeptisch auf die jeweils andere blicken und andererseits keine direkte metawissenschaftliche Synthese im Sinne des bisher Skizzierten möglich ist.

Zweitens beginnen Differenzen oftmals schon bei der Operationalisierung von Begrifflichkeiten und der Perspektive auf den Forschungsgegenstand. Selbst augenscheinlich sehr nahe Disziplinen wie die Physik und die Chemie, welche hinsichtlich der Erforschung von Elementarteilchen, Atomen und Molekülen überlappen und populär als intuitiv vergleichbare Naturwissenschaften verstanden werden, unterscheiden sich in ihrer Herangehensweise, ihrer Perspektive und ihren Methoden derart, sodass sie sich bis heute als jeweils eigene Arbeitsfelder behaupten konnten und sodass es einem eigenen Arbeitsbereich – dem der physikalischen Chemie – bedarf, um hinsichtlich konkreter Fragestellungen eine interdisziplinäre Arbeit produktiv zu gestalten. Ähnliches gilt an Berührungs punkten jener beiden Disziplinen mit der Biologie, sodass sich im Verlauf der jüngeren Wissenschaftsgeschichte auch die Biochemie, die Biophysik sowie die biophysikalische Chemie zu äußerst umfangreichen und leistungsfähigen Forschungsbereichen entwickeln konnten. Nun sind diese Entwicklungen als durchaus erfolgreich und produktiv zu sehen, jedoch unterstreichen sie trotz dieses Umstands die generelle Problematik der Interdisziplinarität – und sobald Psychologen, Neurowissenschaftler und Philosophen eine Diskussion zum menschlichen Bewusstsein beginnen, zeigt sich die dunkle Seite der Interdisziplinarität in vollem Umfang.

Drittens besteht beim Austausch zwischen Experten unterschiedlicher Disziplinen das selbe Problem wie beim Austausch eines Experten mit einem Laien: Die Ebene des Diskurses, auf dem sich die Diskutanten bewegen, ist voneinander in einer Weise abgehoben, sodass beide Seiten für die jeweils gegenüberliegende Partei schlicht ein Mysterium darstellen. Wie ein jeder Experte, der jemals suchte, einen Laien zur eigenen Forschung aufzuklären, bezeugen kann, erscheint eine derartige Situation geradezu hoffnungslos, da der jeweilige Laie viele Jahre strenger einschlägiger Ausbildung und Bildung vermisst – Jahre des fachlichen und methodischen Trainings, welche den Diskurs des Experten fundieren. Eine typische Folge des Aufstiegs zum Experten besteht darin, dass eine Einsicht in die mentale Welt des Laien verloren geht. Wissen, Perspektive und

Terminologie werden seitens des Experten als selbstverständlich angenommen. Zugleich kann ein Laie den fachlichen, methodischen und perspektivischen Weg, den ein Experte auf dem Weg zum Expertentum zurückgelegt hat, kaum ermessen. Experten verschiedener Disziplinen sind zueinander wenigstens näherungsweise als Laien zu sehen, womit auch in dieser Hinsicht die interdisziplinäre Problematik geschürt wird.

Die Folge aus alledem ist freilich, dass an Berührungs punkten zwischen wenig vereinbaren (Teil-)Disziplinen Konflikte entstehen und dass zwei derartige Forschungslandschaften nicht in einer Weise synthetisiert werden können, wie es innerhalb einer einzelnen Disziplin möglich ist. Dennoch besteht durch metawissenschaftliche Prinzipien und Vorgehensweisen ein mächtiges Instrument, mit dem auch in interdisziplinären Forschungsfeldern ein nennenswerter analytischer Mehrwert erreicht werden kann. Die vorliegende Arbeit sucht dies zu demonstrieren, indem mehrere qualitative Vorgehensweisen – sowohl bereits vorgestellte als auch bisher unerwähnt verbliebene – zu einem Methodenkatalog vereint werden sollen. Dieser an späterer Stelle vorzustellende Methodenkatalog stellt ein informierendes Instrument dar, um die zerklüftete interdisziplinäre Forschungslandschaft zum Ursprung menschlicher Sprachbefähigung stringenter zusammenzufassen und aufzubereiten als gemeinhin innerhalb der einschlägigen Literatur geschehen ist. Eine exemplarische Anwendung der erarbeiteten Methodologie soll die Leistungsfähigkeit dieses Ansatzes weiter unterstreichen und der vorliegenden Arbeit zusätzlichen Mehrwert verschaffen. All dem voranzustellen sind jedoch die nachfolgenden Kapitel, welche zusätzlich zu den vorliegenden methodischen Fundamenten einige fachliche Verständnisgrundlagen skizzieren.

3 Die Evolutionstheorie als Rahmen und Hintergrund der Sprachursprungsforschung

Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution[.]

Dobzhansky (1973: 125)

3.1 Die Evolutionstheorie und ihr Platz in der modernen Sprachursprungsforschung

Sicherlich nimmt der Begriff *Evolution* prinzipiell auch innerhalb des Lexikons eines wissenschaftlichen Laien eine durchaus bedeutsame Position ein. Eine Verwendung des Begriffs in einer derartigen – d.h. wissenschaftlich unverbindlichen und daher semantisch vergleichsweise vagen – Lesart im Sinne einer „langsam fortschreitenden Entwicklung“ ermöglicht einen vielseitigen Gebrauch, mitunter im übertragenen Sinn, innerhalb der alltäglichen Sprachverwendung. Von der Evolution der Politik über die Evolution der Popmusik bis zu denjenigen des Fußballs finden sich naive Bezeichnungen bzw. Beschreibungen in dem Versuch, die Aspekte der Chronologie und der Wandlung hinsichtlich der historischen Entwicklung einer konkreten Sache bzw. Thematik in Verbindung zu bringen, wiederkehrend im populären Gebrauch.

Obwohl keinesfalls deckungsgleich, so ist freilich auch in dieser recht freiügigen Nutzung des Begriffs der Evolution eine wenigstens rudimentäre Verbindung mit dem wissenschaftlich bedeutsameren Begriff der biologischen Evolution durchaus gegeben. Dennoch impliziert eine derartige Verbindung respektive ein derartiges Verständnis nicht zwingend eine für das vorliegende Unterfangen angemessene Kenntnis über zentrale Prinzipien und Vorgänge der Evolutionstheorie im wissenschaftlich bedeutsameren, biologischen Sinn. Mit hin zeigen sich viele der zentralen Prinzipien der modernen Evolutionstheorie gegenüber einem Verständnis durch einschlägig nicht oder wenig vorgebildete Laien als ebenso opak wie beispielsweise jene Prinzipien, die innerhalb der theoretischen Physik der Gravitationstheorie zugrunde liegen, obgleich *Gravitation* ebenfalls eine prominente Begrifflichkeit im Lexikon sowie innerhalb der Alltagserfahrung eines jeden wissenschaftlichen Laien darstellt.

Im Kontext dieser Feststellungen gilt weiterhin zu betonen, dass für eine Diskussion zum Ursprung menschlicher Sprachfähigkeit, wenn sie denn ohne größere Missverständnisse geführt werden soll, durchaus erforderlich ist, in einen Verständniskontext eingebettet zu sein, der unter anderem die moderne Evolutionstheorie umfasst. Dies gilt insbesondere für die am Forschungsge-

schehen beteiligten bzw. die zum Forschungsgeschehen beitragenden Diskutanten, aber gewiss ferner für ein jedes Individuum, welches gedenkt, die einschlägige Forschung zu rezipieren, und welches im Rahmen dieses Vorhabens sucht, defizitäre Spekulation und defiziente Interpretationen aufgrund fahrlässiger Ignoranz gegenüber der modernen Evolutionstheorie zu vermeiden bzw. als solche zu erkennen.

Hierbei handelt es sich freilich weder um eine willkürliche noch um eine innerhalb der Forschung außergewöhnliche Feststellung. Stattdessen lässt sich diese Auffassung aus dem weithin gebräuchlichen Vorgehen, die Festigung menschlicher Sprachfähigkeit innerhalb der menschlichen evolutionären Linie durch primär evolutionsbiologische Prozesse zu erklären, ableiten – ein Vorgehen, dem eine lange Tradition innewohnt (vgl. Darwin 1871/1889 und 1872), dabei jedoch in seiner modernen Form auf eine einflussreiche Veröffentlichung von Pinker & Bloom (1990) zurückgeht und innerhalb der Sprachursprungsforschung gemeinhin implizit oder explizit vertreten wird. Insbesondere innerhalb der relevanten evolutionsbiologischen Literatur zeigt sich diese Ansicht quasi als eine Selbstverständlichkeit (vgl. bspw. Maynard Smith & Szathmáry 1996, insbesondere 296–297, für ein akademisch in die Evolutionsbiologie einführendes Werk, welches sich dabei auch knapp auf die Evolution von Sprachfähigkeit bezieht).

Dieses Heranziehen der biologischen Evolution als Erklärungshintergrund zur menschlichen Sprachbefähigung basiert auf der großen Plausibilität des folgenden Gedankengangs: Die biologischen Grundlagen zur menschlichen Sprachfähigkeit gestalten sich umfangreich sowie mannigfaltig und stehen in komplexen Beziehungen zu weiteren biologischen Vorgängen bzw. funktionalen Komplexen. Demgemäß liegt die naheliegende Feststellung darin, dass eine Umgestaltung und Erweiterung der relevanten Biologie hin zur modernen Sprachfähigkeit großflächig sowie vielseitig vonstattengegangen sein muss – ein Prozess, wie er in besonderem Maße im Licht der modernen Evolutionstheorie plausibel und zugleich fruchtbar, d.h. in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen der beteiligten Wissenschaften sowie mit nennenswerter Aussage- und Erklärungskraft, beschrieben werden kann.

Zusätzlich klarend und zugunsten der Vollständigkeit sei anzumerken, dass diese generelle Position innerhalb der einschlägigen Literatur auf zweierlei Weise kontrastiert wird: Einerseits widersprechen Autoren, die von einer primär oder vollständig kulturellen Basis moderner Sprachfähigkeit sowie Sprachen ausgehen und in diesem Sinne einen engen Zusammenhang mit Prozessen der biologischen Evolution verneinen (vgl. für eine Position der jüngeren Forschung: Christiansen & Chater 2008, Chater, Reali & Christiansen 2009 sowie

Chater & Christiansen 2010), und andererseits geschieht eine Zurückweisung biologischer – bzw. genauer adaptiver, selektiver – Evolution hinsichtlich menschlicher Sprachfähigkeit auch durch Autoren, welche die Möglichkeit protosprachlicher Zwischenstufen innerhalb der Entwicklung von nicht-menschlicher Kommunikation zu menschlicher Sprachfähigkeit strikt ausschließen (vgl. bspw. Bickerton 1990 trotz seiner damals wegweisenden Einführung des Konzepts der Protosprache in die einschlägige Diskussion und jüngst, als zwischenzeitliche Kulmination einer längeren Tradition, Berwick & Chomsky 2016). In diesem Sinne sei die Platzierung einer modernen und mitunter durchaus biologisch begründeten Sprachfähigkeit eine vergleichsweise plötzliche Angelegenheit gewesen, womit eine Interpretation im Sinne evolutionsbiologischer Selektion bzw. des Prozesses der Adaptation, d. h. einer sukzessiven und differenzierten Entwicklung einschließlich den erwähnten protosprachlichen Zwischenstufen, auszuschließen sei. Diese allzu knappen und daher analytisch unscharfen Skizzen sollen im gegebenen Kontext nicht weiter ausgeführt oder diskutiert werden, da sie im späteren Verlauf der vorliegenden Arbeit wenigstens teilweise detailliert zur Diskussion stehen werden.

Stattdessen ist weiterhin klärend anzumerken, dass mit den mahnenden Worten eines notwendig erforderlichen Kenntnis hintergrunds zur Evolutionsbiologie freilich kein zur Forschung befähigendes, technisches Expertenwissen gemeint sein soll. Eine derart tiefgehende Expertise kann von einem einzelnen Individuum ohnehin nicht für alle zur Forschungsfrage des Ursprungs des menschlichen Sprachvermögens beitragenden Disziplinen erreicht werden. Dennoch ist ein fundiertes Verständnis zu grundlegenden Aspekten der Theorie in ihrer modernen Form von nennenswerter Bedeutsamkeit für ein verortendes Gesamtverständnis. Das vorliegende Kapitel stellt den Versuch dar, ebenjene Aspekte in knapper und dennoch präziser Form zu skizzieren, um einen adäquaten Verständnishintergrund bzw. -kontext zur Sprachursprungsforschung zu schaffen. Da die nachfolgenden Ausführungen im Rahmen des gegebenen Vorhabens in Umfang als stark eingegrenzt zu sehen sind, sei mit Dawkins (1986/2006), Gould (2002), Carroll (2006), Prothero (2007) und Sterelny (2007) beispielhaft auf umfassende, populärwissenschaftliche Einführungen zur modernen Evolutionstheorie sowie zu noch immer diskutierten Fragestellungen innerhalb der einschlägigen Forschung verwiesen. Für zwei akademisch orientierte deutschsprachige Einführungen siehe Maynard Smith & Szathmáry (1996) sowie Kutschera (2001/2015).

3.2 Die gedanklichen Fundamente der modernen Evolutionstheorie

Zunächst seien in diesem Programm die Begrifflichkeiten einer bzw. der Evolutionstheorie zu definieren und Vorreiter der modernen Theorie angemessen zu verorten. Dies ist dahingehend von Wert, als dass das öffentliche Verständnis die moderne Evolutionstheorie oftmals mit dem vulgarisierenden Begriff eines „Darwinismus“ gleichsetzt – d.h. mit einem statischen und dogmatischen Weltbild. Dagegen steht die historische Realität, nach welcher der Weg zur modernen, synthetischen Evolutionstheorie sowohl vor als auch nach Darwin von einer Vielzahl kleinerer und größerer Erkenntnisschritte begleitet wurde. Mithin zeugt ein kleiner historischer Abriss, wie er nun folgen soll, von der Leistungsfähigkeit des wissenschaftlichen Fortschritts hin zur aktuellen Lehrmeinung und fördert zugleich ein inhaltliches Verständnis der modernen Evolutionstheorie – trotz der freilich gezielt exemplarischen Natur und der großen Knappheit jener historischen Skizze sowie der darin enthaltenen konzeptuellen Aufbereitung. In jedem Fall vermag die historische Tiefe evolutionsbiologisch-naturphilosophischer Ideen es, einen aufklärenden Einfluss auf ein einschlägiges Gesamtverständnis zu haben.

So gehen naturphilosophische Positionen, die der bzw. den neuzeitlichen Evolutionstheorie(n) hinsichtlich einzelner Aspekte vorgreifen, innerhalb der westlichen Denktradition bis in die griechische Antike zurück, ohne dabei jedoch den in der jüngeren Wissenschaftsgeschichte gängigen Ansprüchen gegenüber einer wissenschaftlichen Theorie zu genügen. Dies ist derart festzuhalten, da eine wissenschaftliche Theorie – gegenüber der alltagssprachlichen Verwendung des Begriffs der Theorie als eine mehr oder weniger gut fundierte spekulative Feststellung – ein hohes Maß an interner Systematizität beinhaltet und einen starken empirischen Bezug erfordert, durch den sie fundiert werden muss, bevor sie in Betracht gezogen werden kann (vgl. für die Definition einer wissenschaftlichen Theorie die Ausführungen der amerikanischen *National Academy of Sciences* (1999) oder durch *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winther 2015) – Literaturangaben im Literaturverzeichnis; vgl. für eine deutschsprachige Einführung zur unterliegenden Wissenschaftstheorie bspw. Balzer 1997). Vorneuzeitliche Ideenkonstrukte beinhalten zwar oftmals eine große interne Systematizität – auch wenn dies hinsichtlich vieler Philosophen des antiken Griechenlands, darunter insbesondere der vorsokratischen Philosophen, durchaus angezweifelt werden kann –, vermissen jedoch beinahe ausnahmslos den konsequenten Bezug zur Empirie.

Obwohl daher nicht als „Theorie“ zu bezeichnen, so beinhalten einige naturphilosophische Positionen der griechischen Antike dennoch eine Reihe von Aspekten und Perspektiven, die in Gegenüberstellung zu Weltanschauungen, welche eine absolute sowie unveränderliche Weltstruktur postulieren und welche unzweifelhaft während des Großteils der zivilisierten Menschheitsgeschichte – vom Altertum bis weit in das 19. Jahrhundert hinein – im alltäglichen, religiösen sowie (natur)philosophischen Diskurs vorherrschend waren, sicherlich als richtungsweisend anzusehen sind. Dazu zu zählen ist die Veränderlichkeit der natürlichen Ordnung in einem eher generellen Sinn ebenso wie die prinzipielle Veränderlichkeit von Organismen sowie eine potenzielle gemeinsame Abstammung von Lebensformen aus simpleren Lebensformen und die Zunahme von Komplexität über Zeit bzw. im Verlauf von aufeinander folgenden Generationen. Aufgrund der Vorreiterrolle, die hinsichtlich dieser Naturphilosophen gegenüber späteren Gedankenkonstrukten festzustellen ist, sollen ausgewählte Vorsokratiker hiermit beispielhaft erwähnt und relevante Teile ihrer Positionen in knappster Form skizziert werden.

Als ein erster historischer Vorreiter ist hier Thales von Milet zu nennen, welcher entgegen der seinerzeit vorherrschenden Weltanschauung über einen immateriellen, religiös begründeten Ursprung der Welt und der vorliegenden Weltordnung das Wasser als den materiellen Urgrund aller Dinge ansah (vgl. in Ermangelung von Primärquellen als historische Sekundärquelle Aristoteles 983b bzw. zusätzlich Mansfeld 1983/1999, insb. 39–40, sowie Mansfeld 1985 für moderne Erläuterungen zu Thales' historischer Bedeutung). In Folge konstituieren sich alle weiteren Phänomene oder Substanzen durch eine Wandlung bzw. Umformung aus diesem materiellen Ausgangspunkt. Obwohl sicherlich aus heutiger Sicht naiv und fehlgeleitet, so ist anzuerkennen, dass Thales auf diese Weise erstens die natürlichen Phänomene entmythologisierte und zweitens die natürliche Weltordnung als inhärent, d. h. ohne Einflüsse durch göttliche Intervention, veränderlich charakterisierte. In anderen Worten: Mit Thales' Feststellungen wurde eine wegweisende und einflussreiche Denktradition geschaffen, welche nicht nur den Großteil der ihm nachfolgenden vorsokratischen Naturphilosophen maßgeblich lenkte, sondern die Grundlagen für philosophische Diskussionen legte, welche schlussendlich in der Evolutionstheorie Darwins kulminierten. Auch Mansfeld (1983/1999: 40) stellt Vergleichbares fest: „Thales darf also als der entscheidende Wegbereiter des Begriffs des natürlichen Prozesses [...] betrachtet werden.“

Obwohl dessen Schüler Anaximander zwar im Kontrast zu Thales von Milet wiederum in die ältere Tradition, einen immateriellen Urstoff zu postulieren, verfiel, so schlug er dennoch das Feuchte als den Ursprung simpler Lebensfor-

men vor – Lebensformen, die sich durch Metamorphosen wandeln konnten und sukzessive die moderne tierische Vielfalt hervorbrachten (Mansfeld 1983/1999: 62–65 und Gregory 2016: 29–50). Die Bedeutung des eben Gesagten soll nochmals betont werden: Die Ideen des Thales weiterentwickelnd fixierte Anaximander erstmals eine Position, welche die schrittweise Veränderlichkeit der Tierwelt explizit festhielt. Einer der späteren Vorsokratiker, Empedokles, schlug des Weiteren vor, dass in vor-historischer Zeit zunächst Pflanzen und erst später Tiere existierten. Auch nahm er an, dass zunächst simple Lebensformen bzw. teilweise Formen entstanden und sich durch Kombination fortzupflanzen gedachten. Nur diejenigen Formen, die auch wirklich zusammenpassten, konnten überleben und brachten so die zu seiner Zeit bestehende natürliche Ordnung zustande (Mansfeld 1986/1999: 60–61 und 65 sowie Campbells Eintrag „Empedocles“ in der *Internet Encyclopedia of Philosophy*; für weiterführende Angaben siehe das Literaturverzeichnis).

Obwohl jene Versuche, die Weltordnung mit einer inhärenten Veränderlichkeit – mitunter auch bezogen auf nicht-menschliche Tiere sowie menschliche bzw. vormenschliche Lebensformen – zu erklären, so sind sie dennoch als naiv, wenig systematisch und empirisch nicht bis kaum belegt einzuschätzen. Wie bereits angemerkt wurde, sind gängige Definitionen zu wissenschaftlichen Theorien als zu streng anzusehen, als dass jene oder auch spätere naturphilosophische Gedankenkonstrukte der Antike, des Mittelalters oder der frühen Neuzeit hinzuzuzählen wären. Mitunter aufgrund dieser spekulativen, philosophischen Natur konnten sich die erwähnten sowie weitere Positionen historisch nicht großflächig durchsetzen. Hinzu kam als weiterhin erschwerender, ja für näherungsweise zwei Jahrtausende als geradezu unüberwindlich einzuschätzender Faktor, dass sich die christliche Kirche in der Spätantike nicht nur als religiös, sondern ebenso als philosophisch und akademisch dominierender Erklärungshintergrund aller nennenswerter Diskussion zum Ursprung des Weltganzen und zur inhärenten Ordnung der Natur etablierte – innerhalb der Kosmologie ebenso wie hinsichtlich der Geologie, der Biologie und sonstig relevanten Perspektiven. Die damit verbundene generelle Weltanschauung einer gottgeschaffenen und damit vollständig intendierten sowie unveränderlichen Natur führte zu einer kulturellen Tradition, in der mit jenen Vorsokratikern verwandte Denkansätze im Keim erstickt wurden und in der jenseits der privaten Kommunikation einiger weniger Gelehrter derlei Gedankenkonstrukte keine populäre Verbreitung finden konnten.

3.3 Die neuzeitliche Evolutionsbiologie vor Darwin

Mit diesen Worten sei hinsichtlich der Skizze zu den ersten zaghaften naturphilosophischen Positionen ein Abschluss gefunden, womit im Folgenden zu einer engeren Auslegung des Begriffs *Evolution* bzw. *Evolutionstheorie* fortzuschreiten ist. In populären Beschreibungen der einschlägigen geschichtlichen Hintergründe wird als der erste Vertreter der Moderne, welcher eine prominente, systematische und empirisch fundierte Evolutionstheorie vorschlug, gemeinhin Lamarck (1809) genannt. Hierzu ist zunächst anzumerken, dass Lamarcks Ausführungen, wenn verglichen mit denen von Darwin und späteren Autoren zur modernen Evolutionstheorie, in noch immer lediglich geringem Maße einen empirischen Bezug hatten und auch hinsichtlich ihrer internen Systematizität oftmals überschätzt wird – wie nicht nur aus moderner Sicht, sondern bereits zeitgemäß, bspw. durch Lyell,⁴ festgestellt wurde. Trotz dieses Umstands stellt Lamarck sicherlich die historisch einflussreichste und populärste Alternative zu Darwins Evolutionstheorie dar und soll schon allein aus diesem Grund knapp skizziert werden.

Zugleich sollte hierzu klärend angemerkt werden, dass Lamarcks besondere Stellung maßgebend davon herrührt, dass im Gegenentwurf zu Darwin noch im 19. Jahrhundert eine Bewegung entstand, welche sich einem Neo-Lamarckismus zuschrieb und welche dabei lediglich eine teilweise Deckungsgleichheit mit Lamarcks tatsächlicher Position aufwies. Dieser Neo-Lamarckismus wirkte jahrzehntelang mit großem Einfluss innerhalb der Evolutionsbiologie des späten 19. sowie frühen 20. Jahrhunderts und wird in der populären Kultur sowie in vielen Schulbüchern ungerechtfertigter Weise als praktisch synonym mit dem Namen Lamarck genannt. Hierauf wird im Folgenden freilich Rücksicht genommen, jedoch soll zugleich auf eine weitergehende Diskussion verzichtet werden. Erwähnt seien als weiterführende Quellen für eine Diskussion zu der Problematik einer populären Verfälschung von Lamarcks Evolutionstheorie Ghiselin (1994), Gould (2002: 172) und Mayr (1972: 86). Im gleichen Zuge gilt klärend anzumerken, dass die generelle Denktradition einer veränderlichen Weltordnung bzw. Tierwelt wie zuvor dargestellt bis in die Antike zurückzuverfolgen ist und unter Philosophen sowie Biologen des 18. und 19. Jahrhunderts gemeinhin bekannt war. Lamarcks Beitrag war damit nicht der Ursprung dieses Gedankenguts, sondern primär die gesammelte und stringente Aufbereitung einschlägiger

⁴ Lyell beschäftigte sich besonders in Band II der Erstauflage seiner *Principles of geology* (in drei Bänden: 1830, 1832 und 1833) mit Lamarck (Innerhalb seiner Neuveröffentlichung in vier Bänden ist diese Kritik konkret wie folgt zu finden: 1835, Band II: 326–366).

Tendenzen seiner Zeit verflochten mit teilweise in evolutionsbiologischer Hinsicht durchaus progressiven Überlegungen.

Der historische Hintergrund zu Lamarck gestaltete sich dabei wie folgt: Im Licht vermehrter Fossilfunde im Verlauf der frühen Neuzeit sowie im Kontext erster systematischer Taxonomien wie derjenigen durch von Linné (1735/1766) waren sowohl die Existenz vergangener Ökosysteme als auch die Verwandtschaft vieler taxonomischer Gruppen kaum mehr zu verneinen. Anders als beispielsweise durch Cuvier (1825) innerhalb dessen Kataklysmen- bzw. Katastrophentheorie, welche die prinzipielle Unveränderlichkeit existenter Ökosysteme zu erhalten suchte, vorgeschlagen, postulierte Lamarck die gradualistische Veränderlichkeit von Arten und verband diesen zentralen Aspekt mit einer zu seiner Zeit angemessen systematischen Theorie. Seine Vorreiterrolle ist insbesondere auf zwei Wegen zu belegen: Erstens war Lamarck sicherlich einer der zentralen Einflüsse auf Darwins spätere Evolutionstheorie – sowohl hinsichtlich übereinstimmender als auch hinsichtlich in Kontrast stehender Aspekte der beiden Theorien (vgl. Mayr 1972: 90). Zweitens waren Lamarcks Ausführungen wie bereits angemerkt hinreichend stringent, um in Form eines Neo-Lamarckismus von einem nennenswerten Anteil der Forschungsgemeinschaft als scheinbar plausible Alternative zum Neo-Darwinismus bis weit in das 20. Jahrhundert hinein diskutiert zu werden. Erst im Verlauf der 1920er und 1930er Jahre wandelte sich dieser Neo-Lamarckismus vollständig zu einer Randscheinung.⁵

Lamarcks Evolutionstheorie war dabei geprägt von einer gewissen inneren Unausgewogenheit bzw. Inkonsistenz. Auf der einen Seite waren seine systematischen Feststellungen zur prinzipiellen Veränderlichkeit von Organismen im Kontext von dynamischen ökologischen und geologischen Systemen sowie zur gradualistischen Veränderung über aufeinander folgende Generationen sicherlich fortschrittliche Gedanken – jedenfalls, wenn verglichen mit den zeitgemäßen Lehrmeinungen (Ghilarov 1998, Mayr 1972). Auf der anderen Seite begründete sich Lamarcks Position auf einem geradezu mystischen „Vervollkommenungstrieb“, d. h. einen Individuen inhärent gegebenen „Richtungssinn“, dem die existierenden Arten nachstreben. Darüber hinaus zeigte sich Lamarck

⁵ Diese Feststellung bezieht sich auf den sich innerhalb dieses groben Zeitraums einstellenden wissenschaftlichen Konsens im Zuge des zunehmend erstarkenden Feldes der Genetik und erfährt keine Minderung hinsichtlich ihrer Validität durch einen Verweis auf die vorübergehende und rein ideologisch, d. h. nicht wissenschaftlich, begründete Wiederbelebung des Neo-Lamarckismus in der Sowjetunion der 1940er und 1950er Jahre. Vgl. zur geschichtlichen Nachverfolgung der Wiederbelebung jenes Gedankenguts sowie zur Biographie der hierfür primär verantwortlichen Persönlichkeit beispielsweise Medwedjew (1969/1982).

hinsichtlich der gemeinsamen Abstammung von Arten gegenüber den Tendenzen seiner Zeit kompromissbereit: Nicht alles Leben sei miteinander verwandt, sondern begann im Kontext einer hinsichtlich ihrer Systematik bereits ausdifferenzierten Urzeugung. Aus diesen prototypischen Lebewesen entwickelten sich einzelne Arten fortschreitend in Richtung zunehmender Komplexität entlang der Linie ihres innerlich gegebenen Richtungssinns bzw. Vervollkommnungstriebs. Freilich handelt es sich hierbei um archaische und fehlgeleitete, aus heutiger Sicht pseudowissenschaftliche Überlegungen. Zuletzt zeigte sich schließlich auch der dem Lamarckismus unterliegende Mechanismus der Modifikation von Organen durch die Gewohnheiten von Tieren sowie die Vererbung dieser erworbenen Modifikationen, also die populär bekannte lamarckische Idee der „Veränderung durch Gebrauch bzw. Nichtgebrauch“, als unzutreffend.⁶ Insgesamt ist daher der Lamarckismus – nebst dem späteren Neo-Lamarckismus – als ein gescheitertes Programm zu sehen (vgl. Mayr 1972 für eine kritische und dabei durchaus auch anerkennende Rückschau auf Lamarck einschließlich der soeben vorgebrachten Punkte).

3.4 Darwins Evolutionstheorie und deren Limitationen

Schlussendlich ist der Begriff der Evolutionstheorie nochmals in einem engeren Sinn fassbar, sodass er gezielt auf die Evolutionstheorie nach Darwin anzuwenden ist. Obgleich in Darwins Ausführungen hinsichtlich einiger Aspekte Übereinstimmung mit Lamarck bestand, so waren es neben seinen primär empirischen Methoden – wie vormals erwähnt war Lamarcks Vorgehensweise in wesentlich größerem Maße philosophisch bzw. naturphilosophisch geprägt als Darwins streng empirisch fundiertes Vorgehen – insbesondere diejenigen Feststellungen, mit denen sich Darwin von Lamarck abhob, welche sich ultimativ als wegweisend und weithin zutreffend erwiesen und welche Darwins Status als Begründer der modernen Evolutionstheorie fundierten. Dazu zählen beispielsweise die Betonung einer vollends gemeinsamen Abstammung aller Lebewesen, der Ausschluss des bei Lamarck noch postulierten mystischen Vervollkommnungstrieb von Lebensformen und der Mechanismus der natürlichen sowie

⁶ Erkenntnisse der jüngeren Forschungsgeschichte, welche unter dem fachterminologischen Mantel der Epigenetik zusammengefasst werden und welche die Relevanz vererbter Eigenschaften für die einschlägige Forschung innerhalb der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in begrenztem Umfang wiederherstellte, können im gegebenen Kontext nicht berücksichtigt werden. Die im gegebenen Kontext angebrachte Erwähnung jenes Forschungsbereichs sei hiermit geschehen.

sexuellen Selektion im Kontext von Variation und „Überproduktion“ von Individuen innerhalb einer Population. Dennoch ist Darwin nicht als der Endpunkt, für den er innerhalb der populären Meinung oftmals gehalten wird, zu sehen, sondern vielmehr als ein weiteres Trittbrett in einer Reihe von einflussreichen Denkern hin zur modernen synthetischen Evolutionstheorie, welche Darwins historische Position hinsichtlich einiger Aspekte obsolet machte.

So umfassen beispielsweise Darwins vorgeschlagene Formen der Selektion nicht das gesamte Spektrum selektiver Einflüsse und Darwins vorgeschlagener Vererbungsmechanismus der Pangenesis⁷ zeigte verfälschende Reste lamarckischen evolutionären Denkens (Mayr 1972: 78). Nicht zuletzt fehlten Darwin vollumfänglich die Erkenntnisse aus der modernen Genetik mitsamt aller sich daraus erschließenden Beschreibungsebenen der Evolutionsbiologie. In diesem Sinne erfährt die Evolutionstheorie bis heute irregulär und verschiedentlich umfangreich Modifikationen gemäß der beständig fortschreitenden Forschungslage und ist nicht durch eine dogmatische Fixierung gebunden (für ein Beispiel zu einer intensiv geführten Diskussion der jüngeren Forschungsgeschichte zwischen Positionen, die jeweils durch Dawkins und Gould angeführt wurden, vgl. Sterelny 2007). Diesem wachsenden Verständnis innerhalb der beteiligten Einzelwissenschaften steht eine eher stagnierende und simplifizierte Vorstellung des Laien gegenüber. Nachfolgend soll daher die zentrale Dynamik, mit der sich der evolutionäre Wandel vollzieht, skizziert werden. Dabei finden auch einige bedeutsame Prinzipien der modernen Evolutionstheorie in einer nicht sonderlich technischen Form Erwähnung. In dieser Weise sollen Missverständnisse gegenüber dem evolutionären Vorgang sowie der modernen Evolutionstheorie aufgeklärt werden.

Zugleich soll nochmals explizit betont werden, dass sich die nachfolgenden Erläuterungen stark einschränken müssen. Das evolutionsbiologische Programm soll knapp skizziert werden, um ein treffendes, jedoch zugleich noch immer oberflächliches Verständnis zu vermitteln. Zugrunde liegende Prozesse, die der Genetik zugehören, sowie hintergründige mathematische Modelle und Interpretationen verbleiben zugunsten der Übersichtlichkeit weitgehend unerwähnt. Für eine umfassende deutschsprachige Einführung in die Genetik siehe Wrba, Dolznig & Mannhalter (2007/2011). Für eine knappe Beschreibung der historischen Etablierung und Entwicklung der Genetik als Disziplin von den

⁷ Anzumerken ist hier wiederum, dass es sich beim vorliegenden Begriff – hier also dem der Pangenesis(theorie) – um kein neuartiges Gedankenkonstrukt handelt, sondern um eines, welches sich zumindest in rudimentärer Form bis zu Naturphilosophen der Antike zurückverfolgen lässt.

Beiträgen durch Mendel im 19. Jahrhundert bis zur jüngeren Forschungsgeschichte einschließlich der Epigenetik sei Gayon (2016) genannt. Für eine umfassende Einführung in mathematische Modelle zur Biologie (bspw. zur Populationsdynamik) vergleiche Murray (1989/2008). Zuletzt sei nochmals auf die bereits genannten Einführungen zur Evolutionsbiologie verwiesen, denn die nachfolgenden Erläuterungen und Beschreibungen weisen zugunsten der Verständlichkeit und Knappeit einen hohen Abstraktionsgrad auf und können die Lektüre einschlägiger Einführungen nicht vollends ersetzen.

3.5 Die wilde und ungesteuerte Natur der evolutionären Dynamik

Zur Veranschaulichung der gemeinsamen Abstammung aller Lebensformen findet oftmals die bildhafte Beschreibung sowie die bildliche Darstellung eines „Stammbaum des Lebens“ Verwendung. Diese populäre Metapher scheint im ersten Moment zielführend, impliziert jedoch ein tiefgreifendes Missverständnis gegenüber der Art und Weise, in der sich die biologische Evolution vollzieht.⁸ In den mit einem solchen „Stammbaum“ verbundenen taxonomischen Darstellungen ist eine Klarheit und – trotz der gelegentlichen Trennung von Abstammungslinien – Linearität, ja geradezu Zielgerichtetheit, impliziert, welche die biologische Realität verfälschend abbildet. Evolution *in vivo* ist im Gegensatz hierzu vielmehr als ein äußerst buschiger Prozess aufzufassen, dessen langfristige Ergebnisse erst in einer retrospektiven Betrachtung, nachdem sich die Wogen dieses sehr unübersichtlichen eigentlichen Prozesses einmal gelegt haben, einem Stammbaum zu gleichen scheinen.

Um dies zu verdeutlichen, sei sich vorzustellen, wie ein jedes tierische Individuum – einschließlich einzelner Menschen – ein Agglomerat verschiedenlicher Eigenschaften, die innerhalb der jeweiligen Art, der das Individuum zugehörig ist, vorkommen, darstellt.⁹ In diesem Sinne ist ein jedes Individuum

⁸ Tatsächlich sind zwei missverständliche Auffassungen auf Basis dieser Darstellungsweise möglich. Die Baum-Metapher kann prinzipiell als ein Plädoyer zugunsten der Entwicklung von simplen oder „niedrigeren“ hin zu komplexeren oder „höheren“ Lebensformen, einschließlich des Menschen als „Krone der Schöpfung“, missverstanden werden – und wurde historisch oftmals auf diese Weise aufgefasst. Da eine solche Interpretation in heutiger Zeit jedoch gemeinhin nicht mehr vertreten wird, sei auf eine weitere Diskussion hierzu zu verzichten.

⁹ Diese phänotypische Variation begründet sich freilich in größtem Maße direkt auf der zwischen Individuen gegebenen genotypischen Variation. Als die populär bekanntesten Faktoren, welche diese Variation maßgeblich bestimmen, sind hier Mutation und Rekombination zu

wahrlich einzigartig. Zugleich existiert jedoch auch umfangreich Übereinstimmung zwischen einzelnen Individuen innerhalb einer Art – weshalb es auch sinnvoll ist, die Gesamtpopulation dieser Individuen als eine gemeinsame Art zu beschreiben und auf diese Weise von anderen Arten abzugrenzen. Beide Feststellungen sind für sich genommen freilich nicht besonders überraschend. Nun ist jedoch darüber hinaus festzustellen, wie innerhalb dieser Gesamtpopulation einzelne Individuen nicht in gleichem Maße voneinander verschieden sind. Stattdessen besteht eine mittlere Beschreibungsebene zwischen dem Individuum und der Gesamtpopulation, welche als eine Summe insularer Eigenschaftshäufungen aufgefasst werden kann. Die Verteilung dieser Eigenschaftshäufungen ist teils durch regionale Verbreitung und ökologische Einflüsse zu erklären – örtlich abweichende Gegebenheiten führen sicherlich zur Ausbildung einer spezifisch regionalen Eigenschaftshäufung im Sinne jener mittleren Beschreibungsebene –, jedoch reichen in einer hinreichend großen Population schon allein statistische Prinzipien aus, um einen großen Anteil solcher bestehenden insularen Eigenschaftshäufungen zu erklären.

Die Bedeutsamkeit des eben Erläuterten liegt nun in der Feststellung, dass eine solche auf mehreren Ebenen stattfindende, höchst multidimensionale Dynamik ein hervorragender Nährboden für den evolutionären Prozess darstellt. Mittels der Ausbildung einer Vielzahl von Individuen mit konkreten Eigenschafts-Kombinationen nebst statistischen und regionalen Teilpopulationen mit konkreten Eigenschafts-Häufungen entsteht ein äußerst kraftvolles Potenzial zur Wandlung der Art oder von Teilpopulationen unter einem geeigneten selektiven Einfluss – sowie seltener auch ohne eine solche externe Einwirkung. Ganz allgemein sei zusammengefasst: Die Variation innerhalb einer Art steigt über Zeit und fächert prinzipiell in alle potenziellen Richtungen aus. Dies gilt für alle obengenannten Beschreibungsebenen, wodurch ein mehrschichtiges bzw. mehrdimensionales Mosaik entsteht.

Hierbei stellt sich sicherlich die Frage, wie in einem derart chaotischen und beständig ausdifferenzierenden System überhaupt distinkte Arten existieren können bzw. wie sich diese Arten überhaupt als solche herausbilden haben können. Die Beantwortung dieser Frage begründet sich einerseits in selektiven Einflüssen auf diese beständige, ungesteuerte Variation und andererseits in der Berücksichtigung von populationsdynamischen Prinzipien. Zunächst sei festzu-

nennen, ohne dass hierzu an gegebener Stelle Weiteres zu erläutern wäre, denn auch beim geneigten Laien ist oftmals einschlägig wenigstens ein rudimentäres, ausreichendes Bewusstsein gegeben – begründet durch informative Einflüsse aus der populären Kultur oder gegebenenfalls noch aus Schulzeiten verblieben.

stellen, dass Arten eine hohe Stabilität aufweisen können, solange sie bereits gut an eine ökologische Nische innerhalb eines stabilen Ökosystems angepasst sind. Individuelle Variation und Eigenschaftshäufungen, welche von dieser stabilen Situation einer leistungsstarken Angepasstheit wegführen bzw. generell eine gewisse, hier notwendig vage formulierte, „Grenze der Andersheit“ überschreiten, stehen unter einem negativen Selektionsdruck – d.h. der auf der jeweiligen Art einwirkende selektive Einfluss begünstigt nicht einen Wandel, sondern stabilisiert die vorhandene Form, und zu sehr abweichende Variation geht innerhalb der weiterhin stattfindenden evolutionären Dynamik verloren.¹⁰ In anderen Worten: Solange eine ökologische Situation stabil ist und ein Organismus innerhalb dieser ökologischen Situation gut angepasst ist, so gilt in der Regel, dass der evolutionäre Prozess der Selektion diejenigen individuellen oder gehäuften Eigenschaften, welche an den äußersten Enden bzw. Rändern der Variation innerhalb einer Population liegen, durch negative Selektion beständig beschneidet – ähnlich einem Gärtner, der die Büsche seines Gartens regelmäßig in Form stutzt. Dennoch gilt, dass die Varianz innerhalb einer Art über Zeit zumindest prinzipiell zunimmt, sodass das einer Art inhärente Potenzial zur Wandlung hoch bleibt bzw. erhöht wird. Um zugunsten jenes letzten Punktes bei der Metapher des Gärtners zu bleiben: Auch während der Busch regelmäßig gestutzt wird, so wächst, verästelt und verdichtet er innerhalb der ihm verbliebenen Form.

Insbesondere dann, wenn sich eine gegebene ökologische Situation als instabil zeigt und wenn sich damit die Bedingungen der existierenden selektiven Einflüsse ändern,¹¹ so wird zum einen das inhärente Wandlungspotenzial der Art aktiviert und zum anderen die ohnehin durchweg bestehende Tendenz bzw. der ohnehin beständig stattfindende Prozess, allseits in alle möglichen Richtung aufzufächern, begünstigt. Das Resultat ist ein äußerst buschiges natürliche

10 Eine Elimination aus dem Genpool in diesem Sinn kann freilich auf unterschiedliche Weise geschehen: Sollte ein Individuum einen besonders abweichenden Phänotyp entwickeln, so ist hinsichtlich dieses Individuums je nach Umfang der Abweichung mehr oder weniger stark erschwert, einen Sexualpartner zu finden. Auch externe Faktoren erschweren eine Fortpflanzung – beispielsweise im Fall eines Beutetiers unter der Voraussetzung, dass ein abweichender Phänotyp eine Verminderung der Angepasstheit aufgrund einer erhöhten Bejagung bedeutet. Zuletzt kann eine kleinere Teilpopulation freilich auch schlicht auf statistischer Basis im größeren Genpool aufgehen, sodass die Nachkommen spezifische Eigenschaftshäufungen der vorherigen Generation(en) wieder verlieren.

11 Es handelt sich hierbei um ein sehr prototypisches Szenario. Grundsätzlich kann auch ein Gendrift allein – als ein bedeutender Evolutionsfaktor – die evolutionäre Entwicklung einer Art nennenswert beeinflussen.

ches Experimentieren, in dem die Gesamtpopulation ihr ohnehin komplexes und mehrschichtiges Mosaik nochmals erweitert. Fachsprachlich handelt es sich bei diesem Vorgang um eine adaptive Radiation.

Diese gegebenenfalls äußerst dynamische Situation endet nicht zwingend in der Entwicklung unterschiedlicher Arten. So ist möglich, dass sich die Gesamtpopulationen nicht in hinreichend getrennte Teilpopulationen aufspaltet, wodurch die Art in ihrer Gesamtheit eine genotypische und phänotypische Verschiebung durchläuft, anstatt sich zu trennen. Jedoch ist ebenso möglich, dass sich in diesem Ereignis zwei oder mehrere distinkte genotypische, und damit zugleich phänotypische, Traditionen herausbilden – die Geburt von getrennten Linien, welche nach einer entsprechend langen und umfangreichen Entwicklung potenziell in jeweils eigenen Arten münden. Dass sich in einer solchen Situation in der Regel nur eine geringe Anzahl neuer Arten herausbildet und nicht – gemäß der beschriebenen Situation einer buschigen und wilden Radiation in praktisch alle möglichen Richtungen – eine Vielzahl neuer Arten, ist darin zu begründen, dass die entstehenden Varianten typischerweise in Konkurrenz zueinander treten,¹² womit ein Großteil der entstandenen Varianten innerhalb eines mehr oder weniger kurzen Zeitraums wieder unterbunden wird. Retrospektiv verbleibt auf diese Weise eine ästhetisch ansprechende Astgabelung des Stammbaums des Lebens – während der evolutionäre Prozess *in vivo* dagegen einen äußerst komplexen, schnellebigen, undurchsichtigen und distinkt nicht-linearen Vorgang darstellt.

Es sei damit nochmals knapp zusammengefasst: Unter der Voraussetzung, dass eine gegebene Art bereits sehr gut an ihre Position in einem stabilen Ökosystem angepasst ist, so erhält sich eine gewisse Stabilität der Gesamtpopulation dadurch, dass es die Randbereiche jener beständig auftretenden Variation sind, welche durch den bestehenden Selektionsdruck zugunsten der bereits angepassten Form abgeschnitten bzw. ausgesondert werden. Jedoch in der Situation, in welcher sich eine bestimmte Form – oder mehrere Formen – des Eigenschaften-Mosaiks als vorteilhaft erweist bzw. erweisen, führt die entsprechende adaptive Radiation unter fördernden Umständen zu einer Trennung in zwei oder mehrere Linien, welche potenziell in eigenen Arten münden. Jenseits dieser prototypischen Dynamik sind innerhalb der evolutionsbiologischen Realität freilich höchst diffizile Szenarien möglich, welche von weiteren Evolutionsfaktoren abhängig sind.

¹² Dies sowohl hinsichtlich der ökologisch gegebenen Ressourcen als auch in genotypischer Hinsicht – Letzteres zumindest, solange es sich um eine zur Fortpflanzung befähigte Gesamtpopulation handelt.

3.6 Eldredge & Goulds Punktualismus und Implikationen für das Bisherige

Mit diesen Beschreibungen zur zentralen Dynamik des evolutionären Vorgangs durchaus verbunden ist eine Diskussion zum Konzept des Punktualismus (*punctuated equilibrium*), der in den 1970ern populär durch Gould – im Anschluss an eine primär durch Eldredge geprägte Veröffentlichung (Eldredge & Gould 1972; vgl. zu Eldredges Rolle Gould 1991) – in die Diskussion zur evolutionären Änderungsrate eingeführt wurde und jahrzehntelang ein zentraler Diskussionspunkt der jüngeren Forschungsgeschichte war.¹³ Aufgrund der Prominenz dieses Konzepts soll es nachfolgend zweckmäßig knapp beschrieben und innerhalb der bisherigen Erläuterungen verortet werden. Zugleich können damit etwaige Missverständnisse, welche innerhalb der populären Literatur und innerhalb des durch Laien geprägten kulturellen Gedächtnisses gegenüber jener Position weitläufig bestehen, ausgeräumt werden.

Hintergrund zum Konzept des Punktualismus ist die Feststellung, dass Ergebnisse der evolutionsbiologischen Forschung – darunter besonders Fossilfunde – suggerieren, dass taxonomische Gruppen hinsichtlich ihres Phänotyps lange Zeit vergleichsweise stabil bleiben können, um dann in geologisch kurzen Zeiträumen umfangreiche morphologische Umgestaltung zu durchlaufen. Beispiele zu Taxa, welche über geologisch lange Zeiträume kaum phänotypische Veränderungen zeigen, sind überraschend leicht zu identifizieren: Beispielhaft seien Krokodile und Haie genannt, welche beide hinsichtlich ihrem durch Fossilfunde dokumentierten Phänotyp keine groben Veränderungen während der letzten 200 Millionen Jahre zeigten.

Diese Feststellung erscheint im ersten Moment nur schwer vereinbar sowohl mit einem sukzessive verlaufenden Gradualismus als auch mit der Kenntnis darum, dass der evolutionäre Prozess im oben beschriebenen Sinn bestän-

¹³ Wieder einmal ist sowohl der Begriff als auch die hintergründige Idee nicht „spontan“ innerhalb der jüngeren Forschung entstanden. Der Begriff des Punktualismus ist – wenn auch in Form einer abweichenden Interpretation bzw. Verwendung – wesentlich älter als hier angegeben. Der aus heutiger Sicht veraltete Begriff eines Punktualismus verneint die graduelle, evolutionäre Veränderung von Organismen über Zeit und nimmt eine sprunghafte Änderung von einer Art zur nächsten an. Der Punktualismus in der hier verwendeten Form bezieht sich auf die variable und teils erstaunlich schnelle Änderungsrate, mit der eine ansonsten prinzipiell gradualistische Veränderung fortschreiten kann – eine Interpretation, die im Kern nicht vollends neu ist, sondern auf bestehendem Gedankengut aufbaut bzw. sich dabei teilweise in einen bewussten Kontrast setzt (vgl. bspw. Mayr 1954 als eine in diesem Sinne wegbereitende Veröffentlichung).

dig und äußerst „buschig“ stattfindet. Dennoch ist eine angemessene Antwort aus dem bereits Beschriebenen durchaus ableitbar: Ist ein Organismus innerhalb eines stabilen Ökosystems und hinsichtlich seiner ökologischen Nische angepasst, so gilt gemeinhin, dass Variation, welche von dieser gut angepassten, gleichgewichtigen Situation wegführt, durch negative Selektion bereinigt bzw. ausgesondert wird. Auf diese Weise kann ein Taxon über lange Zeiträume morphologisch äußerst einheitlich erscheinen, ohne dass die prinzipielle Realität des evolutionären Prozesses auf dieser Basis zu verneinen ist. Ebenso ist die vergleichsweise sprunghafte Radiation teils damit zu erklären, dass u. a. Änderungen im Ökosystem dazu führen können, dass eine adaptive Radiation evolutionäre Wege schafft, die zuvor lange Zeit verwehrt geblieben waren – womit das inhärente Wandlungspotenzial der Art „entfesselt“ wird.¹⁴

In ähnlicher Weise wie soeben beschrieben erkennen auch die Diskussionsgegner des modernen Punktualismus im Sinne des *punctuated equilibrium* das vorgeschlagene Wandlungsmuster von Arten – also die höchst variable Rate phänotypischer Evolution – an. Dawkins' *variable speedism* integriert die genannten zentralen Überlegungen des Punktualismus in seine eigene Position (vgl. zu Dawkins' Auseinandersetzung mit Eldredges und Goulds Punktualismus Dawkins 1986/2006: 326–360 sowie darin konkret zum *variable speedism* insbesondere ab 350). Dies bedeutet einerseits, dass die Meinungsverschiedenheiten jener Biologen erst jenseits dieser die evolutionäre Dynamik bestimmenden Prozesse beginnen, und andererseits, dass für die vorliegende Skizze eben jener zentralen evolutionären Dynamik keine weiterführende Klärung vonnöten ist, sodass zu anderen Punkten vorangeschritten werden kann – wobei mit den nachfolgenden Worten zunächst noch ein zwischenzeitliches Fazit gezogen werden soll.

Das Bisherige stellt den Versuch dar, mit nur wenig fachsprachlichem Jargon und nur der notwendigsten Fachterminologie sowohl eine historische Platzierung der modernen Evolutionstheorie vorzulegen als auch die innerste Dynamik biologischer Evolution anschaulich zu skizzieren. Dies soll zugunsten späterer Diskussionen einen hilfreichen Verständniskontext schaffen. Das vorliegende Kapitel stellt dagegen nicht den Versuch dar, simple und laienhafte

¹⁴ Ein weiterer und hier nicht zu unterschlagender Faktor, welcher das Erscheinungsbild von Stillstand und Sprunghaftigkeit im evolutionären Prozess zusätzlich verstärkt und damit teilweise zu erklären vermag, betrifft – wenigstens innerhalb der Paläontologie – schlicht die prinzipiell nicht erschöpfende Fundlage. Da fossile Funde innerhalb einer evolutionären Linie oftmals mehrere Millionen Jahre auseinanderliegen, ist zwischen solchen Funden oftmals ein nennenswerter „Sprung“ feststellbar, ohne dass die evolutionsbiologische Dynamik hinterfragt werden müsste.

Vorurteile gegenüber der Evolutionstheorie zu erhellen.¹⁵ In diesem Sinne ist das Gegebene als weitgehend ausreichend und damit abgeschlossen festzustellen. Lediglich eine letzte Klärung sei im Sinne des Programms des vorliegenden Kapitels noch als wertvoll anzusehen und soll daher im Nachfolgenden knapp diskutiert werden, um spätere Abschnitte der vorliegenden Arbeit in ähnlicher Weise zu fundieren wie mit dem bisher Vorgebrachten geschehen: Die trotz der buschigen und unübersichtlichen evolutionären Dynamik dennoch kostenbedachte und konservative Natur biologischer Evolution.

3.7 Evolution als konservativer „Bastler“

Eine wertvolle allgemeinsprachliche Umschreibung dieses dem Artwandel zugrundeliegenden Prinzips ist das durch Jacob (1977) ins populäre Bewusstsein gebrachte Motiv der Evolution als ein „Bastler“. In diesem Sinne ist zunächst nochmals explizit zu betonen, dass der evolutionäre Weg hinsichtlich konkreter körperlicher Ausprägungen prinzipiell graduell geschieht und mit jedem Schritt gezwungenermaßen sukzessive auf dem jeweils bisherigen Stadium aufbaut. Daraus ist einerseits zu folgern, dass eine jede ausgebildete Körperform in ihrer heutigen Konstitution und hinsichtlich aller ihrer Teile einen langen, von Zwischenstufen reichen Weg beschritten hat. Andererseits – und damit soll im gegebenen Kontext der Kern des Diskurses gegeben sein – korreliert diese durch Akkumulation sukzessive herausgebildete, konkrete Form stark mit einer im Verlauf dieser Herausbildung zunehmenden Tendenz zur Konservation gegenüber dem bereits Erreichten, solange ein entsprechender Selektionsdruck gegenüber diesem Erreichten fortbesteht.

Zur Verdeutlichung des Gemeinten sei ein konkretes Beispiel genannt: Praktisch alle höheren terrestrischen Wirbeltiere besitzen einen neuronalen Komplex, der die Kontraktion der Hand bzw. Tatze inklusive Finger respektive Krallen steuert. Während hier innerhalb der Säugetiere eine Homologie – also die Übereinstimmung der Körperstruktur aufgrund eines gemeinsamen evolutionären Ursprungs anstatt einer unabhängigen analogen Entwicklung – ge-

¹⁵ Aus diesem Grund sei auf die Aufklärung von Aussagen wie „Die Evolutionstheorie ist nur eine Theorie.“ und „Evolution ist das Überleben des Stärkeren.“ sowie auf die Beantwortung von Fragen wie „Welchen Nutzen hat ein halbes Auge?“ und „Wenn der Mensch vom Affen abstammt, warum gibt es dann noch Affen?“ gänzlich zu verzichten. Die vorliegende Arbeit sieht ihren Diskurs jenseits eines derart naiven Standards und die populäre Literatur bietet im Rahmen der einfachsten Recherche ausreichend Aufklärung jener höchst fraglichen Feststellung bzw. Fragen.

meinhin nicht bezweifelt wird, so wird die wahre evolutionäre Tiefe dieser konkreten Struktur durchaus diskutiert und umfasst die höheren terrestrischen Lebewesen möglicherweise weitläufig (vgl. Iwaniuk & Whishaw 2000 sowie Fontanarrosa & Abdala 2016). Unabhängig vom tatsächlichen Alter dieser in jedem Fall durch Homologie weit verbreiteten körperlichen Funktionalität ist festzustellen, dass dieselbe von überlebensnotwendiger Wichtigkeit für eine Vielzahl von Tiergruppen ist – immerhin fundiert diese Struktur eine große Zahl bedeutender Verhaltensweisen wie das Packen und Festhalten von Beutetieren, ein leistungsfähiges Klettern und nicht zuletzt die Handhabung von Gegenständen. Trotz der immensen Bedeutung dieses basalen neuronalen Mechanismus für eine Vielzahl verschiedener Arten in Kombination mit ihren jeweiligen biomechanischen Gegebenheiten bzw. Anforderungen ist diese primitive neurologische Ausprägung in vielen konkreten Fällen nicht ausreichend. Innerhalb der Primaten entwickelten sich so beispielsweise zusätzliche Systeme, welche die biomechanische Komplexität des Greifens stark erhöhten (vgl. Schieber 1995 für eine einschlägige Beschreibung). Insbesondere der menschliche Präzisionsgriff erfordert selbst im Vergleich mit anderen Affen eine außerordentlich freie Beweglichkeit der Hand und spezifischer Finger – im Gegensatz zu verschiedensten Arten, in denen entweder eine allgemeine Kontraktion des Greiforgans oder eine durchaus komplexe, aber dennoch nicht im menschlichen Maße ausgebildete, Ausrichtung der Fingerposition ausreicht.¹⁶

Die Herangehensweise eines Ingenieurs in der Aufgabe, den Schritt von einem simpleren System zu einem komplexeren anzugehen, wäre klar: Das alte System würde abgeschafft und durch ein neues ersetzt. Im Sinne der bisherigen Erläuterungen ist eine solche Vorgehensweise innerhalb der biologischen Evolution allerdings undenkbar. Intuitiv eingängiger bzw. mit biologischer Evolution scheinbar vereinbarer wäre es, das alte System sukzessive zu erweitern. Hier ergibt sich jedoch diejenige Problematik, welche die vorliegende Diskussion motiviert: Ein jede Abweichung von einem bereits durch Adaptation etablierten Mechanismus trübt – wenigstens vorübergehend – die Leistungsfähigkeit dieses Mechanismus im Kontext des nur graduellen Fortschreitens evolutionärer Veränderungen. Im Fall des beschriebenen neuronalen Komplexes ist beispielsweise vorstellbar, dass unter anderem durch Interferenzen innerhalb des nicht differenzierenden Nervenstrangs Einschränkungen der Funktionalität entstehen – womit das prinzipielle Weiterbestehen dieses Systems durch nega-

¹⁶ Prinzipiell ist die freie Beweglichkeit einer oder mehrerer Finger freilich kein Alleinstellungsmerkmal des Menschen, sondern ist in unterschiedlich großem Umfang in anderen Arten gegeben. Die gemachten Feststellungen werden hiervon dennoch nicht eingeschränkt.

tive Selektion gestützt wird. Um also die bestehende Funktionalität nicht einzuschränken und trotzdem dem Selektionsdruck hin zum leistungsfähigeren Greifen nachgeben zu können, entsteht ein ergänzendes und hierarchisch übergeordnetes System, welches in der Lage ist, die „gewünschte“ neuartige Funktionalität zu fundieren, ohne auf dem Weg dorthin die bisherige Funktionalität einzuschränken. Über mehrere solcher Erweiterungen entsteht im weiteren evolutionären Verlauf ein mehrschichtiges Konglomerat verschiedener Signaltypen, welches auf hochkomplexe und aus Sicht des Ingenieurs unnötig komplizierte Weise die Hand- bzw. Fingerbewegung zu steuern vermag. Auch dem leistungsfähigen, fingerspezifischen Präzisionsgriff des Menschen ist es nur auf intuitiv wenig naheliegende Weise möglich, das gezielte Steuern einzelner Finger zu vollbringen – so beispielsweise primär nicht, indem ausdifferenzierte Signale gezielt an einzelne Finger bzw. deren Muskulatur gesendet werden, sondern indem das Signal bzw. die Signale ursprünglicherer Systeme hinsichtlich einzelner Finger inhibiert bzw. abgeändert werden.¹⁷

Auch das Gehirn stellt ein hervorragendes Beispiel solcher stufenweiser Flick- bzw. Bastelarbeit dar: Stammhirn bzw. Hirnstamm, Zwischenhirn und Kleinhirn erfüllen im Groben noch immer diejenigen Aufgaben, für die sie im evolutionären Verlauf aufgekommen sind, und wurden innerhalb eines wiederkehrend erweiterten Gesamtkomplexes integriert – anstatt fundamental abgeändert zu werden. Nur auf diese Weise kann eine beständig leistungsfähige Funktionalität gewahrt werden, während zugleich ein evolutionäres Fortschreiten nicht gehindert wird.

Dies sei damit die allgemeine, spätere Abschnitte fundierende Feststellung zum vorliegend Diskutierten: Evolutionärer Wandel erfolgt oftmals höchst konservativ. Etablierte Körperperformen oder Systeme wandeln sich nicht vollständig, sondern gleichen einem innerhalb einer Einbahnstraße zurückgelegten Weg, der – gemäß ihrer Natur als metaphorische Einbahnstraße – nicht mehr bzw. nur äußerst erschwert umkehrbar ist.¹⁸ Dies stellt jedoch zugleich den evolutio-

17 Vgl. Castiello (2005) für einen Überblick zur Beweglichkeit der menschlichen Finger und zum Greifen der Hände. Vgl. Schieber et al. (2010) für konkrete Diskussionen zu den neuronalen Strukturen des menschlichen präzisen Greifens einschließlich der inhibierenden neuronalen Mechanismen im soeben beschriebenen Sinn im Kontext pathologischer Fälle. Vgl. zusätzlich Mollazadeh (2014) für Untersuchungen zu Synergieeffekten innerhalb der neuroanatomischen bzw. auch muskulären Repräsentation von Hand- und Fingerbewegungen innerhalb der beschriebenen, äußerst komplexen biologischen Realität des Greiforgans beim Menschen sowie bei nicht-menschlichen Affen.

18 Die wenigstens prinzipielle Unumkehrbarkeit wird durch den Fall von funktionslos gewordenen und damit sukzessive rückgebildeten Organen – beispielhaft seien die Hinterbeine sam-

nären Wandel, wie anhand der beschriebenen Beispiele festhalten werden kann, nicht in Frage. Die evolutionäre Dynamik erlaubt großflächigen und weitläufigen Wandel trotz der diskutierten Einschränkungen: Wale sind relativ nahe Verwandte von Paarhufern wie Flusspferden, Kamelen, Wiederkäuern und Schweinen (Thewissen et al. 2007) und Menschen sind ein Taxon innerhalb der Affen, das mittels Raketentechnologie den Mond betreten hat.

In diesem Sinne können auch außerordentlich dynamische adaptive Radiationen wie die kambrische Artenexplosion in einen adäquaten Kontext gesetzt werden: Sobald eine Radiation prinzipielle Körperbaupläne oder auch kleinere Innovationen in den Weg geleitet hat, so sind die daraus abgeleiteten Arten zur Innovation gezwungen, denn eine Möglichkeit zur Revolution ist nicht mehr gegeben. Auf diese Weise kann das moderne Huhn eine evolutionäre Nähe zu etwas morphologisch derart Abweichendem wie *Tyrannosaurus rex* aufweisen, ohne dabei in der Lage zu sein, den evolutionären Ballast vollständig abzulegen.

Becken von Individuen innerhalb der Linie hin zu modernen Walen genannt – nicht in Frage gestellt, denn zur Diskussion stehen nicht funktionslos gewordene, sondern durchgängig funktionstragende Organe.

4 Die Evolutionsgeschichte des Menschen

Human evolution, at first, seems extraordinary. How could the process that gave rise to slugs and oak trees and fish produce a creature that can fly to the moon and invent the Internet and cross the ocean in boats? Was it some kind of divine spark that made our brains special? Well, I don't think so, because I think that you can understand human evolution in terms of the ordinary process of Darwinian natural selection.

Pinker (2001)

4.1 Die Rolle der Paläoanthropologie in der Sprachursprungsforschung

Ist die Evolutionstheorie der begrenzende sowie fixierende „Rahmen und Hintergrund“ der Menschwerdung im Allgemeinen sowie der Sprachursprungsforschung im Speziellen, so bestimmt die Gesamtheit der paläoanthropologischen Erkenntnisse, also die Rekonstruktion der menschlichen Evolutionsgeschichte über einschlägige Fossilfunde, wenigstens theoretisch maßgeblich und kompromisslos das endgültige Bild der Menschwerdung und damit auch der Sprachursprungsforschung. Die Praxis zeigt sich entgegen dieser Feststellung als unübersichtlich und in vielerlei Hinsicht mehrdeutig, da sich die Fundlage bis heute als unzureichend und inhärent problematisch erweist. In diesem Sinne existiert eine große Zahl noch unbeantworteter Fragestellungen und viele der aktuell gemeinhin akzeptierten Interpretationen zu paläoanthropologischen Funden entsprechen möglicherweise nur näherungsweise – bzw. gegebenenfalls nicht – der Wahrheit. Diese in erster Linie sehr kritischen Aussagen sollten freilich nicht missgedeutet werden, denn die jahrzehntelange Arbeit einer Vielzahl von Experten zu bislang tausenden von Funden allein innerhalb der Gattung des Menschen bietet durchaus einen leistungsstarken Erkenntniskomplex, der grundsätzlich ein fruchtbare und aufklärendes Bild vorzeichnet – nur eben kein in allen Details ausgearbeitetes, abschließendes Bild.

Im nun direkt Folgenden sei in ähnlicher Weise wie bei der Umschreibung der evolutionsbiologischen Verwandtschaft einzelner Taxa als ein Stammbaum des Lebens im Kontext des vorigen Kapitels ein Einstieg in die Thematik durch die Dekonstruktion einer populären Metapher zum Forschungsfeld gegeben, bevor zu einer Skizze der Menschwerdung als dem maßgeblichen Inhalt des vorliegenden Abschnitts übergegangen wird. Auf diese Weise soll die tiefgreifende, inhärente Problematik der paläoanthropologischen Forschung, welche die trotz zahlreicher Fossilfunde noch immer ungenügende Forschungslage begründet, veranschaulicht werden. Die hierzu herangezogene Metapher ist

durch das „Puzzle der Menschwerdung“ (vgl. bspw. die deutsche Ausgabe von Tattersall 1995, welche im Literaturverzeichnis als Tattersall 1997 angegeben ist) bzw. allgemeiner durch das „Puzzle (innerhalb) der Paläontologie“ gegeben und findet in populären Medien vielseitig Verwendung. Innerhalb eines solchen Vorgehens wird oftmals die außerordentliche Komplexität dieses paläontologischen bzw. paläoanthropologischen Puzzles betont, jedoch besteht innerhalb dieses Vergleichs eine unvermeidliche und umfängliche Ignoranz gegenüber den Schwierigkeiten, mit denen sich die Paläontologie generell – und im Speziellen die Paläoanthropologie – konfrontiert sieht.

4.2 Zur Puzzle-Metapher in der Paläontologie

Ein handelsübliches Puzzle liegt, sofern es nicht aus zweiter Hand oder in Form einer Fehlproduktion erworben wurde, in einer einheitlichen sowie konstruktiven Art und Weise vor. Mithin treffen die folgenden Eigenschaften dabei zu: Erstens ist die Größe bzw. die Teilchenzahl des Puzzles auf der Verpackung definiert. Zweitens ist das Puzzle vollständig. Drittens ist innerhalb der Verpackung jedes Puzzleteil nur ein einziges Mal enthalten. Viertens hat das Puzzle einen klar definierten Rand mit klar identifizierbaren Randstücken. Fünftens und letztens ergibt das Puzzle ein kohärentes, scharfes und zweidimensionales Bild. Mithin besteht das typische Vorgehen, ein derartiges Puzzle zu lösen, darin, alle Randstücke zu sammeln und in grobe Farb- bzw. Musterblöcke zu trennen. Mittels verwandt wirkender Randstücke und insbesondere von den Ecken ausgehend ist es in der Regel möglich, den Randbereich des Puzzles mit großer Effizienz auszulegen. Dieser begrenzende Rahmen ist während der darauf folgenden Schritte von großer Hilfe in dem Programm, das Puzzle als Gesamtheit sukzessive zu rekonstruieren.

Soll die Paläoanthropologie nun einem Puzzle gleichen, so reicht ein Hinweis auf „große Komplexität“ nicht aus, denn die einschlägige Forschung sieht sich vor Schwierigkeiten, welche bei einem handelsüblichen Puzzle unabhängig von dessen Komplexität nicht gegeben sind. Es ist jedoch möglich, die normative Situation eines gebräuchlichen Puzzles derart zu modifizieren, sodass einige der innerhalb der Paläoanthropologie¹⁹ bestehenden Probleme veranschaulicht werden können. In diesem Sinne sei hiermit eine erweiterte, ange-

¹⁹ Die Teildisziplin der Paläoanthropologie ist innerhalb der direkt folgenden Ausführungen völlig austauschbar mit der übergeordneten Disziplin der Paläontologie, denn in beiden Fällen bestehen weitgehend die selben prinzipiellen Problemstellungen.

messenere Metapher aufgespannt: Als Grundlage dient die generelle Vorstellung eines zweidimensional auslegbaren Puzzles. Dieses wird jedoch nicht in einer originalen Verpackung mit Angaben und Garantien zum Inhalt erworben, sondern in Form eines Abonnements mit unterschiedlich großen Lieferungen, welche in unregelmäßigen Abständen ausgesendet werden. Es ist nicht bekannt, welche Größe bzw. Teilchenzahl das Puzzle letztendlich haben wird, und daher existieren auch keine als solche erkennbaren Randstücke. Darüber hinaus finden sich viele Puzzleteile doppelt, dreifach oder vielfach innerhalb der Gesamtheit der Lieferungen – und nicht nur sieht der aktuelle Zwischenstand noch große Lücken, sondern es ist tatsächlich nicht klar, ob letztendlich alle der zum Gesamtbild gehörenden Puzzleteile auch wirklich geliefert werden. In der Tat ist der aktuelle Zwischenstand noch in einem derart großen Umfang lückenhaft, sodass die Position vieler schon (teilweise) rekonstruierter Flecken des Puzzles nicht ganz geklärt ist. Mithin besteht mit jeder Lieferung die Gefahr, dass Teile des Puzzles umgelegt werden müssen – sowie dass sich damit die im gegebenen Moment geschätzte Größe des Puzzles als unzureichend erweist und erweitert werden muss.

Insgesamt erweist sich die soeben beschriebene Situation selbst für Puzzle-Enthusiasten wohl als ein sehr abschreckendes Szenario. Dies entspricht der Wahrheit, obwohl längst nicht alle innerhalb der paläoanthropologischen Forschung gegebenen Problemstellungen Berücksichtigung fanden. So ist beispielsweise der Fall, dass Fossilfunde nicht zwingend sofort adäquat kategorisiert werden können. In diesem Sinne müsste im obigen Szenario eingeführt werden, dass innerhalb des Abonnements auch Puzzleteile geliefert werden, welche letztendlich gar nicht zum zu legenden Bild gehören, und welche daher erst durch vergleichende Untersuchung gewissenhaft aussortiert werden müssen – eine intuitiv praktisch unmögliche Aufgabe, solange das Gesamtbild noch nicht wenigstens im Groben feststeht. Ein weiteres Beispiel bezieht sich auf logistische Probleme der einschlägigen Forschung: Die im paläoanthropologischen Vorgehen entdeckten Fossilien werden nicht zentral, sondern in Einrichtungen der gesamten Welt eingelagert und konserviert, sodass ein einzelner Forscher sich weitgehend auf Beschreibungen und Abbildungen anderer Experten zu verlassen hat – dies jedenfalls, wenn kostspielige Weltreisen vermieden werden sollen.

Auf eine weitere Modifikation des obigen Szenarios soll verzichtet werden, denn es wurde bereits in einem angemessenen Maße verdeutlicht, wie die Metapher eines Puzzles selbst innerhalb des beschriebenen, durch Erweiterung an die Situation innerhalb der Paläoanthropologie angenäherten, fiktiven Puzzles es noch immer nicht vermag, die Realität angemessen abzubilden. Dies gilt in

umso größerem Maße aufgrund der Tatsache, dass die Paläoanthropologie sich nicht mit einem einzelnen, scharfen, zweidimensionalen Bild beschäftigt, sondern mit einem Gesamtbild, welches einen nur schwer fassbar langen Zeitraum sowie ein geographisch außerordentlich weites Verbreitungsgebiet umfasst und welches die im vorigen Kapitel beschriebene evolutionäre Dynamik zur Grundlage hat – eine buschige, undurchsichtige Dynamik voller Trennungen, Sackgassen und Wiederzusammenführungen.

Alle diese Dimensionen erweitern und verschleiern die einem prototypischen Puzzle inhärenten scharfen Abgrenzungen und Erschweren eine Erarbeitung des endgültigen Gesamtbildes in einem derart großen Umfang, sodass die naive Verwendung des Attributs „komplex“ in keinster Weise zu vermitteln vermag, wie sehr die Paläoanthropologie mit ihrer inhärenten Unschärfe und mit ihren Schwierigkeiten sowie Limitationen zu kämpfen hat. Jahrzehnte der strukturierten Arbeit anhand tausender Funde kulminieren dennoch in einem durchaus gut belegten Szenario der Menschwerdung, welches nun folgend knapp skizziert werden soll.

Zugunsten der Übersichtlichkeit und Verständlichkeit sind die nachfolgenden Erläuterungen wiederum nicht als erschöpfend zu sehen, sondern erfüllen den Zweck einer einführenden und näherbringenden Skizze. Mitunter beinhaltet die einschlägige Forschung umfängliche Diskussionen zur Taxonomie der Gattung des Menschen – beispielsweise dazu, welche frühmenschliche Fossilfunde jeweils eigene Arten darstellen und welche zu gemeinsamen Arten zusammengefasst werden sollten. Im Nachfolgenden wird zugunsten der Übersichtlichkeit gemeinhin so vorgegangen, dass die umfassender akzeptierte Interpretation unhinterfragt wiedergegeben wird. In besonders strittigen Fällen ist zwar dennoch eine entsprechende Anmerkung bzw. Klärung vorzunehmen, jedoch gemeinhin kann nicht auf jede offene Diskussion angemessen eingegangen werden. Für umfassendere Darstellungen der menschlichen evolutionären Linie siehe daher neben bereits genannten allgemeinen evolutionsbiologischen Einführungen Stringer & Andrews (2005/2012), Tattersall (2015) und Dawkins & Wong (2017, eine überarbeitete und erweiterte Neuveröffentlichung von Dawkins 2005) als stärker auf die Evolutionsgeschichte des Menschen fokussierte populäre Veröffentlichungen.

4.3 Vom letzten gemeinsamen Vorfahren zu den Australopithecinen

Der Weg spezifisch menschlicher Evolution beginnt freilich beim letzten gemeinsamen Vorfahren zwischen dem Menschen und seinen nächsten Verwand-

ten – den beiden rezenten Arten der Gattung *Pan*, also dem Gemeinen Schimpanse (*Pan troglodytes*) und dem Bonobo (*Pan paniscus*). Eine genaue zeitliche Verortung dieses letzten gemeinsamen Vorfahren gestaltet sich selbst innerhalb der jüngeren Forschung noch als schwierig, da im Sinne der bereits beschriebenen, höchst dynamischen evolutionären Dynamik keine plötzliche, vollständige Trennung zweier Linien gegeben war. Stattdessen bestanden über längere Zeiträume wiederkehrende unvollständige Trennungen und wiederholter Genfluss, bevor die beiden Linien hinreichend getrennt waren, um eine Fortpflanzung vollständig auszuschließen (vgl. bspw. Patterson et al. 2006 einschließlich der knappen Kommentare bzw. Nachträge durch Wakeley 2008 und Patterson et al. 2008).

In diesem Sinne finden sich in der einschlägigen Literatur je nach methodischem Vorgehen stark abweichende Hinweise auf die Trennung der beiden taxonomischen Gruppen. Arnason, Gullberg & Janke (1998) sowie Arnason et al. (2000) liegen mit einer Datierung auf vor etwa 10–13 Millionen Jahren auf der einen Seite des Spektrums und Adachi & Hasegawa (1995), Takahata & Satta (1997) sowie Stone et al. (2010) finden sich mit einer Datierung auf etwa 4–5 Millionen Jahre auf der anderen Seite des Spektrums. Das online verfügbare Tool *Timetree* (Kumar et al. 2017), welches mehr als 70 relevante Studien katalogisiert und einen Median der jeweiligen Ergebnisse inklusive Fehlerbalken zur Verfügung stellt, setzt als kumulatives Ergebnis 6,2–7,1 Millionen Jahre als wahrscheinlich fest. Genetische Studien der 90er Jahre und des frühen neuen Jahrtausends bewegen sich dabei meist im Bereich von 5–7 Millionen Jahren, während jüngere Veröffentlichungen dagegen insbesondere im Hinblick auf neuere fossile Funde zu einer zeitlichen Verortung von vor wenigstens etwa 7 Millionen Jahren tendieren, wobei ein Beginn des Trennungsprozesses gelegentlich auf bis vor etwa 10 Millionen Jahren verortet wird (vgl. bspw. White et al. 2009 sowie Langergraber et al. 2012).

Mit diesen Daten als Kontext ist hiermit auf *Sahelanthropus tchadensis* zu verweisen – ein vorgeschlagenes Taxon zu einem bedeutenden Fossilfund, welcher nach aktueller Einschätzung eine große Nähe zum letzten gemeinsamen Vorfahren des Menschen mit dem Schimpanse aufweist und auf etwa 7 Millionen Jahre datiert wird (vgl. zur morphologischen Einschätzung und Datierung Guy et al. 2005, Wolpoff et al. 2006 und Lebatard et al. 2008). Auf Basis der Feststellung, dass dieses Taxon möglicherweise bereits eine nennenswerte Befähigung zu einer aufrechten Haltung aufwies – jedenfalls im Vergleich mit Schimpansen –, und da örtlich weit entfernte, jedoch evolutionär anscheinend in nennenswertem Maße nah verwandte Funde eine ähnlich große bzw. teils sogar größere Befähigung zur aufrechten Haltung bzw. Fortbewegung aufwei-

sen (vgl. bspw. Fuss et al. 2017, Böhme et al. 2017 und Gierliński et al. 2017 zu jüngeren Entdeckungen, Rook et al. 1999 zu länger bekannten Funden), sind zwei Schlussfolgerungen naheliegend:

Erstens besteht hierdurch ein Hinweis auf eine oder mehrere umfangreiche adaptive Radiation(en) in verwandtschaftlicher Nähe zum genannten *Sahelanthropus tchadensis* bzw. hinsichtlich der damaligen Vorfahren heutiger Menschenaffen generell. Anscheinend waren bis zu jenem Zeitpunkt Menschenaffen wesentlich weiter verbreitet als sie es – den Menschen dabei ausgenommen – heute sind (bspw. Rook et al. 1999, Heizmann & Begun 2001, DeMiguel, Alba & Moyà-Solà 2014 und Fuss et al. 2017). Günstige, subtropische klimatische Bedingungen sowie eine dichte Bewaldung erstreckten sich nicht nur großflächig in Afrika, sondern führten Arten mit hominiden Eigenschaften bis nach Südostasien, wo sie unter anderem die Linie bis zu heutigen Populationen der Orang-Utans begründeten, und Europa – ein Umstand, der dadurch, dass das Mittelmeer zeitweise austrocknete und damit einen direkten Landweg bot, zusätzlich unterstützt wurde (vgl. bspw. Kriagsman et al. 2001).

Zweitens ist naheliegend, dass der Mensch nicht aus einer dem Schimpanse morphologisch sehr ähnlichen Art entstanden ist, sondern dass sowohl der Schimpanse als auch der Mensch von einem Wesen abstammen, das bereits eine zum aufrechten Gang begünstigende Morphologie des Schädelansatzes, des Rückgrats, des Beckens und weiterer körperlicher Strukturen aufwies. Der evolutionäre Weg des Schimpansen hin zu seiner heutigen Fortbewegungsweise und die Veränderung der zugehörigen Morphologie ist daher als wenigstens ebenso umfangreich anzusehen wie die des Menschen und entwickelte sich unabhängig von der ähnlichen Fortbewegungsweise des modernen Gorillas (Kivell & Schmitt 2009).

Als Ursprung dieser teilweisen Befähigung zum aufrechten Gang beim gemeinsamen Vorfahren wird gemeinhin ein Lebensstil angesehen, welcher die Bewohnung von Bäumen zeitlich umfassend beinhaltete (bspw. White et al. 2009, Kivell & Schmitt 2009 sowie Lovejoy et al. 2009a und 2009b). Ebendieser Lebensstil brachte einen relativ geraden Anschluss des Rückgrats an den Schädel sowie weitere relevante Anpassungen mit sich – weswegen es beispielsweise auch der Fall ist, dass ein aufrecht gehender Orang-Utan einem Menschen in dieser Hinsicht ähnlicher wirkt als die mit dem Menschen näher verwandten, zum Knöchelgang angepassten Gorillas und Schimpansen bei deren fakultativ aufrechter Fortbewegung (vgl. Thorpe et al. 2007 trotz der Kritik durch Begun, Richmond & Strait 2007).

Dieser Ausgangslage um *Sahelanthropus tchadensis* folgt eine nur äußerst lückenhaft belegte Entwicklung hin zu einer zunehmend aufrechten, bodenna-

hen Lebensweise und einer entsprechenden morphologischen Anpassung, welche jedoch anscheinend nur langsam geschah und daher darauf hinweist, dass der Übergang zum aufrechten Bodenbewohnen innerhalb dieser und folgender Arten bzw. Gattungen weder plötzlich noch vollständig geschah. Zu erwähnen sind in diesem Kontext *Orrorin tugenensis* (Senut et al. 2001 sowie Richmond & Jungers 2008 und Almécija et al. 2013) sowie die Gattung *Ardipithecus* mit den beiden Arten *Ardipithecus ramidus* (White, Suwa & Asfaw 1994 und 1995 sowie White et al. 2009) und *Ardipithecus kadabba* (Haile-Selassie, Suwa & White 2004), welche allesamt wenigstens zum allgemeinen Formenkreis, welcher die Linie hin zum Menschen beinhaltet, zu zählen sind, dabei jedoch möglicherweise bzw. wahrscheinlich nicht innerhalb der tatsächlichen Linie zum Menschen auffindbar sind. Die erstgenannte Art datiert auf vor etwa 6 Millionen Jahren und die Gattung *Ardipithecus* ist zeitlich auf vor etwa 5,8 bis 4,4 Millionen Jahre zu verorten – was eine große zeitliche Nähe mit den Australopithecinen bedeutet, welche gemeinhin als Teil der direkten evolutionären Linie hin zur Gattung des Menschen angesehen werden.

4.4 Von den Australopithecinen zur Gattung des Menschen

Ebendieser Gattung *Australopithecus*, welche auf ab vor etwa 4,2 Millionen Jahren verortet wurde (Patterson, Behrensmeyer & Sill 1970 und Ward, Leakey & Walker 2001), ist eine große Bedeutung innerhalb der Paläoanthropologie zuzuordnen. Dies röhrt einerseits davon her, dass erstmals eine verhältnismäßig große Zahl von Funden zu einer Reihe von Arten (*A. afarensis*, *A. africanus*, *A. anamensis*, *A. garhi* neben Weiteren) vorliegt, womit eine umfangreichere Rekonstruktion weiterer evolutionärer Veränderungen ermöglicht wird, und basiert andererseits darauf, dass sich in zunehmendem Maße evolutionäre Anpassungen finden, welche als typisch für die menschliche Linie anzusehen sind. In diesem Sinne finden sich bei *Australopithecus* Anpassungen der Wirbelsäule, des Beckens, der Hüftgelenke, der Hände, der Füße und des Gebisses nebst weiteren Veränderungen, welche als zum aufrechten Gang sowie zu einer omnivoren Ernährungsweise und zur Handhabung von Werkzeugen richtungweisend anzusehen sind (Latimer & Lovejoy 1989, Alba, Moyà-Solà & Köhler 2003, Raichlen et al. 2010, McPherron 2010, Kivell et al. 2011 und Kozma et al. 2018). Dies gilt, obwohl *Australopithecus* sich vermutlich noch immer ausgiebig in Bäumen aufhielt (Green & Alemseged 2012). Spätere Australopithecine sowie *Kenyanthropus platyops* (Leakey et al. 2001 und Lieberman 2001), dessen Rolle in Bezug auf die Evolutionsgeschichte des Menschen noch nicht abschließend geklärt ist, weisen weitere Anpassungen auf, inkorporierten in ihre Lebensweise

anscheinend einen opportunistischen, möglicherweise Aas umfangreich enthaltenden, Fleischkonsum (Domínguez-Rodrigo et al. 2005 sowie McPherron et al. 2010) und verwendeten erstmals eine äußerst simple Form bearbeiteter Steinwerkzeuge (nebst Vorgenannten auch Harmand et al. 2015 zu dieser vorbehaltlich als „Lomekwi-Kultur“ bezeichneten Werkzeugtradition).

Hier ist sinnvoll, einen kleinen Exkurs einzuschlagen, denn diese Entwicklung gilt primär für eine von zwei groben Tendenzen, die sich innerhalb der Gattung *Australopithecus* finden. Im Verlauf der evolutionären Entwicklung der Gattung kam es zur morphologischen Herausbildung eines Formenkreises, dem „robuste“ Arten zugehörten, sowie einer davon als „grazile“ Australopithecine abgegrenzten Artengruppe. Die morphologischen Unterschiede bestanden dabei primär in der Größe der Zähne, des Gebisses, der Kiefer- bzw. Kaumuskulatur sowie der allgemeinen Kopf- und Stirnform (vgl. bspw. Constantino 2013 und Fleagle 2013). Jene robusten Australopithecine existierten als eine Schwesterngruppe zur Gattung des Menschen und stellten im Kontext eines klimatischen Langzeittrends zur größeren Trockenheit im Verbreitungsgebiet der Gattung eine Anpassung zur zunehmend pflanzlichen Ernährung dar (Cerling et al. 2011 und Bibi et al. 2012) – im Gegensatz zur sehr auf Früchte orientierten Diät früherer Arten des Formenkreises und auch wenn anscheinend kein vollständiger Wechsel zur alleinigen Ernährung über Gräser geschah, wie in der Vergangenheit vorgeschlagen wurde (Martínez et al. 2016). Jene robusten Australopithecinen werden ab vor etwa 2,5 Millionen Jahren in Abgrenzung zur Gattung des Menschen, *Homo*, innerhalb der Schwesterngattung *Paranthropus* zusammengefasst. Im Gegensatz zur menschlichen Linie konnte zu den Arten jener Gattung die Verwendung von Steinwerkzeugen nicht eindeutig nachgewiesen werden und es zeigen sich auch keine nennenswerten Umstellungen im Sozialverhalten und – verglichen mit den früheren Australopithecinen – keine bedeutsame Vergrößerung des Gehirnvolumens trotz einer durchaus ausgeprägten Befähigung zum aufrechten Gang und morphologisch relativ moderner Hände (Macchiarelli et al. 1999, Wood & Richmond 2000, Grine et al. 2012 sowie Susman 1988).

Im Gegensatz zu jenen robusten Australopithecinen, welche in der inzwischen ausgestorbenen Gattung *Paranthropus* mündeten, zeigten manche der grazilen Australopithecinen eine Reihe von Anpassungen, welche die Gattung des Menschen prototypisch bestimmen: Zum einen zeigt sich die verstärkte Tendenz zu einer omnivoren Ernährung mit einem zunehmenden Fleischkonsum mithilfe der sich ausprägenden Steinwerkzeugkultur des Oldowan (Semaw 2000, Domínguez-Rodrigo et al. 2005, McPherron et al. 2010, Macho 2014 und Pobiner 2013) und zum anderen zeigen sich Veränderungen im Sozialverhalten

– eine primäre Schlussfolgerung aus der Reduktion des Geschlechtsdimorphismus innerhalb der einschlägigen Arten. Diese Tendenz zu einem variableren Verhalten sowie zur veränderten und gesteigerten Soziabilität nebst Sozialität scheint sich im weiteren evolutionären Verlauf fortzusetzen und lässt sich innerhalb *Homo* schließlich umfangreich belegen. Dazu gehören in letzter Konsequenz auch Funde, welche eine gesteigerte Kooperationsfähigkeit sowie die zunehmende Ausbildung von altruistischem Verhalten stark nahelegen (McHenry 1992 und 1994, Lordkipanidze et al. 2005, Bonmatí et al. 2010, Burkart et al. 2014, Trinkhaus & Villotte 2017 und etwas allgemeiner Hublin 2009).²⁰

Damit besteht ein thematischer Übergang zur Gattung des Menschen: Während die Australopithecinen zwar bereits eine sukzessive Anpassung bzgl. der Morphologie ihrer Beine, Arme, Zähne, Hüfte sowie Schultern zeigten und – wenigstens innerhalb der grazilen Tradition – einen opportunistischen Fleischkonsum sowie die Verwendung simpler Steinwerkzeuge in ihre Überlebensstrategien implementierten, so ist keine bzw. nur wenig Veränderung hinsichtlich anderer Aspekte festzustellen. Dazu gehört die kaum veränderte Körpergröße sowie ein weitgehend stagnierendes Volumen des Gehirns, welche sich beide noch in etwa vergleichbar mit dem modernen Schimpansen sowie mit dem gemeinsamen Vorfahren zwischen dem Menschen und dem Schimpansen zeigen.²¹ Innerhalb einer oder mehrerer adaptiven Radiationen entstehen jedoch ab vor etwa 2,5 Millionen Jahren erste Arten, welche gemeinhin der Gattung des Menschen zugeschrieben werden, da sie nebst einer Weiterführung bestehender Tendenzen zusätzlich genau jene prototypisch menschlichen Anpassungen zeigen, welche in *Australopithecus* noch nicht zu finden sind.

20 Die hier lediglich unspezifisch über den Verweis auf die jeweiligen Veröffentlichungen erwähnten Beispiele werden zu einem späteren Zeitpunkt erläutert und diskutiert.

21 Das Gehirnvolumen von Schimpansen, dem gemeinsamen Vorfahren sowie der menschlichen Linie bis zur Endphase der Australopithecinen ist auf grob 400 cm^3 anzusetzen. Erst diejenigen Australopithecine, welche dem Übergang zur Gattung des Menschen direkt anschließen, zeigen immerhin ansatzweise eine Vergrößerung bis auf etwa 500 cm^3 (vgl. Lockwood et al. 1999 sowie Seymour et al. 2016). Dies mit der Anmerkung, dass es innerhalb einzelner Arten zu durchaus großer individueller Variation kommt und so auch Schimpansen in Ausnahmefällen bis zu 500 cm^3 Gehirnvolumen erreichen können.

4.5 Die frühen und mittleren Formen der Gattung des Menschen

So besitzt *H. rudolfensis*²² bei einer noch nicht besonders veränderten Körpergröße bereits ein nennenswert gesteigertes Gehirnvolumen von etwa 700–750 cm³ und eine besonders auffällige Anpassung der Kopfform und des Gesichts in Richtung Modernität (Bromage et al. 2008 sowie Seymour et al. 2016). Weitere Arten des Formenkreises dieser Frühphase der Gattung *Homo* von vor etwa 2,5 Millionen Jahren bis vor etwa 1,8 Millionen Jahren – dazu gehören nebst dem genannten *H. rudolfensis* insbesondere auch *H. habilis*, *H. ergaster* und *H. georgicus* – zeigen zwar ein zueinander abweichendes morphologisches Mosaik hinsichtlich konkreter Eigenschaften, jedoch zugleich eine vergleichbare, allgemeine Tendenz zum vergrößerten Gehirnvolumen sowie zur jeweiligen Herausbildung eines Teils der typisch menschlichen körperlichen Eigenschaften, womit die Wildheit und die sukzessive sowie mosaische Natur der stattfindenden adaptiven Radiation(en) nochmals unterstrichen wird (Leakey et al. 2012, Lordkipanidze et al. 2013, Kimbel & Villmoare 2016 und Seymour et al. 2016).

Eine zwischenzeitliche Kulmination erreicht diese Entwicklung mit der Art *H. erectus*, zu welcher die vorgenannten *H. ergaster* sowie *H. georgicus* in der einschlägigen Literatur teils als Chronospezies und teils als lokale Varietäten angesehen werden (Vekua et al. 2002, Antón 2003 und Lordkipanidze et al. 2007 nebst Lordkipanidze et al. 2013). Unabhängig von der jeweiligen Interpretation ist jedoch festzustellen, dass *H. erectus* einen zwischenzeitlichen Meilenstein darstellt, da erstmals eine größere Summe relativ moderner anatomischer Eigenschaften innerhalb einer einzelnen Art zusammenkommen – einer hinsichtlich ihres Verbreitungsgebiets, ihrer Langlebigkeit und ihrer technologischen sowie kognitiven Entwicklung äußerst erfolgreichen Art, wie nachfolgend knapp skizziert werden soll.

H. erectus bzw. sein näherer Formenkreis etablierte sich im Rahmen seines Aufkommens vor etwa 1,9 Millionen Jahren erstaunlich plötzlich nicht nur in Afrika, sondern auch im Nahen Osten sowie in größeren Teilen Ostasiens und Südostasiens (Bar-Yosef & Belfer-Cohen 2001, Rightmire 2001, Zhu et al. 2008, Bettis, III et al. 2009, Garcia et al. 2010 und Ferring et al. 2011).²³ Mit Verzöge-

²² Heute meist als eine eigene Art angenommen trotz durchaus bestehender Kontroverse (vgl. Wood 1999 sowie Wood & Richmond 2000).

²³ Eine Studie von Zhu et al. (2018) suggeriert sogar eine entsprechende Etablierung und Ausbreitung vor mehr als 2 Millionen Jahren, wobei deren Ergebnisse ohne weitere bestätigende, triangulierende Veröffentlichungen mit Vorbehalt angenommen werden sollten.

rung geschah schließlich auch die Besiedelung Europas vor etwa 1,4 Millionen Jahren (vgl. nochmals Bar-Yosef & Belfer-Cohen 2001). Es gibt abweichende Meinungen darüber, ob diese recht plötzliche Ausbreitung im Rahmen eines aktiven, demographisch begründeten Verhaltens geschah (Carbonell et al. 2010) oder ob allein passive Überlebensstrategien als eine hinreichende Erklärung dieser Entwicklung ausreichen (Carotenuto et al. 2016), jedoch ist der generelle Erfolg der Art darauf zurückzuführen, dass sie bezüglich Technologien, Verhaltensstrategien und gesteigerter Soziabilität eine Leistungsfähigkeit erreichten, wie sie zuvor innerhalb der Gattung des Menschen anscheinend nicht gegeben war.

So entwickelte sich relativ bald nach Aufkommen und Verbreitung dieses Formenkreises eine im Vergleich zu bestehenden Steinwerkzeugen der Oldowan-Kultur qualitativ komplexere Werkzeugtradition des Acheuléen (Lepre et al. 2011), welche sich anschließend sukzessive verbreitete und nach einem langwierigen Verdrängungsprozess weltweit gegenüber den Oldowan-Werkzeugen durchsetzte (Goren-Inbar et al. 2000 sowie Scott & Gibert 2009). Gegenüber der Feststellung, dass sich bereits bei den Australopithecinen ein opportunistischer Fleischkonsum einstellte, bleibt zu bemerken, dass in den hier gegebenen Zeitrahmen erstmals ein aktives und regelmäßiges Jagen zu fallen scheint (Gaudzinski 2004, Rabinovich, Gaudzinski-Windheuser & Goren-Inbar 2008, Ferraro et al. 2013), möglicherweise bereits teilweise in Form von Ausdauerjagd (Bramble & Liebermann 2004 sowie Liebermann et al. 2007). Dies wird durch die Feststellung, dass Frühmenschen ab vor grob zwei Millionen Jahren begannen, ihre ökologische Umwelt wesentlich freier und variabler zu nutzen als es in vorhergehenden Arten gegeben war, weiter unterstützt (vgl. Plummer et al. 2009).

Trotz dieser generellen Variabilität bilden sich großflächig erstaunlich homogene und effiziente Beschaffungsstrategien heraus (Pobiner et al. 2008), womit ein Hinweis auf eine leistungsfähige kulturelle Tradierung dieser Strategien gegeben ist. In anderen Worten: Während die Australopithecinen sowie die frühesten menschlichen Arten sich an ihre angestammten, prototypischen Habitate hielten, stellte sich nun ein Lebensstil ein, der eine Vielzahl natürlicher Lebensräume – von offenem Grasland über Bewaldung zu kargen Hügelregionen und Küstenregionen sowie Feuchtgebieten – umfasste und so von einer zunehmend variablen sowie zunehmend leistungsfähigen Überlebensstrategie zeugt. Dem allem sind die vormals bereits erwähnten Funde, welche eine Herausbildung gesteigerter Kooperationsfähigkeit nebst altruistischem Verhalten nahelegen und in diesen Zeitraum großer Umstellungen innerhalb der Gattung *Homo* fallen, hinzuzustellen.

Dazu gehört der Fund von 1,5 Millionen Jahren alten Fußspuren, welche von wenigstens 20 Individuen stammen und eine geschlossene, koordinierte Fortbewegung einer Gruppe mit großem Männeranteil nahelegen (Hatala et al. 2016). Sozial lebende Arten der höheren Säugetiere, in denen ein großer Geschlechtsdimorphismus festgestellt werden kann, haben typischerweise eine soziale Struktur, in welcher ein dominantes Männchen über einen Harem verfügt, in dem weitere Männchen nur als Jungtiere bzw. als peripherie Mitglieder der Gruppe toleriert werden – d. h. der aggressive Wettbewerb zwischen Männchen bietet einen großen evolutionären Selektionsdruck (Gordon 2006), wodurch ebenjener Geschlechtsdimorphismus zu erklären ist. Alle Vorfahren der Gattung des Menschen einschließlich weitestgehend den direkt vorhergehenden Australopithecinen sowie auch die Schwesterngattung des Menschen, *Paranthropus*, zeigen noch einen derartigen großen Geschlechtsdimorphismus und dementsprechend eine sehr wahrscheinlich vergleichbare soziale Struktur (vgl. bspw. McHenry 1994, Richmond & Jungers 2008, Gordon et al. 2008 sowie Grine et al. 2012 trotz Kontroverse zum Ausmaß des Geschlechtsdimorphismus in *Australopithecus* bspw. bei Reno et al. 2003 sowie Reno & Lovejoy 2015). Im weiteren evolutionären Verlauf der späteren grazilen Australopithecinen sowie insbesondere innerhalb der Gattung *Homo* löst sich dieser Geschlechtsdimorphismus jedoch sukzessive auf, sodass bis zur aktuell beschriebenen Situation rund um *H. erectus* in dieser Hinsicht eine näherungsweise moderne Konstellation erreicht wird (Garvin et al. 2017). Dies, gepaart mit Hinweisen wie den soeben erwähnten Fußspuren, lässt den Schluss auf große Umstrukturierungen im Sozialverhalten zu – vermutlich einschließlich gesteigerter Kooperationsfähigkeit.

Hinzu kommen weitere Funde, die zusätzlich altruistisches Verhalten in Form von sozialer Fürsorge nahelegen. Vormals erwähnte Veröffentlichungen (McHenry 1992 und 1994, Lordkipanidze et al. 2005, Bonmatí et al. 2010, Burkart et al. 2014, Trinkhaus & Villotte 2017 und Hublin 2009) beschreiben eine Reihe von fossilen Funden, in denen Individuen starken gesundheitlichen Einschränkungen ausgesetzt worden waren, diese jedoch teils um Jahre und in ein hohes Alter überlebten (vgl. auch Spikins et al. 2018: 11). Obwohl durchaus spekulativ, so ist gemäß den außerordentlichen Einschränkungen, welche jene Verletzungen bzw. Erkrankungen – u. a. beinahe vollständige Zahnlosigkeit, starke Verknöcherung von Gelenken mit großen Bewegungseinschränkungen und schwere Frakturen verschiedener Körperteile einschließlich des Kopfes – mit sich bringen, dennoch naheliegend, dass ein Überleben ohne soziale, altruistische Intervention nicht oder nur äußerst erschwert möglich gewesen wäre. Die Schlussfolgerung ist damit gemeinhin, eine entsprechend stark unterstützende

soziale Struktur zu unterstellen – eine stark unterstützende soziale Struktur, welche vermutlich auch Kooperation im Kontext der Versorgung des Nachwuchses mit einbezieht (van Schaik & Burkart 2010, Vaesen 2012).

Schließlich erreichte *H. erectus* im evolutionären Verlauf seines Formenkreises ein durchaus erstaunliches Gehirnvolumen, welches bis in die unteren Bereich der typischen Variation des modernen Menschen reicht (Rightmire 2004), auch wenn das entsprechende ontogenetische Wachstum in jener Art wohl kürzer ausfiel als im modernen Menschen (Leigh 2006), was die kognitive Entwicklung womöglich begrenzte. Zugleich stieg die Intensität der Blutversorgung des Gehirns des *H. erectus* ebenfalls bedeutend an – und verglichen mit dem Zuwachs des Gehirnvolumens unverhältnismäßig stark und früh –, was für eine dichtere und leistungsfähigere neuronale Vernetzung spricht (Seymour et al. 2016). Insgesamt kann so unter Einbezug der archäologisch-kulturellen Funde wohl durchaus von einer nennenswerten kognitiven Leistungsfähigkeit ausgegangen werden, auch wenn dabei sicherlich nicht von Modernität ausgegangen werden sollte.

Für grob eine Million Jahre nach Aufkommen und Verbreitung von *H. erectus* bzw. des zugehörigen näheren Formenkreises nahm dieses Taxon im Sinne des soeben Erläuterten innerhalb der Gattung des Menschen eine zentrale Rolle ein. In Abgrenzung zur vormals spezifizierten Frühphase der Gattung von vor 2,5 bis vor 1,8 Millionen Jahren kann hier damit von einer mittleren Phase spezifisch menschlicher Evolution gesprochen werden. Dies gilt nicht nur für technologisch-kulturelle sowie ökologische Aspekte, sondern begründet sich auch darin, dass weitere Radiationen und physiologische Entwicklungen in Richtung Modernität maßgeblich innerhalb dieses Formenkreises geschahen, obwohl weitere Arten der Gattung *Homo* weiterhin parallel existierten, wie beispielsweise durch überraschend junge Funde des vergleichsweise archaischen *H. naledi* verdeutlicht wird (Hawks et al. 2017 sowie Berger et al. 2017). Zuletzt macht diese Interpretation dahingehend Sinn, dass innerhalb dieses Zeitraums trotz sukzessiver weiterführender Entwicklungen keine qualitativ maßgebende Zäsur feststellbar ist – jedenfalls nicht bis zum Aufkommen der Art *H. heidelbergensis* und dem Beginn der frühen Spätphase.

4.6 Weitere Radiationen in Richtung Modernität und frühe kumulative Kultur

H. heidelbergensis stellt vermutlich das Ergebnis einer oder mehrerer weiterer Radiationen aus dem Formenkreis um *H. erectus* dar, kommt in früher prototypischer Form vor etwa 850.000 Jahren in Afrika auf und etabliert sich bis vor

grob 700.000 Jahren großflächig und in einem wiederum anscheinend überraschend kurzen Zeitrahmen in Europa und Afrika sowie möglicherweise bzw. vermutlich Teilen Asiens (Rightmire 1998, Mounier 2009, Stringer 2012, Buck & Stringer 2014 sowie Profico et al. 2016).²⁴ Dem ist zu folgern, dass *H. heidelbergensis* – mehr noch als bei früheren Radiationen des Formenkreises – sich äußerst schnell gegenüber bestehenden Populationen durchsetzen konnte und sich fortan in weiten Teilen Afrikas, Europas und vermutlich Asiens als dominierend zeigte. Dies korreliert mit qualitativen technologischen Neuerungen, weiteren physiologischen Entwicklungen sowie das Verhalten betreffende Umstellungen.

Hierzu ist mitunter eine freie Kontrolle über Feuer zu zählen. Zwar ist eine opportunistische Nutzung von Feuer möglicherweise ein durchaus archaisches, wenigstens 1,5 Millionen Jahre altes Verhalten, jedoch ist die freie Schaffung und Kontrolle von Feuer als ein vergleichsweise jüngerer Meilenstein zu zählen – ein Meilenstein, der vermutlich in den Kontext von *H. heidelbergensis*²⁵ sowie potenziell mit einem Alter von bis zu 800.000 Jahren zu verorten ist (Goren-Inbar et al. 2004; Gowlett 2016), auch wenn sich ein derartiges Verhalten laut der aktuellen Fundlage erst vor etwa 400.000 Jahren großflächig und mit klarer Persistenz durchsetzen konnte.

Mit jenem Datum von etwa 400.000 Jahren sind auch Funde von Speerwaffen, deren Spitzen mit Teer verklebt wurden – ein technologischer Vorgang, für den große Hitze und damit Feuer vonnöten war (Thieme 1997, Roebroeks & Villa 2011) – und welche jenen Frühmenschen mittels dieser Wurfwaffen möglicherweise das Spektrum der Jagdstrategien moderner Jäger und Sammler eröffneten (Schoch et al. 2015, Milks, Parker & Pope 2019),²⁶ sowie die ältesten Hinweise auf simple Behausungen (Roebroeks & van Kolschoten 1994) und eine frühe

24 Es ist darauf hinzuweisen, dass sich ein erweiterter morphologischer Formenkreis möglicherweise bereits vor etwas mehr als einer Million Jahren herausbildete und einige physiologische Eigenschaften des *H. heidelbergensis* vorwegnahm – ein Vorgang recht ähnlich des bereits Beschriebenen im Kontext der Frühphase des Menschen hin zur zwischenzeitlichen Kulmination in *H. erectus*. In diesem Sinne wäre die Art *H. heidelbergensis* taxonomisch weiter zu fassen und zeitlich älter als jenseits dieser Fußnote dargestellt wird (vgl. Mounier et al. 2011). In diesem Sinne könnte nebst weiteren Arten auch *H. antecessor* hinzuzustellen sein (Bermúdez de Castro et al. 1997 sowie 2017). Die jenseits dieser Fußnote beschriebene Situation stellt jedoch den gängigen Konsens im Sinne einer engeren Interpretation der Art dar.

25 Möglicherweise sind Funde zu Feuerstellen innerhalb dieses zeitlichen Rahmens in China der dortigen Variante von *H. erectus* zuzuordnen (Gowlett 2016).

26 Faivre et al. (2019) weisen in verwandter Sache skelettale Abnormalitäten bei Neandertaler-Individuen nach, welche mit den körperlichen Verschleißerscheinungen heutiger professioneller Wurfathleten übereinzustimmen scheinen.

Verwendung von Farbe (Barham 2002) verbunden. Zusätzlich zu nennen sind auch archaische Formen einer von früheren Steinwerkzeugen qualitativ abzugrenzenden Werkzeugtradition, der Levalloistechnik (Teil der Wegbereitung der späteren Moustérien-Kultur; Foley & Lahr 1997), welche in ihrer Herstellung eine hohe kognitive Leistungsfähigkeit voraussetzen – d.h. eine Befähigung zur Planung und Durchführung entlang einer komplexen, hierarchischen Informationsstruktur (Eren & Lycett 2012). Die Herstellung dieser Werkzeuge an geeigneten regionalen Werkstätten erreichte dabei mitunter solche Ausmaße, dass die örtliche Ökologie durch die umfangreiche Produktion von Abschlägen abgeändert wurde (Foley & Lahr 2015).

Die vorgenannten Werkzeuge und Verhaltensweisen sowie die scheinbar bewusste Entsorgung von Toten im Rahmen von frühem begräbnisartigem Verhalten (Arsuaga et al. 1997 sowie Aranburu, Arsuaga & Sala 2017) suggerieren eine sehr komplexe mentale Welt bei diesen Frühmenschen, welche möglicherweise ein bereits recht angenähertes Kontinuum mit den späteren Populationen des Neandertalers sowie des anatomisch modernen Menschen nebst den Denisova-Menschen bilden, wie Eren & Lycett (2012) anhand des Vergleichs von Steinwerkzeugen nahelegen. Auch Hosfield & Cole (2018) stellen auf Basis archäologischer Funde einen nennenswerten technologisch-kulturellen, d.h. kognitiven, Bruch mit der bisherigen Tradition vor grob 800.000 bis 600.000 Jahren fest. Jene Autoren argumentieren – auch im Sinne von Powell, Shennan & Thomas (2009) – darüber hinaus, dass ab dieser Stufe menschlicher Evolution demographische Entwicklungen möglicherweise mehr Einfluss auf Kultur und Technologien gehabt haben könnten als biologisch begründete kognitive Entwicklungen: „[O]ur results are [...] suggesting that cognitive capacities in different species of Middle-Late Pleistocene hominins are not as sharply differentiated as previous generations of scholars postulated“ sowie „[B]ehavioural changes that eventually emerge [...] may be more the product of demographic change and increased connectivity of social networks than they were, necessarily, of fundamental cognitive changes“ (beide Eren & Lycett 2012: 9).

Diese augenscheinlich bereits in vielerlei Hinsicht weit entwickelte Art des *Homo heidelbergensis* scheint schließlich der Ausgangspunkt zu lokalen Entwicklungen zu sein (Rogers, Bohlender & Huff 2017), welche die Spätphase der menschlichen Evolution darstellen. In Afrika führt eine derartige Entwicklung im Rahmen mehrerer Populationen innerhalb eines gemeinsamen Formenkreises – unter anderem dabei vermutlich über *H. rhodesiensis* – zum anatomisch modernen Menschen im Rahmen eines geographisch großflächigen Verbreitungsgebiets sowie innerhalb eines komplexen adaptiven Mosaiks, das noch nicht vollständig rekonstruiert ist und in umfänglichen Teilen der einschlägigen

Literatur schlicht unter dem Deckmantel des *H. heidelbergensis* zusammengefasst wird (Rightmire 1983, Mounier et al. 2011, Hublin et al. 2017 sowie Stringer & Galway-Witham 2017).

In Europa entwickelt *H. heidelbergensis* im Rahmen seiner lokalen Entwicklung bereits vor etwa 400.000 Jahren prototypische Eigenschaften des späteren Neandertalers heraus und gilt daher mit vergleichsweise großer Sicherheit als zentral in der Linie hin zu jener späteren Schwesternart des anatomisch modernen Menschen (Arsuaga et al. 2014 sowie 2015, Meyer et al. 2016). Zu betonen ist hierzu, dass im Rahmen der aktuellen Forschungslage hinsichtlich Technologien, Verhaltensstrategien und sozialer Strukturen innerhalb dieses evolutionären Verlaufs kein nennenswerter qualitativer Unterschied zwischen den europäischen und den afrikanischen Populationen festgestellt werden kann, wie im Weiteren noch knapp dargestellt werden soll. Dieser Befund ist als bedeutend anzusehen, weil er dem Konsens mehrerer Generationen paläoanthropologischer Forschung widerspricht und dennoch die jüngere Forschungslandschaft zunehmend bestimmt. Eine Erklärung und Erläuterung dieses Paradigmenwechsels wird in einem Kapitel des Analyseteils vorgestellt werden, um die dortige Argumentation zusätzlich zu stützen.

In weiten Teilen Kontinentalasiens sowie im südostasiatischen Raum scheint *H. heidelbergensis* schließlich die zu den Neandertalern sowie zum modernen Menschen als eine weitere Schwesternart einzuordnende Population der Denisova-Menschen zu begründen (Krause et al. 2010, Reich et al. 2010, Paixão-Côrtez et al. 2012), deren Existenz ebenfalls als die jüngere Forschungslage maßgeblich bestimmend anzusehen ist. Da die paläoanthropologische und archäologische Fundlage hier jedoch vergleichsweise äußerst gering ausfällt, basieren einschlägige Schlussfolgerungen zentral auf genetischen Untersuchungen sowie auf nicht ohne Spekulation auskommenden Vergleichen mit der afrikanischen und europäischen Entwicklung.

4.7 Variables und symbolisches Verhalten in der Spätphase menschlicher Evolution

Spätestens mit dem Aufkommen des anatomisch modernen Menschen bis vor grob 200.000 Jahren ist die Spätphase der Menschwerdung wohl vollständig erreicht. Während weiterhin archaische Menschenarten parallel existieren (vgl. den vormals genannten *H. naledi* sowie weiterhin beispielhaft *H. floresiensis* bei Brown et al. 2004, Aiello 2010 und van den Bergh et al. 2016 sowie *H. luzonensis* bei Detroit et al. 2019) und in Asien die Schwesternart der Denisova-Menschen verbreitet war, so liegt der für die Sprachursprungsforschung in höherem Maße

relevante Fokus gemeinhin auf dem paläoanthropologischen und archäologischen Vergleich der europäischen respektive westasiatischen Neandertaler-Population mit derjenigen Linie, die hin zum modernen Menschen führt. Dies ist schlicht anhand der dort unvergleichbar umfangreichen Fundlage zu begründen. Ohne an gegebener Stelle in übermäßigem Umfang hierauf eingehen zu können, seien relevante Neuerungen dieser Spätphase dennoch wenigstens zu erwähnen und zusätzlich sollen Parallelen bzw. Unterschiede zwischen den beiden Populationen knapp skizziert werden, da sich die jüngere Forschung hier wie bereits knapp erwähnt von der lange erhaltenen Lehrmeinung distanziert.

Vor grob 250.000 Jahren begannen unsere Vorfahren, mit großem Aufwand scheinbar ästhetischen Verhaltensweisen nachzugehen – darunter fällt insbesondere die Verwendung von Farbe, zu deren Herstellung eigene Werkstätten entstanden (Brooks et al. 2018). Begehrte Materialien wie Farbe und Obsidian wurden dabei über Transportrouten von teils weit mehr als hundert Kilometern beschafft (ebd. sowie Blegen 2017). Auch der Neandertaler zeigt eine vergleichbare zeitliche Tiefe in diesen Handlungsmustern (vgl. bspw. Roebroeks et al. 2012) und produziert analog zu afrikanischen Funden seit wenigstens 130.000 Jahren Gegenstände, welche als Körperschmuck zu interpretieren sind – Ketten mit eingefärbten Muscheln, Perlenschnüre, präparierte Federn und Krallen von Greifvögeln sowie geometrische Muster auf Gegenständen (Zilhão et al. 2010, Peresani et al. 2011 und 2013, Caron et al. 2011, Morin & Laroulandie 2012, Radovčić et al. 2015, Welker et al. 2016, Majkić et al. 2017, Majkić, d'Errico & Stepanchuk 2018 sowie Hoffmann et al. 2018a).

Weiterhin anzuführen sind Fundstätten, an welchen Neandertaler umfangreiche Konstruktionen möglicherweise für rituelle Zwecke schufen (Jaubert et al. 2016) sowie Nachweise von Neandertaler-Begräbnissen (Valladas et al. 1987, Schwarcz et al. 1989, Pettitt 2002, Gómez-Olivencia et al. 2018 sowie zur Kontroverse mit vielseitigen Kommentaren Gargett 1989) und sowohl geometrische Muster auf Höhlenwänden (Rodríguez-Vidal et al. 2014) als auch Höhlenmalereien – und in der Tat sind die bisher ältesten bekannten Höhlenmalereien dem Neandertaler zuzuschreiben (Hoffmann et al. 2018b und 2018c). Darüber hinaus zeigte der Neandertaler entgegen früherer Annahmen das volle Spektrum der Nahrungsbeschaffung von modernen Jägern und Sammlern und ernährte sich dementsprechend umfassend von Kleinwild, Vögeln, Fisch, Seehunden, Delfinen, Nüssen, Pilzen sowie diversen Pflanzen und schreckte auch vor Bären nicht zurück (Stringer et al. 2008, El Zaatri et al. 2011, Hardy et al. 2013, Finlayson & Finlayson 2016, Bocherens et al. 2016, Estalrrich, El Zaatri & Rosas

2017, Romandini et al. 2018, Morin et al. 2019 sowie Trinkhaus, Samsel & Villotte 2019).

Nicht zuletzt stärkt sich in der jüngeren Forschung die Fundlage umfangreicher sozialer Fürsorge von Neandertalern innerhalb ihrer Gruppen zunehmend (vgl. den Überblick von Spikins et al. 2018) und es gilt weiterhin als gesichert, dass Neandertaler natürlich vorkommende Medikamente gezielt einsetzten sowie dass sie unter anderem mittels Zahnstochern ihre Mundhygiene zu stärken suchten (Hardy et al. 2012, Weyrich et al. 2017, Estalrich, Alarcón & Rosas 2017 sowie Hardy 2018). Als ein interessanter Seitenpunkt legt die Fundlage nahe, dass Neandertaler auf die eine oder andere Weise im Mittelmeer Seefahrten auf sich nahmen (Strasser et al. 2010, Ferentinos et al. 2012 sowie Carter et al. 2019). Für weiterführende, jedoch noch immer zusammenfassende Überblicke zum Vermögen der Neandertaler sei hiermit auf Dediū & Levinson (2013 und 2018) sowie Roebroeks & Soressi (2016) verwiesen.²⁷

Vor etwa 40.000 Jahren verschwindet der Neandertaler aus Europa und wird großflächig vom modernen Menschen ersetzt (Higham et al. 2014, Villa & Roebroeks 2014), ohne dass jedoch – entgegen der klassischen Annahme eines kognitiv überlegenen modernen Menschen – hinsichtlich dieses Zeitpunkts ein qualitativer Unterschied in Technologien, Verhalten, Kognition oder Ähnlichem zwischen den beiden Arten festgestellt werden kann (Finlayson et al. 2012, Dediū & Levinson 2013 und 2018, Villa & Roebroeks 2014, Roebroeks & Soressi 2016, Hoffecker 2018). In der Tat scheint die aktuelle Fundlage zu implizieren, dass der Neandertaler über den Verlauf von mehreren zehntausend Jahren ein ökologisches Hindernis gegenüber einer Ausbreitung des modernen Menschen nach Europa dargestellt haben könnte. Dies wird durch die jüngere Forschung nahegelegt, nach welcher der moderne Mensch nicht erst ab vor etwa 50.000 Jahren in einer plötzlichen Revolution weltweit andere Menschenarten verdrängte, sondern tatsächlich bereits vor mehr als 100.000 Jahren über den Nahen Osten nach Indien vorstieß und bis vor spätestens 80.000 respektive 65.000 Jahren China bzw. Australien erreichte (Groucutt et al. 2015, Liu et al. 2015, Clarkson et al. 2017). Darüber hinaus zeigen Fossilfunde in Griechenland, dass der anatomisch moderne Mensch bereits vor etwa 210.000 Jahren nach Europa vorstieß, dabei jedoch wieder vom Neandertaler ersetzt bzw. zurückgedrängt wurde (vgl. Harvati et al. 2019), und genetische Befunde zeigen, dass weitere

²⁷ Die Bedeutung dieser sowie weiterer Funde wird im Rahmen eines späteren Kapitels ausführlich diskutiert werden. An gegebener Stelle sei jedoch anzumerken, dass jene Verhaltensweisen, welche auf ein klar symbolisches Verhalten hinweisen, gemeinhin eng mit der Befähigung zu Sprache sowie dem tatsächlichen Gebrauch von Sprache korreliert werden.

Kontaktphänomene zwischen dem Neandertaler und afrikanischen Populationen im Zeitraum von vor 460.000 und 219.000 Jahren stattgefunden haben, wobei insbesondere die mitochondriale DNA des Neandertalers beeinflusst wurde (siehe Posth et al. 2017).

4.8 Interpretationen zur Ersetzung des Neandertalers durch den modernen Menschen

Obwohl in den erwähnten Zeiträumen mehrere Wanderungseignisse des *H. sapiens* über den Nahen und Mittleren Osten stattfanden (Cabrera et al. 2018), so konnte der moderne Mensch in Richtung des Verbreitungsgebietes des Neandertalers nicht Fuß fassen, was wie erwähnt als Hinweis darauf zu werten ist, dass der Neandertaler einen adäquaten ökologisch-demographischen Gegendruck aufrecht erhalten konnte. Die damit verbundene Schlussfolgerung einer hinsichtlich Verhalten, Kognition und Technologie vermutlich wenigstens im Großen vergleichbare Leistungsfähigkeit stützt sich mit den oben erwähnten aktuellen archäologischen und paläoanthropologischen Erkenntnissen, nach denen kein qualitatives Gefälle zwischen den Erzeugnissen und Verhaltensweisen anatomisch moderner Menschen gegenüber denjenigen des Neandertalers festgestellt werden kann (vgl. nochmals Finlayson et al. 2012, Dedić & Levinson 2013 und 2018, Villa & Roebroeks 2014, Roebroeks & Soressi 2016). Für eine derartige Interpretation spricht potenziell auch der Verlauf der Verbreitung des modernen Menschen in Asien und Südostasien bis nach Australien, denn die Populationen der Denisova-Menschen, des *H. erectus* sowie weiterer, noch nicht eindeutig identifizierter Menschenarten (vgl. u.a. Nielsen et al. 2017) in Asien und Südostasien zeigten einen geringeren ökologischen Widerstand bei zugleich qualitativ und quantitativ geringerer Fundlage.

In einem knappen Exkurs soll betont werden, dass auf Basis dieser Literatur nicht von einer vollkommenen Äquivalenz zwischen dem Neandertaler und dem zeitgemäßen anatomisch modernen Menschen ausgegangen werden kann und dass noch kein großflächiger Konsens innerhalb der Forschergemeinschaft hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Neandertalers eingetreten ist. In diesem Sinne existieren einerseits durchaus noch immer Vertreter, darunter insbesondere Sprachursprungsforscher ohne hinreichende Einsicht in die jüngere paläoanthropologische Forschung, welche den Neandertaler dem anatomisch modernen Menschen als kognitiv klar unterlegen darzustellen suchen bzw. Zweifel an der kognitiven Leistungsfähigkeit des Neandertalers zeigen. Dagegen stellt sich die erwähnte jüngere Studienlage sowie der wachsende Konsens der paläoanthropologischen Forschungsgemeinschaft.

Andererseits ist wie erwähnt aus der Datenlage keine vollumfängliche Äquivalenz ableitbar. Im hinreichenden Maße treffend ist die Situation wohl als „vergleichbar, aber nicht gleich“ zu beschreiben. Anscheinend gab es kein Verhalten – sei es Schmuck, Technologien, Verhaltensstrategien, Begräbnisse, Höhlenmalereien oder sonstige Dinge –, welches in *H. sapiens* und zugleich sowie quasi zeitgleich nicht im Neandertaler vorgekommen ist. Allerdings sind Nachweise moderner Verhaltensweisen anscheinend im Neandertaler zeitlich und räumlich rarer gesät, d.h. weniger systematisch in der Population integriert. Insbesondere in zeitlicher Nähe der Verdrängung des Neandertalers durch den modernen Menschen erscheint ein zunehmend großes quantitatives Ungleichgewicht, welches spätestens im Nachgang der abgeschlossenen Verdrängung des Neandertalers nicht mehr verneint werden kann.

In anderen Worten: Der moderne Mensch geht solcherlei Verhaltensweisen in gesteigertem Maße an und hinterlässt unverhältnismäßig viele Zeugnisse, während der Neandertaler zwar gleichwertige, aber weniger zahlreiche Zeugnisse hinterlässt. Die Interpretation dieser Datenlage ist noch immer höchst umstritten. Einerseits wird hier ein kognitiver und das Verhalten betreffender Trennstrich gezogen, d.h. trotz Vergleichbarkeit der Zeugnisse sei der moderne Mensch schlussendlich doch in gewisser Weise überlegen gewesen bzw. der Neandertaler schlicht nicht völlig modern gewesen. Andererseits könnte es sich hierbei um ein Datenartefakt handeln, da die Population des modernen Menschen diejenige des Neandertalers zu jenem Zeitpunkt vermutlich um grob den Faktor 10 überragte (Prüfer et al. 2014, Castellano et al. 2014, Mafessoni & Prüfer 2017 – gegenüber einem abweichenden vorgeschlagenen Modell durch Rogers et al. 2017 – sowie nicht zuletzt Vaesen et al. 2019). Ein abschließendes Urteil ist hier noch nicht möglich, scheint jedoch zunehmend in greifbare Nähe zu rücken.

Wie soeben erwähnt zeigen jüngere Studien, dass die Gesamtpopulation des Neandertalers bis zur Ausbreitung des modernen Menschen nach Europa um eine Größenordnung geringer ausfiel als diejenige des *H. sapiens*. In diesem Sinne war die Population der Neandertaler vergleichsweise anfällig sowohl gegenüber ökologischen Fluktuationen als auch gegenüber einem zunehmenden demographischen Ungleichgewicht zugunsten des modernen Menschen (vgl. nochmals die soeben Genannten). Diese Umstände allein könnten als Erklärung für ein Zusammenbrechen des beschriebenen ökologischen Gleichgewichts vor etwa 40.000 Jahren ausreichen (vgl. Vorgenannte sowie Kolodny & Feldman 2017, Goldfield, Booton & Marston 2018 und Degioanni et al. 2019), wurden jedoch anscheinend auch klimatisch bedingt – innerhalb einer für Neandertaler letztendlich äußerst ungünstigen teilweisen Entvölkerung Europas,

in deren Wiederbevölkerung Faktoren wie die soeben genannten dem modernen Menschen schlicht die Oberhand zuspielden (vgl. bspw. Alcaraz-Castano et al. 2017, Wolf et al. 2018, Melchionna et al. 2018 sowie Staubwasser et al. 2018).

Im weiteren zeitlichen Verlauf ersetzte der moderne Mensch den Neandertaler großflächig – jedoch im Rahmen einer umfangreichen genetischen Vermischung der Populationen (für jüngere Studien, die diese Feststellung stützen McCoy, Wakefield & Akey 2017 und Lipson & Reich 2017; für Studien zur positiven Selektion auf Neandertaler- und Denisova-Gene Dannemann & Kelso 2017, Racimo, Marnetto & Huerta-Sánchez 2017, Gittelman et al. 2017 sowie Enard & Petrov 2018; für umfangreiche Reviews der einschlägigen Forschungslage Nielsen et al. 2017 und Dannemann & Racimo 2018). Zusätzlich geschah eine vergleichbare genetische Durchmischung auch in kontinentalasiatischen und südostasiatischen Regionen mit den Populationen der Denisova-Menschen sowie weiteren archaischen Populationen (vgl. nochmals Nielsen et al. 2017 sowie Dannemann & Racimo 2018), wobei auch zwischen westasiatischen Neandertaltern und Denisova-Menschen Kontakt bestand (Slon et al. 2018).

Im Nachgang dieses weltweiten Ablösens „archaischer“ menschlicher Populationen durch den modernen Menschen findet schließlich die vorliegende Skizze der Menschwerdung ihr Ende, da innerhalb der Sprachursprungsfor schung eine Befähigung sowie Fertigkeit zu voll ausgebildeter moderner Sprache bei *H. sapiens* zu jenem Zeitpunkt weitestgehend unumstritten ist. Während eine genauere Datierung des Sprachursprungs sich jenseits dieser Feststellung als äußerst schwierig zeigt, so wird an späterer Stelle eine entsprechende Diskussion wenigstens zu versuchen sein. Nachfolgend steht jedoch zunächst die letzte der drei fachlichen Einführungen im Vordergrund und im Anschluss hieran sollen die Forschungsfragen, Hypothesen und Methoden der vorliegenden Arbeit angemessen expliziert werden.

5 Nicht-menschliche Kommunikation und die Komplexität natürlicher Sprachen

[L]anguage doesn't look as if it should be all that complex, not like genetics or quantum mechanics. We all speak at least one, that one we acquired without a lick of conscious effort, and most non-linguists, in the unlikely event that they opened a copy of *Linguistic Inquiry* or *Natural Language and Linguistic Theory* only to find stuff every bit as hard going as genetics or quantum mechanics, would in many cases react by saying „What's all this nonsense about? Why are they making such a fuss about something that's perfectly simple and straightforward?“ And they would probably go on to say, „What do I need this stuff for? I'm a systematic biologist/paleoanthropologist/evolutionary psychologist/computational mathematician [strike out whichever don't apply]--I don't need this.“

Bickerton (2003: 77)

5.1 Die Rolle der Sprachwissenschaften in der einschlägigen Forschung

Bildet erstens die moderne Evolutionstheorie den Rahmen und Hintergrund der Evolution menschlicher Sprachfähigkeit und strukturieren zweitens die Erkenntnisse der Paläoanthropologie mitsamt der Archäologie den Verlauf dieser Entwicklung anhand von Physiologie, Technologie und Verhalten, welche sich direkt belegen oder indirekt rekonstruieren lassen und welche die sukzessive kognitive Entwicklung innerhalb der Gattung des Menschen dokumentieren, so behandeln drittens die Sprachwissenschaften den konkreten, in Frage stehenden Forschungsgegenstand der menschlichen Sprache und stellen somit die letzte fachliche Perspektive, welche innerhalb des vorliegenden Unterfangens fundierend und mit konkreter Relevanz für die Fragestellung des Sprachur sprungs eingeführt werden soll, dar. Eine primäre Begründung der vorliegenden Einführung findet sich trivialerweise im Forschungsgegenstand selbst, denn freilich ist ein Verständnis zur Konstitution natürlicher Sprachen vonnöten, wenn die Entwicklung von einem zum Erwerb von Sprache nicht befähigten Taxon hin zu einem der Sprache mächtigen Lebewesen erschlossen und verstanden werden soll. Doch auch jenseits dieser banalen Feststellung finden sich Argumente zugunsten der Sinnhaftigkeit dieses einführenden Kapitels einerseits innerhalb der Ausführungen des dem vorliegenden Kapitels vorangestellten Zitats Bickertons und andererseits darin, dass auch mit dem Begriff *Sprache* – ähnlich anderen in vorigen Unterkapiteln vorgestellten und erschlossenen Begrifflichkeiten – im Rahmen des populären Gebrauchs eine verfälschende bzw. problematische Auffassung zum Begriff besteht.

So existiert wie bei *Evolution* auch hinsichtlich *Sprache* ein bei näherer Be- trachtung beinahe unbrauchbar vager populärer Begriff parallel zum strengeren wissenschaftlichen Konzept. Der einschlägige Klärungsbedarf ist darüber hin- aus als in besonderem Maße umfassend einzuschätzen, da jenseits jener popu- lären begrifflichen Missverständnisse, welche die Evolutionsbiologie und die Paläoanthropologie prinzipiell ebenso wie die Linguistik aufweisen, auch innerhalb einschlägiger Kreise des Forschungsfeldes der Sprachursprungsfor- schung bis in die jüngere Forschung defiziente sowie defizitäre Ansichten zum Phänomen menschlicher Sprache bzw. Sprachen weiterbestehen.

In diesem Sinne soll im Nachfolgenden zunächst die naive Auffassung des populären Begriffs der Sprache korrigiert werden, bevor schließlich die struktu- relle und funktionale Komplexität natürlicher Sprachen für linguistisch nicht vorgebildete Leser skizziert werden soll, um auch in dieser Hinsicht einen treffenden, wenn auch wiederum lediglich skizzierten und mithin unvollständigen, Verständnishintergrund zu bieten (für einschlägige Einführungen zum Feld und zu Schnittstellen der Sprachwissenschaften, d. h. genauer aus Sicht der germani- stischen Linguistik, vgl. u.a. Busch & Stenschke 2008, Meibauer et al. 2007 sowie Steinbach et al. 2007, sowie exemplarisch für thematisch weiterführende Einführungen bzw. Übersichten in Teilgebiete der Linguistik Hall 2000, Eroms 2000, Meibauer 2008, Engel 2009 und Burger 2010). Zugunsten einer adäquaten Veranschaulichung des zu Zeigenden wird kontrastiv auf die kommunikative Befähigung nicht-menschlicher Tiere eingegangen, bevor sprachliche Dimensi- onen jenseits jener nicht-menschlichen Kommunikation in knapper Weise auf- gezeigt werden sollen. Das vorliegende Kapitel kulminiert schließlich in einem ebenso knappen Ausblick auf die Rolle der Linguistik in der Rekonstruktion der Phylogenetese von Sprache.

5.2 Sprache, Kommunikation und die Biologie von Sprache

Einen Einstieg bietet wie eingangs angemerkt die Feststellung, dass *Sprache* einen im populären Kontext überaus inflationär verwendeten und dabei gegen- über dem linguistischen Konzept meist verfälschenden Begriff darstellt. Die Tragweite dieser Beobachtung spannt von populärwissenschaftlichen Formulie- rungen wie der Sprache der Bienen (vgl. für ein Beispiel aus der populären Be- richterstattung Knauer 2011), angefeuert durch die fachliche Bezeichnung des Kommunikationssystems der Honigbiene als Tanzsprache bzw. „dance langu- age“ (bspw. von Frisch 1965 und Dyer 2002), sowie Konzepten wie der Körpersprache bis zu Begriffen wie der Sprache(n) der Liebe in prominenten Formen der Paartherapie (Chapman 2003) sowie die Sprache der Depression hinsicht-

lich potenzieller Ansätze diagnostischer Früherkennung innerhalb Verhaltensmustern im Frühstadium klinisch relevanter Depression (bspw. Zink 2018 nach Al-Mosaiwi & Johnstone 2018) – und mitunter sind es auch prominente Sprachursprungsforscher, welche beispielsweise systematische und dabei teils hierarchische Regularitäten in Vogelgesang erkennen und in Folge von einer „Vogelsyntax“ sprechen, um dann klärend anmerken zu müssen, dass hierbei keine mit dem Menschen vergleichbare Befähigung zu syntaktischen Strukturen gemeint sei (vgl. auch die Perspektiven von Berwick et al. 2011 und 2012, Mol et al. 2017, Prather et al. 2017 sowie Bolhuis et al. 2018a und 2018b).

Bickerton (2007: 518) stellte bereits im Sinne der vorliegenden Worte fest, „[that] ,phonological syntax‘ or ‚the syntax of birdsong‘ [...] are mere metaphors“ und dass die menschliche Befähigung zu Syntax hinsichtlich Struktur sowie Funktion klar einzigartig ist – ein Umstand, der gemeinhin von linguistisch nicht oder wenig vorgebildeten Wissenschaftlern hoffnungslos unterschätzt wird. Stattdessen wird das Phänomen der menschlichen Sprache konzeptuell oftmals wie eine Blackbox, d.h. als einen bloßen Platzhalter, behandelt, deren interner Aufbau nicht näher untersucht oder verstanden werden muss bzw. deren evolutionäre Entwicklung durch nicht-linguistische Perspektiven erschöpfend ergründet werden kann – und kommunikative Fähigkeiten nicht-menschlicher Tiere sind damit axiomatisch adäquate Vorläufer menschlicher Sprache (vgl. bspw. Herangehensweisen wie bei Corballis 2002 und Tomasello 2008).

Oftmals fällt es innerhalb entsprechender Veröffentlichungen der populären Berichterstattung sowie nicht-linguistischer Disziplinen schwer, kontextsensitiv zu entscheiden, ob entsprechende Aussagen bzw. Meinungen von den Äußernden mit fahrlässigem Desinteresse oder mit naiver Ernsthaftigkeit vorgetragen werden. So oder so – also unabhängig davon, ob intendiert oder ungewollt – ist jedoch eine fehlleitende Lesart, welche Sprache einem bloßen Kommunikationssystem (oder gar Kommunikation ganz allgemein) gleichsetzt, zu diagnostizieren. Fehlleitend ist eine derartige Gleichsetzung aufgrund des Umstands, dass die Komplexität, Leistungsfähigkeit und Anwendung menschlicher Sprache teils in quantitativer und teils in qualitativer Hinsicht von nicht-menschlicher Kommunikation zu unterscheiden ist. Ähnlich wie bei der Puzzle-Metapher gegenüber der Paläontologie gilt also auch hier höchstens artifiziell Vergleichbarkeit bei tatsächlich qualitativer Unvergleichbarkeit.

Die Reichweite dieser Feststellung beginnt bei den eine Sprachbefähigung ermöglichen biologischen Fundamenten, die innerhalb der humanspezifischen Evolution teilweise eine einzigartige Form eingenommen haben, schließt Sprache unterliegende sowie mit Sprache interagierende kognitive Domänen,

welche im Menschen eine besondere Leistungsfähigkeit bzw. eine besonders ausgeprägte reziproke Integration erreicht haben, mit ein und endet bei der hochkomplexen, multidimensionalen formalen Struktur natürlicher Sprachen einschließlich der wenigstens ebenso umfassend sowie vielseitig ausgeprägten funktionalen Leistungsfähigkeit sprachlicher Systeme – unzweifelhaft ein Einzelfall der Tierwelt. Überdies sind die beiden Phänomene der Kommunikation und der Sprache bereits substanzell voneinander zu unterscheiden, auch wenn nach einschlägigen Definitionen eine gewisse Unschärfe verbleibt.

Es kann nicht verneint werden, dass innerhalb der Alltagserfahrung der Eindruck entsteht, Sprache sei schlicht ein besonders leistungsfähiges und systematisches Kommunikationssystem – und in der Tat wird Sprache beständig kommunikativ genutzt. Zugleich ist ebensowenig bestreitbar, dass im Verlauf des Erstspracherwerbs eine sukzessiv fortschreitende Transformation der kognitiven Welt des jeweiligen Individuums stattfindet und dass ebendiese Transformation ausbleibt bzw. als unvollendet zu sehen ist, wenn kein Erstspracherwerb stattfindet. In diesem Sinne ist Sprache zwar ein Kommunikationssystem, jedoch nicht ausschließlich ein Kommunikationssystem, sondern zugleich auch ein kognitiv strukturierendes Mittel, welches wenigstens graduell gleich den beiden Hälften eines Reißverschlusses mit manchen höheren kognitiven Prozessen, Befähigungen und Gedankenkonstrukten verzahnt zu sein scheint (vgl. bspw. de Villiers 2007, Winawer et al. 2007, Lupyan 2012, de Villiers & de Villiers 2014 sowie Thierry 2016). In ähnlicher Weise umfasst der Begriff der Kommunikation sowohl sprachliche Kommunikation als auch Gestik, Mimik, Lachen oder Weinen, Berührungen und weitere Phänomene, welche nicht der sprachlichen Domäne im engeren, technischen Sinn angehören. Die beiden Konzepte überlappen damit und bilden eine Schnittmenge, aber fordern aufgrund des nur teilweise gemeinsam abgedeckten Bereichs eine jeweils eigene und voneinander abzugrenzende Beschreibung.

Die soeben gemachte Feststellung einer teilweisen biologischen sowie strukturellen Einzigartigkeit soll freilich nicht missverstanden werden. Eine Vielzahl von Organismen hat auf die eine oder andere Weise Einzigartigkeit hervorgebracht, um ihren jeweiligen ökologischen Nischen durch ihre konkreten Innovationen angemessen zu entsprechen. Kein Landlebewesen erreicht im Sprint die Spitzengeschwindigkeit eines Geparden, keine andere Art erreicht die Größe und Masse eines Blauwals und kein anderes Lebewesen zeigt eine mit dem Menschen vergleichbare Befähigung zum Erlernen natürlicher Sprachen. Objektiv und evolutionsbiologisch gesehen besteht zwischen allen diesen Feststellungen kein erkennbarer Unterschied. Weiterhin war der Weg zur modernen Sprachbefähigung und damit zum Phänomen natürlicher Sprachen – wie in der

evolutionsbiologischen Einführung auch bereits angemerkt – im Sinne der Evolutionstheorie wenigstens hinsichtlich den biologischen Grundlagen ein gezwungenermaßen sukzessiver Prozess und konstruiert sich damit auf Basis der in vormenschlichen Lebensformen bereits vorhandenen Physiologie.

Doch auch im Kontext dieser Aussagen zeigen sich die jeweiligen Start- und Endpunkte dieser phylogenetischen Kontinuität als qualitativ nicht vergleichbar. Beide Phänomene – d.h. einerseits der Ausgangspunkt nicht-menschlicher Kommunikation und andererseits der Endpunkt menschlicher Sprache – existieren heute parallel und können damit synchron verglichen werden, wobei sich ebenjene qualitative Diskontinuität offenbart. Aus dieser Diskontinuität folgt schließlich auch die Feststellung, dass jenes vormals festgestellte Vorgehen, axiomatisch Vergleichbarkeit zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache zu unterstellen, einem adäquaten Verständnis der tatsächlichen Situation abträglich ist. In diesem Sinne bedarf es für eine angemessene wissenschaftliche Ergründung der Entwicklung hin zum Phänomen der menschlichen Sprache einer linguistisch informierten Perspektive. Es verbleibt, in ebendiesem Sinne im Folgenden die Diskontinuität zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache zu verdeutlichen. In diesem Vorgehen ist möglich, sowohl eine Skizze nicht-menschlicher Fähigkeiten aufzumachen als auch einen dazu kontrastiven, knappen Überblick zum Phänomen menschlicher Sprache zu bieten. Eine Veranschaulichung hierzu soll mittels einer Analogie zu einem in geringerem Maße strittigen Forschungsbereich gegeben werden. Dieses Vorgehen soll es ermöglichen, sowohl die quantitativen Unterschiede zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache offenzulegen als auch ferner die Natur der qualitativen Kluft eingängig zu erleuchten.

5.3 Eine biologisch-kulturelle Analogie zwischen Mathematik und Sprache

Eine Vielzahl von Tieren besitzt einen angeborenen, intuitiven Zahlen- bzw. Mengensinn, welcher bei natürlichen Verhaltensmustern wie der Nahrungsbeschaffung, innerhalb des Sozialverhaltens sowie auch im Kontext mancher Gefahrensituationen von immenser Bedeutung ist und daher äußerst umfassend im Tierreich etabliert und erhalten wurde – den Menschen eingeschlossen.²⁸

28 Für Beispiele zum nicht-menschlichen Zahlensinn siehe von Schimpansen (Woodruff & Premack 1981) über Rhesusaffen (Brannon & Terrace 1998 sowie Drucker, Rossa & Brannon

Diese Befähigung impliziert jedoch weder ein abstraktes Verständnis zu den explizit ordinalskalierten Numeralen des Rechnens bzw. der Mathematik noch die kognitive Befähigung, die logische Beziehung zwischen derartigen Numeralen bzw. Operationen zu durchschauen, und ist auch hinsichtlich des quantitativen Umfangs stark begrenzt. Je nach Tierart können typischerweise drei bis fünf singuläre Elemente sowie Mengenverhältnisse mit einer Genauigkeit zwischen 2:3 und 4:5 effizient erkannt werden, auch wenn diese Beschränkung innerhalb einiger Arten durch vage Einschätzungen wie „wenige“ und „viele“ eine Erweiterung findet und obgleich dabei – ebenfalls innerhalb ausgewählter Arten – durchaus eine nennenswerte Leistungsfähigkeit beim Vergleichen von Mengenverhältnissen bis jenseits von 20 Elementen gegeben ist (vgl. nochmals die in der vorhergehenden Fußnote genannten Studien).

In anderen Worten: Bereits die mathematische Menge der natürlichen Zahlen übersteigt ein biologisch begründetes, intuitives Verständnis von Zahlen bzw. Mengen sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht in bedeutsamer Weise – und das, bevor die Arithmetik, algebraische Operationen oder erweiterte Zahlbereiche berücksichtigt wurden. Dies gilt, obgleich ein bloßes Rechnen und das Arbeiten mit einfachen Mengenverhältnissen sicherlich nicht vergleichbar mit der Disziplin der Mathematik ist – denn die Geometrie, die Stochastik sowie weitere Arbeitsfelder verbleiben dabei noch völlig unbeachtet. In diesem Sinne ist der festgestellte, primär genetisch fundierte Zahlen- bzw. Mengensinn, der auch außerhalb des Menschen umfassend existiert, weder quantitativ noch qualitativ mit der menschlichen mathematischen Befähigung zu vergleichen.

Dieses Bild spiegelt sich in der Komplexität natürlicher Sprachen gegenüber den kommunikativen Befähigungen nicht-menschlicher Tiere wider. Die Analogie ist nicht perfekt, denn in der Tat scheint die Mathematik – mehr noch als Sprache – kein streng evolutionäres, sondern ein primär kulturelles, weitestgehend kognitiv begründetes Phänomen zu sein. Dies zeigt sich teils in der klaren Abhängigkeit von kultureller Tradierung hinsichtlich Zählen, Rechnen und

2016) zu Bären (Vonk & Beran 2012), Tauben (Scarf, Hayne & Colombo 2011), Haushühnern (Rugani, Vallortigara & Lucia 2015), Fischen (Agrillo et al. 2008 sowie 2009, Petrazzini et al. 2016), Tintenfischen (Huang et al. 2019), Salamandern (Uller et al. 2003) und selbst Insekten (Dacke & Srinivasan 2008, Gross et al. 2009, Howard et al. 2018) sowie Spinnentieren (Nelson & Jackson 2012). Auch der Mensch besitzt einen solchen untergründigen, intuitiven Zahlen-sinn, welcher spontane Schätzungen im Bereich niedriger Numerale sehr effizient macht, jedoch jenseits davon unzuverlässig wird (vgl. von der historisch frühen Veröffentlichung Jevons 1871 bis zur jüngeren Forschung, zu indigenen Völkern wie bei Dehaene et al. 2008 und zu Vergleichen zwischen Menschen und nicht-menschlichen Tieren wie bei Agrillo et al. 2012).

allgemeiner der Mathematik (bspw. Dehaene et al. 2008 und Spaepen et al. 2012) und teils auch darin, dass viele mathematische Konzepte sowie die gesamte höhere Mathematik erst in historischen Zeiträumen eingeführt und integriert wurden – so beispielsweise das heute ubiquitäre Konzept einer expliziten Null (Kaplan 2000).

Dies gilt, obgleich die menschliche mathematische Befähigung sicherlich durch eine identifizierbare und klar verortete neuroanatomische Infrastruktur begründet wird und damit auch einen fixierten genetischen Hintergrund impliziert. In der Tat scheint die menschliche neuroanatomische Infrastruktur mit dem bereits skizzierten, in der Tierwelt weitläufig vorhandenen inhärenten Zahlensinn in enger Verbindung zu stehen und nicht näher mit sprachlichen lokalen oder funktionalen Zentren zu korrelieren (vgl. Amalric & Dehaene 2008), was sich auch innerhalb der Akalkulie, d.h. der erworbenen Unfähigkeit zu mathematischer Kalkulation, zeigt, da auch hier eine enge Korrelation mit sprachlicher Befähigung nicht erkennbar ist (Cohen et al. 2008 sowie die dort zusammengefassten Studien), auch wenn freilich für ein Verbalisieren von Numeralen keiner der beiden Komplexe umfangreich beeinträchtigt sein darf.

Die menschliche Sprachbefähigung ist dagegen vergleichsweise umfangreich durch biologische Anpassungen zu begründen. Änderungen beinhalten hier beispielsweise das Innenohr, den Kehlkopf, den Mund- und Rachenraum, eine erstaunlich umfassende und effiziente Kontrolle über die Atmung und eine wenigstens teilweise Modifikation der involvierten neuroanatomischen Strukturen. Diesen Feststellungen entsteht auch keine kritische Minderung durch die Anmerkung, dass viele dieser biologischen Anpassungen anscheinend die Effizienz oraler sprachlicher Kommunikation mehr denn unmittelbar die unterliegende linguistische Befähigung betreffen.

Außerdem verbleibt auch im vorliegenden Kontext die aufgemachte Analogie eine sinnvolle: Einerseits existiert eine zur mathematischen Befähigung im Großen vergleichbare Diskontinuität zwischen voll ausgebildeter menschlicher Sprache und nicht-menschlicher Kommunikation trotz im Tierreich durchaus vorhandener archaischer biologischer Grundlagen und andererseits besteht durchaus ein demonstrativer Mehrwert im plausiblen Aufzeigen existierender qualitativer Kluft zwischen der nicht-menschlichen und der menschlichen Seite. Mithin ist sowohl hinsichtlich der Mathematik als auch hinsichtlich Sprache eine gewisse evolutionsbiologische Kontinuität festzustellen und zugleich eine qualitative Kluft zwischen der nicht-menschlichen und der menschlichen Seite zu bemerken. In diesem Sinne seien jene zwei vorangegangenen Absätze, welche die Skizze nicht-menschlicher mathematischer Befähigungen beinhalt-

ten, nochmals aufgegriffen und mit Bezug auf die Thematik kommunikativer bzw. sprachlicher Fähigkeiten angepasst:

Eine Vielzahl von Tieren besitzt die angeborene, intuitive Befähigung zur Produktion kommunikativer Signale und zugleich die Fähigkeit, ebensolche kommunikative Signale anderer Individuen spontan zu interpretieren. Diese Faktoren sind bei natürlichen Verhaltensmustern wie der Nahrungsbeschaffung, innerhalb des Sozialverhaltens sowie auch im Kontext mancher Gefahrensituationen von immenser Bedeutung und sind daher äußerst umfassend im Tierreich etabliert und erhalten – den Menschen eingeschlossen.²⁹ Diese Befähigung impliziert jedoch weder ein abstraktes Verständnis zu semantischen Kategorien noch die kognitive Befähigung, die logischen Beziehungen paradigmatischer und syntagmatischer Relationen innerhalb strukturierter Äußerungen zu durchschauen, und ist auch hinsichtlich des quantitativen Umfangs sowie der Produktionseffizienz einschließlich der Flexibilität stark begrenzt. Je nach Tierart kann die Zahl der kommunikativen Elemente stark variieren, ist jedoch in jedem Fall limitiert auf eine beschränkte Anzahl vager bzw. gegebenenfalls näherungsweise leerer, meist imperativer und emotiver kommunikativer Einheiten, auch wenn diese Beschränkung in einigen Arten durch eine begrenzte Flexibilität innerhalb der Produktion dieser kommunikativen Einheiten sowie mit Hilfe der reichen kognitiven Welt der jeweiligen Rezipienten eine Erweiterung findet und obgleich dabei – ebenfalls innerhalb ausgewählter Arten – eine nennenswerte Leistungsfähigkeit beim Übermitteln von basalen Informationen sowie bei der Koordination sozialer Interaktionen gegeben ist.

In anderen Worten: Bereits die Sprachbefähigung von Kleinkindern übersteigt ein biologisch begründetes, intuitives kommunikatives Verständnis sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht in bedeutsamer Weise – und das, bevor die typischerweise diffizile Phonologie sowie Morphosyntax menschlicher Sprachen oder der erstaunliche Umfang eines natursprachlichen Lexikons Berücksichtigung finden. Dies gilt, obgleich diese klassische Kombination der Semantik mit der Morphosyntax in einem strukturellen Sinn nebst der Phonologie sicherlich nicht deckungsgleich mit der Disziplin der Linguistik ist – denn die funktionale Seite einschließlich grammatischer Kategorien, die Pragmatik sowie weitere Arbeitsfelder verbleiben dabei noch völlig unbeachtet. In diesem Sinne ist die festgestellte, primär genetisch fundierte kommunikative Befähigung, die auch außerhalb des Menschen umfassend attestiert werden

²⁹ Nicht-menschliche Kommunikation wird umfangreich beforscht. Entsprechende Studien sind an späterer Stelle mehrfach von Interesse in der jeweiligen Diskussion und sollen daher an gegebener Stelle noch ausgenommen verbleiben.

kann, weder quantitativ noch qualitativ mit der menschlichen sprachlichen Befähigung zu vergleichen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass mit der Beschreibung nicht-menschlicher kommunikativer Fähigkeiten sowie korrelierender biologischer Grundlagen innerhalb der nicht-menschlichen Tierwelt weder Analogien mit Sprache und Sprachbefähigung aufgemacht werden können noch eine ausreichende Ergründung der phylogenetischen Entwicklung derselben vorgelegt werden kann, auch wenn sich innerhalb der Literatur vielerorts freizügige Verwendungen sprachwissenschaftlicher Begrifflichkeiten – wie bereits beispielhaft angeführt derjenige der Syntax – finden und obwohl derartige nicht-menschliche Strukturen ähnlich der Situation des intuitiven Zahlen- bzw. Mengensinns gegenüber der Mathematik durchaus eine mehr oder minder weitreichende biologische oder strukturelle Grundlage im Aufbau hin zu ausgebildeter Sprache bieten. Dies gilt sowohl in phylogenetischer Hinsicht, d.h. außerhalb des Menschen, als auch in ontogenetischer Hinsicht, also im Kontext des menschlichen Erstspracherwerbs.

5.4 Zur Natur der Phylogenetese von Sprache

Um Missverständnissen vorzubeugen sei hiermit noch explizit festzustellen, dass damit in keiner Weise die Meinung vertreten werden soll, dass die menschliche Sprachbefähigung völlig de novo entstanden sei oder gar ein metaphysisches, nicht von biologischen Grundlagen abhängiges Phänomen darstelle. Ganz im Gegensatz hierzu zeigen mehrere Klassen von Tieren durchaus Regulatritäten und eine nennenswerte Leistungsfähigkeit hinsichtlich Produktion, Rezeption und struktureller Flexibilität nicht nur auf quasi-syntaktischer Ebene, sondern auch in anderen sprachlich relevanten Bereichen. Es sind also nicht zuletzt die naiv als Syntax bezeichneten Strukturen, welche den Vergleich nicht-menschlicher Kommunikation mit menschlicher Sprache nicht ohne jegliche Plausibilität motivieren, und mit Sicherheit stellt das Phänomen der Sprache einen prinzipiell materiellen, d.h. biologisch greifbaren und neuroanatomisch verortbaren, Gegenstand dar. Dies zeigt allein schon die Pathologie bekannter Sprachstörungen, zu welchen beispielhaft Aphasien zu nennen sind und welche nicht nur linguistisch, sondern auch aus den Perspektiven weiterer Disziplinen wie den Neurowissenschaften ausgiebig untersucht werden. Doch auch im Kontext dieser Klärungen zeigt sich nach wie vor die weitläufig naive und damit hinsichtlich analytischer Schärfe ungenügend genaue Herangehensweise der einschlägigen Literatur als bedenklich, denn trotz der Bedeutung der biologischen Grundlagen sowie der neuroanatomischen Infrastruktur ist ein

Erschließen und Beschreiben des Phänomens der Sprache ohne eine adäquate Berücksichtigung der linguistischen Forschung nicht in angemessener Weise möglich.

Im Sinne der bisherigen Erläuterungen sowie als Übergang zur kontrastiven Skizze sowohl nicht-menschlicher Kommunikation als auch menschlicher Sprache sei an gegebener Stelle nochmals knapp anerkannt, dass nicht-menschliche Tiere innerhalb ihrer Kommunikation weitreichend Struktur aufweisen – systematische Mehrgliedrigkeit und Modulation ihrer Rufe, Töne oder Gesänge und mitunter Kombinationen von ebensolchen – und hinsichtlich ebendieser Strukturen umfassend erforscht werden (mitunter im Kontrast mit Mechanismen menschlicher Lernfähigkeit und Sprachproduktion; vgl. neben Vorgenannten bspw. Suzuki, Wheatcroft & Griesser 2016, Seyfarth & Cheney 2016a und 2016b, Boë et al. 2017, Fehér et al. 2017, Prather, Okano & Bolhuis 2017). Im Folgenden sei in einem ersten Schritt aufzuzeigen, in welchem Umfang eine kommunikative Befähigung innerhalb nicht-menschlicher Tiere zu konstatieren ist. Dabei ist auch auf die Adäquatheit der verwendeten Terminologie einzugehen. In einem zweiten Schritt soll weiterführend skizziert werden, welche Strukturen und insbesondere auch Funktionen jenseits nicht-menschlicher Kommunikation im Repertoire natürlicher Sprachen identifiziert werden können. Ein Aufzeigen der Komplexität natürlicher Sprachen soll einerseits verdeutlichen, was im Rahmen der Analogie mit der Mathematik zuvor festgestellt wurde, und andererseits im Sinne des vorigen Absatzes skizzenhaft vermitteln, in welchem Umfang die einschlägige Forschung die Verantwortung trägt, eine Analyse zum Aufkommen menschlicher Sprache sowie Sprachbefähigung unter Einbeziehung der linguistischen Perspektive zu erarbeiten und letztendlich in das Gesamtbild zu inkorporieren – wenigstens dann, wenn das Aufkommen menschlicher Sprache bzw. Sprachbefähigung adäquat erschlossen werden soll.

5.5 Zur Verwendung linguistischer Terminologie in der interdisziplinären Forschung

Zunächst sei zugunsten des vorliegenden Programms aufzuzeigen, dass zwischen Elementen sprachlicher Strukturen und Elementen nicht-menschlicher Kommunikation keine direkte Äquivalenz besteht. In diesem Sinne kann die linguistische Terminologie nicht naiv übertragen werden, ohne potenziell Missverständnisse hervorzubringen bzw. zu fördern – wie anhand von Syntax vormals bereits angedeutet wurde. Dennoch soll im Folgenden notwendigerweise der eine oder andere Vergleich gezogen werden, denn ohne derartige Vergleiche ist eine Diskussion letztendlich nicht möglich. Freilich geschieht dies immer in

dem Bewusstsein, dass eben keine direkte Vergleichbarkeit besteht und nicht-menschliche Strukturen bestenfalls Proto-Varianten menschlicher Strukturen darstellen – mit nicht nur rein quantitativen, sondern auch qualitativen Unterschieden.

Recherche innerhalb der einschlägigen Literatur fördert Beispiele für die genannte Äquivalenz-Problematik: Nicht-menschliche Kommunikation beinhaltet unzweifelhaft voneinander trennbare kommunikative Einheiten, welche jedoch oftmals in zweifelhafter Weise naiv mit Wörtern oder holophrastischen Propositionen gleichgesetzt werden – und dies geschieht auch dann noch in zweifelhafter Weise, wenn darauf hingewiesen wird, dass in manchen Arten darüber hinaus die Möglichkeit der Kompositionalität zwischen solchen „Wörtern“ bzw. „Propositionen“ besteht (vgl. neben Vorgenannten Zuberbühler 2002 und 2018, Quattara, Lemasson & Zuberbühler 2009, Arnold & Zuberbühler 2012, Suzuki, Wheatcroft & Griesser 2017 und 2018 sowie Townsend et al. 2018). Des Weiteren unterliegen diese kommunikativen Signale teilweise klaren Regeln bzw. klar erkennbaren Regularitäten hinsichtlich jener Kombinationen und schaffen auf diesem Wege mitunter neuartige Bedeutungen innerhalb dieser Ruf-Kombinationen, weswegen wiederkehrend eine Verbindung zum sprachlichen Phänomen der Wortstellung und damit zur Evolution von Syntax hergestellt wird.

Entgegen dieser oftmals durch Autoren der einschlägigen Forschung vorgenommenen Gleichsetzung jener fixierten „Wort“-Stellung innerhalb nicht-menschlicher Kommunikation mit (Proto-)Syntax weisen Linguisten (bspw. Bickerton 2003, Abschnitt 6, sowie 2007: 518–519) rechtens darauf hin, dass es sich hierbei um einen fehlgeleiteten sowie verfälschenden Vergleich handelt, und ebenso können jene Rufe bzw. Rufkombinationen nicht schlicht mit Wörtern oder auch Propositionen gleichgesetzt werden – d. h. das Vokabular zu sprachlichen Phänomenen lässt sich wie erwähnt nicht in unproblematischer Weise auf nicht-menschliche Kommunikation übertragen. Nachfolgend sollen diese beiden Punkte in umgekehrter Reihenfolge erläutert werden: Zunächst stehen Holophasen, Wörter sowie kommunikative Intention im Vordergrund und anschließend wird eine Diskussion zur Wortstellung und (Proto-)Syntax zu führen sein. Im Anschluss hieran wird das Feld der nicht-menschlichen Kommunikation verlassen, um auf Strukturen und funktionale Aspekte natürlicher Sprachen eingehen zu können.

Damit im Rahmen dieses Vorhabens im direkt Folgenden keine terminologische Verwirrung aufkommt, sei knapp und daher vage angemerkt, dass Holophasen Äußerungen darstellen, welche eine komplexe Aussage mit einem einzelnen Wort ausdrücken. Eine Proposition bezeichnet den mehr oder weni-

ger abstrakten Inhalt eines Satzes unabhängig von seiner konkreten Form, so dass sowohl ein komplexer Satz als auch eine Holophrase in der Lage ist, den selben Inhalt, d.h. die selbe Proposition, auszudrücken.³⁰ Propositionen – beispielsweise im Gegensatz zu Fragen – besitzen daneben einen Wahrheitswert. Der Imperativ ist schließlich Teil der grammatischen Kategorie des Modus und umfasst sprachliche bzw. kommunikative Akte im Sinne von Aufforderungen, Befehlen sowie vergleichbaren kommunikativen Handlungen.

5.6 Zum Begriff der Holophrase in der einschlägigen Forschung

Im Allgemeinen wird der Aussage zuzustimmen sein, dass ein reflexartig hervorgebrachtes „Whaaaa!“ beim überraschenden Zusammentreffen mit einer Spinne nicht selbstverständlich als Holophrase interpretiert werden sollte, solange Holophrasen als solche Lautäußerungen zu sehen sind, welche eine kommunikative Intention beinhalten oder ähnliche Kriterien der gerichteten Kommunikation erfüllen. Im Gegensatz zu dieser Anforderung stellt jenes Beispiel einen völlig unfreiwilligen Ton ohne einen vom Äußernden intendierten kommunikativen Mehrwert dar – und durchaus scheint es sich mit diversen Warn- oder Futterrufen nicht-menschlicher Tiere ebenso zu verhalten.³¹ In der Tat stellen viele innerhalb vorgenannter Studien diskutierte Rufe nicht-menschlicher Tiere reflexartige Äußerungen dar und sind daher mit geringer oder keiner kommunikativer Intention versehen (vgl. bspw. Fischer & Price 2017).³² Damit entbehren diese Elemente ganz oder weitestgehend einer Reflexi-

30 So ist der propositionale Inhalt der beiden Äußerungen „Da sind Kühe im Garten!“ und „Kühe!“ einer überraschten Person beim Blick in den Garten trotz der abweichenden Form als gleichwertig anzusehen.

31 Freilich ist denkbar, dass an Stelle des vormals genannten „Whaaaa!“ ein reflexartiges „Ach du meine Güte!“ vorgebracht wird. Auch dieses entbehrt als Äußerung anscheinend jeglicher kommunikativen Intention und besitzt dennoch eine linguistisch komplexe Form. Obwohl es auf den ersten Blick so erscheinen mag, ist damit jedoch die vorliegende Diskussion nicht zu umgehen. Erst der Erwerb von Sprache ermöglicht den späteren reflexartigen Abruf sprachlicher Elemente. Im gegebenen Argument zu nicht-sprachlichen holophrastischen Rufen kann bzw. muss daher weiterhin im Sinne nichtsprachlicher reflexartiger Ausrufe argumentiert werden.

32 Dem ist nicht zu folgern, dass hinsichtlich ebensolcher Rufe nicht-menschlicher Tiere keinerlei Flexibilität besteht. Durchaus können Rufe taktisch unterdrückt oder übersteigert werden, um konkreten Situationen adäquat zu begegnen (vgl. neben andernorts Genannten auch Silk et al. 2016 sowie Cheney & Seyfarth 2018). Dennoch befinden sich viele solcher Rufe

on über den kommunikativen Akt sowie zur jeweiligen kommunikativen Bedeutung, auch wenn sie nichtsdestotrotz eine stabile, klare Form besitzen und aufgrund der Korrelation mit einem konkreten Kontext aus Sicht des Rezipienten eine inhärente Bedeutung tragen, womit eine interpretierbare und damit passiv kommunikative Äußerung vorliegt.

Da jedoch bereits frühkindliche Holophrasen – unabhängig davon, ob es sich um eine propositionale oder eine imperative Äußerung handelt – im Allgemeinen einen gerichteten sowie intentionalen kommunikativen Akt des Produzenten implizieren, kann eine direkte Vergleichbarkeit hier nicht konstatiert werden (vgl. bspw. die Einführungen in den Kindspracherwerb von Klann-Delius 2008, Kauschke 2012 sowie Szagun 2013). In anderen Worten: Die vormals genannte und in der Literatur verbreitete, nachteilig vage Definition einer Holophrase als eine komplexe Aussage, welche mittels einer simplen Form zum Ausdruck gebracht wird, erlaubt für die Bezeichnung von einem großen Umfang nicht-menschlicher Rufe als Holophrasen, während bereits Kleinkinder eine in kommunikativer Hinsicht substanzuell abweichende Form der Holophrase verwenden.

Zur Verdeutlichung solcher frühkindlicher Holophrasen sind entsprechende Beispiele vorzubringen. Dabei kann die nachfolgende Äußerung (1a) zwar als das konkrete Wort *Ball* aufgefasst werden, jedoch bestehen ferner eine Reihe von Lesarten im Sinne einer Holophrase mit den Bedeutungen (1b) bis (1e) nebst weiteren möglichen, hier jedoch nicht gelisteten Bedeutungsvarianten:

- (1)
 - a. Ball!
 - b. Da ist ein Ball!
 - c. Gib mir den Ball!
 - d. Ich möchte einen Ball!
 - e. Geh zum Ball!

Als zweifelhaft zeigt sich dabei die Unterstellung, dass jene erwähnten nichtmenschlichen Laute – d.h. konkrete Warn- oder Futterrufe, welche beispielsweise auf die Gefahr eines Adlers oder auf den Fund von Früchten hinweisen – einer derart reichen Verwendung dieses Wortes als Holophrase entsprechen. Ebenso wie Ausrufe des Erschreckens angesichts der plötzlichen Begegnung mit einer Spinne entsprechen auch jene reflexartig ausgestoßenen, ungerichteten Rufe oder Töne nicht der aufgezeigten holophrastischen Verwendung lexikalisch-

näher an passiven Ausrufen denn an sprachlichen Äußerungen und können damit prototypischen, d.h. sprachlichen, Holophrasen nicht entsprechen.

scher Elemente im Spracherwerb von Kleinkindern. Soll dennoch weiterhin von Holophrasen hinsichtlich jener Art nicht-menschlicher Kommunikation gesprochen werden, so böte sich die Unterscheidung in zwei holophrastische Typen an, wobei einerseits starre, reflexartige sowie typisch ungerichtete kommunikative Einheiten von andererseits flexiblen, intentionalen sowie typisch gerichteten und potenziell eine Grundlage für die Entwicklung hin zu Protosprache stellenden Einheiten unterschieden werden können.

Freilich sind kommunikative Akte nicht-menschlicher Tiere im Kontrast zur soeben durchgeführten Diskussion nicht auf jenen passiven, ungerichteten Typus beschränkt, sondern nähern sich dem Begriff einer frühkindlichen Holophrase teilweise durchaus an. In diesem Sinne besteht insbesondere bei nicht-menschlichen Menschenaffen – aber auch bei weiteren nicht-menschlichen Tieren – ein nicht zu unterschätzendes Bewusstsein über die eigene Kommunikation. Manche Rufe bzw. auch gestische kommunikative Akte nicht-menschlicher Tiere implizieren mitunter komplexe Bedeutungsinhalte, werden mit einer eingeschränkten, jedoch eben durchaus vorhandenen, metakognitiven Intentionalität eingesetzt und beinhalten entgegen früherer Annahmen auch in der oralen Modalität eine nennenswerte Flexibilität.

Insbesondere Schimpansen zeigen sich hier äußerst leistungsfähig und erlernen genetisch nicht vorgegebene Laute (Hopkins, Tagliatatela & Leavens 2007 und 2011), modifizieren genetisch fundierte Laute kontextsensitiv (Kalan, Mundry & Boesch 2014, Crockford, Gruber & Zuberbühler 2018), kombinieren Laute produktiv (Crockford & Boesch 2005), verwenden Laute mit gerichteter Intention und bezogen auf bestimmte Individuen (Schel et al. 2013a nebst 2013b), schaffen hinsichtlich Ruf-Modifikationen kulturelle Traditionen innerhalb einer Gruppe (Watson et al. 2015), kodieren Informationen zur Identität des Produzenten eines Rufes in ebendiesem Ruf (Fedurek, Zuberbühler & Dahl 2016) und berücksichtigen Anwesenheit nebst Identität von Zuhörern (Seyfarth & Cheney 2012, Kalan & Boesch 2015) bzw. berücksichtigen den Wissensstand von Gruppenmitgliedern (Crockford et al. 2012). Darüber hinaus zeigen sie gegenüber ihren oralen kommunikativen Fähigkeiten nochmals gesteigerte Produktivität und Flexibilität im Rahmen ihrer gestischen Kommunikation – entgegen populärer Vorurteile auch im Rahmen von Zeigegesten (vgl. bspw. Tomasello et al. 1994, Pollick & de Waal 2007, Hopkins et al. 2013, Hobaiter & Byrne 2014). Zuletzt ist eine hohe kommunikative, d.h. genauer interpretative, Leistungsfähigkeit insbesondere auch auf Empfängerseite gegeben, was die erstaunlich hohe Leistungsfähigkeit jener Kommunikation trotz weitläufiger Einschränkungen innerhalb der Flexibilität und Produktivität seitens des Senders ermöglicht (siehe u.a. Bar-On 2013, Fitch 2015 sowie Fischer & Price 2017).

In der hier aufgemachten kommunikativ und kognitiv komplexen Situation ist eine Vergleichbarkeit des Terms der Holophrase bei nicht-menschlichen kommunikativen Signalen mit derjenigen Verwendung im Kontext des frühen Kindspracherwerbs mit größerer Plausibilität vertretbar als es noch hinsichtlich der zuvor diskutierten Ruftypen der Fall war. Im Kontrast zu diesem Zugeständnis ist an gegebener Stelle allerdings weiterführend darauf hinzuweisen, dass der Begriff der Holophrase auch auf die Sprachverwendung von Erwachsenen angewandt werden kann und hier eine zusätzliche Erweiterung des Begriffs impliziert. In diesem Sinne stehen Holophrasen nicht wie bei Kleinkindern in Ermangelung komplexer sprachlicher Befähigung an Stelle einer ausformulierten sprachlichen Äußerung, sondern implizieren eine Ersetzung der sprachlichen Äußerung mit dem Zweck der stilistischen oder pragmatischen Funktion, und setzen damit sowohl beim Produzenten als auch beim Rezipienten eine versierte Interpretation der Holophrase als Platzhalter ebenjener komplexen Aussage voraus. Da eine derartige Verwendung bereits innerhalb der sprachlichen Entwicklung von Kleinkindern die frühere Verwendung des zuvor skizzierten simpleren Typs der Holophrase weitgehend verdrängt, ist trotz der bereits geschehenen klärenden Unterscheidung in zwei Typen der Holophrase mit angemessener Vorsicht mit dem Begriff umzugehen – ein Umstand, der freilich in der einschlägigen Forschung weitgehend keine Berücksichtigung findet und damit gemeinsam mit anderen Aspekten zu einer artifiziellen, lediglich scheinbaren Vergleichbarkeit von Sprache und nicht-menschlicher Kommunikation führt.

Zusammenfassend sind hiermit drei grobe Typen der Holophrase identifiziert und – zugegebenermaßen ohne für eine brauchbare Anwendung angemessene Begriffsbestimmungen – skizziert worden, von welchen der simpelste Typus weitläufig im nicht-menschlichen Tierreich aufgefunden werden kann, ein weiterer möglicherweise bzw. näherungsweise in wenigen Arten zu finden ist und von welchen der dritte schließlich ein strikt sprachliches Phänomen darstellt. Eine abschließende Abgrenzung zwischen diesen Typen ist hinsichtlich konkreter Fälle in Ermangelung einer direkten Einsicht in die mentale Welt von Individuen nur eingeschränkt bzw. womöglich nicht möglich, jedoch verbleibt eine derartige prototypische Unterscheidung im Sinne jener Typen oder eines vergleichbaren Ansatzes sinnvoll. Mithin ist als gewinnbringend anzusehen, eine solcherlei Ansätzen entsprechende analytische Ergründung gegebener kommunikativer Gegebenheiten bzw. Befähigungen gewissenhaft durchzuführen, anstatt bei der pauschalen und missverständlichen Anwendung des Begriffs der Holophrase als ein in einer jeden kommunikativen Situation einheitliches Phänomen zu verbleiben.

5.7 Sprachexperimente mit Primaten und der Begriff des Wortes

Nun ist zugunsten der Reichweite der vorliegenden Skizze jenseits der soeben diskutierten, in der freien Natur vorkommenden und näherungsweise holophrastischen Verwendung von Signalen noch auf ein weiteres kommunikatives Phänomen knapp einzugehen: In Gefangenschaft zeigen nicht-menschliche Tiere und insbesondere nicht-menschliche Menschenaffen jenseits des eben Diskutierten die Befähigung, relativ konkrete, Wörtern vergleichsweise ähnliche Repräsentationen zu Konzepten zu erlernen – d.h. zu verstehen und anzuwenden sowie dabei zu kurzen Aussagesträngen zu kombinieren, auch wenn der Umfang dieser Kompetenzen bis heute zur Diskussion steht (vgl. als eine strenge Auswahl Gardner & Gardner 1969, Patterson 1978, Terrace et al. 1979, Savage-Rumbaugh et al. 1993 sowie Beran & Heimbauer 2015). Zuletzt sind Kombinationen kommunikativer Einheiten auch jenseits einer Modalität möglich, sodass zuvor diskutierte nicht-sprachliche Typen der Holophrase sowie ebenjene Wörtern ähnliche Einheiten mit deiktischen Gesten kombiniert werden können (Greenfield, Lyn & Savage-Rumbaugh 2008). Während die kommunikative Leistungsfähigkeit, die hierbei im Rahmen mancher dieser Experimente erreicht wurde, durchaus beeindruckend erscheinen mag, so sind die beiden Anmerkungen zu machen, dass einerseits das dort Erreichte gegenüber den Meilensteinen eines typischen Erstspracherwerbs in jeglicher Hinsicht verblasst und dass andererseits wiederum die Äquivalenz der Terminologie in Frage steht, was nachfolgend auf mehreren Ebenen verdeutlicht werden soll.

Erstens stellen Wörter nicht die kleinsten bedeutungstragenden sprachlichen Elemente dar, sondern besitzen eine komplexe interne Struktur. Die nachfolgenden Beispiele (2a) bis (2d) suchen dies unter Verzicht einer weiterführenden linguistischen Erläuterung zu verdeutlichen. Jene Beispiele zeigen auch ohne technische Terminologie, dass selbst das unscheinbare, kurze Wort *Wort* aus kleineren Einheiten besteht, wobei anzumerken ist, dass diese kleineren Einheiten keinesfalls über die graphische Repräsentation mittels Buchstaben zu definieren sind, sondern über die nicht immer klar mit Buchstaben oder Buchstabenkombinationen korrelierenden Laute, d.h. Phoneme, einer Sprache.³³ Ein

³³ So stellt die Buchstabenfolge *sch* wie in *Schule* das Phonem [ʃ] dar, während derselbe Laut in Konsonantenkombinationen allein durch *s* repräsentiert werden kann (vgl. *sp* und *st* in *sparen* oder *stehen*), und sowohl „ee“ als auch „eh“ und sogar der einzelne Buchstabe „e“ sind in der Lage, den Langvokal [e:] auszudrücken (wie in *Meer*, *mehr* und *Met*). Schließlich steht

Austausch dieser Einheiten mit anderen möglichen Einheiten führt zu völlig anderen Worten, womit das diffizile Zusammenspiel zwischen diesen beiden sprachlichen Ebenen verdeutlicht wird. Die feingliedrigere dieser beiden Ebenen findet sich nicht in vergleichbarer Weise im nicht-menschlichen Tierreich und wird auch innerhalb von Sprachexperimenten mit Menschenaffen ignoriert, denn dort sind die jeweils verwendeten, Wörtern scheinbar ähnlichen Lexeme nicht in gleicher Weise konstruiert, sondern stellen atomare, vereinfachte Einheiten dar.

- (2)
 - a. Wort, Hort, dort, fort, Fort, Port
 - b. Wort, Wirt, Wert, wehrt, währt, Wart, wart, wahrt
 - c. Wort, wollt
 - d. Wort, Ort

- (3)
 - a. Der Laufende läuft laufend den laufenden Lauf.
 - b. Täglich und tagelang tagt der betagte Bundestag.

Zweitens sind Wörter keine homogene Klasse von Elementen, sondern lassen sich nach jeweils gemeinsamen Merkmalen in voneinander differenzierte Wortarten einordnen – im Deutschen wie in vielen anderen Sprachen von Verben und Substantiven über eine Reihe weiterer Typen bis zu Präpositionen und Partikeln. Zwar existieren Sprachen, in denen die Wortartenunterscheidungen der klassischen Grammatiken kaum angewandt werden können, jedoch finden sich Wortarten prinzipiell in jeder Sprache. Das Deutsche bietet dabei eine vergleichbar reiche Wortbildung, wie durch die Beispiele (3a) und (3b) verdeutlicht werden soll. Zu beachten seien insbesondere auch voneinander abweichende Lesarten mancher Wörter, welche die Reichhaltigkeit des Prozesses zusätzlich unterstreichen, während freilich die inhaltliche Richtigkeit dieser Beispielsätze nicht von Relevanz ist. Auch hierbei besteht ein Umstand, der sich in jenen Experimenten nicht widerspiegelt, denn die dort verwendeten kommunikativen Symbole werden nicht in vergleichbarer Weise konstruiert oder verwendet.

Drittens kommen Wörter außerhalb von Holophasen nicht als einzelne Elemente vor, sondern sind Teil komplexerer Konstruktionen, bei denen nicht zuletzt die jeweilige Wortart über die Position innerhalb dieser grammatischen Konstrukte bestimmt und bei denen nicht die freie, simple Kombinatorik man-

die graphische Repräsentation *ch* sowohl für [ç] in beispielsweise *ich* als auch für [x] wie in *acht*.

cher nicht-menschlicher Kommunikationssysteme, sondern eine bedingte, von komplexen und mitunter hierarchischen Relationen geprägte Kombinatorik vorliegt. Das Beispiel (4a) zeigt noch zwei simple Kombinationen jeweils zweier Worte innerhalb eines Kompositums, das in struktureller Hinsicht entfernt mit erwähnter nicht-menschlicher Kombinatorik vergleichbar sein könnten. Die Beispiele (4b) bis (4i) verdeutlichen dagegen strukturelle Einschränkungen hinsichtlich Wortkombinationen innerhalb von Sätzen des Deutschen, welche sich weder auf nicht-menschliche Kommunikation generell noch auf jene experimentellen Kommunikationssysteme mit nicht-menschlichen Menschenaffen übertragen lassen.³⁴ In der Tat implizieren Wörter im Sinne ihrer Wortarten, ihrer syntaktischen Rolle sowie ihrer Semantik die Offenheit bzw. gegebenenfalls die Notwendigkeit, weitere Worte bzw. Wortgruppen an sich zu binden und somit einen Satz produktiv zu erweitern – wenigstens theoretisch bis hin zu absurd Längen. Es verbleibt als wenig überraschend, dass auch dies jenseits vormals genannter Experimente liegt.

- (4)
 - a. Wortfolge, Abschlussworte
 - b. *Hans das Haus.
 - c. Hans betritt das Haus.
 - d. *Julia verlässt ohne Bedauern.
 - e. Julia verlässt die Party ohne Bedauern.
 - f. *Karl arbeitet gern Team.
 - g. Karl arbeitet gerne im Team.
 - h. *Luise schließt Tür.
 - i. Luise schließt die Tür.

Zusammenfassend implizieren die linguistischen Kategorien des Wortes respektive der Holophrase sowohl interne als auch externe Strukturen nebst kognitiver Phänomene sowie grammatischer Funktionen, welche von nicht-menschlicher Kommunikation nicht widergespiegelt werden können. Eine wichtige Erkenntnis liegt hier darin, dass es sich nicht allein um eine Problematik der quantitativen

³⁴ Der Vollständigkeit halber ist anzumerken, dass zumindest einzelne Arten von Vögeln anscheinend in der Lage sind, einfache Einbettungen innerhalb ihres Gesangs vorzunehmen und zu fixieren. Zugleich besteht damit noch keine Vergleichbarkeit auf einem gemeinsamen Spektrum mit menschlicher Sprache – teils aufgrund der semantischen Leere von Vogelgesang und teils, weil Vögel einige Eigenschaften sprachlicher Syntax wie das Chunking zu Phrasen oder die Bildung von asymmetrischen, regierenden Abhängigkeiten nicht widerspiegeln (vgl. Vorgenannte, insbesondere Berwick et al. 2012).

ven Leistungsfähigkeit handelt, sondern dass eine Reihe in natürlichen Sprachen vorkommender Dimensionen nicht bzw. in nur scheinbar vergleichbarer Form identifiziert werden können. In diesem Sinne kann die linguistische Terminologie sowohl hinsichtlich Holophrasen als auch mit Hinblick auf das Konzept des Wortes bestenfalls aufgrund oberflächlicher Vergleichbarkeit und in Ermangelung treffenderer Bezeichnungen herangezogen werden.

5.8 Wortstellung und Syntax im Vergleich mit nicht-menschlichen Rufkombinationen

Ähnlich verhält es sich mit den Feststellungen zur syntaktischen Befähigung nicht-menschlicher Tiere, welche primär auf Untersuchungen zu Regularitäten in der Rufproduktion einiger Arten – insbesondere innerhalb der Teilordnung der Affen und der Klasse der Vögel – zurückzuführen ist. Innerhalb der einschlägigen Literatur wird dabei auf die Möglichkeit der Kombination einzelner Rufe hingewiesen und hervorgehoben, dass sich solche Kombinationen als streng regulär und mitunter bedeutungstragend zeigen, um den Bezug zur Wortstellung und damit zur Syntax nahezulegen (vgl. neben Vorgenannten bspw. Hailman & Ficken 1986, Russel & Townsend 2017 sowie Griesser, Whecroft & Suzuki 2018).

Die Diskussion zur linguistischen Perspektive zu diesem Gedankengang soll zweckmäßig knapp geschehen, um anderen Aspekten im Verlauf des vorliegenden Vorhabens ausreichend Raum zu geben. In diesem Sinne besteht der nachfolgende zentrale Diskussionspunkt darin, dass sich Untersuchungen zur Syntax natürlicher Sprachen entgegen jener Gedankengänge nur in geringem Umfang mit der horizontalen Wortreihenfolge beschäftigen. Tatsächlich zeigt sich die Wortstellung innerhalb vieler Sprachen als in unterschiedlichem Umfang flexibel und ist zwar gegebenenfalls markiert – d.h. auffällig, da von prototypischer Ordnung abweichend, und damit eine besondere Bedeutung vermittelnd –, aber eben auch nicht völlig fixiert. Dies soll mittels der nachfolgenden Beispiele 5 und 6 verdeutlicht und diskutiert werden:

- (5)
 - a. Marie hat Peter getreten.
 - b. Peter hat Marie getreten.
 - b'. PETER hat Marie getreten.
 - c. Getreten hat Marie Peter.
 - d. *Hat Marie Peter getreten.
 - e. Hat Marie Peter getreten?

- (6) a. Die Marie hat den Peter getreten.
 b. Den Peter hat die Marie getreten.
 c. Getreten hat die Marie den Peter.

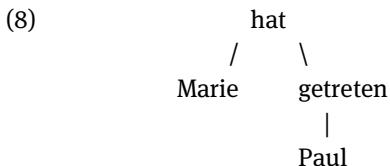
Sofort wird klar, dass sich die Wortstellung des Deutschen als äußerst flexibel zeigt und damit eine Reihe von Permutationen zulässt. (5a) ist ebenso grammatisch wie (5b) sowie (5c) – und (5d) ist mit einem Punkt als Satzzeichen allein deswegen ungrammatisch, weil diese Konstruktion für die Frageform von (5e) reserviert ist. Diese Beobachtungen bleiben davon unangetastet, dass (5b) eine markierte Form darstellt, welche einer gewissen Betonung wie in (5b') bedarf, um nicht missverständlich zu sein, und typisch für konkrete Situationen – beispielsweise als Antwort auf die Frage „Wen hat Marie getreten?“ – ist. Ähnlich verhält es sich mit (5c), einer weiteren markierten und damit eine spezielle Konversationssituation implizierenden Formulierung. (6a) bis (6c) machen die durchaus grammatische Natur von (5a) bis (5c) zusätzlich ersichtlich, indem sie eine tendenziell dialektale Verwendung definiter Artikel heranziehen.

In einem genau entgegengesetzten Fall wird die horizontale Wortreihenfolge des nachfolgenden Beispiels (7a) innerhalb der Äußerung (7b) unverändert wiedergegeben, während sich zugleich die syntaktische Struktur drastisch verändert. (7a) als durchaus grammatische Äußerung, wie sie typischerweise zu Beginn einer Erzählung, einer Anekdote oder eines Witzes stilistisch die gegebene Gemütslage vermittelt, sieht „Marie“ als das Subjekt des Verbs „Sagte“, dem Kopf des Satzes, vor, während (7b) „Marie“ zum Objekt eines Verbs, welches selbst wiederum dem eigentlich Kopf des Satzes untergeordnet ist und dessen Subjekt durch „Lisa“ gegeben ist, degradiert. Auch hinsichtlich Topik (Gegenstand der Aussage) sowie Agens (Handelnder innerhalb der Aussage) verschiebt sich die Aufmerksamkeit in derselben Weise, sodass ein vollständiger Bedeutungswechsel unter Einhaltung der Wortstellung eintritt. Mithin verdeutlicht dieses Beispielpaar weiter, dass die Wortstellung hinsichtlich der syntaktischen Struktur eines Satzes prinzipiell von untergeordneter Wichtigkeit ist.

- (7) a. Sagte Marie, nach München fahre sie mit dem Auto.
 b. Lisa gestand, sie sagte Marie, nach München fahre sie mit dem Auto.

Entgegen dieser horizontalen Wortstellungsdiskussion beschäftigt sich die Syntaxforschung primär mit Satzgliedern – auch wenn Satzglieder bzw. auch ganze Sätze durch ein einzelnes Wort repräsentiert werden können – sowie mit hierar-

chischen, d.h. vertikalen, Abhängigkeitsrelationen zwischen den Elementen eines Satzes. Dabei geraten unweigerlich auch grammatische Funktionen und Relationen, welche innerhalb nicht-menschlicher Kommunikation kein echtes Äquivalent zu haben scheinen, ins Blickfeld. Zur Verdeutlichung siehe Beispiel (8), welches alle Beispiele (5a) bis (5e) gleichermaßen zu repräsentieren vermag, weil sich einer derartige Darstellung mit der unterliegenden, abstrakten Struktur eines Satzes, d.h. mit den tatsächlichen Abhängigkeiten, beschäftigt, anstatt sich mit der oberflächlichen und ohnehin flexiblen horizontalen Struktur der Wortstellung zu befassen.



Als eine erste klärende Anmerkung ist hier noch vorzubringen, dass diese Darstellung nach gängigen dependenzgrammatischen Prinzipien, in diesem Fall konkret nach Eroms (2000), gebildet wurde und dass andere Grammatiken – sowohl abweichende Dependenzgrammatiken als auch substanzial gegensätzliche Grammatiken – existieren, die gemeinhin zu anderen Stemmata bzw. Syntaxbäumen führen. Zweitens handelt es sich bei jener Abbildung zugunsten der Eingängigkeit um eine vereinfachte sowie nicht weiter erläuterte bzw. diskutierte Darstellung eines ohnehin simplen Satzes – weitere Ausführungen, gängige Nomenklatur sowie eine beispielhafte Analyse zu einem komplexen Beispiel seien an gegebener Stelle zugunsten der Eingängigkeit ausgenommen. Drittens wird wie angemerkt im vorliegenden Stemma zugunsten der Klarheit der abstrakten Abhängigkeiten nicht auf die Wortstellung des Satzes eingegangen, wobei in dem Fall, dass die Wortstellung explizit als Teil einer jeweiligen Analyse vorgesehen ist, eine entsprechende Berücksichtigung innerhalb eines Stemmata durchaus möglich wäre.

All dies soll demonstrieren, dass die Vorstellungen linguistischer Laien – und damit eines nennenswerten Teils der Autorschaft innerhalb der Sprachursprungsforschung – zur Definition von Syntax bzw. zu Inhalten der Syntaxforschung die tatsächlichen Begriffe bzw. Gegenstandsbereiche nicht angemessenen abbilden. Ein gleichartiges Urteil gilt wie zuvor erläutert auch für weitere linguistische Konzepte wie diejenigen des Wortes und der Holophrase nebst Weiterem, das hier nicht erläutert werden konnte. Selbstverständlich verbleibt die Erforschung nicht-menschlicher Kommunikation trotz dieser mahnenden

Feststellungen von kritischer Wichtigkeit in dem Unterfangen, die Evolution der menschlichen Sprachbefähigung angemessen zu erleuchten, und durchaus zeigt nicht-menschliche Kommunikation in vereinzelten Domänen sowie innerhalb einzelner Taxa eine nennenswerte Leistungsfähigkeit und könnte bzw. müsste die Entwicklung hin zu Sprache durchaus fundiert haben.

5.9 Zusammenfassung des Bisherigen und zur Alleinstellung menschlicher Sprache

Das Bisherige und damit ebenjene Punkte zusammenfassend ist festzustellen, dass nicht-menschliche Tiere sowohl hinsichtlich Form als auch hinsichtlich Funktion und insbesondere bezogen auf ihre kognitive Welt umfassend kommunizieren bzw. sich gegenseitig umfassend durch Signale beeinflussen. So zeigt die Summe der vorgenannten Studien, dass nicht-menschliche Tiere in der Lage sind, trotz vom Menschen stark abweichender physiologischer Bedingungen des Kehlkopfes sowie angeschlossener biologischer Systeme selbst feine artikulatorische Unterscheidungen vorzunehmen und ebendiese Unterscheidungen auf Seite des Rezipienten auch wahrzunehmen. Weiterhin vermitteln Tonhöhe, Lautstärke sowie Ablauf der geäußerten Laute zusätzliche Informationen zum Bedeutungsinhalt und es existiert eine rudimentäre Kombinatorik auf der Ebene der Laute bzw. Rufe. Nicht zuletzt ist eine quasi-pragmatische Referenz dank der großen kognitiven Leistungsfähigkeit seitens der Rezipienten jener Laute bzw. Rufe nennenswert ausgeprägt.

Es soll hiermit außerdem noch darauf verwiesen werden, dass weder die vorliegenden Äußerungen zur umfänglichen Inadäquatheit der aus den Sprachwissenschaften entlehnten Terminologie bei der naiven Beschreibung nicht-menschlicher kommunikativer Phänomene noch die Mahnung, dass nicht-menschliche Kommunikation nicht überinterpretiert werden sollte, singuläre Meinungen der vorliegenden Arbeit darstellen. Stattdessen werden diese Urteile freilich sowohl von Linguisten als auch von einschlägig ausreichend gebildeten Autoren geteilt. Dieser Umstand zieht sich von der Ebene der Phonologie (siehe bspw. Bowling & Fitch 2015) über diejenige der Syntax (vgl. neben den Vorgenannten Bickerton 2003 sowie 2007 auch bspw. Fitch & Hauser 2004 sowie Bickerton 2012) bis zu derjenigen der Pragmatik (Scott-Phillips 2010 und 2015 sowie Fitch 2015).

Das Aufzeigen der Existenz sowie die skizzenhafte Aufklärung der Natur weitläufiger Missverständnisse hinsichtlich der Vergleichbarkeit zwischen nicht-menschlicher Kommunikation mit menschlicher Sprache sei damit abgeschlossen. Zugleich konnte im Verlauf dieser Diskussion ein grober Überblick

zur Reichweite bzw. Bedeutung nicht-menschlicher Kommunikation gegeben werden – eine für die Fragestellung der Evolution von Sprachfähigkeit gewichtige Perspektive. Freilich verblieb die Einsichtnahme in jenes vergleichende Forschungsfeld oberflächlich, womit im weiteren Verlauf der Arbeit an gegebener Stelle eine detailliertere Diskussion fortzuführen ist. Im Weiteren sei noch einmal explizit auf die Natur der Unterschiede zwischen der Kommunikation nicht-menschlicher Tiere und menschlicher Sprache einzugehen, bevor das vorliegende Kapitel durch zweierlei Gedankengänge seine Abrundung erfährt: Einerseits soll auf grammatische Funktionen natürlicher Sprachen verwiesen werden, um die besondere Leistungsfähigkeit menschlicher Sprache sowie die qualitative Kluft zur nicht-menschlichen Kommunikation zusätzlich zu verdeutlichen, und andererseits sollen konkrete Perspektiven, mit denen die linguistische Forschung die gegebene Forschungsfrage des Sprachursprungs fruchtbar informiert, knapp skizziert werden.

Hierzu ist nochmals der Gedanke aufzugreifen, dass zugunsten einer adäquaten analytischen Schärfe die Notwendigkeit besteht, die aufgemachte nicht-menschliche kommunikative Situation konzeptuell sowie gegebenenfalls terminologisch von menschlicher Sprache abzugrenzen. Wie erläutert existiert eine Problematik der Anwendbarkeit linguistischer Begrifflichkeiten schon auf scheinbar „simplen“ Strukturebenen aufgrund des Umstandes, dass sich zwar archaische bzw. rudimentäre Befähigungen bei nicht-menschlichen Tieren auf mehreren dieser Strukturebenen finden, aber dass zugleich keine direkte Vergleichbarkeit mit menschlicher Sprache gegeben ist. Dies röhrt in besonderem Maße davon her, dass das Phänomen der Sprache zwei essenzielle strukturbildende Strategien impliziert, welche als in der Tierwelt einzigartig anzusehen sind. Es handelt sich dabei erstens um die systematische Integration von mehreren strukturellen Ebenen als bedeutungs- und funktionstragende Komponenten im Rahmen der jeweils hierarchisch höheren Strukturebene und zweitens um die Ausbildung abgrenzbarer struktureller sowie funktionaler Kategorien innerhalb der jeweiligen Strukturebene. Dies führt einerseits zur Ausbildung multipler struktureller sowie funktionaler Dimensionen innerhalb menschlicher Sprache, welche innerhalb der nicht-menschlichen Tierwelt nicht existieren, und führt andererseits dazu, dass vermeintlich auf die Kommunikation der nicht-menschlichen Tierwelt anwendbare Begriffe wie diejenigen des Wortes, der Holophrase oder der Syntax eben nicht ohne Verlust angewandt werden können, da innerhalb eines solchen Vorgehens die synchrone Kluft zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und Sprache unterschlagen wird.

In anderen Worten: Im Rahmen einer phänomenologischen Betrachtung nicht-menschlicher Kommunikation sowie menschlicher Sprache, d.h. inner-

halb einer Untersuchung der beiden Phänomene in ihrer unmittelbar gegebenen Erscheinung, ist qualitative Unvergleichbarkeit zu unterstellen. Zugleich soll nochmals betont werden, dass trotz dieser Feststellung auf evolutionsbiologischer und damit physiologischer sowie neuroanatomischer Ebene eine diachrome, phylogenetische Kontinuität postuliert werden muss, um dem wissenschaftlichen Konsens aller an der Forschungsfrage beteiligter Disziplinen gerecht zu werden. Hieraus ergibt sich nicht notwendigerweise die Folgerung eines inneren Widerspruchs, auch wenn diese Ausführungen dies möglicherweise auf den ersten Blick nahelegen, denn ein Ausbau nicht-menschlicher Protosysteme zu höherer quantitativer Leistungsfähigkeit – dabei eingeschlossen sei sowohl die rohe Leistungsfähigkeit einzelner Systeme als auch die Integration der Systeme ineinander sowie neuroanatomischen Innovation zur Schaffung einer strukturellen respektive funktionalen sprachlichen Infrastruktur – beinhaltet im Sinne der Überschreitung von Schwellenwerten unvorhergesehene Potenziale zu qualitativen Innovationen (vgl. die einschlägige neurowissenschaftliche Perspektive bspw. durch Sapolsky 2011 und 2017b).

5.10 Von der Struktur zur Funktion von Sprache und zu grammatischen Kategorien

Zu derartigen qualitativen Innovationen, welche sich außerhalb des Menschen im Tierreich nicht finden und welche sich nur im Kontext der genannten strengen Verflechtung mehrerer Strukturebenen ausbilden können, sind schließlich die vielfältigen sowie bedeutungsreichen grammatischen Kategorien und Funktionen menschlicher Sprachen zu zählen. Eine erschöpfende Einführung oder auch nur eine abschließende Skizze kann freilich im gegebenen Kontext nicht angeboten werden, sodass stattdessen ein weiteres Beispiel exemplarisch diskutiert werden soll. In dieser Diskussion werden einige Kategorien wie die vormals genannten Wortarten außen vor gelassen und stattdessen ausgewählte sprachlich-strukturelle Kodierungsmuster inhaltlich expliziert, ohne dass jedoch fachliche Begrifflichkeiten herangezogen oder die jeweiligen strukturellen Eigenschaften weiter erläutert werden sollen.

- (9) Er wäre nur am Trotzen gewesen.

Beispiel (9) zeigt einen denkbar unscheinbaren Satz, welcher zugunsten der vorliegenden Veranschaulichung als Antwort auf die Frage „Warum hast du gestern deinen Sohn nicht in die Spielgruppe gebracht?“ angesehen werden

soll. Auf einschlägige Fachterminologie soll wie eben angemerkt und im Bisherigen geschehen weitestgehend verzichtet werden, um den zu veranschaulichenden Punkt mit größtmöglicher Eingängigkeit vorbringen zu können. In diesem Sinne ist sich nun die Frage zu stellen, welche Informationen in jenem Satz aufzufinden sind und innerhalb einer Konversation vermittelt werden, ohne dass innerhalb dieser Gesprächssituation vom Produzenten oder vom Rezipienten explizit hierüber nachgedacht werden müsste.

Erstens definiert jene Äußerung sofort, auf wen sie sich bezieht – nicht auf den Gesprächspartner, die äußernde Person, sonstige Drittpersonen oder Gruppen, sondern auf den vorgenannten Sohn. In Bezug auf diesen reicht die gegebene Form dazu aus, eine nahtlose Kontinuität des Dialogs aufrechtzuerhalten. Wie bedeutend diese eindeutige Referenz tatsächlich ist, wird womöglich erst klar, sobald darauf hingewiesen wird, dass nicht-menschliche Kommunikation einen derartigen Fokus nicht zulässt. Dort ist ein Ruf entweder als von einem derartigen Informationsgehalt frei aufzufassen oder so zu interpretieren, dass er bestenfalls eine innerhalb imperativen Kommunikationskontexten inhärent gegebene, unscharfe du-ich-Beziehung impliziert. Ein jedes Individuum, welches einen Ruf wahrnimmt, muss damit eigenständig damit beginnen, die vom Rufenden intendierte bzw. implizierte Referenz in der Umwelt zu suchen. Anders ist ein Bezug zwischen Äußerung und Gemeintem nicht möglich. Erst Sprachexperimente schaffen auch nur im Entferntesten eine Vergleichbarkeit, indem dort für ausgewählte Individuen quasi Eigennamen definiert werden können. Doch auch hier sind starke Limitationen gegeben, denn Eigennamen können die grammatische Perspektivierung natürlicher Sprachen nicht umfänglich ersetzen. Damit ist in jedem Fall die Offenkundigkeit der Information, wer an einer Situation beteiligt ist – und ob als Individuum bzw. als Gruppe – , in dieser Form lediglich in natürlichen Sprachen gegeben.

Zweitens legt die gegebene Formulierung sogleich dar, dass es sich nicht um eine faktische Aussage handelt. Stattdessen verschiebt sich dasjenige, über das gesprochen wird, in eine hypothetische Realität – im Sinne der Frage, was gewesen wäre, wenn sich die Situation, über die gesprochen wird, anders entwickelt hätte. Diese Versetzung von der unmittelbaren, faktischen Realität in eine irreale Welt findet sich wenig überraschend nicht innerhalb nicht-menschlicher Kommunikation und stellt eine der leistungsfähigsten funktionalen Komponenten menschlicher Sprache dar. Handlungsoptionen abzuschätzen und damit in begrenztem Maße Urteile zu möglichen Welten zu fällen stellt durchaus eine Befähigung des nicht-menschlichen Bereichs dar, jedoch fehlt dagegen die Explikation fiktiver Situationen und alternativer Geschehnisse bzw. Handlungen in kommunikativer Form vollständig. In der Tat fundiert neben

Weiterem gerade diese Befähigung die menschliche kognitive, soziale, kulturelle und technologische Alleinstellung maßgeblich, denn sie erlaubt eine leistungsfähige Langzeitplanung sowohl von Individuen als auch zwischen Individuen.

Drittens und in ähnlicher Weise beschreibt jenes Beispiel nicht die temporal unmittelbar erlebte Realität. Tatsächlich wird der Diskurs nicht nur wie soeben beschrieben in eine hypothetische Realität versetzt, sondern darüber hinaus in den Kontext eines bereits vergangenen Zeitpunkts. Nun legt die einschlägige Forschung nahe, dass manche nicht-menschliche Tiere durchaus rudimentäre Formen eines episodischen Gedächtnisses aufweisen (vgl. bspw. Templar & Hampton 2013 sowie Beran et al. 2016), jedoch besitzt dieses anscheinend keine mit dem Menschen vergleichbare propositionale gedankliche Struktur und insbesondere existiert in nicht-menschlichen Kommunikationssystemen keine Möglichkeit der Versetzung eines kommunikativen Aktes in eine ebensolche vergangene Situation respektive innerhalb alternativer kommunikativer Kontexte auch in zukünftige Situationen. Dass hierin ein weiterer Grundstein der menschlichen Alleinstellung besteht, liegt nahe – und diese Aussage wird zusätzlich untermauert, wenn die vorliegende sprachliche Dimension durch die zuvor erläuterten, die nachfolgend vorgestellten und weitere, im gegebenen Kontext nicht diskutierte Dimensionen fruchtbare erweitert wird.

Viertens kodiert der Beispielsatz weiterhin, dass jener eindeutig referenzierter Sohn innerhalb der aufgemachten hypothetischen sowie vergangenen Realität in einer fortwährenden, zeitlich ausgedehnten Handlung involviert gewesen wäre – anstatt in einer singulären, kurzfristigen Handlung – und fünftens wird deutlich, dass dieser Sohn als der Agierende der explizierten Handlung zu sehen ist und nicht als passiv beteiligtes Ziel bzw. Objekt einer Handlung oder Situation. Derlei Klärungen mögen auf den ersten Blick weniger substanzuell erscheinen als die zuvor diskutierten, jedoch erhöhen auch diese sprachlichen Dimensionen durch die involvierten Perspektivierungen die Flexibilität und Leistungsfähigkeit sprachlicher Kommunikation sowie eines expliziten, monologischen Überlegens. Freilich liegen hierbei zwei weitere Dimensionen vor, welche weder in der freien Wildbahn noch in experimenteller Umgebung auf nicht-menschliche Kommunikation zutreffen.

All diese Kategorien konstruieren im gegebenen Beispiel gemeinsam mit den eigentlichen lexikalischen Einheiten eine komplexe und anspruchsvolle Aussage, welche wiederum in einer sprachlichen und situativen Umgebung zu verorten ist – d.h. in diesem Fall innerhalb eines Dialogs mit fortlaufenden Themen sowie Personen und in einem konkreten Kontext, welcher sprachliche Äußerungen bzw. die Form und Bedeutung sprachlicher Äußerungen zusätzlich

informiert. Dass der Satz dabei intuitiv fließend und mühelos verstanden werden kann, zeigt nicht eine Simplizität von Sprache an, sondern belegt vielmehr die erstaunliche Leistungsfähigkeit der menschlichen Sprachbefähigung. Zu betonen ist hierbei erstens, dass nicht-menschliche Kommunikation prinzipiell nicht in der Lage ist, auch nur einen Teil dieser sprachlichen Dimensionen angemessen abzubilden, und zweitens, dass hier keinesfalls eine abschließende Erläuterung derartiger sprachlicher Phänomene gegeben wurde, sondern lediglich ein vager und beispielhafter Einblick anhand eines konkreten Beispiels.

5.11 Eine notwendige Anmerkung zur Komplexität natürlicher Sprachen

Auf einen kleinen Einwand ist an gegebener Stelle noch einzugehen, um die gegebene Diskussion abzusichern: Eine große Zahl bekannter Sprachen beinhalten – wie anhand des obigen Beispiels dargestellt – strukturell offenkundige grammatische Kategorien, während wiederum andere Sprachen den Informationsgehalt mancher Kategorien auf den ersten Blick zu missen scheinen. Dem ist jedoch nicht zu folgern, dass zwischen natürlichen Sprachen Hierarchien der Komplexität festzustellen seien oder dass solche Sprachen mit scheinbar fehlenden grammatischen Kategorien näher mit nicht-menschlicher Kommunikation vergleichbar wären als beispielsweise das Deutsche, denn in aller Regel existieren die entsprechenden sprachlichen Dimensionen in jenen Sprachen durchaus – sie werden lediglich, wenn aus Sicht klassischer Grammatiken betrachtet, in ungewohnter Weise realisiert. Ganz in diesem Sinne sollte man „einer Sprache eine grammatische Kategorie nicht vorschnell absprechen, nur weil sie nicht in den gewohnten Mustern transparent wird“ (Leiss 1992: 27). In diesem Sinne zeigen sich natürliche Sprachen als wandlungsfähig sowie ressourcenreich und vermögen es im Verlauf von historischen Zeiträumen, Funktionen von einer grammatischen Kategorie in eine andere zu übertragen oder auch lexikalische respektive pragmatische Mittel zu konventionalisieren, um für die Dekonstruktion einer grammatischen Kategorie eine angemessene Kompensation anzubieten.

Um einen solchen Wandel knapp zu veranschaulichen, sei darauf verwiesen, dass das heutige Standarddeutsche – und hier muss die vorliegende Diskussion wenigstens kurzfristig gezwungenermaßen auf Fachterminologie zu-

rückgreifen – die grammatische Kategorie des Aspekts³⁵ im Gegensatz zu historisch älteren Sprachstufen vermisst. Einerseits findet die heutige Sprachverwendung zur Kompensation des Wegfalls des grammatischen Aspekts lexikalische Mittel wie in „Ich koche gerade.“ oder mit dem am-Progressiv wie in „Ich bin am Kochen.“ und andererseits zeigt Leiss (2000), dass sich zwischen dem Althochdeutschen und dem Neuhochdeutschen die dem Letzteren typische Artikelverwendung herausbildet, um die Kategorie der Definitheit, welche im Althochdeutschen noch im Kontext des Aspekts kodiert wurde, von der verbalen Umgebung in die nominale zu übertragen.

Die nachfolgenden Beispiele (10a) bis (10c) suchen die Artikelverwendung des Deutschen ganz allgemein zu veranschaulichen. Dies bietet sich im Nachgang zum eben Vorgestellten an und unterstreicht zusätzlich die Diffizilität natürlicher Sprachen, welche im gegebenen Kontext ohnehin verdeutlicht werden soll. (10a) verzichtet auf einen Artikel und beschreibt damit ohne inhärenten Start- oder Endpunkt den Prozess des Biertrinkens zum temporal vergangenen Zeitpunkt, den die Aussage anspricht. (10b) gibt der Handlung wenigstens einen Endpunkt, denn es wurde nicht vage Bier getrunken, sondern ein konkretes Bier zu Ende getrunken, wobei die Verwendung des Artikels indefinit verbleibt – d.h. die Äußerung kodiert die unbestimmte Natur des Bieres in dem Sinne, dass eine konkretere Angabe zum Bier für den sprachlichen Diskurs nicht von Wichtigkeit ist. (10c) dagegen verwendet den definiten Artikel, weil nun die Bestimmtheit des Bieres anscheinend von Wichtigkeit im gegebenen sprachlichen Kontext ist. So könnte beispielsweise der Fall sein, dass eine Person gegenüber ihrem Mitbewohner explizit anmerkte, dass sich noch ein offenes Bier im Kühlschrank befindet – mit der Implikation, dass es zeitnah zu trinken sei. In einem solchen Kontext macht die spätere Verwendung von (10c) gegenüber (10a) oder (10b) dahingehend Sinn, dass nur hier auf das vormals bereits angesprochene, konkrete Bier Bezug genommen wird. Dieser Abruf vorhandener Information begründet erst die Sinnhaftigkeit dieser Aussage, welche ansonsten kontextlos und irritierend verbliebe.

³⁵ Im Gegensatz zur grammatischen Kategorie des Tempus, welche den Zeitpunkt einer Handlung bzw. eines Vorgangs in Relation zu einem fixierten Zeitpunkt – beispielsweise zu demjenigen des Sprechers – kodiert und damit die zeitliche Beziehung zwischen zwei Ereignissen zum Ausdruck bringt, definiert Aspekt die Handlung bzw. den Vorgang hinsichtlich Ausdehnung oder Vollendung im Verhältnis zum betrachteten Zeitpunkt/-raum. Um dies zusätzlich zu verdeutlichen, sei sich ein Zeitstrahl von aufeinanderfolgenden Handlungen vorzustellen. Tempus verortet eine Handlung bzw. einen Vorgang auf diesem Zeitstrahl, während Aspekt die Ausdehnung und Abgeschlossenheit an respektive rund um dieser Verortung zu definieren vermag.

- (10) a. Ich habe Bier getrunken.
 b. Ich habe ein Bier getrunken.
 c. Ich habe das Bier getrunken.

5.12 Linguistisch fundierte Einsichtsmöglichkeiten in die Evolution menschlicher Sprache

Zum Abschluss des vorliegenden Kapitels seien wie angekündigt noch linguistische Perspektiven genannt, anhand derer die phylogenetische Entstehung von Sprache potenziell nachgezeichnet werden kann. Generell bietet sich diese Möglichkeit, indem entweder die zeitgenössische Konstruktion neuartiger sprachlicher Phänomene untersucht wird, sobald sich diese Gelegenheit innerhalb entsprechender Kontexte bietet, oder indem auch die Konstitution natürlicher Sprachen bzw. gegebenenfalls deren Dekonstruktion betrachtet wird. Ein erster Ansatz betrifft die Ontogenese von Sprache: Der Spracherwerb im Kindesalter erfolgt bis zu einem Alter von etwa zwei Jahren in mehrerer Hinsicht in vergleichbarer Weise wie der Erwerb von Kommunikationssystemen in Sprachexperimenten mit Menschenaffen und wie bereits angemerkt zeigen sich nicht-menschliche Menschenaffen insbesondere auf der Seite des Rezipienten als durchaus leistungsfähig (vgl. bspw. nochmals Savage-Rumbaugh et al. 1993). In Folge tritt der Erstspracherwerb als eine vielversprechende Analogie zur frühmenschlichen phylogenetischen sprachlichen Entwicklung in Erscheinung.

Zusätzlich existieren auch innerhalb ontogenetisch voll ausgebildeter moderner Sprachen produktive Schablonen, welche in protosprachlichen Systemen möglicherweise bereits Anwendung fanden. Hierzu zu zählen ist beispielsweise die Kompositbildung, welche von den Befähigungen nicht-menschlicher Menschenaffen nicht weit entfernt zu sein scheint, bzw. allgemeiner Kompositionallität, welche wie zuvor diskutiert in das Befähigungsspektrum einiger Arten fällt. Jackendoff (1999) sowie daran anschließend beispielsweise Progovac (2015 und 2016) nennen diese und weitere Phänomene entsprechend auch sprachliche lebende Fossile („living fossils“). Auch sind Kombinationen zwischen der oralen und der gestisch-deiktischen Modalität zu erwähnen, denn auch diese stehen in Reichweite nicht-menschlicher Befähigungen und schaffen Potenzial für leistungsfähige protosprachliche Systeme (Greenfield, Lyn & Savage-Rumbaugh 2008).

Eine weitere Möglichkeit der Einsicht in den sukzessiven Aufbau sprachlicher Systeme, welche sich womöglich auf die Phylogenetese anwenden lassen,

bieten Phänomene wie Homesign, Pidgin und Kreol – d. h. Situationen, in denen entweder ein normativer Erstspracherwerb nicht stattfinden kann oder neuartige sprachliche Systeme entstehen (vgl. bspw. Brentari & Coppola 2013 sowie Brentari & Goldin-Meadow 2017), denn derartige Systeme entstehen nie spontan in vollständiger Weise, sondern bilden sich in sukzessiver Weise und mitunter über mehrere Generationen heraus (vgl. bspw. die nicaraguanische Gebärdensprache und einschlägige Untersuchungen; siehe Senghas et al. 2005 sowie Kocab et al. 2016 neben den Vorgenannten für eine allgemeinere Perspektive). Zuletzt sind sowohl gewisse pathologische Phänomene als auch unglückliche Fälle sprachlicher Deprivation Ansätze für fruchtbare Einsichten in die Konstruktion und Konstitution der internen, umfänglich hierarchischen Struktur von Sprache.

All diesen Untersuchungen liegt freilich die linguistische Forschung als zentraler Betrachtungsansatz zugrunde. Sowohl in dieser direkten Hinsicht als auch an interdisziplinären Schnittstellen wie bei Untersuchungen zu Befähigungen nicht-menschlicher Tiere sollte damit beim Forschenden ein ausreichender Wissensstand zur linguistischen Perspektive gegeben sein, um eine angemessene Analyse überhaupt erst zu ermöglichen. Mithin macht es Sinn, ein Wissen aufzubauen, welches das hier Präsentierte übersteigt. Um den Grenzen der vorliegenden Arbeit jedoch gerecht zu werden und den weiteren Anliegen dieses Vorhabens ausreichend Raum geben zu können, sei hiermit die einführende Skizze zur Rolle der Sprachwissenschaften innerhalb der Sprachursprungsforschung als abgeschlossen zu sehen. Wie zuvor dargelegt besteht mit Abschluss dieses Abschnitts und mit dem Gesamtkontext der vorangegangenen Einführungen eine gerundete, jedoch durchaus oberflächliche Fundierung für nachfolgende, weiterführende Diskussionen.

**Teil II: Die Konzeptualisierung der vorliegenden
Metastudie und allgemeine Beobachtungen
zum gegebenen Forschungsfeld**

Einleitendes zu Teil II

An endorsement of scientific thinking must first of all be distinguished from any belief that members of the occupational guild called „science“ are particularly wise or noble. The culture of science is based on the opposite belief. Its signature practices, including open debate, peer review, and double-blind methods, are designed to circumvent the sins to which scientists, being human, are vulnerable. As Richard Feynman put it, the first principle of science is „that you must not fool yourself—and that you are the easiest person to fool.“

Pinker (2018: 390)

Einer der besonderen Aspekte, welcher die Sprachursprungsforschung auf negative Weise auszeichnet, ist die hohe innere Zerstrittenheit des Forschungsfeldes, welche sich teilweise aus ihrer besonders umfangreichen Interdisziplinarität ableitet und teils im Sinne Pinkers zu begründen ist. Beide Aspekte werden im Nachfolgenden noch auszuführen sein, weshalb die vorliegende Hinführung sich mit einer besonderen Knappheit begnügt. Es sei lediglich darauf hinzuweisen, dass sich einschlägige Forscher in aller Regel mit im Voraus festgelegten Positionen, basierend auf ihrer bisherigen mono-disziplinären Forschung, in die Sprachursprungsforschung begeben und dabei Pinkers Warnung, freilich ungewollt, missachten. In dem resultierenden Versuch, die kaum zu überblickende und schwer zu durchschauende interdisziplinäre Forschung mit einer derartig prädisponierten Perspektive zu bewältigen, bestätigt sich oftmals durch Bestätigungsfehler die ohnehin schon eingenommene Haltung, anstatt sich mit möglichst großer Objektivität mit der vielseitigen Literatur auseinanderzusetzen.

Die vorliegende Arbeit konzeptualisiert ihr Vorgehen daher mit einem besonderen Fokus auf einem fruchtbaren Umgang mit ebenjener Situation und strebt ein methodisch angeleitetes, d.h. mit einem in Objektivität gegenüber üblichen Vorgehensweisen gesteigerten, Vorgehen an. Auf diese Weise – und wiederum ist auf Nachfolgendes für weiterführende Erläuterungen zu verweisen – soll jenem Fehlverhalten, vor dem Pinker in obigem Ausspruch warnt, nach bestem Wissen und Gewissen entgegengesteuert werden.

6 Konkretisierung des vorliegenden Unterfangens

The single most significant problem plaguing this field, in my opinion, is aptly symbolized by the parable of the elephant [...]. Language is hugely complex, and is so central to humanity that it infiltrates all aspects of human cognition, behavior, and culture. Practitioners of many different disciplines can fairly claim insight into its workings. After twenty years of studying and discussing language evolution, I conclude that many different scholars have reached valid insights about human language, some of them quite far-reaching, but that no one scholar or discipline has yet achieved an adequately comprehensive overview of this complex system. All of us are still exploring the elephant of language in the darkness, all of us with only partial understanding, and each discipline will have its place in the richer description and understanding that all are seeking.

Fitch (2010: 2)

6.1 Zum angemessenen Umgang mit der einschlägigen Literatur

Fitch ist hinsichtlich seiner Feststellungen zum aus seiner Sicht größten Hindernis für eine adäquate Synthese des Erkenntnisstands innerhalb des modernen Forschungsfeldes der Sprachursprungsforschung prinzipiell zuzustimmen. In der Tat besteht eine große Problematik darin, dass beitragende Forscher oftmals auf die Perspektive ihrer jeweiligen Disziplin beschränkt sind und damit die Vielfalt anderer Beiträge gemeinhin nicht angemessen berücksichtigen. Das Vorgehen, dass ein Experte primär oder allein auf Basis der seiner Expertise zugrundeliegenden Disziplin auf den Forschungsgegenstand des Ursprungs von Sprachbefähigung schließt, erscheint als höchst nachvollziehbar und naheliegend – d.h. es wird beruhend auf der mit einer ebensolchen Expertise korrelierenden Perspektive sowie einer entsprechenden Konzeptbildung, Terminologie und Sensibilität vorgegangen. Die unerwünschte Folge hiervon wurde im Kontext der vorliegenden Arbeit vormals so umschrieben, dass hierdurch blinde Flecken bzw. tote Winkel gegenüber anderen Disziplinen entstehen, welche die vom jeweiligen Forscher gemachten Feststellungen und Schlussfolgerungen womöglich mehr oder weniger weitläufig untergraben. Betroffen sind hiervon freilich insbesondere diejenigen Schlussfolgerungen, welche als Extrapolationen in Bereiche außerhalb der jeweiligen Expertise zu sehen sind. Gehen die an der Gesamtdiskussion beteiligten Forscher umfänglich auf diese Weise vor, so erscheint ein produktiver interdisziplinärer Dialog als quasi unerreichbar, da beständig fehlerhafte sowie verfälschende Urteile gezogen werden und weil

zwischen einzelnen Forschergruppen kein angemessenes gegenseitiges Verstehen hergestellt werden kann.

Eine leistungsfähige Ergründung des Sprachursprungs erfordert stattdessen – und auch hier ist Fitch zuzustimmen – eine angemessene Synthese der vielfältigen Forschungsbereiche mit ihren jeweiligen Perspektiven und Ergebnissen sowie in diesem Sinne eine außerordentliche Offenheit seitens der involvierten Forscher zugunsten einer derartigen interdisziplinären Synthese. Nur auf diese Weise ist eine Ergründung des Sprachursprungs ohne den erwähnten blinden Flecken respektive toten Winkeln zu erreichen. Dennoch kann eine derartige Aufbereitung des Forschungsfeldes nicht ausschließlich, d. h. übermäßig, integrativ ausfallen. Dies fußt auf der simplen Feststellung, dass mitunter auch sich gegenseitig ausschließende Urteile innerhalb der Literatur aufzufinden sind, sodass wiederkehrend (Teil-)Positionen bzw. Forschungsergebnisse zugunsten anderer aufgegeben werden müssen, wenn ein konsistentes oder idealerweise kohärentes Gesamtbild erreicht werden soll. Eine Annäherung an die Wirklichkeit des phylogenetischen Spracherwerbs kann damit nicht allein integrativ geschehen, sondern muss wenigstens teilweise auch über den Weg kontrastiver und kritischer metawissenschaftlicher Vergleiche und entsprechender methodischer Vorgehensweisen geschehen.

6.2 Die Forschungsfragen, Hypothesen und Mittel der vorliegenden Arbeit

Zu diesem Zweck ist die vorliegende Arbeit so konstruiert, dass ihre Schlussfolgerungen nicht dem im Forschungsfeld üblichen Trend folgen, selektiv belegt zu sein oder aus einer singulären Perspektive gezogen zu werden. Auch versucht sich das gegebene Vorhaben nicht nach einer strikt integrativen Vorgehensweise. Stattdessen sucht das Vorgehen dieser Arbeit, die eben beschriebene Anforderung zu erfüllen und das vorliegende interdisziplinäre Forschungsfeld produktiv zu erschließen. Das zentrale Mittel hierzu ist ein Methodenkatalog, welcher eigens für das hier gegebene Vorhaben erarbeitet wurde. Dort werden aus allgemeinen metawissenschaftlichen Prinzipien Handlungsschritte abgeleitet, welche die Literaturrezeption systematisch anleiten. Auf diesem Weg sollen kognitive Verzerrungen zugunsten der einen oder anderen (Teil-)Position respektive (Teil-)Disziplin minimiert werden – mit dem Effekt, dass stattdessen eine leistungsfähige Synthese der Ergebnisse aus Einzelwissenschaften, welche die Forschungsbemühungen zum Sprachursprung informieren, möglich wird. Dieser Methodenkatalog ist nachfolgend vorzustellen und hinsichtlich seiner Einzelschritte zu diskutieren. Zuvor sollen jedoch die vordergründigen For-

schungsfragen und Hypothesen vorgestellt werden, denn es sind ebendiese offenen Fragen bzw. begründeten, zu überprüfenden Annahmen, welche im Verlauf dieses Projektes die Notwendigkeit eines derartigen Methodenkatalogs begründeten. In diesem Sinne standen in der Frühphase des Vorhabens die drei nachfolgenden explorativen Forschungsfragen im Vordergrund.

- F1 Welche Fragestellungen, Forschungsbereiche, Methoden, Argumente und Schlussfolgerungen finden sich in der einschlägigen Literatur und entsprechenden populären Sprachursprungstheorien?
- F2 Zu welchen Aspekten konnte ein Konsens erreicht werden bzw. zu welchen besteht noch Uneinigkeit? Mit welcher Stärke sind die jeweiligen (Teil-)Positionen empirisch und argumentativ belegt?
- F3 Wie ist das Forschungsfeld als Ganzes zu bewerten? Worin bestehen gegebenenfalls häufig auftretende Probleme und können Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden?

Diese ersten Forschungsfragen stellten den Versuch dar, das einschlägige Forschungsfeld konzeptuell und inhaltlich in leistungsfähiger Weise zu erschließen, anstatt eine ungesteuerte Rezeption der Literatur vorzunehmen. F1 erforderte eine umfassende Literaturrecherche und -rezeption, während welcher insgesamt 40 einschlägige Handbücher, Sammelbände, Übersichtsarbeiten und Monografien herangezogen wurden. Die Auswahl geschah sowohl nach Gesichtspunkten der offenbaren Einflussname der jeweiligen Autoren und ihrer jeweiligen Veröffentlichungen als auch mit Hinblick auf eine thematisch breite Erschließung des Forschungsgegenstands. Die Ergebnisse dieses Vorgehens wurden in Form von zusammenfassenden Mitschriften sowie weiterführend abstrahierenden tabellarischen Übersichten dokumentiert. Insbesondere das letztere Vorgehen schaffte die Grundlage für eine übersichtliche direkte Vergleichbarkeit der einschlägig aktiven Autoren. Dass jenseits dieser 40 Veröffentlichungen eine weitere aktive Recherche und Rezeption eingestellt wurde, begründet sich darin, dass sich im Kontext einer fortlaufenden Rezeption eine zunehmende Tendenz zur Redundanz gegenüber des bereits Gelesenen einstellte. Damit schien das Projekt in eine zunehmend unproduktive Richtung zu laufen, weshalb in letzter Konsequenz der noch detailliert vorzustellende methodische Fokus der vorliegenden Arbeit geschaffen wurde.

Um der Fragestellung F2 gerecht werden zu können, war eine erweiterte Recherche- und Rezeptionstätigkeit vonnöten. Zwar ist es möglich, Übereinstimmung und Uneinigkeit zwischen einschlägigen Positionen im Kontext der soeben erwähnten Literaturrezeption um F1 festzustellen, jedoch reicht diese

Recherchetätigkeit nicht für eine angemessene Einschätzung der Stärke dieser Positionen und der zugrunde liegenden Argumente aus. Hierzu ist ein Verständnis zu den einzelwissenschaftlichen Hintergründen vonnöten – d.h. sowohl ein fachliches Verständnis als auch ein metawissenschaftliches Nachvollziehen des jeweiligen Forschungsstandes. Zu diesem Zweck wurden rund 800 Studien und Fachartikel der jeweiligen Einzelwissenschaften herangezogen sowie Handbücher, Lehrbücher und populärwissenschaftliche Einführungen in großem Umfang rezipiert. Letztere fundierten sowohl die einführenden Kapitel – wo sie auch genannt wurden – als auch ein Verständnis zu jenen Studien und Fachartikeln, deren Rezeption eine angemessene Bewertung einschlägiger Argumentation überhaupt erst ermöglichen. In knapp zusammenfassenden Worten: Es wurde versucht, dem interdisziplinären Forschungsgegenstand in größtmöglichem Umfang gerecht zu werden. Dennoch zeigte sich F2 als eine zeitintensive und teils höchst schwierig zu beantwortende Fragestellung, sodass mancherorts Kompromisse notwendig waren bzw. schlicht eine Auswahl stattfinden musste. Eine Fortführung des vorliegenden Programms könnte dieser Limitation entgegenwirken, übersteigt jedoch die Grenzen des gegebenen Projekts.

Zuletzt wurde eine Beantwortung von F3 ursprünglich als die natürliche Kulmination all jener Bemühungen angesehen – und auch, wenn dies wenigstens teilweise auch tatsächlich der Fall ist, so erfordert eine vollumfängliche Beantwortung dieser Frage ein Level der Abstraktion, das durch eine relativ offene Rezeption der Literatur nicht gerechtfertigt aufgespannt werden kann. Auch wenn im Sinne des Vorgestellten ein vergleichsweise konstruktives Vorgehen vorlag, so offenbarte sich im Verlauf des Projektes zunehmend, dass die Vorgehensweise desselben als zu offen und vage anzusehen ist, um ihren eigenen Ansprüchen entsprechen zu können. Darin begründet sich das nachfolgend skizzierte, erweiterte Programm.

Trotz der beschriebenen Beschränkungen der ursprünglichen Forschungsfragen F1 bis F3 sowie der jeweiligen Vorgehensweisen fundierten diese ersten Schritte eine Reihe von Ergebnissen. Insbesondere F1 stellt die Grundlage zu den Ausführungen, welche im nachfolgenden Kapitel zum „Inventar der Sprachursprungsforschung“ vorzubringen sein werden. F2 und F3 führen im Kontext ihrer jeweiligen Probleme – begründet durch die Natur dieses höchst zerklüfteten interdisziplinären Forschungsfeldes – sowie auf Basis der dabei dennoch erreichten Ergebnisse zu weiterführenden Überlegungen. In dieser Weise verschob sich die zentrale Zielsetzung der vorliegenden Arbeit im weiteren Verlauf des vorliegenden Projekts zunehmend zur bereits erwähnten methodischen Zielsetzung. Die direkt folgenden Forschungsfragen erweiterten in

dessen Sinn das ursprüngliche Programm und stellen den nun primären Fokus des gegebenen Vorhabens.

- F4 In welchem Umfang und in welcher Weise können metawissenschaftliche Methoden bzw. Perspektiven auf das Forschungsfeld des Ursprungs von Sprachfähigkeit übertragen werden?
- F5 Welche Schlussfolgerungen können mittels metawissenschaftlicher Methoden zu populären Fragestellungen und Diskussionen gezogen werden und inwiefern spiegeln diese Schlussfolgerungen bestehende einschlägige Arbeiten wider?
- F6 Zeigen sich diese Schlussfolgerungen als miteinander vereinbar und ergeben sie ein sich stützendes Gesamtbild?³⁶
- F7 Passen bestehende Sprachursprungstheorien ganz oder teilweise zu jenen Schlussfolgerungen?

Im eben beschriebenen Sinn suchen die Forschungsfragen F4 bis F7, den Fokus der vorliegenden Arbeit in Richtung produktiver metawissenschaftlicher Methoden zu verschieben. Unter der Voraussetzung, dass dieses Programm in letzter Konsequenz als erfolgreich angesehen werden kann, so ist hierin sicherlich ein zentraler Mehrwert der vorliegenden Arbeit zu verorten. Eine Bearbeitung von F4 erforderte dabei eine weitere Rechercherunde mit Hinblick auf metawissenschaftliche Methoden innerhalb verschiedener Disziplinen, um ebendiese in unterschiedlich großem Umfang auf das vorliegende Forschungsfeld der Sprachursprungsforschung übertragen zu können. F5 baut in direkter Weise auf den Ergebnissen der Literaturrezeption im Rahmen von F2 auf, sucht nach metawissenschaftlichen Mustern im Kontext der einzelwissenschaftlichen Studien respektive Fachartikeln und kulminiert in natürlicher Weise in der Fragestellung F6. F7 greift schließlich nochmals auf die Ergebnisse von F1 zurück und sucht zu entscheiden, ob gegebene Gedankenkonstrukte bereits eine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweisen. Im Sinne der soeben erläuterten Forschungsfragen sind nachfolgend zusätzlich noch die Hypothesen der vorliegenden Arbeit vorzubringen. Diese ergeben sich im Kontext jener Forschungsfragen und stützen sich teils auf unveröffentlichte Vorarbeiten und teils auf die primäre Literaturrezeption in der Frühphase des vorliegenden Vorhabens.

³⁶ Die Implikation dieser Forschungsfrage liegt darin, dass eine entsprechende Vereinbarkeit als bestätigend hinsichtlich des gegebenen Ansatzes zu sehen wäre. Wenn ein derartiger Zustand nicht erreicht werden kann, so ist entweder die Datenlage oder die Methodologie als noch immer nicht ausreichend leistungsfähig anzusehen.

- H1 Das Forschungsfeld zeigt sich als noch immer höchst divers und zerklüftet.
- H2 Ein großer Teil bestehender (Teil-)Positionen sind lediglich selektiv belegt und entsprechen noch keinem wissenschaftlichen Konsens.
- H3 Metawissenschaftliche Methoden erhöhen analog zu anderen Forschungsfeldern die analytische Leistungsfähigkeit gegenüber dem gegebenen Forschungsgegenstand.
- H4 Eine abschließende Beantwortung ist wenigstens hinsichtlich der Mehrheit der offenen Fragestellungen dennoch (noch) nicht möglich.
- H5 Das Konglomerat metawissenschaftlicher Schlussfolgerungen zum Forschungsfeld stimmt mit keiner bisherigen Sprachursprungstheorie vollständig überein und zeigt sich als nicht unbedingt zu populären Strömungen passend.

6.3 Der dem vorliegenden Projekt zugrundeliegende Methodenkatalog

Den größten Raum des vorliegenden Kapitels nimmt der nun nachfolgende Methodenkatalog ein. Der Katalog selbst besteht aus anleitenden Anweisungen zur Rezeption von Literatur sowie deren Inhalten und soll zunächst als unkommentierte Liste vorgelegt werden, um einen einfachen Gesamtüberblick zu ermöglichen. Im Anschluss sollen die einzelnen methodischen Anweisungen jeweils für sich diskutiert und hinsichtlich ihrer Validität verteidigt werden. Bereits im Voraus ist dabei festzustellen, dass es sich dabei weitestgehend um qualitative Lösungsstrategien handelt, denn Methoden klassischer quantitativer Metastudien wie der Metaanalyse lassen sich nicht auf das gegebene, interdisziplinäre Forschungsfeld übertragen. Stattdessen sind es allgemeine Prinzipien der Metawissenschaft sowie teils konkrete Methoden qualitativer Metastudien, aus welchen sich qualitative Vorgehensweisen zum Umgang mit der einschlägigen Literatur ableiten lassen.

Weiterhin ist anzumerken, dass die einzelnen methodischen Anweisungen für sich oftmals nicht als außerordentlich innovativ zu sehen sind, sondern durch fruchtbare Vorgehensweisen in diversen metawissenschaftlichen Bereichen inspiriert wurden. So spiegeln sich einige Arbeitsschritte in einer gewissenhaften, neutralen und hochwertigen Literaturrezeption wider, während andere innerhalb qualitativ hochwertiger systematischer Übersichtsarbeiten eine nennenswerte Rolle spielen. Die primäre Innovation des vorzustellenden Methodenkatalogs ist daher nicht über einzelne darin enthaltene Anweisungen zu erklären, sondern vielmehr dadurch, dass aufgrund der komprimierten,

konstruktiven und expliziten Sammlung metawissenschaftlicher Anweisungen eine leistungsfähige Schablone zur Bewertung der einschlägigen interdisziplinären Literatur entsteht. In diesem Sinne kann der nachfolgende Methodenkatalog dann als ein fruchtbare Mittel herangezogen werden, wenn die ansonsten undurchsichtige einschlägige Literatur angemessen rezipiert und bewertet werden soll – wie im weiteren Verlauf der Arbeit zu demonstrieren sein wird.

- M1 Priorisiere wissenschaftlichen Konsens vor Positionen, die eine Randscheinung darstellen.
- M2 Priorisiere im Falle eines Widerspruchs basale wissenschaftliche Erkenntnisse vor speziellen Feststellungen.
- M3 Priorisiere innerhalb des Raumes einer Expertise die Expertenposition vor andersartigen Positionen.
- M4 Priorisiere direkte Schlussfolgerungen vor abgeleiteten Schlussfolgerungen, insbesondere wenn letztere in Geltungsbereiche anderer (Teil-)Disziplinen reichen.
- M5 Priorisiere replizierte bzw. weiterführend belegte Schlussfolgerungen vor nicht replizierten bzw. nicht weiterführend belegten.
- M6 Priorisiere Ergebnisse höherwertiger Studien/Papers vor weniger wertigen (klassische Qualitätskriterien und Methodenvergleich).
- M6' Wenn für eine unterscheidende Bewertung im Sinne von (M6) kein ausreichendes Fachwissen vorliegt, arbeite indirekt: Verwende Reaktionen von Peers und Rezeption durch die jeweils weiterführende Forschung als Indikatoren.
- M7 Priorisiere Veröffentlichungen in höherwertigen Journals vor denjenigen in weniger wertigen.
- M8 Sofern gegeben, berücksichtige die gerichtete Entwicklung von Forschungsergebnissen zu einer Fragestellung über Zeit.
- M9 Berücksichtige den Status bzw. die Reife der Forschung zu einer gegebenen Fragestellung.
- M10 Sofern gegeben, berücksichtige die Diversität gleichberechtigter Meinungen/Hypothesen/Theorien in einer Bewertung der Situation.
- M11 Suche eine angemessene Vermittlung zwischen Konservatismus und Berücksichtigung jüngerer Erkenntnisse.
- M12 Überprüfe Begründungsvorgänge explizit auf selektives Vorgehen und Übergeneralisierung.
- M13 Suche bei der Analyse eine Berücksichtigung der jeweils zugrundeliegenden Forscherperspektive – also der Konzepte, Terminologie und Sensibilitäten

täten der (Teil-)Disziplin, welche interdisziplinäre Missverständnisse verantworten können.

Zu M1 Priorisiere wissenschaftlichen Konsens vor Positionen, die eine Randscheinung darstellen.: Bei diesem ersten Grundsatz handelt es sich um ein intuitiv zunächst höchst eingängiges Prinzip, denn wenn sich innerhalb einer Litteraturrezeption die Situation offenbart, dass die Gemeinschaft der Experten zu einem gegebenen Forschungsgegenstand eine gemeinsame, gut fundierte Meinung teilt, so erscheint es als sinnvoll, diesem Konsens zu vertrauen. Dennoch müssen Einwände ausgeräumt bzw. zusätzliche Anmerkungen gemacht werden, um hinsichtlich der vorliegenden Handlungsempfehlung Missverständnisse ausschließen zu können.

Erstens ist ein wissenschaftlicher Konsens innerhalb einer Gemeinschaft aus Experten nicht mit einer geltenden Lehrmeinung gleichzusetzen. Ein wissenschaftlicher Konsens bezieht sich gegebenenfalls konkret auf die geteilte Meinung der jeweiligen wissenschaftlichen Speerspitze, während eine breitere Lehrmeinung sich oftmals erst mit einer gewissen Verzögerung in das erweiterte Wissenschaftsverständnis und letztendlich in eine tendenziell populäre Wissenschaftskultur fortzusetzen vermag. Auf diese Weise ist möglich, dass diese beiden Phänomene nicht miteinander übereinstimmen. Derlei geschieht mit nennenswerter Häufigkeit innerhalb der Medizin, wo nicht jede neuartige Erkenntnis der einschlägigen Forschung sogleich in das medizinische Prozedere, d. h. die gängige Lehrmeinung, eingegliedert wird – aufgrund der schlichten Gründe, dass eine höchst zügige Eingliederung gemeinhin nicht möglich ist und dass eine zu schnelle Wandlung der Praxis zu praktischen Problemen und zusätzlichen Risiken führt. Wie an späterer Stelle zu zeigen sein wird, existieren derlei Phänomene auch innerhalb der Sprachursprungsforschung. In anderen Worten: Fälle, in denen sich im interdisziplinären Forschungsfeld des Ursprungs von Sprachfähigkeit eine Lehrmeinung herausbildet und auch dann von vielen einschlägig aktiven Autoren weiterhin gehalten wird, wenn der Konsens der Expertengemeinde sich bereits von diesem Punkt fortentwickelt hat und ebendieser Meinung widerspricht, existieren vielerorts in der einschlägigen Literatur.

Zweitens ist durchaus auch eine Situation denkbar, in welcher der wissenschaftliche Konsens und die gängige Lehrmeinung übereinstimmen, aber jüngere Erkenntnisse in eine neuartige Richtung zeigen. Derlei jüngeren Feststellungen wird gemeinhin völlig rechtens Skepsis entgegengebracht, denn die wissenschaftliche Praxis bzw. Meinung kann sich aus vormals bereits explizierten Gründen nicht mit jeder neuartigen Veröffentlichung schlagartig ändern,

sondern bedarf einem angemessenen, durchaus leicht konservativen, synthetisierenden metawissenschaftlichen Urteil. Dennoch kann sich unter gegebenen Umständen freilich auch ein legitimes Spannungsfeld zwischen einem länger etablierten Konsens und der jüngeren Forschung aufmachen. In derartigen, ausreichend begründeten Fällen kann die jüngere Entwicklung unter Bezug auf andere Prinzipien wie M6, M8 oder M9 den Vorzug erhalten. In diesem Sinne gilt für das vorliegende wie auch für alle nachfolgenden Prinzipien, dass keines derselben als absolut unverletzlich anzusehen ist. Es handelt sich dabei also vielmehr um Richtlinien, welche lediglich mit guter Begründung und mit legitimem Bezug auf andere Richtlinien verletzt werden sollten, denn um unumstößliche Regeln.

Zu M2 Priorisiere im Falle eines Widerspruchs basale wissenschaftliche Erkenntnisse vor speziellen Feststellungen.: Dieses Prinzip des Methodenkatalogs folgt einer ähnlichen Linie wie M1. Dies gilt dahingehend, als dass diejenigen Erkenntnisse, welche für eine jeweilige Disziplin als grundlegend deklariert werden können, in einem unverhältnismäßig starken Rahmen als gesichert zu gelten haben. Basale Forschung stellt das Fundament für weiterführende Erkenntnisse und gilt bei zunehmendem Forschungsfortschritt als sukzessive stärker gesichert. Sollte nun ein neuartig entdecktes Phänomen mit derartig grundlegendem Wissen in Konflikt geraten, so liegt die natürliche Annahme nicht darin, das basale Wissenschaftsverständnis zu hinterfragen, sondern zunächst das scheinbar widersprüchliche Phänomen genauer zu betrachten. Dem folgt freilich in analoger Weise zu M1 nicht, dass derartige basale wissenschaftlichen Erkenntnisse jedem Zweifel erhaben seien oder dass neuartige Erkenntnisse prinzipiell nicht zum Überdenken basaler Forschung führen können.

Zu M3 Priorisiere innerhalb des Raumes einer Expertise die Expertenposition vor andersartigen Positionen.: Auch hinsichtlich dieses Prinzips ist keine außerordentliche Erklärungsleistung vonnöten, um die Sinnhaftigkeit desselben zu unterstreichen. Insbesondere innerhalb eines äußerst interdisziplinären Forschungsfeldes wie dem vorliegenden existiert ein Netzwerk aus Belegen, Argumenten und Schlussfolgerungen nicht nur innerhalb fachlicher Grenzen, sondern auch zwischen und über diese Grenzen hinweg. Nur allzu leicht kommt es hierbei zu Missverständnissen und Fehleinschätzungen, welche den wissenschaftlichen Austausch sowie eine interdisziplinäre Synthese erschweren. Oftmals ziehen Autoren der einschlägigen Forschung Argumente sowie Schlüsse jenseits der Grenzen ihrer eigenen Expertise und laufen dabei Gefahr, selektiv

oder übermäßig generalisierend vorzugehen bzw. auch schlicht falsche Feststellungen zu machen. In diesem Sinne ist bei dem Versuch, interdisziplinäre Forschung zu synthetisieren, vonnöten, Expertenmeinungen im Rahmen ihrer jeweiligen Expertise zu priorisieren. Sollte damit ein Psychologe in das Feld der Linguistik wagen oder ein Linguist in dasjenige der Biologie, so sind die jeweiligen Aussagen und Schlussfolgerungen kritisch mit denjenigen einschlägiger Experten abzugleichen.

Zu M4 Priorisiere direkte Schlussfolgerungen vor abgeleiteten Schlussfolgerungen, insbesondere wenn letztere in Geltungsbereiche anderer (Teil-)Disziplinen reichen.: Mit dem vorliegenden Satz liegt der Versuch vor, im Nachgang zu M3 die Priorisierung zwischen Schlussfolgerungen weiter zu triangulieren. Dort bestand der Kern der Lösungsstrategie im Bewerten von Konflikten von Autorenpositionen, während hier die Bewertung der inhärenten Stärke von Schlussfolgerungen im Fokus steht. Gemeinhin ist der Feststellung zuzustimmen, dass mit zunehmender Entfernung von einem etablierten Zustand über mehrere Zwischenschritte bzw. Schlüsse die Sicherheit der gemachten Aussagen zunehmend abnimmt. Derlei gilt zwar nicht in einer idealen, deduktiven Schlussfolge, jedoch sind Schlässe innerhalb der empirischen Realität im Gegensatz zu denjenigen der deduktiven Logik anfällig gegenüber störenden Faktoren oder Variablen bzw. generell aufgrund der Opazität der materiellen Realität hinsichtlich ihrer kausalen Verhältnisse – wie an früherer Stelle auch bereits ausgeführt wurde. Damit zeigt sich eine steigende Entfernung von etablierten Umständen oder Phänomenen als epistemisch zunehmend problematisch. Dies gilt aus bereits genannten Gründen umso mehr, wenn die Grenzen der eigenen Expertise überschritten werden.

Zu M5 Priorisiere replizierte bzw. weiterführend belegte Schlussfolgerungen vor nicht replizierten bzw. weiterführend belegten.: Sehr gerne fokussiert sich die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Berichterstattung primär auf Neuerungen am Horizont des wissenschaftlichen Fortschritts. Dies erscheint intuitiv ganz natürlich, jedoch ist eine weiterführende Festigung wissenschaftlicher Erkenntnisse als wenigstens ebenso notwendig anzusehen wie diese Erschließung von Neuerungen. Erst durch dieses Vorgehen können Phänomene angemessen belegt werden, um eine Akzeptanz derselben schlussendlich begründen zu können, und viele zunächst vielversprechende Neuerungen müssen in eben-diesem Sinn nach näherer Betrachtung sukzessive zurückgenommen werden. Mithin ist dem wissenschaftlich Neuen skeptischer gegenüberzutreten als gemeinhin geschieht und triangulierende oder vertiefende Untersuchungen soll-

ten höher gewertet werden als üblicherweise der Fall ist. Ganz in diesem Sinn leitet die vorliegende Anweisung M5 dazu an, den Status der reflektierenden wissenschaftlichen Beschäftigung zu einer Hypothese oder Schlussfolgerung als wichtigen Faktor in einer Bewertung des Forschungsstandes aufzunehmen.

Zu M6 Priorisiere Ergebnisse höherwertiger Studien/Papers vor weniger wertigen (klassische Qualitätskriterien und Methodenvergleich).: Ganz im Sinne der Erläuterungen zur wissenschaftlichen Methode und dem Mehrwert einer Metaebene in der Wissenschaft sind auch im gegebenen Vorhaben die Ergebnisse qualitativ höherwertiger Studien denjenigen mit geringerer Qualität vorzuziehen. Eine solche Einschätzung kann synchron begründet sein, indem manche Untersuchungen schlicht gewissenhafter sind als andere, jedoch auch einen diachronen analytischen Hintergrund haben, indem jüngere Studien aufgrund technologischer oder einschlägiger methodischer Fortschritte Überlegenheit zeigen. Die jeweils konkreten Kriterien orientieren sich dabei an den Gegebenheiten und Gepflogenheiten der jeweiligen (Teil-)Disziplin.

Zu M6' Wenn für eine unterscheidende Bewertung im Sinne von (M6) kein ausreichendes Fachwissen vorliegt, arbeite indirekt: Verwende Reaktionen von Peers und Rezeption durch die jeweils weiterführende Forschung als Indikatoren.: Freilich ist es nicht möglich, hinsichtlich jeder am Forschungsgegenstand des Sprachursprungs teilhabenden (Teil-)Disziplin und jedem darin enthaltenen Forschungsfeld im Sinne von M6 vorzugehen, da das hierfür notwendige methodische Fachwissen sich als zu umfangreich und divers zeigt, um im Kontext des vorliegenden Unterfangens angemessen erlernt zu werden. Dem ist jedoch nicht die Unmöglichkeit einer adäquaten Einschätzung von Veröffentlichungen zu folgern. Eine hilfreiche Perspektive ist in aller Regel durch die Rezeption des einschlägigen Expertenkreises gegeben, indem entweder kritische Gegenstimmen geäußert werden oder im gegensätzlichen Fall Ergebnisse produktiv in die weiterführende Forschung integriert werden. Oftmals existieren Kommentare sowohl positiver als auch negativer Natur und auch Antworten durch die Erstautoren sind nicht unüblich – auch wenn in manchen Disziplinen mehr als in anderen. Durch den Einbezug derartiger informierender Perspektiven können Limitationen zum Vorgehen nach M6 oftmals umgangen werden. M7 erweitert dieses Vermögen zusätzlich.

Zu M7 Priorisiere Veröffentlichungen in höherwertigen Journals vor denjenigen in weniger wertigen.: Gemeinsam mit M6' sucht dieses Prinzip, auf indirektem Weg die Robustheit berücksichtigter Veröffentlichungen abzusichern, steht jedoch

jenseits dieser zu M6' komplementären Rolle auch für sich als ein qualitätssicherndes Prinzip. Freilich ist der eigentliche Wert einer Studie bzw. allgemeiner einem Paper in ihrer respektive seiner inhärenten Qualität verankert, jedoch besteht über die Veröffentlichungsform ein unabhängiger Indikator mit Hinblick auf die Qualität der Veröffentlichung, welcher hilfreich in einem Vorhaben ist, in dem qualitativ wenig wertige Veröffentlichungen ausgeschlossen werden sollen. Gemeint sei damit: Es existieren gute Studien, Forschungsberichte und weiteres Derartiges außerhalb der großen, renommierten Journals wie *Science* und *Nature*, jedoch finden sich qualitativ ungenügende Beiträge nur selten innerhalb dieser Fachzeitschriften. Ergebnisse aus kleineren, jüngeren, weniger renommierten und hinsichtlich des Peer-Review-Prozesses weniger strengen Journals – sofern denn Peer-Review oder vergleichbare Sicherheitsnetze überhaupt im jeweiligen Prozess implementiert sind – sollten daher kritischer überprüft werden bzw. den zentraleren Veröffentlichungen nicht vorgezogen werden, auch wenn sich dort durchaus auch hochwertige Studien finden lassen.

Zu M8 *Sofern gegeben, berücksichtige die gerichtete Entwicklung von Forschungsergebnissen zu einer Fragestellung über Zeit.:* Ganz generell ist festzustellen, dass die einschlägige Forschung zu einem gegebenen Forschungsgegenstand in diachroner Hinsicht oftmals prototypischen Mustern folgt. Erste mögliche Studien wurden bereits in der Einleitung der vorliegenden Arbeit erwähnt: Zu Beginn steht die Entdeckung bzw. die erstmalige wissenschaftliche Formulierung einer Forschungsfrage, welche gegebenenfalls einen historisch mystischen bzw. religiösen Erklärungsrahmen zu verdrängen hat, bevor sie mit rationalen Mitteln bearbeitet werden kann. Dabei entstehen erste spekulative Erklärungsansätze und ebenso spekulative Modelle und Schlussfolgerungen – oftmals in einem Gesamtkontext sich gegenseitig ausschließender Positionen. Zu dem Zweck, eine Entscheidbarkeit zwischen diesen Positionen herbeizuführen, muss im weiteren Fortgang der Forschung eine methodische Selbstfindung geschehen, um eine analytische Leistungsfähigkeit gegenüber den existierenden Positionen herauszubilden und sukzessive zu steigern. Die Folge hiervon besteht in einer Spirale zwischen der Erarbeitung von Methoden, dem Erheben von Daten, der sprunghaften Veränderung bzw. Abschaffung und Neuschaffung von Positionen, der Erarbeitung neuer bzw. Verfeinerung bestehender Methoden, dem Erheben weiterer Daten und Desgleichen weiter.

Trotz der insbesondere zu Beginn eines solchen Prozesses sprunghaften Veränderungen der Forschungslandschaft sowie festgestellter Konklusionen stellt sich in diesem Prozess oftmals zügig eine Gerichtetheit der Ergebnisse ein, welche trotz der relativen Unsicherheit der Ergebnisse zu einem gegebenen

Zeitpunkt prognostisch sein können. Gemeint ist hiermit, dass im sich zunehmend entwickelnden wissenschaftlichen Streben zwar wiederholt neuere Ergebnisse die jeweils älteren korrigieren und mitunter umgestalten, aber dass derartige Revisionen nicht willkürlich springen, sondern zumeist eine Konkretisierung der Forschungslandschaft sowie eine Annäherung an die tatsächliche Wirklichkeit darstellen. Damit entsteht im Rahmen einer umfassenden metawissenschaftlichen Betrachtung des Forschungsverlaufs gegebenenfalls eine leistungsfähige Diagnose zur groben Verortung einer endgültigen Antwort zum Trotz der Feststellung, dass Einzelstudien einen derartigen Punkt noch nicht erreichen konnten.

Erst über Zeit schaffen derartige primäre Untersuchungen abschließende, potenziell noch immer grobe Verortungen adäquater Schlussfolgerungen. Spätestens mit diesem doppelten Beleg mittels metawissenschaftlicher Prognose sowie primärer Forschung können Ergebnisse als provisorisch gesichert gelten. Dabei bestehen oftmals noch große Fehlerbalken, welche im Nachgang zu reduzieren sind, um einen wissenschaftlichen Konsens zu sichern sowie eine entsprechende Lehrmeinung herauszubilden – und nicht zuletzt sollte die einschlägige Forschung immer in dem Bewusstsein handeln, dass die bisherigen Bemühungen aufgrund opaker Störvariablen oder unvollendeter Perspektiven noch nicht als völlig abschließend zu sehen sind.

Ganz prinzipiell sind Hypothesen und weitere Aussagen zu einem Forschungsgegenstand zunächst entweder übermäßig generalisiert und müssen im Verlauf sich konkretisierender Forschung sukzessive zurückgenommen bzw. verengt werden oder sie sind zu konservativ und sind schrittweise zu erweitern. In beiden Fällen zeigt sich ein analytisch wertvolles Bild erst in einer angemessen umfangreichen und gewissenhaften Betrachtung des Forschungsverlaufs. In anderen Worten: Wie schon mehrmals angemerkt erlaubt nur eine stringente metawissenschaftliche Betrachtung der Forschungslandschaft im Sinne einer Loslösung vom primären Forschungsgeschehen in synchroner wie auch diachroner Weise die Schaffung eines potenziell adäquaten Urteils.

Zu M9 Berücksichtige den Status bzw. die Reife der Forschung zu einer gegebenen Fragestellung.: Bezog sich das Prinzip M8 primär auf den zeitlichen Verlauf eines Forschungsbemühens und erlaubte prognostische Schlüsse zu ebendiesem, so umfasste die Erläuterung zu M8 weiterhin auch Aspekte, welche das vorliegende M9 begründen.³⁷ Bei der Evaluation der Stärke gegebener Feststel-

³⁷ In diesem Sinne hat M9 eine eher synchrone analytische Funktion, während M8 eine diachrone, prognostische Funktion innehatte.

lungen und Schlussfolgerungen seitens der Beitragenden innerhalb eines Forschungsfeldes ist vonnöten, den gegebenen Status des Forschungsfeldes in Betracht zu ziehen. Ist ein gegebener Forschungskontext ausgereift und stellt sich bereits ein umfänglicher Konsens ein, so können einschlägige Ergebnisse als recht gesichert gelten. Befindet sich jedoch ein solcher Kontext noch in der vergleichsweise chaotischen Phase der Selbstfindung, so muss einem jeden Beitrag mit einem angemessenen Vorbehalt entgegengetreten werden. Ein wohlproportionierter Ansatz zur Aufbereitung eines gegebenen Forschungsfeldes nimmt daher hierauf Rücksicht.

Zu M10 Sofern gegeben, berücksichtige die Diversität gleichberechtigter Meinungen/Hypothesen/Theorien in einer Bewertung der Situation.: Auch dieses Vorgehen wurde in M8 wenigstens erwähnt. In einem Stadium der Forschung, zu der (noch) nicht adäquat zwischen Positionen diskriminiert werden kann, muss ebendieses allgemeine Urteil adäquat berücksichtigt werden. Eine übermäßige Konkurrenz zwischen alternativen Ansätzen ist dem gemeinsamen Forschungsbemühen in einem solchen Kontext abträglich. Wenn kausale Verhältnisse einer Entwicklung noch größtenteils opak sind und die Antwort zu einer gegebenen Forschungsfrage damit nicht ausreichend ergründbar ist, dann sind Hypothesen und Konklusionen mit angemessener Zurückhaltung zu behandeln – wenn schon nicht von der oftmals mit großer Sicherheit und Selbstbewusstsein handelnden einschlägigen Autorschaft, dann wenigstens innerhalb des metawissenschaftlichen Programms des vorliegenden Unterfangens.

Zu M11 Suche eine angemessene Vermittlung zwischen Konservatismus und Berücksichtigung jüngerer Erkenntnisse.: Zum vorliegenden Prinzip ist der Gedankengang aus der Erläuterung zu M1, dass sowohl Skepsis als auch Offenheit und Unvoreingenommenheit gegenüber neuen Erkenntnissen für ein angemessenes wissenschaftliches Vorgehen notwendig sind, nochmals aufzugreifen. Prinzipiell besteht zwischen abweichenden Positionen ein Spannungsfeld, welches es nicht durch bloße Meinungsmache, sondern durch strenges methodisches Vorgehen aufzulösen gilt. In ebendiesem Sinn ist auch vorzugehen, wenn eine bestehende Lehrmeinung oder ein bestehender Konsens durch neue Veröffentlichungen kontrastiert wird.

Zu M12 Überprüfe Begründungsvorgänge explizit auf selektives Vorgehen und Übergeneralisierung.: Wie in M3 knapp diskutiert und in M8 nochmals erwähnt ist eine übermäßige Generalisierung von bzw. aus Forschungsergebnissen ganz allgemein eine umfassend bestehende Problematik innerhalb Forschungstätig-

keiten – und dies zeigt sich insbesondere in interdisziplinären Fragestellungen wie der gegebenen. Daneben wurde mehrmals darauf hingewiesen, dass auch ein selektives Belegen eines Arguments oder einer Position unverhältnismäßig stark Gefahr läuft, zu verfälschenden Schlussfolgerungen zu führen. Aus diesem Grund muss in einer metawissenschaftlichen Aufbereitung einschlägiger Forschung wie der vorliegenden mit besonderer Gewissenhaftigkeit hinsichtlich dieser Möglichkeiten vorgegangen werden. Zeigt sich, dass eines oder beides auf einen gegebenen Argumentationsstrang zutrifft, so ist ein nennenswerter Missstand zu attestieren, denn freilich hätte die primäre Forschung bereits hierauf Rücksicht nehmen sollen.

Zu M13 *Suche bei der Analyse eine Berücksichtigung der jeweils zugrundeliegenden Forscherperspektive – also der Konzepte, Terminologie und Sensibilitäten der (Teil-)Disziplin, welche interdisziplinäre Missverständnisse verantworten können.:* Auch dieser Aspekt wurde an vorangegangener Stelle bereits angesprochen. Verschiedene Disziplinen durchliefen historisch eine mitunter ausgedehnte und noch immer sukzessive stattfindende Phase der Selbstfindung, in welcher Konzepte, Denkweisen, Sensibilitäten und die damit verbundene Terminologie in einer Weise operationalisiert wurden, die bei der Ergründung der jeweiligen Forschungsgegenstände hilfreich waren und Forschungsbemühungen zwischen Wissenschaftlern kooperativ sowie fruchtbar zu machen suchten. Im interdisziplinären Kontakt schlagen jedoch die systematischen Perspektivierungen beiderseitig fehl, da kein gemeinsames Vokabular existiert und beide Parteien zueinander missverständlich bzw. unverständlich erscheinen. Eine metawissenschaftliche Aufbereitung einer solchen interdisziplinären Situation muss hierauf Rücksicht nehmen und suchen, eine Vergleichbarkeit herzustellen, wo auf den ersten Blick keine zu finden ist. In einer derartigen Situation einen fruchtbaren Dialog zu vermitteln erscheint zunächst aussichtslos, ist jedoch dann erreichbar, wenn aktiv an einem angemessenen gegenseitigen Verständnis gearbeitet wird. Systematischen Übersichtsarbeiten jeglicher Form – die vorliegende Arbeit sei hinzuzurechnen – stehen in der Pflicht, den Versuch einer derartigen Vermittlung zu wagen.

Damit seien die methodischen Grundlagen sowie das generelle Vorgehen des vorliegenden Projekts ausreichend diskutiert. Anhand der soeben vorgestellten Prinzipien wurde die einschlägige Literatur umfänglich – wenn auch keinesfalls abschließend – rezipiert und synthetisiert. Das nun nachfolgende Kapitel wird einen erläuternden, recht allgemeinen Einblick in das Forschungsfeld des Ursprungs von Sprachfähigkeit ermöglichen. Im Anschluss sollen ausgewählte

Aspekte und Forschungsbereiche der Sprachursprungsforschung im Sinne des soeben vorgestellten Methodenkatalogs aufbereitet und vorgestellt werden. Dieses Vorgehen demonstriert die Anwendbarkeit ebendieses Methodenkatalogs und schafft eine leistungsfähige Perspektive auf offene Fragen der Sprachursprungsforschung.

7 Das Inventar der Sprachursprungsforschung

[Man muss] sich bewußt machen, daß gerade die Sprachursprungsfrage – als eine grundlegende wie die Fachgrenzen notwendig überschreitende Debatte – sich zu allem anderen eignet als ‚abschließend, erschöpfend und umfassend‘ in Handbuchform gegossen zu werden.

Gessinger & von Rahden (1989a: VI)

7.1 Die Geschichte der modernen Sprachursprungsforschung

In dem Vorhaben, einen Forschungsgegenstand zu verstehen respektive für eine Veröffentlichung angemessen aufzubereiten, ist oftmals ein Mehrwert zu gewinnen, indem ein übergreifender Kontext geschaffen wird, welcher auch eine historische Aufbereitung beinhaltet. Mithin vermag eine angemessene Beurteilung und Wertschätzung des modernen Forschungsstands nur dann zu gelingen, wenn in diesem Sinne vorgegangen wird und eine entsprechend umfassende Perspektive gegenüber dem Forschungsgeschehen gegeben ist. Ein früherer Abschnitt der vorliegenden Arbeit beinhaltete ein solches Vorgehen hinsichtlich der Evolutionstheorie, um den wissenschaftlich validen, prozeduralen Weg der Theorie zu veranschaulichen. Im Zuge jenes historischen Abisses konnten grundlegende Begrifflichkeiten vorgestellt werden, wichtige Inhalte der Theorie diskutiert sowie definiert werden und nicht zuletzt bestand innerhalb dieses Vorgehens eine wirkungsvolle Hinführung in die Veranschaulichung der zentralen Dynamik der Evolutionsbiologie.

Auch der Forschungsbereich der Sprachursprungsforschung profitiert prinzipiell von einer derartigen Aufbereitung und der damit implizit gegebenen Klärung ihrer konzeptuellen und terminologischen Inhalte, jedoch zeigt sich hier die historische Entwicklung in geringerem Maße auf eine singuläre, einheitliche und leistungsfähige moderne Theorie gerichtet als es hinsichtlich der Evolutionstheorie gegeben ist. Aufgrund der daher unverhältnismäßig schwierig zu durchschauenden und darzustellenden Historie scheint eine angemessen pointierte Aufbereitung im Rahmen des gegebenen Unterfangens kaum möglich. Aus diesem Grund muss die vorliegende Arbeit auf den Versuch einer derartigen historischen Skizze verzichten und konzentriert sich primär mit einer Auseinandersetzung moderner Forschungsbemühungen der involvierten Einzelwissenschaften sowie mit jüngeren Theorieversuchen. Die Abgrenzungen „modern“ sowie „jung“ können dabei prinzipiell auf mehrreli Weise geschehen.

Erstens begann zur Mitte des 20. Jahrhunderts die moderne Primatologie, die Frage der Sprachbefähigung nicht-menschlicher Menschenaffen über Sprachexperimente zunehmend zu konkretisieren. Dies führte zu einer Steigerung und Erweiterung der einschlägigen Diskussion, nachdem im Verlauf der ersten Hälfte des Jahrhunderts die einschlägige Literatur zum Sprachursprung von Stagnation geplagt war. In ähnlicher Weise durchlief die relevante Forschung größeren Innovationen und gewann zunehmend florierenden interdisziplinären Austausch über weitere neuartige Forschungsschwerpunkte wie im Kontext des zunehmenden Interesses an Gebärdensprachen in den 1970er Jahren sowie der sich konkretisierenden Perspektiven aus der Paläoanthropologie in den 1980ern. All jene Forschungsbereiche kulminierten in ihrem groben modernen Konsens jedoch erst in den beiden Jahrzehnten um die Jahrtausendwende – ein Zeitraum, der zusätzlich das Aufkommen einer umfassenden genetischen Perspektive sowie jüngerer neuwissenschaftlicher Erkenntnisse beinhaltet. Aus diesem Grund sowie aufgrund mehrerer einflussreichen Veröffentlichungen zu Beginn ebendieses Zeitraums (vgl. bspw. Bickerton 1990 zum Konzept der Protosprache sowie Pinker & Bloom 1990 zu einer frühen obligatorischen interdisziplinären Verbindung von Evolutionsbiologie und menschlicher linguistischer Befähigung) liegt der primäre Interessensbereich des vorliegenden Unterfangens diesseits des Jahres 1990, sodass auch „modern“ und „jung“ auf diese Weise verstanden werden sollen.

Da jedoch die historische Entwicklung trotz der hier notwendigen Einschränkung eine willkommene Erweiterung des Gesamtverständnisses darstellt und hilfreiche Einblicke auf das moderne Forschungsbild zu geben vermag, sei auf die umfangreichen Veröffentlichungen von Gessinger & von Rahden (1989a und 1989b) verwiesen. Dort wird erläutert, was hier ausgespart wird – eine historische Perspektive von religiösen und philosophischen Überlegungen hin zur jüngeren, primär wissenschaftlich geführten Diskussion. Zusätzlich sollen zwei dort zentrale Aussagen hier knapp aufgegriffen werden. Erstens skizziert das zu Beginn dieses Abschnitts vorgebrachte Zitat treffend, dass die Ausarbeitung einer abschließenden Übersichtsarbeit inhärent als problematisch anzusehen ist. Das ist schon prinzipiell an der interdisziplinären Natur des Forschungsgegenstands festzumachen und wird zusätzlich verstärkt durch den enormen Umfang der einschlägigen Literatur sowie durch die inhärente Zerstrittenheit derselben. Nicht zuletzt trägt auch die Unsicherheit vieler Erkenntnisse zu jenem Urteil bei. In diesem Sinn gestaltet sich die vorliegende Arbeit wie an voriger Stelle erläutert mit einem methodischen und exemplarischen Fokus. Zweitens schreiben Gessinger & von Rahden (1989a: 2) wiederum treffend: „In der Neuzeit verschob sich die Debatte zusehends von der Theologie zur Philosophie

und weiter zu den sich konstituierenden Einzelwissenschaften, die in dem Maße, in dem sie das Vertrauen in die spekulative Kraft des Denkens verloren, sich zunehmend um die empirische Absicherung ihrer Thesen bemühten.“

Auf der einen Seite kann hier beinahe resignierend zugestimmt werden, dass eine echte Theoriebildung heutzutage kaum mehr stattfindet und dass damit in Frage steht, ob tatsächlich von „Theorien“ des Sprachursprungs gesprochen werden sollte, jedoch kann jene Aussage zugleich in gleich zweifacher Weise kritisch kommentiert werden. Erstens besteht durchaus ein Interesse sowie eine tatsächliche Durchführung einer spekulativ-denkerischen Theoriebildung unter dem Deckmantel der involvierten Einzelwissenschaften fort, denn anders lässt sich die Diversität der Positionen sowie die Vehemenz der gegenseitigen Kritik durch einschlägig aktive Autoren kaum erklären, und zweitens zeigt der Verlauf der jüngeren Wissenschaftsgeschichte wiederholt, dass die rein aus „denkerischer Kraft“ entstandenen Theorien sowie Hypothesen meist durch menschliche Intuition limitiert werden und unter der menschlichen Tendenz zu kognitiven Vorurteilen bzw. kognitiven Verzerrungen zu leiden haben. Der Versuch, dieser menschlichen Fehlerquelle bestmöglich vorzubeugen, zeigt sich freilich im immer aktuelleren Programm nach empirischer Fundierung und methodisch stringenter Verifizierung als größtmöglich leistungsfähig. In diesem Sinne muss jener Entwicklung keine inhärent negative Tendenz bescheinigt werden, wie im Kontext von Gessinger & von Rahdens Formulierung unterstellt werden könnte.

7.2 Fragestellungen und Antwortversuche der Sprachursprungsforschung

Im direkt Nachfolgenden soll nun also ein aufklärender Querschnitt der modernen Sprachursprungsforschung angeboten werden. Dieser bleibt wiederum gezwungenermaßen skizzenhaft und damit unvollständig, veranschaulicht jedoch das moderne Forschungsfeld sowohl hinsichtlich seiner Inhalte und seiner allgemeinen Konstitution als auch bezüglich bestehender Methodik und inhärenten Problemen treffend sowie umfassend. Die dabei angebotenen Einsichten und Erläuterungen stellen in großem Umfang ein direktes Ergebnis aus der Frühphase des Promotionsvorhabens dar und bereichern sowohl die vorliegende Arbeit als auch das Verständnis des einschlägig interessierten Lesers. In diesem Sinne motiviert sich die folgende Aufbereitung einschlägiger Fragestellungen, Forschungsbereiche, Methoden, Argumentationsweisen und ausgewählten Schlussfolgerungen des Forschungsfeldes der Sprachursprungsfor-

schung. Zusätzlich soll die zerklüftete Natur desselben sowie der Umgang der Autoren gegenüber einander exemplarisch veranschaulicht werden.

Zu Beginn ein jeder wissenschaftlich orientierten Ergründung eines Forschungsgegenstands steht freilich die Überlegung, welche Fragen sich überhaupt zu stellen haben, und während sich zunehmend feingliedrigere Fragestellungen scheinbar ohne Ende finden lassen, so sollen hier mit Bezug auf die Sprachursprungsforschung wenigstens die primären strittigen Punkte genannt und knapp erläutert werden.

Wann ist Sprache entstanden?: Eine der primären Fragestellungen, welche die einschlägige Forschung motiviert, besteht sicherlich in der Erleuchtung der zeitlichen Tiefe der menschlichen sprachlichen Befähigung. Die Beantwortung dieser Frage anhand der verfügbaren Literatur gestaltet sich jedoch als äußerst schwierig. Erstens vertreten Autoren weit voneinander entfernte Positionen und zweitens zeigt sich die lange innerhalb der Forschungslandschaft dominierende Position im Kontext der jüngeren Forschung als problematisch, sodass bei der Rezeption der Literatur mit großer Vorsicht vorgegangen werden muss. Insbesondere ältere Interpretationen vertreten dabei oftmals einen zeitlich frühen Ursprung von Sprache. So unterstellt bspw. Tobias (1987) anhand seiner Vermessungen von Schädeln früher Homininen, dass es bereits bei *H. habilis* nicht nur zu einer Steigerung des Gehirnvolumens gekommen sei, sondern dass insbesondere Areale, welche die neuronale Basis für die menschliche orale Sprachbefähigung bilden, schon eine nennenswerte Entwicklung zeigten. So lautet dort eine der Schlussfolgerungen, dass die verfügbaren Daten eine Sprachbefähigung nahelegen: „[They] point to the likelihood that articulated language, albeit rudimentary, was within the capacity of *H. habilis*“ (1987: 756).

Nun wurde auch im Rahmen der in der vorliegenden Arbeit angebotenen paläoanthropologischen Einführung *H. habilis* zum Formenkreis des frühen *Homo* gezählt, jedoch muss an gegebener Stelle weiterhin betont werden, dass *H. habilis* laut modernem Konsens unter Paläoanthropologen – anders als noch zu Tobias' Zeiten – nicht mehr als Vorfahre des modernen Menschen gilt, sondern als Schwesternart der Linie hin zum modernen Menschen (vgl. bspw. Spoor et al. 2007 sowie Ruff 2009). Dies beruht unter anderem darauf, dass die Art *H. erectus* sich zeitlich umfassend mit *H. habilis* überschneidet und dabei eine bereits wesentlich modernere physiologische Konstellation aufweist.³⁸ Auf

³⁸ Abweichend von dieser Feststellung ist möglich, dass *H. erectus* sich ursprünglich aus einer frühen Form von *H. habilis* bzw. *H. rudolfensis* entwickelte. So oder so ist der mittlere bzw. späte *H. habilis* von vor etwa 1,9 bis vor etwa 1,5 Millionen Jahren – also genau diejenigen

Basis dieser Feststellung sowie einiger sehr archaischer physiologischer Eigenarten von *H. habilis* bestehen einige Forschergruppen darauf, dass dieses Taxon unter dem Deckmantel der Australopithecinen als *Australopithecus habilis* definiert werden sollte (siehe nochmals Spoor et al. 2007 ebenso wie Spoor et al. 2015, Wood & Collard 1999 sowie Miller 2000).

Gemeinhin kann damit Tobias' Schlussfolgerung heute als Randerscheinung gelten, welche entsprechend in keiner ernsthaften Diskussion mehr zu finden ist. Dennoch zeigen sich auch manche jüngere und mitunter weitreichend beachtete Veröffentlichungen gegenüber der Möglichkeit offen, dass rudimentäre sprachliche Systeme bereits vor bis zu zwei Millionen Jahren im Kontext des frühen *Homo* aufkommen hätten können. So schreibt beispielsweise Corballis (2002: 183): „The appearance of the larger-brained genus *Homo* some 2 million years ago may have signaled the emergence and later development of syntax, with vocalizations providing a mounting refrain.“ An gegebener Stelle soll vermerkt werden, dass die dortige vage Verwendung von „Sprache“ und „Syntax“ eine analytisch scharfe Bewertung dieser Position verhindern. Falls seitens Corballis allein festgestellt werden soll, dass bspw. *H. erectus* eine höhere kognitive Leistungsfähigkeit sowie umfassendere kommunikative Befähigungen als nicht-menschliche Menschenaffen aufwies und dass dabei protosprachliche Kommunikationsstrategien verwendet wurden, so lässt sich eine gewisse Plausibilität nicht leugnen. Die Feststellung „des Aufkommens und der Entwicklung von Syntax“ zeigt sich jedoch – wie in einem vorigen Abschnitt veranschaulicht wurde – als problematisch unter einer angemesenen Beachtung der linguistischen Perspektive zur Komplexität des Phänomens natursprachlicher Syntax. Insgesamt trianguliert die Summe an archäologischen, physiologischen, genetischen und daraus abgeleiteten, das Verhalten betreffenden Erkenntnissen eine Verneinung einer echten sprachlichen Befähigung in dieser Frühphase menschlicher Evolution – ohne dass an gegebener Stelle auf diese Interpretationen eingegangen werden könnte. Dennoch soll keinesfalls verneint werden, dass eine evolutionsbiologische Grundsteinlegung gezwungenermaßen in diesem Zeitraum liegt.

Jene Autoren werden durch die Position, welche beispielsweise durch Tomasello (2008; vgl. dort bspw. die zusammenfassende Abbildung 5.1 auf Seite 239) vertreten wird, kontrastiert: Sprache sei ein äußerst junges Phänomen, welches erst im späten *H. sapiens* aufkam und welches dessen Ausbreitung über die gesamte Welt erklärt. Auch hier eröffnet sich eine Problematik mit der ein-

Fossilien, welche von Tobias in den 1980ern untersucht wurden – nicht mehr Teil der evolutionären Linie hin zum modernen Menschen.

schlägigen Fundlage, welche an gegebener Stelle ausgespart werden soll, da sie im späteren Analyseteil der vorliegenden Arbeit umfassend erläutert werden soll. Dort soll auch versucht werden, eine provisorische Antwort auf die Forschungsfrage zu finden. Eine letzte Erwähnung gilt dem Spektrum zwischen jenen Extremen, in welchem beispielsweise Dediū & Levinson (2013 und 2018) für ein homologes Sprachvermögen beim Neandertaler und dem anatomisch modernen Menschen argumentieren.

Wer, d.h. welche Art(en) der Gattung des Menschen, besaß(en) Sprache bzw. besaß(en) Sprache nicht?: Freilich besteht hier eine gewisse Korrelation mit der Frage, wann Sprache entstand. Handelt es sich um eine frühe Entwicklung, so bietet sich der Formenkreis um *H. erectus* an, während eine sehr späte Entwicklung eine Begrenzung auf *H. sapiens* impliziert. Die umfangreichste Diskussion bezieht sich hier wie dort auf den Neandertaler und sucht zu beantworten, ob dort eine sprachliche, eine protosprachliche oder lediglich eine nichtmenschliche kommunikative Befähigung gegeben war. Auch hier existieren bis in die jüngere Literatur weit abweichende Positionen – von einer Bejahung (vgl. nochmals Dediū & Levinson 2013 und 2018) über Mittelwege und protosprachliche Modelle (bspw. Mithen 2005) bis zur Zurückweisung bzw. Verneinung (bspw. Berwick, Hauser & Tattersall 2013a sowie Berwick & Chomsky 2016). Wiederum sei zu einer provisorischen Antwort auf die spätere Diskussion innerhalb der vorliegenden Arbeit verwiesen.

Wo ist Sprache entstanden?: Die dritte der direkt miteinander korrelierten Fragen und darunter diejenige mit dem geringsten einschlägigen Forschungsinteresse. Sobald Zeit und Identität des ersten sprachbefähigten Taxons geklärt sind, folgt die Beantwortung der vorliegenden Frage prinzipiell aus der geographischen Verbreitung desselben. Dennoch existiert eine durchaus interessante, untergeordnete Frage in der Überlegung, ob Sprache innerhalb des identifizierten Taxons und des dabei gegebenen geographischen Verbreitungsgebiets multiregional oder ein einziges Mal in einer konkreten Region entstanden ist. Obwohl diese Fragestellung existiert und bei einigen Autoren explizit thematisiert wird, so kann sie dennoch als insgesamt sekundär erachtet werden, denn die Mehrheit der Sprachursprungsforscher beschäftigt sich nicht bis kaum mit ihr (vgl. für eine jüngere Forschungsübersicht Graffi 2019).

Warum entstand ein Sprachvermögen überhaupt? Worin besteht der primäre Selektionsdruck oder gab es womöglich mehrere Faktoren?: Eine Fragestellung mit äußerst umfassender Beschäftigung innerhalb der einschlägigen Literatur

findet sich in der Überlegung, wie sich die Entstehung von Sprache in evolutionärer Hinsicht erklären lassen könnte. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte wurden hierzu eine Vielzahl von Szenarien vorgeschlagen – auf sozialer Basis (vgl. bspw. Dunbar 1996, Deacon 1997 sowie Power 1998), kognitiver bzw. kooperativer Basis (bspw. über „joint attention“, also gemeinsam gerichtete Aufmerksamkeit von zwei oder mehreren Individuen, oder auch Theory of Mind höherer Ordnung; vgl. bspw. Kwisthout et al. 2008 oder Tomasello 2008) oder auch im Kontext technologischer Entwicklungen respektive Anforderungen hin zu kultureller Tradierung als ein selektiver Einfluss (Lehre von Werkzeugtechnologie über Generationen sowie Vermittlung von und Kooperation während Jagdstrategien; vgl. bspw. Stout 2011 sowie Stout & Chaminade 2012).

Entsprechend der Vielfalt der vorgeschlagenen Erklärungsansätze zeigt sich die einschlägige Forschung als uneinheitlich und unversöhnlich. Daneben ist ein weiteres Mal auf den Analyseteil der vorliegenden Arbeit zu verweisen. Auch wenn dort keine erschöpfende Diskussion stattfinden wird, so soll die einschlägige Forschung wenigstens klarend skizziert und diskutiert werden.

Wie stellte sich ein Sprachvermögen ein? War der Weg von tierischer Kommunikation zu Sprache kontinuierlich oder diskontinuierlich?: Wie im einführenden Kapitel zur Evolutionsbiologie angemerkt existieren zwei Traditionen, welche einen evolutionsbiologischen Hintergrund moderner Sprachfähigkeit zu verneinen bzw. als Nebensächlich zu erachten suchen. Eines dieser Szenarien sieht Sprache als ein Phänomen, welches sich erschöpfend über eine kulturelle kumulative Dynamik im Kontext einer kognitiven evolutionären Entwicklung erklären lässt (bspw. die zuvor erwähnte Position von Christiansen & Chater 2008, Chater et al. 2008, Chater, Reali & Christiansen 2009 und Chater & Christiansen 2010). Biologische Adaptationen zur Sprache betreffen hier lediglich die Produktionseffizienz im Nachgang des phylogenetischen Spracherwerbs, welcher ein rein kulturelles Produkt darstellt – ermöglicht durch den enormen Zuwachs von Gehirnvolumen und damit kognitiver Leistungsfähigkeit. Evolutionsbiologische Prinzipien sind damit für den phylogenetischen Spracherwerb lediglich indirekt von Relevanz.

Die zweite Tradition umfasst Autoren bzw. Autorengruppen, deren Annahme darin liegt, dass Sprache nicht evolutionär, d.h. sukzessive über mehrere kleinere Innovationen, entstanden sein könne, weil die Konstitution von Sprache zum Trotz ihrer enormen strukturellen und funktionalen Komplexität durch einen einzigen, einfachen Mechanismus erklärbar sei. Hauser, Chomsky & Fitch (2002) schlagen prominent Rekursion als zentrales Element der Konstruktion menschlicher Sprache vor. Die Operation, welche den Vorgang der Rekursion in

sprachlicher Hinsicht umsetzt, wird dabei als Merge definiert – und wie Berwick (2011) freizügig im Titel eines Buchkapitels festhält, ist mit dieser Operation das Phänomen menschlicher Sprachbefähigung ausreichend ergründet: „All you Need is Merge“ heißt es dort und im Sinne dieser Aussage wird die Position bis heute in der Literatur vertreten (vgl. Berwick et al. 2013, Bolhuis et al. 2014 sowie Berwick & Chomsky 2016). Die Verneinung eines linguistischen Gradualismus überträgt sich dabei auf die Verneinung eines evolutionären Gradualismus und prägt deren Interpretation der paläoanthropologischen und archäologischen Fundlage. Hier entstehen umfassende interdisziplinäre Probleme, welche jedoch wiederum an gegebener Stelle ausgeklammert werden sollen, um sie in zwei Kapiteln des Analyseteils aufzugehen und dort zu diskutieren. Eine letzte Klärung ist dennoch an gegebener Stelle vorzunehmen und betrifft den Umstand, dass Chomsky und Kollegen die Existenz sowie die Mechanismen der biologischen Evolution freilich nicht verneinen, sondern lediglich die Proposition zurückweisen, dass Sprache im Kern einen evolutionär sukzessiven, kompositionellen Hintergrund habe.

Im Kontrast zu jenen Positionen unterstellt die mehrheitlich vertretene Nullhypothese, dass Sprache in neuroanatomischer sowie auch in sonstiger physiologischer Hinsicht ein äußerst komplexes Phänomen darstellt, wodurch nur der Modus biologischer Evolution das Phänomen adäquat erklären kann, und dass die strukturelle Komplexität von Sprache nicht allein über die Operation Merge erklärt werden kann, da nicht alle Dimensionen natursprachlicher Grammatiken rekursiv sind (vgl. bspw. Pinker & Jackendoff 2005 als direkte Antwort auf Hauser, Chomsky & Fitch 2002). Viele Autoren vertreten diese Position aktiv, jedoch folgen dieser Nullhypothese auch zahlreiche Veröffentlichungen implizit – darunter auch viele Versuche, einen phylogenetischen Sprachaufbau linguistisch nachzu vollziehen (vgl. bspw. Greenfield, Lyn & Savage-Rumbaugh 2008, Carstairs-McCarthy 2010 sowie Progovac 2015 und 2016).

War Sprache schon immer oral und wortgebunden oder potenziell gestisch/musisch?: Eine der hinsichtlich des Umfangs involvierter Veröffentlichungen produktivsten Fragen des Sprachursprungs betrifft die Frage nach der Modalität, in welcher sich im evolutionären Verlauf eine sprachliche Befähigung bzw. Entwicklung zunächst manifestierte. Die populärste Alternative zur Nullhypothese, dass auf Basis des in vor- und frühmenschlichen Arten vorhandenen Raumes zu Vokalisationen zunehmend systematisch kommuniziert wurde und dass dieser Entwicklung ein Selektionsdruck in Richtung höherer Produktionseffizienz, Flexibilität und nicht zuletzt Intentionalität folgte, stellt sicherlich die Position eines gestischen Sprachursprungs dar.

Laut dieser umfangreich (vgl. bspw. Armstrong, Stokoe & Wilcox 1995, Corballis 2002 sowie Tomasello 2008) vertretenen Auffassung liegen die Ursprünge von Sprache nicht in den Rufen jener Arten, sondern in deren gestischer Kommunikation. Zu den Argumenten zugunsten dieser Position sowie zur Konstitution der einschlägigen Literatur wird ein weiteres Kapitel des Analyseteils Auskunft geben. Wenigstens erwähnt werden soll allerdings bereits hier der Umstand, dass die Positionen der Autoren, welche typischerweise unter dem Deckmantel der gestischen Sprachursprungstheorien zusammengefasst werden, sich untereinander in einer Weise unterscheiden und mitunter derart gegenseitig widersprechen, sodass eine grobe Zusammenfassung unter einer gemeinsamen Kategorie ein verfälschendes Bild suggeriert. Diese Feststellung kann als symptomatisch für weite Teile der Sprachursprungsforschung angesehen werden, da auch andere derartige zusammenfassende Kategorien eine ähnliche Problematik aufweisen.

Eine weitere Tradition innerhalb der einschlägigen Literatur, welche sich von gestischen sowie klassisch-oralen Positionen abgrenzt, besteht innerhalb einer Gruppe von „musischen“ Sprachursprungstheorien (vgl. bspw. Mithen 2005 sowie Knight & Lewis 2017), welche dafür argumentieren, dass in Analogie zu Vogelgesang zunächst eine umfassende orale Befähigung entstand, welche zunächst semantisch leer verblieb. Erst im weiteren evolutionären Verlauf füllte sich dieses System aus Vokalisationen mit Bedeutungen und entwickelte sich dabei zu einem Kommunikationssystem, das schließlich in moderner Sprache kulminierte. Hier gilt im Allgemeinen ein ähnliches Urteil wie gegenüber den gestischen Sprachursprungstheorien, wobei die Kategorie musischer Sprachursprungstheorien als Ganzes an späterer Stelle nicht mehr aufgegriffen werden wird. Allerdings werden Knight & Lewis (2017) an späterer Stelle von nennenswerter Relevanz sein.

Zuletzt ist zu erwähnen, dass auch zwischen konzeptuellen Dichotomien wie der Unterscheidung zwischen oralen und gestischen Sprachursprungstheorien mehr ein Spektrum denn einer echten Trennung besteht und dass sich Autoren im Verlauf ihrer Veröffentlichungen durchaus auch auf diesem Spektrum bewegen. So scheinen Rizzolatti & Arbib (1998) sowie Arbib (2000) noch recht klar zu den gestischen Sprachursprungstheorien zu zählen zu sein, während Arbib, Libal & Pika (2008) sowie Arbib (2012) mehr eine versöhnliche Mischform zwischen gestischen und oralen protosprachlichen Elementen vorschlagen. Für weitere relevante Informationen ist wiederum auf das entsprechende Kapitel des Analyseteils zu verweisen.

Bewegte sich Sprache von holistischen/synthetischen Einheiten zu analytischen Einheiten oder umgekehrt?: Zum Trotz der umfangreichen Kritik an der Verwendung des Begriffs der Holophrase in der einschlägigen Literatur im Rahmen eines früheren Abschnitts der vorliegenden Arbeit ist unbestreitbar, dass nichtmenschliche Rufe näher an Holophrasen anzusiedeln sind denn an Wörtern. Aus diesem Grund existiert eine einschlägige Tradition (vgl. bspw. Wray 1998 und 2000 sowie Arbib 2005, dort insb. den Abschnitt „Author’s Response“), welche die Position vertritt, dass protosprachliche Kommunikationssysteme holophrastischer Natur waren und erst im Verlauf einer Steigerung des Vokabulars aufgrund des wachsenden Stresses gegenüber der Gedächtnisleistung in kleinere Einheiten mit sukzessive konkreteren Bedeutungen zerlegt wurden. Trotz nennenswerter Popularität dieser Diskussion insbesondere in linguistischen Kreisen wird eine Aufbereitung der einschlägigen Literatur im vorliegenden Vorhaben ausgespart, da in der Auswahl exemplarischer metawissenschaftlicher Analysen andere Diskussionen produktiver erscheinen und daher Priorität genießen. Stattdessen soll hiermit abschließend auf die umfangreichen Kritiken durch Bickerton (2003 und 2007) sowie Tallerman (2007 und 2008) verwiesen werden.

Selbst wenn hinsichtlich jener letzten Fragen eine Einigung gefunden werden könnte: Wie sahen erste sprachliche Formen konkret aus, wie bauen sie sich im Weiteren hierarchisch in Richtung vollwertiger Sprache auf und ab wann kann anstatt von Kommunikation tatsächlich von Sprache gesprochen werden?: Auch diese Fragen werden im Analyseteil weitestgehend ausgeklammert. Zu sehr richten sich die Fragestellungen exklusiv – oder wenigstens primär – an Linguisten, zu klein ist damit die Diskussion im Kontext der Sprachursprungsforschung als Ganzes und zu gering ist mithin die Reichweite des vorgestellten Methodenkatalogs. Dennoch bestehen hierin wissenschaftlich produktive und wichtige Fragestellungen zum Sprachursprung, welche aktiv beforscht werden. In der Tat könnte postuliert werden, dass gerade an diesen Fragen ein größeres Interesse bestehen sollte als an Diskussionen wie der Begründung des Sprachursprungs im Sinne eines Selektionsdrucks (vgl. die zuvor vorgestellte Fragestellung). In anderen Worten: Die dortige Diskussion kann nur in geringem Umfang konkretisiert sowie empirisch fundiert werden und dennoch zeigt sich die einschlägige Literatur als äußerst produktiv, während die vorliegenden Fragen ungerechtfertigterweise einen Randbereich des Interesses darstellen.

Freilich kann diese Situation durchaus plausibel nachvollzogen werden. Ein sich hier nachteilig auf ein interdisziplinäres Interesse auswirkender Umstand besteht sicherlich darin, dass essenzielle Beiträge sich umfänglich auf

eine linguistische Expertise beschränken – eine Perspektive, die viele einschlägig aktive Forscher nicht gewillt sind, angemessen einzunehmen. Mit diesen Feststellungen sowie dem exemplarischen Verweis auf einige Versuche, sich mit den Ursprüngen von Sprache in einer linguistischen Rekonstruktion zu beschäftigen (Jackendoff 1999, Carstairs-McCarthy 1999 und 2010, Bickerton 2012, Progovac 2015 und 2016, Abraham 2019, Trotzke 2019), sei hiermit der Sache im gegebenen Kontext Genüge getan.

Ist Sprachfähigkeit primär genetisch verankert oder fußt das Phänomen der Sprache primär auf einer kulturellen Ebene?: Diese Frage überschneidet sich partiell mit derjenigen, ob ein gradualistischer, direkt evolutionärer Hintergrund zum Phänomen der menschlichen Sprachbefähigung attestiert werden kann. Allerdings kommt es zu keiner völligen Übereinstimmung, denn es existieren abweichende Positionen. So kann beispielsweise nochmals auf die Tradition verwiesen werden, dass Sprache genetisch verankert, jedoch zugleich in einem einzelnen Schritt anstatt einer sukzessiven Entwicklung zustande gekommen sei. Ebenso können kulturelle Szenarien sowohl gradualistisch als auch punktualistisch orientiert sein. Aus beiden Gründen sind jene Fragestellungen zu trennen. Hinsichtlich der Frage nach einer genetischen Fundierung besteht die umfänglichste einschlägige Diskussion eindeutig hinsichtlich FOXP2, dessen Entdeckung und weitere Erforschung im Kontext der Sprachursprungsforschung zudem ein außerordentlich lehrreiches Exempel darstellt. In diesem Sinne gilt eines der späteren Unterkapitel im Analyseteil explizit dem einschlägigen Fortgang der Forschung zum FOXP2-Gen sowie der Rezeption und Argumentation seitens Sprachursprungsforschern.

Jene Vorstellung einiger einschlägiger Fragestellungen ist keinesfalls als erschöpfend anzusehen, sondern sollte vielmehr als ein erster Orientierungspunkt gesehen werden. Weitere Fragestellungen – und darunter mitunter populäre wie diejenige, ob Sprache primär ein kognitives Werkzeug darstellt, welches optional in Form von Sprache nach außen getragen werden kann, oder ob ihr Kern tatsächlich kommunikativ ist – seien hier aus praktischen Gründen ausgeklammert. Ein Großteil der einschlägigen Literatur kann unter den bereits vorgestellten Fragen zusammengefasst werden und der dem vorliegenden Abschnitt folgende Analyseteil verlässt ebenjene Fragen nicht, sodass auf weitere Ausführungen verzichtet werden soll.

Stattdessen suchen die direkt nachfolgenden Erläuterungen zu erhellen, mit welchen Mitteln und Vorgehensweisen die aufgemachten Fragen verfolgt und potenziell beantwortet werden können. Zunächst gilt zu klären, welche

Disziplinen sich innerhalb der Sprachursprungsforschung als produktiv und wertvoll zeigen. Dabei wird schnell klar, dass eine eindeutige und hart abgegrenzte Zuweisung von Einzelwissenschaften zum generellen Feld der Sprachursprungsforschung kaum möglich ist. Stattdessen ergibt sich ein Bild, in dem zwar einige Disziplinen zentraler zu sein scheinen als andere, in welchem jedoch auch zunehmend entferntere Forschungsbereiche in durchaus relevanter Weise zum Gesamtbild beitragen.

7.3 Die Erkenntnismöglichkeiten der Sprachursprungsforschung

Zu den gewichtigeren Beiträgen gehören dabei Ergebnisse der Paläoanthropologie sowie der Archäologie, denn beide Felder geben indirekte, aber hilfreiche Einblicke in Verhaltensweisen und damit in die kognitive Reife der vor- und frühmenschlichen Taxa im Verlauf der Menschwerdung. Die Archäologie schafft dabei ihre Perspektive auf Basis von materiellen Hinterlassenschaften wie Werkzeugen, Waffen, Schmuck, Resten von Behausungen und sonstiger Gegenstände. Ein jeder solcher Gegenstand erlaubt je nach seiner Natur und Konstitution Rückschlüsse auf die kognitive Reife bzw. Leistungsfähigkeit des Herstellers und bezeugt gegebenenfalls ein (proto-)sprachliches Vermögen. Typischerweise wird die Implikation eines essenziell modernen menschlichen Denkens angenommen, sobald sich Kunstwerke und Schmuck als Exempel einer Befähigung zu echter symbolischer Repräsentation im Rahmen frühmenschlicher archäologischer Befunde auffinden lassen. Gleicher gilt, sobald die Fundlage den Schluss auf eine kumulative kulturelle Tradierung zulässt – beispielsweise, wenn Technologien eine Komplexität erreichen, anhand der vermutet werden kann, dass eine Weitergabe von Generation zu Generation nicht ohne eine sprachliche Befähigung möglich wäre.

Die Paläoanthropologie dagegen findet Ihre Perspektive primär auf Basis der fossilen Funde von Frühmenschen, denn eine Reihe von biologischen Merkmalen können in indirekter Weise von gesteigerter kognitiver Leistungsfähigkeit oder auch von einem möglichen sprachlichen Potenzial zeugen – dazu gehören die Konstellationen des Kehlkopfes, des Innenohrs sowie der Hirnschale. In diesem Sinne ist es möglich, physiologische Eigenschaften von Frühmenschen als Grundlage leistungsstarker Schlussfolgerungen zu deren kognitiven Befähigungen heranzuziehen. Dabei bestehen freilich keine harten Grenzen zwischen jenen beiden Disziplinen. Stattdessen ergibt sich hieraus eine Situation, in welcher die Paläoanthropologie die Archäologie zu informieren vermag

sowie im Gegenzug auch die Archäologie die Paläoanthropologie. Erst im Kontext dieser gegenseitigen Validierung entsteht ein leistungsfähiges Gesamtbild.

Dieses damit bereits interdisziplinäre Programm wird erweitert durch die Primatologie, denn eine Untersuchung der Biologie unserer nächsten Verwandten sowie der darauf aufbauenden kognitiven und mitunter kommunikativen Befähigungen erlaubt potenziell Rückschlüsse auf den letzten gemeinsamen Vorfahren und schafft somit Klärung darüber, von welchem Ausgangspunkt in der Entwicklung hin zu Sprachbefähigung ausgegangen werden kann. Dieses Programm impliziert sogleich die Disziplinen der (Evolutions-)Biologie, der Genetik als Teil der Biochemie, der Neurowissenschaften sowie der Linguistik, denn auf allen dabei aufgezeigten Ebenen sind Vergleiche zwischen nicht-menschlichen Tieren und dem Menschen aufzumachen. Die Evolutionsbiologie schafft diejenigen Regeln, nach denen ein Artwandel prinzipiell zu geschehen vermag, die Biologie im allgemeineren schafft eine Beschreibungsebene der physiologischen Grundlagen von Sprache sowie der Entwicklung hin zu Sprache, die Neurowissenschaften konkretisieren eine derartige Untersuchung auf die neuroanatomische Infrastruktur, welche einer Sprachbefähigung in letzter Konsequenz zugrunde liegt, und die Genetik erleuchtet Abweichungen zwischen nicht-menschlichen Tieren und Menschen auf basale und mechanistische Weise, während die Linguistik quasi den Phänotyp untersucht – also das ersichtliche Resultat des Genotyps, der neuroanatomischen Konstellation sowie der sonstigen physiologischen Begebenheiten.

All diese Disziplinen haben notwendigerweise eine angemessene Synthese ihrer Ergebnisse anzustreben, wenn ein adäquates Gesamtbild des phylogenetischen Spracherwerbs zum Ziel gemacht werden soll. Zum Nachteil der einschlägigen Forschung ist jedoch festzustellen, dass dies noch nicht in ausreichendem Maße geschieht. Erschwerend kommt hinzu, dass eine Reihe von weiteren Disziplinen wertvolle Perspektiven aufweisen, welche das Gesamtbild zwar bereichern, jedoch zugleich eine Synthese der Forschungsergebnisse zusätzlich erschweren. Darunter fallen Perspektiven und Ergebnisse von (Evolutions-)Psychologen, Ethnologen und Soziologen ebenso wie Daten aus den Bereichen der computergestützten Simulationen, der (Paläo-)Klimatologie, der (Paläo-)Geographie und vielen weiteren Forschungsfeldern.

Zum Trotz einer Vielzahl von sehr unterschiedlichen Arbeitsfeldern und Methoden bedienen sich alle involvierten Wissenschaften einer oder mehrerer der folgenden allgemeinen Herangehensweisen. Vergleichend wird gearbeitet, wann immer Unterschiede zwischen Menschen und nicht-menschlichen Tieren thematisiert werden – ein beinahe ubiquitäres Vorgehen, das von der Primatologie über die Genetik bis zur Linguistik reicht. Historisch wird vorgegangen,

wenn nicht aus modernen Daten Rückschlüsse auf eine frühere Entwicklung gezogen werden, sondern auf Basis von menschheitsgeschichtlichen Funden eine direktere Aussage getroffen werden kann. Hier sind sogleich die Paläoanthropologie sowie die Archäologie zu nennen, wobei beispielsweise auch die Genetik – so etwa bei der Entschlüsselung des Neandertaler-Genoms – historisch arbeiten kann. Konstitutionell kann gearbeitet werden, indem die gegebenen Strukturen eines Phänomens untersucht werden. So könnte die Struktur von Sprache oder auch die biologischen Grundlagen von Sprachfähigkeit Ziel einer klärenden Aufbereitung sein. Zuletzt kann der Sprachursprung durch Analogie erschlossen werden – beispielsweise im Rahmen von Computersimulationen oder über Beschreibungen neu entstehender sprachlicher Systeme.

7.4 Prototypische Vorgehensweisen der Sprachursprungsforschung

Zusätzlich zum bereits Erläuterten ergeben sich drei prototypische Modi, in denen Autoren ihre Argumente sowie Schlussfolgerungen umsetzen und präsentieren können. Gemeint sind dabei nicht Veröffentlichungen der primären Forschung in ihren jeweiligen Einzelwissenschaften, sondern Werke von Autoren, die zugunsten ihrer jeweiligen Position bzw. Theorie einer argumentativen Agenda folgen. Auch ist dabei nicht zu suggerieren, dass zwischen jenen Prototypen harte Trennungen vorherrschen. Dennoch bewegen sich einzelne Autoren durchaus primär innerhalb jeweils einer der nachfolgend skizzierten Schablonen, um ihre Veröffentlichungen zu strukturieren.

Traditionell fokussieren sich derartige Autoren innerhalb einer monolithischen Position bzw. Theorie auf ihre eigene Disziplin bzw. ihr konkretes Forschungsfeld, entwickeln dort Kern-Argumente und führen auch ihr Fazit im Kontext dieses Feldes. Damit garantieren sich diese Autoren einen hohen Grad an Stringenz, fundiert durch ihre eigene Expertise sowie den starken Fokus auf eine enge Forschungsperspektive (vgl. Rizzolatti & Arbib 1998 und Arbib 2000 sowie auch Tomasello 2008). Nachteilig gestaltet sich jedoch oftmals der Umstand, dass eine derartig entwickelte Position ein Risiko zu Inkompatibilitäten mit den Ergebnissen von anderen Disziplinen in terminologischer, sonstiger theoretischer oder auch empirischer Hinsicht in sich birgt. Derartige „tote Winkel“ zeigen sich wiederkehrend als problematisch für einschlägig aktive Autoren. So führte die inhärente Logik einer unüberwindbaren Kluft zwischen Protosprache und voll ausgebildeter, menschlicher Sprache Bickerton (1990) zunächst zu der Schlussfolgerung einer Makromutation und später (2003) zu dem Eingeständnis, dass die frühere Schlussfolgerung aus Sicht der biologi-

schen Wissenschaften problematisch ist. So schreibt Bickerton (2003: 80) zur erwähnten Problematik fachlicher toter Winkel: „I speak here with all the zeal of the converted, having myself violated biological probabilities with the ‚macro-mutation‘ scenario[.]“

Diese Problematik führte gegen Ende des Jahrtausends zu einem wachsenden interdisziplinären Interesse einschlägig aktiver Autoren und resultiert konzeptuell in zwei weiteren prototypischen Vorgehensweisen. In beiden Fällen lösen sich Autoren bewusst von einem einzelwissenschaftlichen Fokus und suchten stattdessen einen von zwei interdisziplinär orientierten Wegen, um ihre jeweilige Position zu stärken. Einer der beiden Wege beinhaltet die gezielte Auswahl und Konstruktion von Argumenten in mehreren Disziplinen, um sich sichtlich breit fundiert aufzustellen und die eigene Position damit umfänglich zu fundieren (vgl. bspw. die Veröffentlichungen von Armstrong, Stokoe & Wilcox 1995, Armstrong & Wilcox 2007 und Armstrong 2008). Problematisch verbleibt dabei sicherlich, dass ebendiese Argumentationslinien weiterhin weitgehend außerhalb der eigenen Expertise geführt werden. Freilich steht und fällt ein jede so aufgebaute Position mit den vorgebrachten Argumenten, von welchen die Mehrheit jenseits der eigenen Expertise aufzufinden sind und damit ein nennenswertes Wagnis darstellen. Mithin verbleiben fachliche tote Winkel trotz dieser interdisziplinären Bemühungen und machen derartige Veröffentlichungen weiterhin angreifbar. In der Tat resultierte zur Jahrtausendwende eine literarische Landschaft, in der viele der einschlägig aktiven Autoren in der Lage waren, sich gegenseitig auf valide Weise zu kritisieren, ohne jedoch zugleich die jeweils eigene Position angemessen zu bekräftigen.

Der dritte Prototyp wirkt wiederum wie eine natürliche Reaktion auf die Probleme des vorherigen Prototyps, denn er konzentriert sich weniger auf konkrete Argumentationslinien – welche anfangs Erfolg versprechen, jedoch das Risiko beinhalten, zu einer Schwäche der Veröffentlichung zu werden –, sondern beschreibt den Forschungsstand involvierter Einzelwissenschaften umfassend undbettet dann das eigene, tendenziell narrative Szenario in das aufgespannte Gesamtbild ein (vgl. bspw. Corballis 2002). Damit ist weiterhin eine hohe Interdisziplinarität gegeben und zugleich scheint die Position aufgrund der fehlenden tragenden Stützen in Form von konkreten Argumenten in verringertem Maß widerlegbar. Nachteilig gestaltet sich dagegen die Vagheit einer so aufgespannten Position, denn die Übereinstimmung derselben mit der präsentierten Datenlage ist ein Zeichen von Konsistenz, nicht von Kohärenz. In anderen Worten: Zwischen Interpretation und Datenlage besteht gegebenenfalls eine lediglich artifizielle Verbindung.

Zu jenen Prototypen, bei denen Autoren die Agenda der jeweils eigenen Position bzw. Theorie verfolgen, gesellen sich weitere abstrakte Muster, welche das Programm neutraler Übersichtsarbeiten verfolgen. Eine erste Form sucht die undifferenzierte Präsentation von in der Literatur vorhandenen Daten, Positionen und Argumenten – so beispielsweise gegeben beim Sammelband Tallerman & Gibsons (2012). Während Veröffentlichungen dieser Art sicherlich ein hoher Wert zukommt, da hier verschiedene Disziplinen und Denkrichtungen eine gemeinsame Plattform erhalten und parallel vorgestellt werden können, so birgt dieses Vorgehen auch die Gefahr, eine falsche Gleichwertigkeit zu vermitteln. Insbesondere für noch nicht ausreichend vorgebildete Leser entsteht hier ein ungesteuerter und damit fehleranfälliger Einstieg in die einschlägige Literatur.

Ein zweiter Typ der Übersichtsarbeit sucht sich in einem aktiv integrativen Programm, d.h. anstatt einer neutralen, parallelen Darstellung unterliegt dem Unterfangen als Ziel die Synthese der verschiedenen Veröffentlichungen sowie der gesamten Datenlage – und das zugleich ohne eine theoretische Agenda im Sinne der zuvor erläuterten Prototypen. Dieses Vorgehen, welches beispielsweise bei Fitch (2010) explizit zugrunde gelegt wird, entspricht prinzipiell bereits einem äußerst produktiven Vorgehen, denn gerade die umfassenden, an früherer Stelle skizzierten Probleme rund um die Synthese eines interdisziplinären Forschungsfeldes stellen ohne Zweifel das größte Hindernis der einschlägigen Forschung dar. Jedoch obwohl ein derartiges, explizit integratives und synthetisierendes Programm eine notwendige Eigenschaft für eine adäquate Bewertung des Forschungsfeldes darstellt, so ist damit nicht zugleich eine hinreichende analytische Schärfe gegeben.

Auch wohlwollend integrative Übersichtsarbeiten vermissen eine ausreichend strenge metawissenschaftliche Vorgehensweise, welche in der Lage ist, zu sich widersprechenden Argumentationslinien und Schlussfolgerungen entscheidende Urteile zu fällen. Für derartige qualitative Kontrollen ist eine methodisch strenge Rezeption der einschlägigen Literatur vonnöten, wobei das Programm der vorliegenden Arbeit zugunsten eines solchen Vorgehens den vormals vorgestellten Methodenkatalog als anleitende Schablone für eine solche konstruktive Literaturrezeption vorsieht. Bevor jedoch zu den mittels dieses Vorgehens erreichten exemplarischen Analysen fortgeschritten werden soll, steht ein letzter Aspekt des vorliegenden Kapitels zum Inventar der Sprachursprungsforschung im Mittelpunkt der Diskussion – eine Beschreibung von weitläufig vorhandenen Problemen und methodischen Mängeln innerhalb der Literatur zum Sprachursprung.

7.5 Systemische Probleme der Sprachursprungsforschung

Entgegen der nachfolgenden Explikation einschlägiger Probleme könnte argumentiert werden, dass vielen der nachfolgend skizzierten Aspekte im Kern die Schwierigkeiten der Interdisziplinarität zugrunde liegen. Nichtsdestotrotz ist von Interesse – sowohl als Analyseergebnis der vorliegenden Arbeit als auch als Lernmoment für den geneigten Leser – vorhandene Probleme und typische Mängel explizit zu nennen und knapp zu erläutern. In diesem Sinn soll vom Allgemeinen zum Speziellen auf mehrere Problematiken der Sprachursprungsforschung eingegangen werden.

Als ein primäres Problem zeigt sich zunächst das Fehlen direkter Belege zum Ursprung von Sprache. Wie schon Müller (1861: 108; vgl. das entsprechende Zitat vom Beginn dieser Arbeit) feststellt und wie entsprechend in der Einleitung des vorliegenden Unterfangens schon einmal angesprochen wurde, existieren keine direkten Zeugnisse des phylogenetischen Spracherwerbs. Ein jeder Versuch, die Ursprünge menschlichen Sprachvermögens zu rekonstruieren, stellt damit ein indirektes und sogleich maßgeblich unsicheres Vorgehen dar. Weiterhin entsteht hierdurch ein Vorwurf der spekulativen Natur gegenüber eines jeden Arguments, welches sucht, entsprechend indirekt zu arbeiten. Der natürliche Lösungsversuch, sich über eine Triangulation mittels mehrerer Disziplinen, welche jeweils eine indirekte Untersuchung erlauben und sich idealerweise gegenseitig stützen, abzusichern, führt seinerseits zu weiteren inhärenten Problemen. Im daraus entstehenden multi- bzw. interdisziplinären Forschungsfeld besteht – wie ebenfalls vormals bereits angemerkt – eine perspektivische, terminologische und methodische Unvereinbarkeit zwischen den Disziplinen, aus der mitunter ein gegenseitiges Misstrauen sowie die Gefahr umfänglicher Missverständnisse resultiert. Der axiomatische Ballast der unterschiedlichen Disziplinen, gepaart mit jener konzeptuellen Verwirrung, stellt damit das nächste inhärente Hindernis des Forschungsfeldes dar.

Doch es ist nicht nur die Vielseitigkeit in fachlicher Hinsicht, welche im Kontext der umfassenden Interdisziplinarität eine Problematik birgt, sondern es ergeben sich ganz praktische Folgen. Eines dieser Probleme liegt schlicht im enormen Umfang der einschlägigen Forschung sowie der damit verbundenen Literatur. Dies erschwert die Rezeption derselben sowie den adäquaten Austausch zwischen Forschern und die Synthese der in den Einzelwissenschaften erreichten Ergebnisse. Auch die qualitative Selbstkontrolle des Forschungsfeldes leidet unter diesen Aspekten. Mitunter arbeiten viele Autoren selektiv hinsichtlich ihrer Rezeption sowie in ihren eigenen Darstellungen bzw. Argumentationen. Hier spielen Prinzipien der Wissenschaftstheorie, welche im entsprechenden Einführungskapitel vorgestellt wurden, wiederum eine Rolle.

Das im Vergleich zur Verifikation stärkere wissenschaftliche Vorgehen liegt im Modus der Falsifikation. Jenes selektive und dadurch fehleranfällige Vorgehen, welches im Englischen umfänglich als „cherry picking“ bezeichnet wird, beschränkt sich auf eine reine Verifikation anhand von Daten und Studien, welche sich mit der gegebenen Interpretation bzw. Position als vereinbar zeigen. In diesem Sinne sind insbesondere Instanzen einer auf interdisziplinäre Argumente zentrierten Monographie, also dem zweiten der vorgestellten Autoren-Prototypen, besonders anfällig, zügig umfänglich kritisiert zu werden und dabei ihre Validität zu verlieren. Eine angemessene Lösungsstrategie liegt freilich darin, im Sinne der Falsifikation die Position zu hinterfragen, anstatt sie selektiv zu belegen. Fälle, in welchen ein derartiges, methodisch problematisches Vorgehen zu unvorhergesehenen Nachteilen führen, sind freilich im noch folgenden Analyseteil aufzuzeigen und zu erläutern.

Ein weiteres Problem betrifft die Übergeneralisierung von Ergebnissen. Ein jedes wissenschaftliche Resultat beinhaltet einen gewissen Spielraum bzw. eine gewisse Unsicherheit. Erst weiterführende Untersuchungen konkretisieren die Ergebnisse weiter bzw. validieren dieselben im Sinne der Verifikation respektive Falsifikation. Aus diesem Grund sollten neuartige Ergebnisse in angemessenem Maße mit Vorbehalt sowie Zurückhaltung vorgebracht und entsprechend interpretiert respektive extrapoliert werden. Viele Autoren verfallen dagegen – wie wiederum im Analyseteil vielerorts zu zeigen sein wird – der Versuchung, die Unschärfe verfrühter Ergebnisse dazu zu nutzen, ihrer Position förderliche Spekulationen zu unterstellen. Dies freilich mit oftmals katastrophalem Resultat, wenn weiterführende Studien zu gegenteiligen Ergebnissen kommen.

Das letzte hier explizit hervorzuhebende Problem, welches weitläufig in der einschlägigen Literatur festgestellt werden kann, beruht auf einer dem Menschen inhärent gegebenen Tendenz zur konzeptuellen Idealisierung. Viele involvierte Teilfragen erfordern einen wohlproportionierten, gemäßigen Ansatz, der mehrere Aspekte in einem komplexen Geflecht zu bedenken vermag. Die einschlägige Literatur tendiert dagegen oftmals zu problematischen Vereinfachungen wie falschen Dichotomien, einseitigen Auslegungen, Überbewertungen eines einzelnen Aspekts oder Ähnlichem. Eine Selbstkontrolle dieses Aspekts wie auch der vorangegangenen Probleme wird erschwert durch die Komplexität des Forschungsfeldes – d.h. durch die Existenz vielseitiger Teilfragen, welche jeweils multiple Antworten zuzulassen scheinen, wodurch ein jeder Autor eine multidimensionale Gesamtposition einzunehmen hat, welche eine analytisch leistungsfähige Zergliederung der Forschungslandschaft bis zur praktischen Unmöglichkeit erschwert. Eine Folge hiervon besteht darin, dass sich ein wissenschaftlicher Konsens nur äußerst schwer herausbilden lässt, da

– und hier sei das Forschungsfeld metaphorisch als Puzzle anzusehen – kein Teil zum anderen zu passen scheint.

Doch wie vormals bereits festgestellt verweigert sich das moderne Forschungsfeld, seine Bemühungen einzustellen und das Streben nach Antworten aufzugeben. An ebendiesem lobenswerten Beharren an der Suche nach neuen Erkenntnissen und Erkenntniswegen sucht die vorliegende Arbeit anzuknüpfen. Die handwerklichen Mittel des dazu angewandten Programms in Form eines qualitativen Methodenkatalogs wurden in einem früheren Abschnitt bereits skizziert. Im nun nachfolgenden Kapitel findet jener methodische Ansatz schließlich Anwendung und veranschaulicht den Mehrwert desselben anhand mehrerer exemplarischer Analysen.

**Teil III: Systematische Analyse ausgewählter
Perspektiven und Positionen der aktuellen
Sprachursprungsforschung**

Einleitendes zu Teil III

The scientist has a lot of experience with ignorance and doubt and uncertainty, and this experience is of very great importance, I think. When a scientist doesn't know the answer to a problem, he is ignorant. When he has a hunch as to what the result is, he is uncertain. And when he is pretty darn sure of what the result is going to be, he is still in some doubt. We have found it of paramount importance that in order to progress we must recognize our ignorance and leave room for doubt. Scientific knowledge is a body of statements of varying degrees of certainty—some most unsure, some nearly sure, but none absolutely certain.

Feynman (1955: 14)

Feynmans nuancierte und eloquente Betrachtung wissenschaftlicher Sicherheit stellt im Kern eine Mahnung dar, niemals von einer Absolutheit erreichten Wissens auszugehen, jedoch kann darin auch eine nennenswerte Begründung des wissenschaftlichen Strebens in Bereichen, die methodisch und konzeptuell nur schwer erschlossen werden können, gefunden werden. Obgleich beispielsweise die Wirtschafts-, Sozial- und Sprachwissenschaften damit zu kämpfen haben, dass sie nicht dieselbe mathematische Präzision vorweisen können wie die Physik und die Chemie, so stellen sie dennoch bedeutsame Unternehmungen der menschlichen Wissensfindung dar. Damit stehen einschlägige Wissenschaftler vor der Verantwortung, auch unter erschwerten Bedingungen eine so adäquate Methodologie zu finden wie eben möglich – und auch wenn Ergebnisse nur graduell gesichert sind, so sind dennoch möglichst gute Ergebnisse anzustreben und schließlich mit angemessener Vorsicht vorzubringen.

In Folge dieser Ausführungen zeigt sich die Innovation und der Mehrwert des bereits vorgestellten Methodenkatalogs schließlich in voller Pracht, denn er erlaubt eine methodengeleitete Rezeption der einschlägigen Forschung in einer Weise, die innerhalb der einschlägigen Forschung aktuell nicht üblich ist. Mit hin wird das Forschungsfeld durch die Etablierung desselben produktiv bereichert, indem erstmals ein gerichtet anleitendes methodisches Programm zur Bewertung der einschlägigen interdisziplinären Forschung zur Verfügung gestellt wird. Dabei steht eine Demonstration der Anwendbarkeit desselben an gegebener Stelle freilich noch aus. In anderen Worten erreicht die vorliegende Arbeit mit ihren einführenden Abschnitten, der Vorstellung jenes methodischen Programms und der Übersicht zum Inventar der Sprachursprungsforschung ihre thematische Kulmination nun mit dem vorliegenden Teil III, welcher dabei mehrere Funktionen erfüllt.

Erstens zeigt sich anhand der nachfolgend vorgestellten Ergebnisse die Leistungsfähigkeit des bereits diskutierten Methodenkatalogs, welcher mit der

Intention konstruiert wurde, metawissenschaftliche Sensibilitäten in den Forschungsbereich der Sprachursprungsforschung einzubringen. Die dabei eröffneten Kapitel sind exemplarischer Natur und führen in verschiedentlicher Hinsicht zu neuartigen, thematisch einschlägig relevanten Ergebnissen, womit die Anwendbarkeit des Methodenkatalogs demonstriert werden soll. Dabei verbleibt zu hoffen, dass sich ein entsprechendes metawissenschaftliches Bewusstsein – sei es mit oder ohne Beitrag durch die vorliegende Arbeit – zunehmend innerhalb der einschlägigen Forschung zu verbreiten vermag.

Zweitens entstehen im Kontext der nachfolgenden Ausführungen gut nachvollziehbare Aufbereitungen zu Instanzen innerhalb der Sprachursprungsforschung, in welchen interdisziplinäre und methodische Probleme des Forschungsfeldes verdeutlicht werden können. Derartige Schwierigkeiten konnten bisher lediglich erwähnt bzw. knapp und ohne Bezug zu konkreten Beispielen skizziert werden. Nachfolgend wird praxisnah zu demonstrieren sein, in welcher Weise jene Probleme tatsächlich in der einschlägigen Literatur vorkommen und inwieweit der vorliegende Methodenkatalog hilft, diese zu erkennen und zu beheben. Hieraus ergibt sich ein zusätzlicher wissenschaftlicher Mehrwert auch dadurch, dass ein solches Aufzeigen problematischer Vorgehensweisen bei Rezipienten dieser Arbeit eine potenzielle Besserung des einschlägigen methodischen Verständnisses eröffnet.

Drittens ergibt sich freilich durch die Analyseergebnisse an sich bereits ein wissenschaftlicher Mehrwert. Innerhalb der einschlägigen Literatur finden sich weitläufig Argumente, welche nicht mit ausreichender Sorgfalt konstruiert wurden und daher zu problematischen Schlussfolgerungen führen. Daraus entsteht eine weitläufig in sich zerstrittene Forschungslandschaft, in der auch nur provisorische Antworten kaum erreichbar zu sein erscheinen. Die nachfolgenden Erläuterungen stellen dieser undurchsichtigen Situation und den problematischen Positionen angemessene, wenn auch provisorische, Antworten entgegen. In diesem Zuge zeigt sich die vorliegende Arbeit als nicht nur methodisch, sondern auch fachlich produktiv.

Zuletzt erlaubt der dabei aufgespannte Gesamtkontext die Integration potenziell wegweisender Konzepte und Forschungsfelder. Wie zuvor bereits angeprochen handelt es sich dabei um Metakognition als relevantes Merkmal in der evolutionären Selektion hin zu modern-menschlicher Kognition und Sprachbefähigung, um Emergenz als ein Modus der Innovation bzw. Revolution im Verlauf der menschlichen evolutionären Entwicklung und um den Erstspracherwerb als ein fruchtbares Fenster in den Sprachursprung. Dieses Vorgehen erweitert den fachlichen Nutzen dieser Arbeit für die einschlägige Forschung zusätzlich und rundet den Wert des vorliegenden Projekts ab.

8 Paläoanthropologie und Archäologie: Inferenzen zu kognitiver Modernität

Language affords culture-carrying capacity (e.g. there are no advanced technologies without language), and this linkage allows reasonable inferences from the archeological record. Therefore, we think it is overwhelmingly likely that Neanderthals were as much articulate beings as we ourselves are, that is, with large vocabularies and combinatorial structures that allowed propositional content and illocutionary force to be conveyed. Only such an advanced communication system could have carried the advanced cultural adaptations that Neanderthals exhibited. However, some of the new findings, especially those coming from the genetics of brain development and neurocognitive disorders, seem to strongly suggest that, despite a profound shared humanity, archaic and modern humans were not identical.

Dediu & Levinson (2018: 52)

8.1 Zum Mehrwert der vorliegenden Analyse

Im Grunde stellen Dediu & Levinson mit ihren Aussagen pointiert fest, worauf die jüngeren Ergebnisse der Paläoanthropologie, der Archäologie sowie der Paläogenetik allesamt – im Kontrast zu klassischen Interpretationen – hinzuweisen scheinen. In dem Versuch, deren zusammenfassenden Ausführungen Wertiges hinzustellen zu können, motiviert sich der vorliegende Abschnitt auf zweierlei Weise. Erstens fußen deren Schlussfolgerungen primär auf dem direkten Vergleich zwischen dem Neandertaler und dem anatomisch modernen Menschen hinsichtlich fossiler Funde und ausgewählter genetischer Erkenntnisse sowie der darauf aufbauenden Ableitung von Verhaltensweisen, kognitiver Leistungsfähigkeit und dem Vorhandensein von Kultur sowie Sprache. Dieses Vorgehen konstituiert durchaus ein umfassendes, zusammenfassendes Programm, jedoch kann dieses Bild zusätzlich erweitert werden. Der damit zu erreichende, vergrößerte Gesamtkontext vermag es, die Validität jener Schlussfolgerungen zusätzlich zu steigern und in Folge mit vergrößertem Nachdruck nahezulegen.

Zweitens kann ein zusätzlicher analytischer Mehrwert dadurch geschaffen werden, dass die historische Herausbildung der bisherigen, zunehmend veralteten Lehrmeinung skizziert wird. Ebendiese klassische Lehrmeinung postuliert, dass der anatomisch moderne Mensch dem Neandertaler hinsichtlich seiner Kognition überlegen gewesen sei und folglich hinsichtlich seines Verhaltens, seiner Technologien, seiner Kultur und in letzter Konsequenz seiner sprachlichen Befähigung eine größere qualitative und quantitative Leistungsfähigkeit

besessen habe. Nicht zuletzt wird die Ersetzung des Neandertalers durch den modernen Menschen, die vor grob 40.000 Jahren stattfand, mittels Verweises auf dieses Ungleichgewicht mit scheinbar großer Plausibilität erklärt.

Das vorliegende Kapitel beschreibt zu diesem Zweck zunächst ebendiesen Weg zur klassischen, inzwischen wenigstens teilweise veralteten Position zum Verhältnis zwischen dem Neandertaler und dem anatomisch modernen Menschen, skizziert darauf aufbauend mehrere jüngere Erkenntnisse sowie Argumentationslinien und verbindet den sich dazu aktuell herausbildenden Konsens der einschlägigen Forschung mit weiteren, bei Dediū & Levinson (2018) unerwähnten Erkenntnissen in einer übergreifenden Synthese. Das Gesamtbild, welches sich hieraus ergibt, gesellt sich zu deren Interpretation in unterstützender Weise und suggeriert einen vergleichsweise alten kumulativen kulturellen Komplex, der mit nennenswerter Wahrscheinlichkeit auch eine leistungsfähige (proto)sprachliche Befähigung impliziert. Dies steht freilich im Kontrast zu Autoren, welche aus motivierten Gründen an der klassischen Interpretation festhalten (vgl. bspw. die Tradition von Berwick, Hauser & Tattersall 2013 sowie Berwick & Chomsky 2016 und 2017).

8.2 Die historische Entwicklung zur klassischen Auslegung

Für ein analytisch leistungsfähiges Verständnis zum Forschungsverlauf, welcher erst jüngst in Richtung einer Anerkennung hoher kognitiver Fähigkeiten beim Neandertaler verläuft, ist eine Klärung der Forschungsgeschichte von großer Bereicherung. Um jedoch den eigentlichen Argumenten und den jüngeren Daten ausreichend Raum zu bieten, soll diese Klärung in zweckmäßig knapper Form geschehen. Es soll daher lediglich festgestellt werden, dass trotz Funden wie dem des „Java-Menschen“ (Dubois 1894) die Paläoanthropologie im Verlauf des 19. Jahrhunderts umfänglich von der europäischen Fundlage dominiert wurde und dass sich diese Situation bis weit in das 20. Jahrhundert hinein aufrechterhielt. Dies begründet sich schon bereits darin eingängig und umfassend, dass in Europa Jahrhunderte der Industrialisierung, der Schaffung von Infrastruktur, des Abbaus von Bodenschätzen und dergleichen in großem Umfang archäologische und paläoanthropologische Funde zutage förderten. Eine zusätzliche Rolle spielte hier sicherlich auch die relativ große Bevölkerungsdichte Europas und nicht zuletzt lag das Zentrum der sich zunehmend herausbildenden und wachsenden Naturwissenschaften für lange Zeit auf primär eu-

ropäischem Boden. Die gesamte wissenschaftliche Infrastruktur war damit in mehrerlei Hinsicht fokussiert – in Europa und auf Europa.³⁹

Auch als sich afrikanische Funde aufgrund eines wachsenden Forschungsinteresses und im Kontext besserer Technologien sowie einem wachsenden Wissen darum, auf welche Weise und in welchen Regionen nach Funden zu suchen ist, schließlich mehrten, hielt sich weiterhin ein starkes Ungleichgewicht, welches trotz einer sukzessiven Rückbildung ebendieses Ungleichgewichts bis heute zu beobachten ist. So stellt Hublin (Interviewzitat aus Bahnse 2014) fest: „Über Europa und Asien wissen wir viel mehr als über den Ursprungskontinent der Menschheit. Ausgerechnet Afrika ist unser größtes Rätsel.“ In diesem Sinne geschah die Rekonstruktion des anatomisch modernen Menschen in physiologischer, kognitiver, kultureller und technologischer Hinsicht umfassend über europäische Funde, welche schlicht den Großteil der Datenlage lieferten. In Folge entstand eine empirisch fundierende Plattform, auf welcher problematische Fehlschlüsse aufzubauen. Für weitere Belege zu diesen letzten Punkten vergleiche auch Grayson (1983) sowie Gamble (1999).

Wie im einführenden Kapitel zur Menschwerdung bereits angesprochen wurde, ersetzte der anatomisch moderne Mensch den Neandertaler vor grob 40.000 Jahren (vgl. bspw. Benazzi et al. 2011; Higham et al. 2014) in einer noch nicht vollständig geklärten Dynamik.⁴⁰ Die fossile Datenlage lieferte dabei ein Bild, in dem zeitlich vor dieser Ersetzung eine technologisch einfachere Neandertaler-Population in Europa vorherrschte, während im Nachgang zu dieser Ersetzung eine technologisch höherwertige Population des modernen Menschen in Europa fortlebte. Auch lagen Funde symbolischer Objekte wie Höhlenmalereien und Schmuck zu jener Zeit umfänglich diesseits jenes Ersetzungsprozesses. Die geradezu offensichtliche Schlussfolgerung bestand damit in

39 Knapp anzumerken ist hier womöglich, dass sich Nordamerika insbesondere im 20. Jahrhundert ebenfalls als bedeutendes politisches, wirtschaftliches und freilich wissenschaftliches Zentrum etablieren konnte. Da dort jedoch zu keinem Zeitpunkt der Menschwerdung archaischen Menschenarten existierten, gelten die vorliegenden Aussagen dennoch uneingeschränkt. Auch fanden asiatische Hochkulturen zwar seit Jahrhunderten Fossilfunde im Rahmen ihrer jeweiligen Ausbeutung natürlicher Bodenschätze und der Schaffung von Infrastruktur, jedoch ohne den Hintergrund der sich in Europa ausbildenden Naturwissenschaften einschließlich der Taxonomien und Evolutionstheorien der Neuzeit.

40 Wie ebenfalls in jenem Kapitel angemerkt wurde gab es sicherlich eine genetische Durchmischung. Dabei verbleibt jedoch unklar, ob es nicht zugleich zu einer Verdrängung des Neandertalers durch den anatomisch modernen Menschen kam und welche Form eine derartige Verdrängung angenommen hat. Hierbei könnte es sich um eine rein ökologisch bzw. demographisch begründete Ersetzung gehandelt haben, jedoch kann durchaus nicht ausgeschlossen werden, dass keine direkten Konfliktsituationen aufgetreten sind.

einem kulturell und technologisch überlegenen modernen Menschen, welcher den unterlegenen Neandertaler verdrängte.

Auf Basis der Feststellung, dass ein solches Gefälle hinsichtlich Technologien und symbolischem Verhalten plausibel über den Ursprung von Sprachfähigkeit erklärt werden kann, bestand die klassische Auslegung der Datenlage in der Unterstellung einer kognitiven Revolution im anatomisch modernen Menschen vor etwa 50.000 Jahren, welche zu Verhaltensmodernität sowie in Folge zur raschen und unaufhaltsamen Ausbreitung über die gesamte Welt führte (vgl. Shea 2011 für eine einflussreiche Kritik an dieser klassischen Auslegung sowie gegenüber des Konzepts der Verhaltensmodernität). Diese Interpretation dominierte die einschlägige Forschung über Jahrzehnte – ein Umstand, welcher den Widerstand gegenüber der wachsenden jüngeren Fundlage wenigstens teilweise erklärt – und wird bis heute umfänglich von paläoanthropologisch nicht ausreichend informierten Sprachursprungsforschern vertreten.

8.3 Der sich wandelnde paläoanthropologische Konsens

Innerhalb der Fundlage der jüngeren Forschung wurden im Kontrast zu jener Interpretation zwei Dinge zunehmend klarer: Erstens zeigt sich vermehrt, dass es keine kognitive Revolution gegeben zu haben scheint, und zweitens finden sich angeblich auf *H. sapiens* beschränkte moderne Verhaltensweisen auch beim Neandertaler. In diesem Sinne legt die jüngere Fundlage entgegen jener klassischen Auffassung sowohl beim anatomisch modernen Menschen als auch beim Neandertaler vermehrt einen inkrementellen, kumulativen Prozess zunehmender Technisierung und Symbolisierung nahe, welcher wiederkehrend lokale Innovationen und lokalen Verlust in einer komplexen kulturellen Dynamik aufweist. Viele Technologien wie Wurfwaffen, Steinklingen und hierarchische, mehrstufige Werkzeuge zeigen sich mit bis zu einer halben Million Jahre als zehnfach älter als zunächst angenommen und eine systematische Verwendung von Farbe etabliert sich ab vor grob 300.000 Jahren und damit bereits vor dem Aufkommen des anatomisch modernen Menschen (vgl. Thieme 1997, Barham 2002, Roebroeks & Villa 2011, Roebroeks et al. 2012 sowie Muller & Clarkson 2016).

In diesem Sinne heißt es beispielsweise bei Muller & Clarkson (2012: 2): „[I]t is now clear that technological evolution is far from linear, but is instead multi-directional, branching and recursive.“ Die soeben erwähnte Klingentechnologie ist dabei „securely dated to well before the Upper Palaeolithic, is not confined to anatomically modern humans, and appears and disappears in many regions over time.“ Zu erwähnen ist dabei trotz der exemplarischen Natur der Erwäh-

nung von Klingentechnologie die Wichtigkeit derselben für die Paläoanthropologie. So heißt es bei Shea (2011): „In Europe, evidence for the systematic production of prismatic blades coincides with the first appearance of *H. sapiens* in Upper Paleolithic contexts. For decades, Paleolithic archaeologists have routinely inferred a causal connection from this association.“ In anderen Worten bestand einer der gewichtigsten Eckpfeiler der Interpretation einer kognitiven Revolution und der klaren Überlegenheit des anatomisch modernen Menschen im scheinbaren Aufkommen ebendieser Klingentechnologie im Kontext der Ersetzung des Neandertalers durch *H. sapiens*. Dies steht jedoch in einem Konflikt mit den jüngeren Erkenntnissen sowie der vorliegenden Erläuterungen, welche die klassische Auslegung kontrastieren und relativieren.

Ein weiterer höchst bedeutender Eckpfeiler für die Inferenz kognitiver Modernität besteht im symbolischen Verhalten von Frühmenschen. Dieser Aspekt wurde im Unterkapitel zur Menschwerdung ausreichend diskutiert und dort mit zahlreichen Literaturverweisen versehen, sodass hier auf eine ausgiebige Aufzählung bzw. Erläuterung verzichtet werden kann. Es bleibt dennoch zusammenfassend anzumerken, dass Körperschmuck und ähnliche Gegenstände in zunehmend großem Umfang dokumentiert werden. Entsprechende Verhaltensweisen nahmen an Intensität und Komplexität anscheinend über Zeit zu und finden sich in vergleichbarem Ausmaß sowohl im anatomisch modernen Menschen als auch im Neandertaler. Es zeigt sich somit anhand jener und weiterer Aspekte, dass die frühere Interpretation des klar überlegenen modernen Menschen ein Datenartefakt darstellt, denn zweifelsohne sind in einer kumulativen Kultur spätere Zeugnisse den früheren überlegen, sodass der Vergleich von Zeugnissen von vor der Ersetzung mit Zeugnissen von nach der Ersetzung ein verfälschendes Bild liefern. Wenn stattdessen das Verhalten der beiden Menschenarten zu parallelen Zeitpunkten vor der Ersetzung verglichen wird, so löst sich der Eindruck der klassischen Interpretation weitestgehend auf (vgl. nochmals Finlayson et al. 2012, Dediu & Levinson 2013 und 2018, Villa & Roebroeks 2014, Roebroeks & Soressi 2016 sowie Hoffecker 2018 und nicht zuletzt Shea 2011 inklusive der Einführung seines einflussreichen Konzepts der Verhaltensvariabilität im Kontrast zur Verhaltensmoderne, welche die kulturelle Kontinuität seit *H. heidelbergensis* noch einmal zusätzlich hervorzuheben vermag).

Klärend soll analog zu Ausführungen im einführenden paläoanthropologischen Kapitel nochmals angemerkt werden, dass innerhalb der einschlägigen Fundlage durchaus der Eindruck höherer Intensität hinsichtlich dieser Verhaltensweisen seitens des anatomisch modernen Menschen naheliegt, jedoch lässt sich dies potenziell auf zweierlei Weise erklären, anstatt sogleich eine kognitive oder kulturelle Ungleichheit zu postulieren. Dies geschieht erstens darüber,

dass der Neandertaler unter vergleichsweise ungünstigen klimatischen Bedingungen zu leben hatte, womit mehr Arbeitsaufwand in ein bloßes Überleben zu investieren waren, und zweitens anhand der im anatomisch modernen Menschen wesentlich stärker ausgeprägten Populationsdynamik, welche eine höhere kulturelle Stabilität und leistungsfähigere kulturelle Akkumulation ermöglicht. In anderen Worten waren die Neandertaler-Populationen, wenn verglichen mit dem anatomisch modernen Menschen derselben Zeit, gegenüber einander isoliert, hatten eine geringe Bevölkerungsdichte und insgesamt kleine Populationsgrößen (möglicherweise bis zu zehnfach kleiner als beim anatomisch modernen Menschen; vgl. nochmals die Ausführungen im Unterkapitel zur Menschwerdung einschließlich der Autoren Prüfer et al. 2014, Castellano et al. 2014, Mafessoni & Prüfer 2017 sowie Vaesen et al. 2019).

8.4 Zum Ausmaß der kognitiven und kulturellen Modernität des Neandertalers

Des Weiteren existieren mehrere Argumente, eine kognitive Vergleichbarkeit zwischen dem Neandertaler und dem zeitgenössischen anatomisch modernen Menschen anzunehmen. Dies schon einmal aufgrund der qualitativen Vergleichbarkeit der Zeugnisse der beiden Arten, wie beispielsweise die eingangs zitierten Dediū & Levinson (2018) argumentieren. Weiterhin wird in der einschlägigen Literatur inzwischen die Position angenommen, dass bereits *H. heidelbergensis* als ein Taxon, das entweder in oder nahe bei der Trennung der Linien zum Neandertaler respektive dem anatomisch modernen Menschen zu verorten ist, in kognitiver sowie physiologischer Hinsicht die Grundlage für jene späteren Entwicklungen liefert. Dies zeigt sich an Untersuchungen von Fossilien zur oralen Befähigung dieser Art, welche modern oder wenigstens beinahe modern zu sein scheint (Martínez et al. 2004 und 2013), einem beinahe modernen Gehirnvolumen (Buck & Stringer 2014), dem kulturellen kumulativen Kontinuum ab dieser Art bis zum Neandertaler respektive dem anatomisch modernen Menschen (Powell, Shennan & Thomas 2009, Shea 2011, Eren & Lycett 2012, Muller & Clarkson 2016 sowie Hosfield & Cole 2018) und nicht zuletzt an genetischen Fundamenten wie der modernen menschlichen Variante des FOXP2-Gens, welche in den *H. heidelbergensis* nachfolgenden Arten umfänglich nachgewiesen wurde (Krause et al. 2007, Reich et al. 2010 sowie Paixão-Côrtez et al. 2012) und welche daher mit größter Wahrscheinlichkeit bereits in *H. heidelbergensis* fixiert war. Erklärendes zum FOXP2-Gen folgt im direkt nachfolgenden Analysekapitel, in welchem dessen Forschungsgeschichte sowie dessen Rolle innerhalb der Sprachursprungsforschung diskutiert werden soll.

Zu diesen Feststellungen gesellt sich die ebenfalls junge Erkenntnis, dass der Neandertaler – insbesondere innerhalb jenes Ersetzungskontexts vor grob 40.000 Jahren – vermutlich durchaus in engen sozialen Kontakt mit dem in Europa eindringenden anatomisch modernen Menschen trat und dass er dabei möglicherweise kulturelle und technologische Verhaltensstrategien an den anatomisch modernen Menschen weitergab, denn eine Reihe von Verhaltensweisen begannen im Neandertaler bereits vor dem Ersetzungsprozess und bilden trotz der Ersetzung des Neandertalers anscheinend ein Kontinuum mit dem nachfolgenden anatomisch modernen Menschen (Tostevin 2007, Soressi et al. 2013, Finlayson & Finlayson 2016). Besonders im Nachgang zu dieser Feststellung besteht ein weiteres zentrales Argument schließlich im ökologisch-demographischen Gegendruck, den der Neandertaler anscheinend lange Zeit trotz wiederholter Kontaktphänomene aufrechterhalten hat.

Wenn der anatomisch moderne Mensch dem Neandertaler schlichtweg überlegen gewesen wäre, so läge nahe, dass eine entsprechende Verdrängung früher hätte geschehen sollen. Ein unregelmäßiger Kontakt zwischen den beiden Arten bzw. ihren jeweiligen archaischen Frühformen ist für den Zeitraum zwischen vor 460.000 Jahren und 219.000 Jahren anhand genetischer Daten belegt (Posth et al. 2017) und Fossilfunde des anatomisch modernen Menschen datieren in Griechenland zurück auf bis zu 210.000 Jahre (Harvati et al. 2019). Dennoch hielt sich der Neandertaler über diesen Gesamten Zeitraum nicht nur als die in Europa dominierende Art, sondern ersetzte den anatomisch modernen Menschen in bereits besiedelten Gebieten in Südosteuropa und dem Nahen Osten wiederkehrend. Auch als der anatomisch moderne Mensch schließlich ab vor 130.000 Jahren in mehreren Auswanderungswellen nach Asien vorstieß und wenige zehntausend Jahre später China und Australien besiedelte (Liu et al. 2015, Clarkson et al. 2017, Groucutt et al. 2015 sowie Cabrera et al. 2018), verblieb der Neandertaler die einzige menschliche Population in Europa und Westasien.

Ein generelles Muster prähistorischer Populationen in Europa sowohl vor als auch nach der Ersetzung des Neandertalers bestand darin, dass Kaltzeiten zu einer teilweisen Entvölkering des Kontinents führten, bevor darauf folgende Warmzeiten eine Ausbreitung wieder ermöglichten. So lebten sowohl *H. heidelbergensis* als auch der Neandertaler zeitweise in England (Stringer et al. 1998, Streeter et al. 2001, Bates et al. 2013, Stout et al. 2014) und auch der moderne Mensch besiedelte bzw. verließ England wiederholt, bevor erst vor etwa 12.000 Jahren eine kontinuierliche Population etabliert werden konnte (Pettitt & White 2012). Paläoklimatische Untersuchungen legen dabei nahe, dass das Timing eines ebensolchen Zyklus zur nachfolgenden Ersetzung des Neandertaler zu

passen scheint (Alcaraz-Castano 2017, Wolf et al. 2018, Melchionna et al. 2018, Staubwasser et al. 2018) und damit im Kontext des ohnehin bereits bestehenden demographischen Ungleichgewichts (vgl. nochmals Prüfer et al. 2014, Castellano et al. 2014, Mafessoni & Prüfer 2017 sowie Vaesen et al. 2019) die relativ plötzliche Ersetzung fundiert haben könnte. Eine zusätzliche Schwächung der Neandertaler-Population könnte in einem derartigen Szenario durch den Ausbruch eines Supervulkans in Südalien vor etwas mehr als 39.000 Jahren geschehen sein (De Vivo et al. 2001, Costa et al. 2012) und auch die Schwächung der Fitness des Neandertaler-Genoms durch die langfristig geringe Populationsgröße muss innerhalb der vorliegenden Interpretation bedacht werden (u.a. Vaesen et al. 2019).

Aus all dem folgt ein Gesamtbild, in welchem eine quasi moderne Variabilität des Verhaltens im gemeinsamen Formenkreis um *H. sapiens* umfänglich zu existieren scheint und sich insbesondere im Neandertaler in zum anatomisch modernen Menschen vergleichbaren Verhaltensweisen manifestiert. Wenn sich dieser Anschein im Forschungsverlauf weiter erhärten sollte, so bestünde seit *H. heidelbergensis* bzw. ihm naheliegenden Taxa eine nennenswerte Kontinuität hin zu den nachfolgenden Schwesterngruppen, also des Neandertalers und des anatomisch modernen Menschen. Innerhalb dieser kontinuierlichen Entwicklung findet sich einerseits aufgrund demographisch-ökologischer Beschränkungen eine komplexe Dynamik kultureller Errungenschaft und kulturellen Verlusts, jedoch andererseits nichtsdestotrotz eine Akkumulation geistig-kultureller Reife, die sich anhand des einsetzenden und sich dann verstärkenden symbolischen Verhaltens offenbart. Eine ungleiche Populationsdynamik und für den Neandertaler unglückliche ökologische Bedingungen führen schließlich zur Ersetzung desselben durch den anatomisch modernen Menschen, ohne dass eine qualitative Dominanz des modernen Menschen in kognitiven, technologischen oder sprachlichen Domänen unterstellt werden muss.

Dieses Szenario wird durch einen Hinweis auf die globale Populationsdynamik des modernen Menschen lange nach der Ersetzung des Neandertalers weiter unterstrichen, denn diese ist von vergleichbaren demographisch begründeten Ersetzungen bzw. Verdrängungen aufgrund Expansion oder Wanderung von Populationen durchsetzt. Faktoren kumulativer kultureller Phänomene spielen auch dort eine zentrale Rolle und führen mitunter zu plötzlichen demographischen Ersetzungen (vgl. Ghirlanda & Enquist 2007, Malmstöm et al. 2009, Skoglund et al. 2012, Aoki 2015, Hofmanová et al. 2016 sowie Goldberg et al. 2017 für derartige Ersetzungen im prähistorischen Europa). Auch die europäische Kolonialisierung Amerikas würde heute niemals als Zeichen dafür gedeutet, dass Europäer kognitiv oder auf sonstige Weise biologisch überlegen gewesen

wären, und indigene Völker, welche noch heute technologische Innovationen oder symbolische Zeugnisse, die Teil des Repertoires des Neandertalers waren, missen, sind dennoch sprachlich sowie kognitiv vollwertige Mitglieder unserer Art. Zuletzt finden sich derartige Ersetzungen bereits zwischen Populationen des Neandertalers, sodass vollends klar wird, dass eine Ersetzung einer menschlichen Population durch eine andere innerhalb der Spätphase menschlicher Evolution nicht automatisch eine kognitiv-kulturelle respektive sprachliche Ungleichheit impliziert (vgl. das Review von Gokcumen 2019).

Die allgemeine Schlussfolgerung besteht damit darin, dass Sprache innerhalb jenes Formenkreises ein ubiquitäres Phänomen gewesen sein könnte und insbesondere hinsichtlich des Neandertalers mit nennenswerter Plausibilität vermutet werden kann. Klarend muss angemerkt werden, dass aufgrund der Natur der indirekten Rekonstruktion nicht mit Sicherheit auf jenes Urteil geschlossen werden kann und dass in Folge Sprache in letzter Konsequenz durchaus jünger sein könnte als dort suggeriert. Es verbleibt jedoch in Anbetracht der umfassenden indirekten Triangulation innerhalb des soeben Erläuterten zuzugestehen, dass es für eine derartige zweifelnde Annahme keine gleichwertig überzeugende Begründung zu geben scheint. Die Konklusion einer wahrscheinlichen Verwendung von Sprache beim Neandertaler sowie einer allgemein alten Sprachbefähigung im Formenkreis ist damit als innerhalb der aktuellen Forschungslage wahrscheinlich anzusehen.

Abschließend muss noch die Verbindung mit dem bereits vorgestellten Methodenkatalog hergestellt werden, denn dieser fundiert die Rezeption, Synthese und Argumentation der obigen Ausführungen sowie der darin enthaltenen Literaturverweise. Dabei hat sich zwar im Sinne von M1 noch kein abschließender Konsens herausbilden können, jedoch wurde dieser Umstand anhand der Forschungsgeschichte ausreichend begründet. Ansonsten ist nach M3 sicherlich primär die paläoanthropologische Expertenposition zu priorisieren und eben diese bewegt sich jüngst in Richtung des vorgestellten Szenarios. Zugleich repliziert sich dieses Szenario mit steigender Frequenz innerhalb der einschlägigen Literatur (M5). Ebendiese gerichtete Entwicklung der Literatur erlaubt für sich wiederum ein Urteil zur Validität (M8) insbesondere im Kontext eines technologisch und methodisch zunehmend leistungsfähigen Forschungsfeldes (M9) – und auch wenn nach M1 und M10 noch keine vollkommen geklärte Situation geschaffen werden konnte, so muss hinsichtlich M11 aufgrund vorgenannter Prinzipien sowie der Feststellung, dass die Gegenposition vermehrt auf die Anwendung von in M12 genannten Problemen zurückweichen muss, zugunsten der jüngeren Ergebnisse und Interpretation entschieden werden.

9 Genetik: Die Entdeckung und Erforschung von FOXP2 als ein mahnendes Exempel

Given the chaotic state of the field, and the number of ever-proliferating theories, it is hardly surprising that researchers have tried to find some scientific Alexandrian sword that would quickly slice through the Gordian tangle of current confusion and provide a simple, straightforward solution.

Bickerton (2007: 523–524)

9.1 Zum oft problematischen Fokus innerhalb einschlägiger Forschungsbemühungen

Im Verlauf der vorliegenden Arbeit wurden der Umfang und die Vielseitigkeit der Forschungslandschaft zum Sprachursprung sowie der einschlägigen Literatur mitsamt ihren umfänglich widersprüchlichen Positionen bereits mehrmals erörtert. Bickerton folgert im zitierten Abschnitt in Anerkennung ebendieses Umstands ein Bedürfnis zur Klärung der Situation mittels möglichst eindeutiger Faktoren, jedoch bleibt zu unterstellen, dass nicht allein die konkrete, unsichere Situation eine derartige Tendenz der involvierten Autoren begründet, sondern eine tiefere Natur des Menschen. Der Fokus-Effekt bzw. die Fokus-Illusion beschreibt die generelle Tendenz, einen konkreten Aspekt oder wenige konkrete Faktoren einer eigentlich äußerst komplexen und schwer durchschaubaren Situation überzubetonen, um einen Effekt oder Zustand zu erklären respektive zu begründen. In den Worten von Kahneman et al. (2006, working paper): „When people consider the impact of any single factor [...] they are prone to exaggerate its importance; we refer to this tendency as the *focusing illusion*.“ Hierbei ist insbesondere die Reihenfolge, in der ein Gedankengang konstruiert wird, ausschlaggebend für das Eintreten des Fokus-Effekts. Um ein Beispiel zu nennen, seien Strack, Martin & Schwarz (1988) knapp skizziert.

Diese konstruierten Experimente, in der Probanden zwei Fragen gestellt wurden – erstens die allgemeine Frage nach der Zufriedenheit mit dem eigenen Leben und zweitens eine konkretere Frage zur Zufriedenheit mit der aktuellen romantischen Situation. In dem Fall, dass die allgemeine Frage zuerst gestellt wurde, ergab sich keine statistisch signifikante Korrelation zwischen den Antworten auf die beiden Fragen. Die Antwort auf die erste Frage war hier also kein guter Prädiktor auf die Antwort der zweiten Frage. In dem anderen Fall, in welchem zunächst nach dem Liebesleben gefragt wurde und erst im Anschluss nach der allgemeinen Zufriedenheit, zeigte sich dagegen eine hohe Korrelation.

Die Interpretation dieses Ergebnisses besagt, dass das allgemeinere Urteil eigentlich von einer Vielzahl von Faktoren abhängt, innerhalb derer das konkrete Merkmal nur einen kleinen Einfluss hat, dass aber durch die konkrete Frage der Fokus des jeweiligen Probanden auf ein einzelnes Merkmal gelenkt wurde, welches in Folge das allgemeinere Urteil maßgeblich – und durchaus unverhältnismäßig a.k.a. verfälschend – beeinflusst. Weitere Studien bestätigen diesen Effekt hinsichtlich verschiedener Situationen (vgl. bspw. Schkade & Kahneman 1998 sowie Kahneman et al. 2006) und führen die Autoren zu einer warnenden Konklusion (Schkade & Kahneman 1998: 345): „Nothing that you focus on will make as much difference as you think.“

Von besonderer Wichtigkeit ist nun die Feststellung, dass auch Wissenschaftler prinzipiell allen gängigen kognitiven Verzerrungen – einschließlich dem Fokus-Effekt – unterliegen und aus ebendiesem Grund strikte methodische Kontrollen einzuführen sowie einzuhalten haben. Die Bedeutung der vorgebrachten einleitenden Worte für den gegebenen Kontext der Sprachursprungsforschung konstituiert sich dabei auf zweierlei Weise. Erstens zeigt sich bereits der Weg der involvierten Autoren in dieses Forschungsfeld in ebenjenem Sinne als anfällig, da dieser gezwungenermaßen von der jeweiligen Expertise sowie den Konventionen der jeweiligen Einzelwissenschaft geprägt ist und damit in aller Regel zu einer implizit übermäßig fokussierten Perspektive führt. Zweitens tendieren darüber hinaus Neuentdeckungen dazu, in der Rezeption durch einschlägig aktive Autoren in problematischer Weise fokussiert und in diesem Zuge meist übergeneralisiert zu werden.

Dass in beiderlei Kontexten die Gefahr besteht, dass eine unangemessen einseitige Position eingenommen wird und dass dabei einer idealisierten, weil problematisch fokussierten, Argumentationslinie gefolgt wird, muss als gegeben hingenommen werden. Ein besonders aussagekräftiges Beispiel für ein derartiges Vorgehen sowie für eine problematische Idealisierung und eine defizitäre Übergeneralisierung stellt dabei die Forschungsgeschichte zum FOXP2-Gen dar. Im Folgenden soll diese also knapp skizziert und in einen angemessenen Kontext gesetzt werden, um als ein mahnendes und lehrreiches Exempel zu dienen. Im Anschluss sollen weitere knappe Erläuterungen zu populationsgenetischen Erkenntnissen sowie deren problematischer Rezeption in der einschlägigen Literatur das vorliegende Kapitel abrunden.

9.2 Die Entdeckung und anfängliche Erforschung von FOXP2

Hurst et al. (1990), Gopnik (1990a und 1990b) sowie Gopnik & Crago (1991) liefern die ersten Beschreibungen eines erweiterten Familienkreises aus London,

welcher anscheinend von einer dominant vererbten Sprachstörung betroffen war. Diagnostiziert wurden 16 Individuen über drei Generationen, wobei sich zwar lediglich geringe Defizite im Sprachverständnis fanden, jedoch umfangreiche Einschränkungen in der Effizienz der Sprachproduktion gepaart mit einigen grammatischen Unfähigkeiten – unter anderem die scheinbar systematische Unfähigkeit, morphologische Paradigmen zu erlernen, sodass bspw. der s-Plural des Englischen nicht frei angewandt werden konnte, sondern lexikalisch erlernt werden musste. Die Interpretation dieser ersten Untersuchungen bestand mit überwältigender Einstimmigkeit in dem Postulat eines unterliegenden Grammatik-Gens. Gopnik (1990a: 715) beispielsweise schloss: „Because the deficits are apparent in all aspects of language, their roots probably lie in the underlying grammar rather than in a peripheral processing system.“ sowie „The distribution of dysphasia in this one large family suggests that it may be due to one dominant gene[.]“

Dieses erste Bild erweiterte sich in den nachfolgenden Jahren. Vargha-Kadem et al. (1995) beispielsweise beschreiben die Störungen als inkompatibel mit der Interpretation eines einfachen Grammatik-Gens, sondern attestieren umfangreiche Einschränkungen in mehreren kognitiven und physiologischen Bereichen. Auch betonen sie die variable Schwere der Einschränkungen innerhalb der KE-Familie, wie sie innerhalb der Literatur allgemein genannt wird. Jedoch auch im Kontext dieses umfangreichen Phänotyps mit Defiziten in Intelligenz, Artikulation und generell der Gesichtsmuskulatur seien die linguistischen Schwierigkeiten laut Vargha-Khadem et al. (1995) noch immer ein prominenter Teil des Gesamtbilds und böten damit potenziell Einblicke in die Grundlagen des menschlichen Sprach- und Sprechvermögens. Auch Fisher et al. (1998), deren primärer Beitrag durch eine vage Lokalisation des Gens auf Chromosom 7 und damit die Bestätigung einer dominanten Vererbung gegeben ist, betonen die sprachlichen Implikationen. Zwar sei laut ihnen kein simples Grammatik-Gen gegeben, jedoch sei „virtually every aspect of grammar and of language affected“ (Fisher et al. 1998: 168), womit dort die Implikation eines scheinbaren Sprachgens weiterhin gegeben ist.

Eine Identifikation des Gens gelang schließlich Lai et al. (2001) und obwohl deren Urteil adäquat vorsichtig formuliert war („Our findings suggest that FOXP2 is involved in the developmental process that culminates in speech and language“, Seite 519), so hielt sich im populärwissenschaftlichen Bewusstsein weiterhin das Bild eines Grammatik- bzw. Sprach-Gens. Enard et al. (2002) erweiterten den einschlägigen Forschungsstand um den genetischen Vergleich mit dem nächsten rezenten Verwandten des Menschen und stellten trotz der Größe des Gens von etwa 600.000 Basenpaaren lediglich zwei Substitutionen

fest. Zudem versuchten sich die Autoren an einer Einschätzung der zeitlichen Tiefe dieser Veränderung und vermuteten diese im Kontext eines 95%-Konfidenzintervalls bei weniger als 120.000 Jahren. Daraus schlossen sie, dass das Aufkommen des anatomisch modernen Menschen mit ebendieser Mutation und der Ausbildung einer sprachlichen Befähigung zusammengefallen sein müsse und setzten diese Feststellung in den Kontext der damals vorherrschenden Lehrmeinung der Überlegenheit des anatomisch modernen Menschen gegenüber dem Neandertaler (Enard et al. 2002: 871): „[O]ur method suggests that the fixation occurred during the last 200,000 years of human history, that is, concomitant with or subsequent to the emergence of anatomically modern humans.“ sowie „This is compatible with a model in which the expansion of modern humans was driven by the appearance of a more-proficient spoken language.“

9.3 Klärendes zur Genetik und zu funktionalen Implikationen von FOXP2

Bevor der weitere Forschungsverlauf skizziert werden soll, muss noch knapp geklärt werden, weshalb und in welchem Umfang die starke Konservation des Gens von Bedeutung ist. Entgegen der populären Vorstellung zum Konzept der Mutation treten Mutationen in jeder Generation und in jedem Individuum auf, betreffen dabei jedoch allein statistisch die wesentlich umfangreichen Bereiche nicht-kodierender DNA und stellen damit „stumme“⁴¹ Mutationen ohne positive oder negative Auswirkungen dar, sondern erhöhen schlicht in einer Weise die genetische Variabilität einer Population (vgl. hierzu sowie zum Nachfolgenden bspw. Bohidar 2015 ab Seite 299).⁴²

Auch in dem Fall, dass eine Mutation eine regulierende oder kodierende Region betrifft, besteht die Möglichkeit einer neutralen Substitution, jedoch entsteht hier oftmals stattdessen eine Beeinflussung bzw. auch Einschränkung ebenjener Funktion und lediglich äußerst selten stellt sich eine funktional positive Änderung des Genotyps ein. Regulierende Sequenzen zeigen hier mitunter

41 Der Begriff der *stummen Mutation* hat in der Genetik eine streng definierte Bedeutung. An gegebener Stelle wird der Begriff in einem erweiterten, vagen Sinn verwendet, um dem einschlägigen Laien eine hilfreiche Metapher anzubieten. Die „Stummheit“ soll veranschaulichen, dass derartige Mutationen die Funktion eines gegebenen Genoms nicht beeinflussen.

42 Wenn hier sowie im Weiteren von „Mutation“ gesprochen wird, so ist an gegebener Stelle eine vererbliche Keimbahnmutation gemeint und nicht eine somatische Mutation, da im gegebenen evolutionsbiologischen Kontext lediglich erstere Mutationsform von Bedeutung ist.

eine nennenswerte Flexibilität in ihrem Verhältnis zwischen Struktur und Expression. Die Wahrscheinlichkeit dazu, ob sich Varianten letztendlich in einer Population etablieren können und in welchem Umfang dies geschieht, variiert je nach Bedeutung des Gens und Einfluss der Mutation sowie nicht zuletzt aufgrund statistischer Zufälligkeit. Insbesondere im Fall von funktional problematischen Mutationen, aber auch bei neutralen Mutationen auf höchst stabilen Genen, kann sich die entstandene genetische Variante aufgrund populationsgenetischer Prinzipien üblicherweise nicht in einer Population halten, sondern wird im Kontext einer negativen Selektion aus dem Genpool der Population bereinigt. Bei neutralen Varianten und wenn weniger stabile Gene betroffen sind können statistische Effekte auch dazu führen, dass sich Varianten innerhalb einer Population als Teil eines Gendrifts zunehmend etablieren, durchsetzen dabei jedoch oft nicht die gesamte Population. Zuletzt sind es freilich die äußerst seltenen positiven Mutationen, welche sich durch positive Selektion erleichtert innerhalb einer Population (und dabei ggf. sogar vollständig) verbreiten können.

Die äußerst hohe Stabilität, d.h. Homogenität innerhalb menschlicher Populationen aufgrund Freiheit von durch Mutationen entstandenen Varianten, von FOXP2 in einer evolutionären Perspektive zum Trotz der Größe des Gens zeugt dabei von einer entsprechend großen Wichtigkeit sowie einem äußerst starken Selektionsdruck auf die Stabilität desselben, sodass abweichende Formen durch negative Selektion rigoros aussortiert werden. Zusätzlich spricht der Umstand jener zwei gegenüber dem Schimpansen in der Gesamtpopulation des Menschen ubiquitär vorhandenen Substitutionen für eine außerordentliche Nützlichkeit derselben im Kontext derjenigen selektiven Einflüsse, welche auf relevante frühmenschliche Arten eingewirkt haben. Anders kann das dortige Aussetzen der ansonsten rigorosen negativen Selektion sowie die Ubiquität der modernen Variante nur schwer erklärt werden. Im Kontext des bereits zu FOXP2 Erläuterten liegt die naheliegende Unterstellung sicherlich in einem starken Selektionsdruck zum artikulierten Sprechen bzw. zu einem Sprachvermögen. Eine wichtige Feststellung findet sich also in der immensen funktionalen Bedeutung der beiden Substitutionen im Kontext ebenjenes phylogenetischen Spracherwerbs.

9.4 Die weitere Erforschung von FOXP2 und Probleme der interdisziplinären Rezeption

Jene Interpretation einer evolutionären Etablierung von Sprachbefähigung im anatomisch modernen Menschen durch eine FOXP2-Mutation, welche wie zuvor

erwähnt bereits bei Enard et al. (2002) knapp skizziert wurde, erfuhr eine Populärisierung innerhalb der einschlägigen Literatur unter anderem durch Balter (2002) und fand in den nachfolgenden Jahren umfangreich Einzug in Veröffentlichungen der Sprachursprungsforschung. Insbesondere einschlägige Argumentationslinien, welche einen diskontinuierlichen Ursprung von Sprache zu attestieren suchten bzw. welche einen gestischen Sprachursprung vertraten, inkorporierten diese Interpretation einer jungen und äußerst bedeutsamen Mutation der modernen FOXP2-Variante. Für Erstere fand sich freilich ein dankbares genetisches Argument für eine harte Grenze zwischen Sprachlosigkeit und Sprachvermögen, während für Letztere eine junge Oralität die Implikation zu beinhalten schien, dass die phylogenetische Sprachentwicklung zunächst gestisch geschehen sein müsste. So heißt es beispielsweise bei Tomasello (2008: 235–236) sehr prägnant: „It is difficult to imagine any function other than articulate speech, as used in modern languages, for the incredibly fine-grained motor control that this gene seems to enable.“

Im Kontext dieser argumentativen Manie rund um FOXP2 – sowie in vergleichbarer Weise zu anderen zu jener Zeit entdeckten bzw. näher untersuchten Phänomenen wie den Spiegelneuronen – warnten andere Autoren jedoch vor einer verfrühten Überbetonung solcher vermeintlich praktischen und simplen Erklärungsansätzen. Bickerton (2007: 524–525) beispielsweise mahnt wie folgt zur Vorsicht: „[T]ake care, it's a minefield out there, strewn with explosive charges of little-known fact ready to blow up the fanciest new theory.“ Die Adäquatheit ebendieser Warnung zeigte sich im Verlauf der weiterführenden einschlägigen Forschung. Zunächst schwächte sich die direkte Assoziation von FOXP2 mit sprachlicher Befähigung, denn zunehmend zeigte sich die umfassende Implikation des Gens in einer Reihe von regulativen Prozessen – unter anderem bei der Plastizität der ontogenetischen neuronalen Entwicklung (Haesler et al. 2004, Scharff & Haesler 2005 sowie Fisher & Scharff 2009) und bei sofernen physiologischen Funktionen wie in der Ausbildung von Lunge und Magen unter Vorhandensein einer komplexen gegenseitigen Regulation mit verschiedenen anderen Genen (vgl. bspw. Shu et al. 2007; siehe für knappe Zusammenfassungen der Forschung bis zu jenen Punkten Preuss 2012 sowie Nudel & Newbury 2013).

In anderen Worten spielt FOXP2 vermutlich eine gewichtige Rolle in der Neurogenese, also der Ausbildung der neuronalen Infrastruktur, welche Sprache begünstigend oder ermöglicht zugrunde liegt, jedoch besteht ebendiese Rolle in einer indirekten statt in einer direkten Natur und der genaue kausale Beitrag zu einer sprachlichen Befähigung ist schwer einzuschätzen. In diesem Sinne zeugen genetische Veränderungen im Verlauf der Menschwerdung all-

gemein und einschließlich FOXP2 vermutlich nicht von einschneidenden Revolutionen, welche praktischerweise die Gesamtsituation im Sinne eines harten Bruchs aufklären. Stattdessen legen derartige Veränderungen vielmehr ein vormals bereits bestehendes – wenn auch gegebenenfalls archaisches, prototypisches – Verhalten nahe, aus welchem ein Selektionsdruck folgte, der genetische Veränderungen hin zu einer größeren oder auch nur besser verfügbaren Leistungsfähigkeit in dem selektierten Leistungsmerkmal begünstigte. Die jeweilige genetische Änderung unterstützt bzw. vereinfacht damit den Umgang des Organismus mit den Anforderungen seines Umfelds, anstatt eine Domäne der Befähigung de novo entstehen zu lassen. Dies soll eine Rolle im phylogenetischen Spracherwerb nicht verneinen, jedoch ist mit Vorsicht und analytischer Nuance auf die einschlägigen Erkenntnisse einzugehen – eine Vorgabe, welche in der einschlägigen Forschung umfassend nicht erfüllt wird.

Weiterhin – und hinsichtlich jener Argumentation in nochmals konkreterem Maße problematisch – zeigen Krause et al. (2007), Reich et al. (2010) und Paixão-Côrtez et al. (2012), dass nicht nur der anatomisch moderne Mensch, sondern auch die Schwesterngruppen des Neandertalers sowie der Denisova-Menschen die moderne Variante des FOXP2-Gens ebenfalls besaßen. Daraus folgt freilich eine völlige Umkehrung des vorgenannten Arguments zum späten artikulierten Sprechen, denn unter der Annahme der Zentralität des Gens für jene Befähigung würde sich ebendiese zeitlich zum gemeinsamen Vorfahren jener Menschengruppen verschieben. Weiter gestärkt wird dieses Bild durch Atkinson et al. (2018), welche zeigen, dass FOXP2 innerhalb der Evolutionsgeschichte von *H. sapiens* keine positive Selektion mehr erfuhr. In anderen Worten: Funktional war FOXP2 zu diesem Zeitpunkt – und daher potenziell auch im Neandertaler – bereits quasi modern.

9.5 Implikationen und Schlussfolgerungen für die Sprachursprungsforschung

Diese Feststellungen zeigen sich freilich als gegenseitig stützend mit den Ausführungen des vorigen Abschnittes zur jüngeren paläoanthropologischen Datenlage, jedoch ist die funktionale und regulative Komplexität von FOXP2 bis heute noch nicht umfänglich erschlossen, sodass von allzu starken Schlussfolgerungen abgesehen werden sollte. An gegebener Stelle sei also zu vermeiden, in eine ähnlich problematische Spekulation zu verfallen wie bei früheren Autoren gegeben war. Dennoch verbleiben die gemachten vorbehaltlichen Schlussfolgerungen als bedeutsame Beobachtungen von nennenswerter Relevanz für die Gesamtdiskussion. Weiterhin konnte im vorliegenden Abschnitt veran-

schaulicht werden, in welcher Weise eine angemessene Zurückhaltung in der Bewertung provisorischer Forschungsergebnisse notwendig zu sein scheint, um problematischen Vorgehensweisen wie Übergeneralisierung vorzubeugen. Methodische Stringenz in der Rezeption von Literatur und der verfügbaren Datenlage vermag es, gegenüber derartigen Problemen sowie hinsichtlich des Fokus-Effekts eine kontrollierende Funktion innezuhaben.

Im Sinne des vorgestellten Methodenkatalogs zeigt sich innerhalb der Litteraturrezeption wiederum eine undurchsichtige Situation hinsichtlich M1, jedoch warnt M2 vor jenen vorschnellen, idealisierenden Interpretationen eines konkreten „Grammatik-Gens“ und M4 verzeichnet jene spekulativen Ableitungen aus den genetischen Erkenntnissen als risikobehaftet. M3 gestaltet sich hier wenigstens teilweise als nicht ausreichend aussagekräftig, da aufgrund der vorliegenden Situation eines Forschungsfeldes, welches sich zur Jahrtausendwende noch in methodischen Frühstadien befand, auch die Expertenposition von Lai et al. (2001) noch zu problematischen Schlussfolgerungen führte. In diesem Sinne warnt M5 vor einer Überbewertung ebenjener Ergebnisse, denn sie waren zu jenem Zeitpunkt noch nicht ausreichend repliziert bzw. trianguliert. Insbesondere M8 und M9 fundieren schließlich eine angemessene Perspektive zu den verfügbaren Ergebnissen. Zu Zeiten jener spekulativen Fehlschlüsse wäre auch laut diesen Prinzipien noch zur Vorsicht geraten worden – erst recht unter Beachtung des Prinzips M12. Die Rezeption innerhalb der Sprachursprungsforschung zeugt in jedem Fall von einem umfangreichen Scheitern metawissenschaftlicher Sensibilitäten und steht damit im gegebenen Kontext als ein warnendes Exempel.

9.6 Zusätzliches zu populationsgenetischen Erkenntnissen

Freilich bestehen problematische Argumentationslinien auch jenseits der bereits beschriebenen Forschungsgeschichte des FOXP2-Gens hinsichtlich der Genetik innerhalb der Sprachursprungsforschung – und so sollen populationsgenetische Aussagen in Berwick & Chomsky (2017: 167–168) in knappster Weise kommentiert werden, um dies weiter zu veranschaulichen. Jene bringen Studien vor, welche den genetischen Beitrag von Neandertalern und Denisova-Menschen zu nicht-afrikanischen modernen Menschen untersuchen, und fokussieren insbesondere das Ergebnis, dass viele Regionen des modernen Genoms von Beiträgen jener archaischen Menschenarten bereinigt sind (bspw. Sankararaman et al. 2016). Darauf aufbauend argumentieren sie dafür, dass diese Selektion gegen die archaischen Genotypen als Zeichen dafür zu sehen ist, „that there may have been subtle genomic differences that accumulated on the

Homo sapiens lineage, distinct from the Neandertal/Denisovans, leading to a qualitatively different phenotype“ (Berwick & Chomsky 2017: 168). In anderen Worten sei aus der negativen Selektion gegen archaische Varianten im Nachgang zur genetischen Durchmischung zwischen dem Neandertaler und dem modernen Menschen ein Hinweis darauf zu folgern, dass der Genotyp respektive der damit verbundene Phänotyp des modernen Menschen qualitativ überlegen gewesen sei. Die Bereinigung des modernen Genoms von archaischen Varianten sei in diesem Sinne ein Hinweis darauf, dass beim Neandertaler kein Sprachvermögen inferiert werden kann.

An dieser Stelle ist nochmals auf die vorigen Erläuterungen zu verweisen, laut denen kodierende und mitunter regulierende Bereiche des Genoms, welche als funktional bedeutend anzusehen sind, sich als höchst stabil erweisen, da sie beständig positiv selektiert werden, um ihre Funktionalität angemessen aufrechtzuerhalten. Weiterhin ist wiederum darauf hinzuweisen, dass der anatomisch moderne Mensch im Zeitraum der genetischen Durchmischung mit den archaischen menschlichen Taxa in demographischer Hinsicht die stark dominierende Population darstellte und nach dem Verschwinden derselben freilich die einzige verbliebene Population darstellte. In einer derartigen Situation – und hier liegt das primäre Missverständnis durch Berwick & Chomsky (2017) – reichen Prinzipien der Populationsgenetik aus, um ein Szenario dazu zu bieten, weshalb archaische Varianten in der Entwicklung zum modernen Genom bereitnigten wurden.

Statistische Prinzipien des Gendrifts erklären in diesem Sinne ausreichend, wie die Neandertaler-DNA unabhängig von ihrer „phänotypischen qualitativen Wertigkeit“ in der Populationsdynamik des modernen Menschen sukzessive verloren gehen (vgl. Juric, Aeschbacher & Coop 2016 und Petr et al. 2019). Allein diejenigen Beiträge des Neandertalers respektive des Denisova-Menschen oder anderer archaischer Populationen, welche einen klaren Vorteil für die Population des anatomisch modernen Menschen im Wechselspiel zwischen der vorhandenen ökologischen Situation und dessen Phänotyp zu bieten vermochten und zugleich kompatibel mit dessen genomischen funktionalen Geflecht waren, konnten sich dauerhaft im Genom des nicht-afrikanischen *H. sapiens* fixieren anstatt in der weiteren Populationsdynamik weitgehend aus dem Genpool verdrängt zu werden. Dies begründet sich darin, dass die genetischen Varianten des anatomisch modernen Menschen aufgrund dessen größeren und alleinig fortbestehenden Populationen um ein vielfaches zahlreicher im Genpool vorkommen. Damit führen allein statistische Prinzipien zu einer allmählichen Bereinigung von Varianten des Neandertalers, ohne dass dessen Varianten als funktional unterlegen deklariert werden müssen. In der Tat sind es allein funk-

tional überlegene Varianten, welche diesem Prozess standhalten und sich fest im Genom des modernen Menschen etablieren konnten.

Dem ist freilich nicht zu folgern, dass es keine funktionalen Inkompatibilitäten zwischen dem Neandertaler und dem anatomisch modernen Menschen gegeben habe. Ebenso bleibt es durchaus im Bereich des Möglichen, dass eine funktional begründete negative Selektion gegen Abschnitte des archaischen Genoms stattgefunden hat. Die verfügbaren Daten lassen hierzu schlicht (noch) keine angemessenen Aussagen zu. Festzustellen ist jedoch, dass Berwick & Chomsky (2017) eine unangemessen einseitige Auslegung der Datenlage vorlegen und problematische Schlussfolgerungen aus dieser übermäßig starren Interpretation ziehen. Im Grunde liegt der Fehlschluss in der Umkehrung des Modus ponens: Wenn der Neandertaler dem anatomisch modernen Menschen in einer Weise unterlegen wäre, welche jene Autoren unterstellen, dann wäre durchaus das genetische Muster festzustellen, welches dokumentiert wurde. Jedoch kann aus der Feststellung ebenjenes Musters nicht im Umkehrschluss auf die Unterlegenheit des Neandertalers gefolgert werden, denn es existieren auch alternative Mechanismen bzw. Szenarien, welche das gefundene Muster hinreichend erklären können.

Damit sei das zentrale Anliegen des vorliegenden Abschnitts – also das Aufzeigen von Missverständnissen und problematischen Schlussfolgerungen – als abgeschlossen zu gelten. Die vorliegende Kritik begrenzt sich auf eine knappe Erläuterung, um weiteren Unterkapiteln ausreichend Raum zu bieten und damit in letzter Konsequenz ein thematisch breites Vorgehen zu ermöglichen. Dies ist notwendig, um die Leistungsfähigkeit des methodischen Programms der vorliegenden Arbeit umfassend demonstrieren zu können. Als ein dieses Unterkapitel abschließender Gedanke sei lediglich noch einmal darauf verwiesen, dass ein gewissenhaftes metawissenschaftliches Vorgehen im Kontext einer angemessen vielseitigen Rezeption der Literatur Problemen dieser Art vorzubeugen vermag – und insbesondere im Kontext des vorliegenden höchst interdisziplinären Forschungsfeldes ist freilich mit besonderer Vorsicht sowie Sorgfalt vorzugehen.

10 Von Primatologie zu Ornithologie aus einer linguistisch sensiblen Perspektive

Give orange me give eat orange me eat orange give me eat orange give me you[.]

Nim Chimpsky⁴³

10.1 Zur Vergleichbarkeit nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache

Die Inhalte des vorliegenden Kapitels wurden maßgeblich durch jene Einführung vorbereitet, in welcher die Problematik der Vergleichbarkeit zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache erläutert wurde. Dort wurde diskutiert, in welcher Weise Begriffe wie die des Wortes, der Holographie und der Syntax nicht schlicht aus ihrem linguistischen Kontext entnommen und auf die Erforschung nicht-menschlicher Kommunikation übertragen werden können. Die biologischen Wissenschaften unterstellen rechtens, dass laut evolutionsbiologischen Prinzipien im phylogenetischen Spracherwerb prinzipiell eine biologische Kontinuität festgehalten werden muss und dass damit sprachlich relevante biologische (Proto-)Systeme umfassend im nicht-menschlichen Tierreich existieren, folgern jedoch zugleich in problematischer Weise, dass damit Strukturebenen und Elemente des dortigen Phänotyps – d.h. Elemente und Strukturen innerhalb nicht-menschlicher Kommunikation – mittels linguistischer Terminologie bezeichnet werden könnten.

Der größte Schaden in einem derartigen Vorgehen, dort konzeptuelle Vergleichbarkeit anzunehmen, wo eigentlich keine existiert, liegt darin, dass einer solchen Gleichsetzung ein Verlust analytischer Schärfe gegenüber den Ergebnissen der einschlägigen Forschung folgt. Dieser Verlust in Form des Fehlens einer adäquaten Konzeptualisierung erschwert bzw. verhindert Aussagen zum tatsächlichen Verhältnis zwischen Sprache und nicht-menschlicher Kommunikation umfänglich und führt in letzter Konsequenz zu derjenigen Situation, welche bereits im entsprechend einführenden Kapitel dieser Arbeit als problematisch skizziert wurde: Eine umfangreiche einschlägige Literatur, welche von strukturellen Regularitäten und Kompositionalität innerhalb nicht-menschlicher Kommunikation in problematischer Weise auf lineare Vorläufer menschlicher Syntax, Phonologie und dergleichen zu schließen sucht.

⁴³ Als Quelle siehe Terrace (1979).

Bei einer gewissenhaften Rezeption der einschlägigen Forschung und zu gehörigen Diskussionen⁴⁴ wird in ebendiesem Sinne klar, dass oftmals vermeintlich protosprachliche Elemente gefunden werden, wo bei näherer Betrachtung dergleichen nicht aufzufinden ist. Die nachfolgenden beiden Feststellungen stellen gemeinsam eine sehr feingliedrige, jedoch zugleich äußerst bedeutende Beobachtung: Die Konstitution der biologischen Kapazität bzw. Befähigung zu strukturierter Kommunikation im nicht-menschlichen Tierreich fundiert ein Verständnis der biologischen Evolution von einer derartigen Kapazität bzw. Befähigung hin zur biologischen Situation im modernen Menschen. Die formale Struktur der tatsächlichen nicht-menschlichen Kommunikation stellt jedoch nicht automatisch eine adäquate Grundlage für eine linguistische Analyse des Weges hin zu menschlicher Sprache. Letzteres müsste unabhängig von der ersten Aussage glaubhaft aufgezeigt und etabliert werden, bevor es angenommen werden könnte. Zum Leidwesen der einschlägigen Forschung ist allerdings zu beobachten, dass beide Feststellungen oftmals implizit gleichzeitig angenommen werden. Aufgrund dieses Umstands bzw. alternativ auch im Versuch, dieses Vorgehen zu kontrastieren, argumentieren und folgern viele einschlägige Autoren auf verschiedenen Wegen in konzeptuelle Richtungen, welche sich mit Problemen des Fokus-Effekts, Übergeneralisierung und Idealisierung konfrontiert sehen.

10.2 Eine Forschungslage ohne gemeinsamen Konsens: Positionen der Literatur

Erstens ist diejenige Tradition zu nennen, welche die Position einnimmt, dass der Weg von nicht-menschlicher Kommunikation zu menschlicher Sprache in direkter Weise von den Rufen ebenjener nicht-menschlichen Tieren ausging. Da diese Rufe – wie an früherer Stelle schon zugestanden wurde – trotz der Inkompatibilität mit dem linguistischen Begriff der Holophrase dennoch näher an Holophrasen anzusiedeln sind als an Wörtern, verteidigen einschlägige Autoren (vgl. Wray 1998 und 2000, Arbib 2005 und Bronkhorst 2010) eine Interpretation,

⁴⁴ Im Rahmen dieser Arbeit vormals genannt wurden unter anderem Zuberbühler (2002 und 2018), Bickerton (2003, 2007 und 2012), Fitch & Hauser (2004), Quattara, Lemasson & Zuberbühler (2009), Scott-Philipps (2010 und 2015), Berwick et al. (2011), Arnold & Zuberbühler (2012), Fitch (2015), Bowling & Fitch (2015), Seyfarth & Cheney (2016a und 2016b), Silk, Seyfarth & Cheney (2016), Suzuki, Wheatcroft & Griesser (2016, 2017 und 2018), Mol et al. (2017), Prather et al. (2017), Boë et al. (2017), Fehér et al. (2017), Prather, Okanya & Bolhuis (2017), Cheney & Seyfarth (2018), Townsend et al. (2018) sowie Bolhuis et al. (2018a und 2018b).

laut der protosprachliche Kommunikation auf Basis ebenjener Rufe holophras-tischer Natur gewesen seien und sich sukzessive in konkretere Elemente zer-gliederten. Eine umfangreiche Diskussion dieser Position ist im gegebenen Kon-text nicht in größerem Umfang möglich als ohnehin bei Bickerton (2003 und 2007) sowie insbesondere Tallerman (2007 und 2008) gegeben. Damit sei ledig-lich darauf verwiesen, dass diese Tradition sich aus Gründen, welche bei jenen Autoren genannt und diskutiert werden, nicht weitläufig innerhalb der einschlägigen Literatur hat durchsetzen können.

Zweitens existieren im Kontrast zu jener Position Interpretationen, laut de-nen nicht-menschliche Rufe aufgrund ihrer geringen Flexibilität und geneti-schen Untermauerung keinesfalls in direkter Weise eine Kontinuität mit der menschlichen sprachlichen Befähigung bilden haben können. Stattdessen hätte die menschliche Linie – und hier unterscheiden sich Begründungen der Auto-ren teils in hohem Maße – *de novo* eine protosprachliche bzw. schließlich sprachliche Befähigung hervorbringen müssen, welche als drastisch von nicht-menschlicher oraler Befähigung abweichend zu beschreiben sei (vgl. bspw. Bickerton 1990 und 2007 sowie die Tradition der Autorengruppe um Chomsky in ihrer jüngeren Tradition von Hauser, Chomsky & Fitch 2002 zu Berwick & Chomsky 2016).

Dabei ist zuzustimmen, dass derartige Aussagen zur Unvergleichbarkeit zwischen dem Menschen und nicht-menschlichen Tieren im Kontext der mo-dernen Konstellation mit Sicherheit zu gelten haben. Dergleichen wurde auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit ausreichend diskutiert bzw. geschlussfol-gert. Zugleich wird jedoch eine strenge Auslegung der Diskontinuität in phylo-genetischer Hinsicht mitunter scharf kritisiert (vgl. Pinker & Bloom 1990, Pinker & Jackendoff 2005 sowie Jackendoff & Pinker 2005), denn sie unterschlägt die evolutionsbiologische Kontinuität, welche bereits implizit zu unterstellen zu sein scheint. Dabei ist zu betonen, dass keine der beiden Traditionen einen allgemeineren Konsens innerhalb der einschlägigen Literatur hat ausbilden können. Vielmehr existieren beiderseits Stärken und Schwächen hinsichtlich der jeweiligen Argumentation bzw. Position.

Eine erste Beobachtung drängt sich hier dahingehend auf, dass diese beiderseitig bestehenden Stärken und Schwächen potenziell direkt aus einem je-weiligen konzeptuellen Zusammenfallen im oben beschriebenen Sinn abzulei-ten sein könnten: Die Tradition Chomskys stellt eine Diskontinuität zwischen Sprache und nicht-menschlicher Kommunikation fest und unterstellt damit zugleich eine biologische Diskontinuität, während die gegenüberliegende kon-zeptuelle Tradition eine biologische Kontinuität festhält und daraus auf eine linguistische Kontinuität schließt. Jedoch soll diese Beobachtung an dieser

Stelle noch nicht weiterverfolgt werden. Stattdessen ist noch eine weitere theoretische Position vorzustellen und dann zu weiterführenden Erläuterungen überzugehen.

Drittens bildet sich eine abzugrenzende Teilgruppe jener Autoren, welche eine Kontinuität von nicht-menschlichen Rufen zu menschlicher oraler Sprache verneinen, in Form gestischer Sprachursprungstheorien (vgl. nochmals bspw. Corballis 2002, Armstrong & Wilcox 2007 sowie Tomasello 2008). Dort wird dafür argumentiert, dass in nicht-menschlichen Menschenaffen und damit vermutlich auch im letzten gemeinsamen Vorfahren mit dem Schimpansen Gesten freier, d.h. flexibler und produktiver, genutzt werden können respektive konnten als die jeweilige orale Befähigung, welche wie zuvor angemerkt primär als genetisch fundiert und vergleichsweise fixiert anzusehen ist. In letzter Konsequenz gilt hier wiederum, dass sich in der einschlägigen Forschung umfassend kritische Stimmen finden und sich kein Konsens hat herausbilden können. Weiterhin gilt ein nachfolgendes Unterkapitel einer Skizze ebensolcher gestischer Positionen, um dort ein Teilgebiet der Sprachursprungsforshung beispielhaft aufzubereiten und zu diskutieren, sodass an dieser Stelle auf eine weiterführende Erläuterung verzichtet werden soll.

10.3 Eine metawissenschaftliche Bewertung dieser Situation

Innerhalb einer derartig zerklüfteten Forschungslage, in welcher es nicht möglich zu sein scheint, einen wissenschaftlichen Konsens herauszubilden, weil verschiedene Traditionen sich als jeweils teilweise argumentativ fundiert und zugleich angreifbar zeigen, bestehen prinzipiell zwei Möglichkeiten, laut denen ebendiese Forschungslage interpretiert werden könnte. Einerseits kann postuliert werden, dass die Datenlage sich schlicht als noch nicht ausreichend leistungsfähig zeigt, um ein adäquates Urteil zu fällen. In diesem Sinn wäre es die Aufgabe der Einzelwissenschaften, sich weiterhin und mit zunehmender methodischer Schärfe um eine Klärung offener Fragen zu bemühen, bis Entscheidungen zu Fragen getroffen werden können, welche zum gegebenen Zeitpunkt als unlösbar zu sehen sind.

Andererseits besteht die Möglichkeit, dass die aktuelle konzeptuelle Trennung innerhalb der bestehenden argumentativen Lager mit ihren jeweiligen Interpretationen die tatsächliche Realität nicht in angemessener Weise abzubilden vermag. Zur Verdeutlichung könnte wiederum das von Fitch (2010: 2) treffend herangezogene Gleichnis der Blinden und des Elefanten vorgebracht werden, in welchem nur ein übergreifender Erklärungsansatz die Beobachtungen der Beteiligten angemessen zu inkorporieren vermag. Potenziell bedarf es im

Sinne dieses Gleichnisses einer neuartigen Aufbereitung der verfügbaren Datenlage, welche die argumentativ undurchsichtige Situation der bestehenden Lager synthetisierend aufzuklären vermag. Ein solches Vorgehen stellt freilich ein äußerst umfassendes und schwieriges Unterfangen dar und kann daher im gegebenen Kontext nicht in angemessener Weise versucht werden – das erklärte Ziel der vorliegenden Arbeit ist schlicht ein anderes. Dennoch soll ein eben solcher potenzieller Ansatz knapp skizziert werden, um zu verdeutlichen, in welcher Weise eine metawissenschaftlich pflichtbewusste Perspektive möglicherweise falsche Dichotomien und verfälschende konzeptuelle Trennung aufzuklären vermag. Zu betonen ist dabei die durchaus spekulative Natur des vorzustellenden Ansatzes, welche eine allgemeine Gültigkeit des dabei zu skizzierenden Szenarios freilich ausschließt.

Auch ein solches Vorgehen zeigt sich als Teil der Reichweite des vorgestellten Methodenkatalogs, denn obwohl M1 und M2 anscheinend keine Anwendung finden können und weiterhin M8, M9 sowie M11 eine gewisse Stagnation aufweisen, so rufen M10 und M13 dazu auf, sich konzeptuell mit konkurrierenden Positionen auseinanderzusetzen, und zeigen sich potenziell als fruchtbar, wenn im Sinne von M3, M4 sowie M12 die jeweiligen Stärken und Schwächen bestehender Positionen neutral herausgearbeitet werden. Die nachfolgenden Ausführungen suchen, sowohl bestehende als auch bisher wenig beachtete Hypothesen und Konzepte in einen gemeinsamen Kontext zu stellen, um ein – wie angegeben zugegebenermaßen noch spekulatives – Szenario aufzuzeigen, unter dem die zuvor genannten, sich gegenseitig ausschließenden Traditionen wenigstens teilweise synthetisiert werden können.

10.4 Metakognition als Faktor in der Evolution des Menschen

Zu Beginn dieser Skizze steht die Feststellung, dass nicht-menschliche Tiere und darunter konkret auch die dem Menschen nahe verwandten Taxa in kognitiver Hinsicht wesentlich näher an den Befähigungen des Menschen zu verorten zu sein scheinen als in kommunikativer Hinsicht. Während eine sprachliche Befähigung auf den Menschen begrenzt ist, so sind viele kognitive Operationen bzw. Dimensionen in wenigstens prototypischer Form im Tierreich weit verbreitet (vgl. Call & Tomasello 2008 sowie Tomasello & Herrmann 2010 für den Schimpanse als den nächsten Verwandten des Menschen bzw. Fitch 2010: 143–173 für einen allgemeineren Überblick). In protokognitiver Sicht besteht damit eine plausible Fundierung für die Entwicklung von einer nicht-menschlichen Form hin zur Kapazität des Menschen und wenigstens in physiologischer Hinsicht müssen wie bereits dargestellt auch kommunikativ-

sprachliche Dimensionen einen evolutionären Weg zur modernen Konstellation aufweisen, auch wenn sich der Phänotyp natürlicher Sprachen in letzter Konsequenz als konstitutionell einzigartig und unvergleichbar zeigt.

Zuvor wurden zwei Argumentationslinien erwähnt, welche gegen eine Kontinuität von nicht-menschlichen Rufen hin zu oraler sprachlicher Befähigung zu sprechen scheinen. Einerseits die primär reflexive, genetisch verortete Natur von oralen Signalen wie den Warn- und Futterrufen bei nicht-menschlichen Menschenaffen und andererseits die geringe Produktivität bzw. Variabilität jener Vokalisationen. Mit einem Verweis auf das frühere Kapitel zur Menschwerdung innerhalb der vorliegenden Arbeit sowie den dort genannten und diskutierten einschlägigen Studien ist zusätzlich festzustellen, dass es in der Gattung des Menschen schon früh zu einer nennenswerten Steigerung des Gehirnvolumens sowie einer entsprechenden Erhöhung des Blutflusses im Gehirn kam und dass im gleichen Zeitraum bereits eine Tendenz zur hohen Soziabilität inklusive altruistischem Verhalten erkennbar ist. In anderen Worten finden sich für jenen Zeitraum Hinweise auf eine starke Erweiterung der kognitiven Welt dieser Frühmenschen – ein Bild, das mit Hinblick auf Technologien und Variabilität des Verhaltens inklusive gesteigerter Kooperationsfähigkeit zusätzlich erweitert wird.

In diesem Kontext ist als ein relevantes (Teil-)Phänomen die Metakognition zu nennen, welche die Befähigung der Auseinandersetzung mit den eigenen kognitiven Prozessen sowie die Selbstüberwachung und -regulierung umfasst (vgl. bspw. Metcalfe & Shimamura 1994 sowie Lai 2011). Unter diesem Konzept zusammengefasst finden sich Befähigungen wie die Unterdrückung sowie Modifikation von intuitivem, reflexivem Verhalten ebenso wie die Aufrechterhaltung von Fokus bzw. Aufmerksamkeit und in letzter Konsequenz höhere Funktionen wie das Denken in höheren Ordnungen einschließlich einer expliziten Reflexion zur eigenen kognitiven Welt (vgl. auch das Review von Dunstone & Caldwell 2018). Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit metakognitiver Prozesse, wie sie vermutlich als inhärente Folge im Fahrwasser der Steigerung der allgemeinen kognitiven Leistungsfähigkeit stattgefunden hat und im Kontext wachsender Technologisierung, gestiegener sozialer Kooperation sowie einer zunehmend umfassenderen Variabilität des Verhaltens mit Sicherheit vorangetrieben wurde, begründet zweifelsohne auch eine wachsende Bewusstheit und bewusste Inhibition respektive Modifikation von im Frühmenschen ansonsten reflexivem Verhalten.

Ähnlich wie in der evolutionären Frühgeschichte die Atmung, das Greifen, die Ausrichtung der Augen und weitere reflexive Impulse wie Fluchtverhalten allesamt jenseits bewusster Kontrolle lagen, jedoch im Kontext eines selektiven

Vorteils sowie einer Steigerung relevanter metakognitiver Befähigungen in Reichweite einer bewussten Einflussnahme rückten, so könnte auch Oralität unter adäquaten Voraussetzungen – und hier seit auf den soeben aufgemachten frühmenschlichen Kontext verwiesen – eine entsprechende kognitive Beeinflussbarkeit ausbilden und damit sukzessive von jener in Schimpansen bekannten Konstellation abweichen. Diese Feststellung wird sicherlich dadurch weiter unterstützt, dass auch im Schimpansen und weiteren Arten Ansätze einer wenigstens teilweise metakognitiven Kontrolle über die eigenen Vokalisationen eines Individuums bereits gegeben sind (Studien, die im klärenden Kapitel zu nicht-menschlicher Kommunikation im Vergleich mit Sprache genannt wurden, umfassen nebst Weiterem Hopkins et al. 2007 und 2011, Seyfarth & Cheney 2012, Crockford et al. 2012, Kalan, Mundry & Boesch 2015, Watson et al. 2015 sowie Crockford, Gruber & Zuberbühler 2018).

10.5 Zu evolutionsgeschichtlichen Funktionen von Sprache jenseits der Kommunikation

Zur generellen Feststellung einer Steigerung der Metakognition und der damit verbundenen prinzipiell höheren Kontrolle über eigentlich reflexive Verhaltensweisen stellt sich durch Knight & Lewis (2017) ein durchaus plausibler, demographisch-kulturell begründeter selektiver Einfluss auf die Kontrolle über frühmenschliche Vokalisationen hinzu. Sie erkennen im Sinne voriger Erläuterungen zur Diskontinuität zwischen heutiger nicht-menschlicher Kommunikation und einer linguistischen Erschließung menschlicher Sprache an, „[t]he theoretical paradigms used to study animal communication are incommensurable with those used by linguists to study language“ (Seite 435) und verweisen auf Funktionen von Oralität, welche einen frühen Selektionsdruck in Richtung einer Steigerung oraler Befähigung fundiert haben könnten, ohne dass eine explizit kommunikative Funktion unterstellt werden müsste. Im sich dabei aufmachenden Szenario zeigt sich eine hohe Kompatibilität mit der Hypothese einer Steigerung sozialer Kognition in der Menschwerdung, welche oftmals als bedeutender Faktor in der Sprachevolution genannt wird (vgl. bspw. Herrmann et al. 2007 sowie Fitch, Huber & Bugnyar 2010) und welche dabei die Fülle einschlägiger, bereits vorgestellter paläoanthropologischer Funde erfolgreich inkorporiert. In dieses reziprok stützende System aus Hypothesen lässt sich auch die obengenannte Rolle der Metakognition in der Menschwerdung allgemein sowie hinsichtlich der Evolution von Sprachfähigkeit im Konkreten erfolgreich integrieren – wie nachfolgend knapp gezeigt werden soll.

Knight & Lewis (2017) bringen eine Fülle anthropologischer Beobachtungen vor, in denen intensive Vokalisationen bzw. ein hoher Geräuschpegel in Form von Gesängen und Trommeln in verschiedenen modernen Naturvölkern dazu genutzt werden, um Großkatzen und andere gefährliche Tiere frühzeitig davon abzuhalten, auch nur in die Nähe der Gruppe zu gelangen – eine möglicherweise kontraintuitive Vorgehensweise, welche sich jedoch als höchst erfolgreich zeigt. Die Zurschaustellung einer lauten und verspielt-vielseitigen Geräuschkulisse führt zu Schwierigkeiten bei der Einschätzung der Gruppengröße sowie bei der für die Jagd nötigen Annäherung an die Gruppe seitens der natürlichen Feinde des Menschen und führen damit zum gewünschten Effekt: „[F]orest dwellers use rhythmic clapping, drumming, chanting, and choral singing explicitly to keep wild animals away“ (Seite 437). Zur weiteren Veranschaulichung könnte als Analogie die Musterung des Zebras genannt werden, welche eine ähnliche Strategie in der visuellen Domäne darstellt, denn insbesondere in gemeinsamer Bewegung von Individuen innerhalb einer Herde entstehen optische Effekte, welche einen klaren Fokus auf das Individuum erschweren (How & Zanker 2014).⁴⁵ Daraus entstehen optische Effekte, welche es Jägern sowie parasitären Fliegen erschweren, auf ein einzelnes Individuum zu fokussieren.

Ein entsprechendes Verhalten in der auditiven Domäne könnte sich in der Evolutionsgeschichte des Menschen bereits früh etabliert haben und fortan einen Selektionsdruck auf orale Flexibilität und Produktivität gebildet haben – insbesondere im Rahmen steigender kognitiver Leistungsfähigkeit, stärkerer sozialer Vernetzung und Kooperation sowie nicht zuletzt erhöhter metakognitiver Kontrolle, welche von essenzieller Wichtigkeit ist, entsprechende Strategien produktiv umzusetzen. Die Plausibilität dieses Erklärungsansatzes wird wiederum dadurch gesteigert, dass auch Schimpansen als Gruppe in Konfliktsituativen mit Einflüssen von außen ein oral übersteigertes Verhalten zeigen, womit eine periphere Verbindung mit jenem potenziellen frühmenschlichen Schutzverhalten besteht. Im evolutionären Kontext des Frühmenschen erscheint damit eine Erweiterung derartigen Verhaltens als plausibel.

Diese Interpretation wird durch Knight & Lewis (2017) mittels weiterer anthropologischer Beispiele, welche auch den Kontext der Jagd umfassen, zusätzlich gestärkt. So verwenden Jäger und Sammler Vokalisationen, um bei Beutetieren

⁴⁵ Daraus ist nicht zu folgern, dass die Streifen eines Zebras spezifisch für diese Funktion entstanden seien. Weitere Faktoren umfassen die gegenseitige Identifikation innerhalb der Herde, Thermoregulation und Weiteres. Eine Ausbildung einer phänotypischen Eigenschaft umfasst oftmals ein Geflecht aus potenziellen Funktionen.

gewünschte Verhaltensweisen hervorzurufen, und ebendiese Vokalisationen werden innerhalb kommunikativer Kontexte auch als Metaphern anstelle linguistischer Einheiten verwendet. Innerhalb der gegebenen Ausführungen ist nun darauf hinzuweisen, dass sich im Rahmen der steigenden Inkorporierung derartiger kooperativer und potenziell ritualisierter oraler Verhaltensweisen eine kommunikative Funktion beständig im Bereich des Möglichen befindet und bei erstarkender Kognition, wachsender Soziabilität sowie sukzessive höherer oraler Leistungsfähigkeit im Frühmensch als zunehmend wahrscheinlich angesehen werden kann.

10.6 Emergenz als ein Modus der Innovation

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich ein Szenario, welches die Befähigungen nicht-menschlicher Menschenaffen innerhalb einer biologischen Kontinuität zum modernen Menschen zu achten vermag, den augenscheinlichen Bruch zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und Sprache adäquat berücksichtigt bzw. erklärt, einen plausiblen selektiven Einfluss auf Oralität unterstellt und nicht zuletzt in Form der Metakognition einen Mechanismus aufweist, welcher die graduelle Erlangung einer Kontrolle über ursprünglich primär reflexives Verhalten fundiert. All dem folgt das Potenzial einer Entwicklung hin zu protosprachlichen Stufen. Jedoch ist noch ein weiteres (Teil-)Phänomen vorzustellen, welches auf dem weiteren Weg hin zu menschlicher Sprache von Relevanz sein könnte und womöglich weitere Dichotomien zwischen bestehenden Traditionen der einschlägigen Literatur aufzubrechen vermag.

Dieses konzeptuelle Konstrukt, welches eine nennenswerte Rolle in der Menschwerdung mit Hinblick auf die Evolution von Sprachfähigkeit gespielt haben könnte und sich in diesem Sinne zu dem soeben Skizzierten in einen gemeinsamen Kontext setzen lässt, findet sich im Begriff der Emergenz. Das Phänomen emergenter Eigenschaften wird innerhalb der Sprachursprungsforschung selten angesprochen – und wenn es geschieht, dann primär im Rahmen von Computersimulationen wie bei Azumagakito, Suzuki & Arita (2011) und tendenziell implizit bei Steels (1999). Emergente Phänomene zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich nur im Zusammenspiel eines Systems aus Teilstrukturen herausbilden und dabei nicht auf die Eigenschaften der involvierten Elemente reduzieren lassen (Bunge 2003, Findlay & Thagard 2012). In einem erweiterten, beinahe trivialen Sinn stellen beispielsweise sämtliche komplexen neuronalen Funktionen inhärent Instanzen von Emergenz dar, denn die involvierten neuronalen Zellen erlauben keine direkte Schlussfolgerung auf die jeweiligen Funktionen. Darauf hinaus fundieren diese neuronalen funktionalen

Komplexe ihrerseits hierarchisch höher gelegene kognitive Phänomene, welche sich in Folge wiederum als emergent entstehend charakterisieren lassen.

In ebendiesem Sinn stellt auch das Bewusstsein ein emergentes Phänomen auf Basis einer Summe emergenter neuronaler funktionaler Komplexe dar. So schreiben beispielsweise Thagard & Stewart (2014: 78): „[C]onsciousness is an emergent property of the interaction of several mechanisms with emergent properties.“ Zwar existieren durchaus voneinander abweichende Erklärungsmodelle zur Natur des Bewusstseins (vgl. auch hierzu Thagart & Stewart 2014) und mitunter wird das Bewusstsein als natürliche Extension der Metakognition als übergreifende Kategorie gesehen (Kralik et al. 2018: 735), jedoch verbleibt innerhalb jener Interpretationen umfangreich gegeben, dass das Bewusstsein als ein komplexes emergentes Phänomen zu sehen sei, welches sich in Stärke entlang eines Kontinuums ausbildet – d.h. anhand der Zahl und Intensität der involvierten bzw. aktiven hierarchisch darunter geordneten funktionalen neuronalen Zyklen (vgl. explizit hierfür bspw. Blume et al. 2015).

Auch Demertz et al. (2019: 1) schreiben auf Basis ihrer weiterführenden Triangulation des Forschungsgegenstands, „[that] consciousness rests on the brain's ability to sustain rich brain dynamics“ und stabilisieren damit die vorliegende Konzeptualisierung des Bewusstseins zusätzlich. Die Ausbildung und Stabilisierung des Bewusstseins kann damit als das Resultat einer Vielzahl (meta)kognitiver funktionaler Komplexe in einem gemeinsamen, höchst koordinierten und Gehirnareale übergreifenden Zusammenspiel angesehen werden. Mit hin liegt nicht nur in direkter Folge ein Erklärungsmodell des Bewusstseins im Sinne der Emergenz vor, sondern die im Menschen besonders ausgeprägte Stärke dieser rhythmischen neuronalen Koordination steht vermutlich in direkter Korrelation mit der menschlichen übermäßigen Ausbildung des Gehirns. Es darf geschlossen werden, dass in dieser über evolutionäre Zeiträume aufgekommenen besonderen Ausprägung des Gehirns nicht nur einzelne Funktionen gestärkt wurden, sondern auch hierarchisch übergeordnete emergente Phänomene einschließlich der zuvor vorgebrachten metakognitiven Aspekte. Nicht zuletzt ist ebendiese Dynamik wenigstens indirekt mit der Ausbildung einer sprachlichen Befähigung in einen Zusammenhang zu setzen.

10.7 Die konzeptuelle Relevanz des skizzierten Szenarios

Im soeben aufgemachten Kontext sei nun aufzuzeigen, wie Konzepte der „faculty of language in a narrow sense (FLN)“ (bspw. Hauser, Chomsky & Fitch 2002) bzw. der „basic property“ (vgl. Berwick & Chomsky 2017) in ihrem Minimalistischen Programm potenziell mit einem evolutionsbiologisch graduellen Szena-

rio, welches selektive Einflüsse zu identifizieren vermag, vereint werden können. Im Sinne jener Konzepte sind kulturelle Ursprünge von Sprache zurückzuweisen (vgl. Berwick & Chomsky 2017 ab Seite 172) und Szenarien klassischer Adaptation zu hinterfragen (vgl. Hauser, Chomsky & Fitch 2002: 1573). Da jedoch ebendiese angeblich zu verneinenden Interpretationen mit Hartnäckigkeit von einschlägigen Forschern vertreten werden, eröffnet sich eine scheinbar unlösbare Konfliktsituation. Diese konzeptuelle Uneinigkeit plagt das einschlägige Forschungsfeld bis in die jüngste Forschung und verhindert einen produktiven Austausch zwischen den sich kontrastierenden Traditionen. Diesem Bild seien nachfolgend jedoch die zuvor erläuterten Studien und Konzepte hinzuzustellen.

Metakognition und Emergenz eröffnen unter Berücksichtigung der vorgestellten Studien ein Szenario, in welchem eine biologische sowie adaptive Kontinuität gegeben ist und in welchem zugleich die Beobachtung einer Unvereinbarkeit zwischen menschlicher und nicht-menschlicher Befähigungen geachtet werden kann. Nicht-menschliche Kommunikation selbst ist in diesem Sinne zwar keine angemessene Plattform für eine weitere Ausbildung linguistischer Phänomene, jedoch stellt die unterliegende Biologie durchaus die Möglichkeit einer Zweckentfremdung der oralen Fähigkeiten. Diese könnte im Wortlaut des bereits Erläuterten primär durch eine Veränderung der sozialen sowie ökologischen Gegebenheiten getrieben worden sein und wird dabei durch eine Stärkung metakognitiver Fähigkeiten fundiert, welche sich indirekt durch die Wandlung von Sozialverhalten und Beschaffungsstrategien manifestiert – denn wie zuvor angemerkt führt eine Stärkung der Kognition auch zu einer vermehrten Ausbildung der Metakognition, mitunter durch den Mechanismus der Emergenz.

Im weiteren Verlauf dieser evolutionären Entwicklung bildet das etablierte orale Verhalten ab einem gewissen, aktuell noch nicht angemessen verorteten Punkt eine kommunikative Funktion aus und eröffnet damit die Möglichkeit zunehmend leistungsfähiger, schließlich protosprachlicher Kommunikation. Eine derartige kommunikative Befähigung hätte ihrerseits einen umfangreichen Einfluss auf das Verhalten jener Frühmenschen. Verhaltensänderungen und zunehmende Anforderungen an das kommunikative bzw. protosprachliche Repertoire implizieren selektive Einflüsse auf eine direkt sprachliche sowie auch indirekt kognitive Evolution. In der sich daraufhin einstellenden, reziprok fördernden Spirale aus biologischer und kumulativ-kultureller Evolution entsteht ein zunehmend modern erscheinender menschlicher Formenkreis. Das Phänomen der Emergenz vermag es in letzter Konsequenz, den qualitativen, diskontinuierlichen phänotypischen Sprung von limitierten protosprachlichen

Stufen zur entfesselten Produktivität menschlicher Sprachen unter einem gleichzeitigen biologisch-genetischen Gradualismus zu erklären.

10.8 Präventive Widerlegung eines Gegenarguments zur Genetik von Sprache

Abschließend soll auf einen potenziellen Einwand eingegangen werden, welcher aus Sicht der Diskontinuitäts-Hypothese im Rahmen eines genetischen Arguments vorgebracht werden könnte. Laut dieses Arguments sei ein jede genetische Änderung inhärent ein diskontinuierlicher Schritt und einer dieser Schritte könnte genau jene qualitative Neuerung hervorgerufen haben, welche im Sinne des Minimalistischen Programms die „basic property“ etablierte. Dem liegt jedoch ein Missverständnis zugrunde, auf welche Weise komplexe Phänomene wie Intelligenz, Kognition oder Sprache genetisch fundiert zu sein scheinen. Hinsichtlich Genen und ihren Funktionen ist zu unterscheiden, ob ein Phänotyp als genetisch determiniert oder als genetisch lediglich beeinflusst aufzufassen ist. Eine überwältigende Mehrheit der im Menschen aktiven Gene fallen in den letzteren Bereich, sodass selbst ein vergleichsweise simpler Phänotyp wie die Augenfarbe eines Individuums von wenigstens 16 Genen beeinflusst wird (White & Rabago-Smith 2011). Wie Sapolsky (2017b: 233) feststellt: „[G]enes don't determine much.“

Stattdessen generieren Gene eine biologische Verfügbarkeit bzw. Bereitschaft, unter Einfluss vorhandener Umweltfaktoren einen Phänotyp derart auszubilden, sodass der Organismus in der Lage ist, mit den Anforderungen dieser Umweltfaktoren adäquat zu interagieren und diese angemessen bewältigen zu können. Ein genetischer Wandel unter einem selektiven Einfluss verschiebt das gesamte System in Richtung steigender Leistungsfähigkeit hinsichtlich relevanter Leistungsmerkmale und impliziert durchaus die eine oder andere genetische Innovation, jedoch sind Revolutionen von der einen Generation zur nächsten in der Form, wie sie bei der vorgenannten Tradition unterstellt wird, in großem Maße fraglich. Wie Sapolsky (2017b: 264–265) klärend elaboriert: "Genes have plenty to do with behavior. [...] But their effects are supremely context dependent. Ask not what a gene does. Ask what it does in a particular environment and when expressed in a particular network of other genes[.]"

Hier sollte ein letztes Mal auf die KE-Familie zurückgegriffen werden, welche im vorigen Kapitel zur Forschungsgeschichte des FOXP2-Gen prominent erwähnt wurde. Kinder dieses Familienkreises, welche von der Mutation des Gens betroffen sind, zeigen mitunter schwerwiegende Einschränkungen in der Sprachproduktion (vgl. nochmals Hurst et al. 1990, Gopnik 1990a, 1990b sowie

insbesondere Gopnik & Crago 1991), woraus – wie im vorigen Kapitel dargestellt wurde – umfassend auf die unbedingte Notwendigkeit des Gens für menschliche Sprachproduktion geschlossen wurde. Zugleich schreiben Gopnik & Crago (1991: 5) weiterhin: „At first glance, the language that the adults produce seems almost unimpaired, but careful testing reveals that this normality is only apparent.“ Im weiteren Verlauf ihrer Veröffentlichung zeigen die Autoren in diesem Sinne, dass auch die betroffenen Erwachsenen Schwierigkeiten haben, adäquate grammatische Paradigmen zu bilden und daher auf lexikalische Strategien ausweichen müssen, um einen oberflächlich normativen sprachlichen Phänotyp erreichen zu können. Der Fokus in der Rezeption lag traditionell auf eben diesen Einschränkungen, jedoch zeigt sich bei näherer Betrachtung eine weitere bedeutende Perspektive.

Laut dieser existieren zwar bei betroffenen Individuen der KE-Familie im Kindesalter weitläufige Probleme in der Sprachentwicklung, jedoch überwinden sie diese Situation unter der Verfügbarkeit einer reichen linguistischen Umgebung weitgehend und zeigen eine näherungsweise normative sprachliche Kompetenz im Erwachsenenalter. Dabei berichten die Betroffenen, dass sie die Verwendung von Sprache als schwierig und ermüdend empfinden, da sie ihre Wortwahl bewusst planen müssen (Gopnik & Crago 1991: 46), jedoch zeigt sich eben auch, dass selbst mit der gegebenen genetischen Einschränkung innerhalb FOXP2 eine hohe sprachliche Leistungsfähigkeit erreicht werden kann. Daraus folgt auch im phylogenetischen Sinn die frühe Möglichkeit auf eine hohe kommunikative und wenigstens protosprachliche Befähigung, welche vielmehr Veränderungen in FOXP2 gefördert haben könnte als dass sie erst durch die Mutation von FOXP2 ermöglicht worden wäre. Ein derartiges Verständnis zur Funktionsweise von Genen widerspricht freilich einer übermäßig simplen genetischen Argumentation wie der zuvor erwähnten.

Damit sei schließlich auch der Bogen zur abschließenden Zusammenfassung dieses Kapitels zu schlagen. Dabei ist festzustellen, dass die Untersuchung nicht-menschlicher kommunikativer und insbesondere kognitiver Fähigkeiten zwar von Relevanz für die Rekonstruktion der Sprachevolution ist, jedoch nicht auf jene Weise, welche innerhalb der einschlägigen Forschung oftmals unterstellt wird. Die Reichweite der vergleichenden Forschung ist damit einzuschränken – und stattdessen sollten Bemühungen dazu, verfälschende konzeptuelle Dichotomien innerhalb der einschlägigen Forschung aufzulösen, verstärkt werden. Das hier skizzierte Szenario stellt einen derartigen, wenn auch noch nicht ausgiebig fundierten, Vorschlag dar. Wenn auch damit keine allgemeine Gültigkeit vorliegt, so doch wenigstens eine Skizze zu bisher wenig beachteten, aber potenziell höchst relevanten Konzepten und Hypothesen.

11 Neurowissenschaften und eine weitere linguistisch sensible Perspektive

We have the same nervous system basically that chimps do. There is only one difference, which is: We've got like three times as many neurons, and what the genetic differences are, are genes having to do with the number of rounds of cell division during fetal brain development. Essentially, what that says is: Take a chimp brain fetally and let it go two or three more rounds of division and you get a human brain instead. And, out come symphonies, and ideologies, and hopscotch[.]

Sapolsky (2011)

11.1 Klärendes zur neuroanatomischen Konstellation des Menschen

Das vorliegende Kapitel führt im Rahmen der nachfolgenden Erläuterungen zwei rote Fäden voriger Abschnitte fort. Einerseits sind neurowissenschaftliche Perspektiven, welche sich innerhalb der Sprachursprungsorschung in argumentativer und spekulativer Hinsicht von großer Beliebtheit zeigen, knapp vorzustellen und als weitere Exempel einschlägiger methodischer Problematiken zu kommentieren, und zusätzlich soll andererseits nochmals die Emergenz-Hypothese aufgegriffen und dabei in den Kontext des modernen neurowissenschaftlichen Kenntnisstands gesetzt werden. Zuletzt ist eine Brücke zum ontogenetischen Spracherwerb zu schlagen, denn dort eröffnet sich eine weitere Perspektive mit potenziell wertvollen Einblicken auf den phylogenetischen Spracherwerb.

In Reaktion auf das obige Zitat Sapolskys könnte versucht werden, zu argumentieren, dass dessen Aussagen möglicherweise etwas übermäßig grobkörnig formuliert wurden und dass entgegen dieser Beschreibung durchaus Unterschiede zwischen dem Gehirn eines Schimpansen und dem eines Menschen jenseits einer simplen Vergrößerung existieren. Prinzipiell ist diesem Einwand zuzustimmen, denn Plastizität, Lateralisation und Dichte der neuronalen Vernetzung erfuhren im Verlauf spezifisch menschlicher Evolution durchaus eine Steigerung gegenüber dem Schimpansen, jedoch finden sich – verglichen mit sonstigen Menschenaffen bzw. auch allgemeiner allen weiteren Primaten – eine nennenswert erhöhte Plastizität, Lateralisation und evolutionäre Flexibilität bereits im Schimpansen (Gómez-Robles, Hopkins & Sherwood 2013 sowie Gómez-Robles et al. 2016) und in der Tat scheint des Gehirn des Menschen vielmehr eine primär quantitative Skalierung des Schimpansen-Gehirns darzustel-

len denn ein qualitativ umstrukturiertes Organ (vgl. auch Miller, Barton & Nunn 2019).

Unter Berücksichtigung der Aussage Sapolkskys sowie jener Literatur ergibt sich somit eine mögliche Interpretation, laut der sich aus der quantitativen Steigerung des Gehirnvolumens und damit der Neuronenzahl jene „evolutionären“ Veränderungen des normativen adulten menschlichen Gehirns ableiten lassen. Ein ontogenetisches neuronales Programm, welches Vernetzung sowie Lateralisation beinhaltet, findet sich nicht nur im Menschen. Die zu stellende Frage besteht damit darin, was geschieht, wenn dieses ontogenetische neuronale Programm unter dem Vorhandensein einer gesteigerten Neuronenzahl ablaufen kann. Große Plausibilität besitzt die Feststellung einer inhärent gesteigerten Vernetzung – womöglich einschließlich einer Erhöhung der Lateralisation. Eine Steigerung der neuronalen Vernetzung sowie des lateralisierten Aufbaus des Gehirns könnte in diesem Sinne eine direkte Folge der quantitativen Steigerung der Neuronenzahl darstellen, anstatt explizit genetisch fundiert sein zu müssen. Freilich ist damit nicht zu unterstellen, dass keinerlei sonstige Anpassungen geschehen seien, jedoch besteht hierin ein starkes Argument gegen die axiomatische Feststellung einer umfangreichen genetischen und in Folge neuronalen evolutionären Umgestaltung des Gehirns. Unterschiede zwischen adulten menschlichen Gehirnen zu denjenigen von Schimpansen könnten damit weitläufig ontogenetisch erklärt werden – woraus sich, wie nachfolgend zu erläutern ist, eine vorige Ausführungen unterstützende Perspektive ergibt.

Im Kontext dieser Feststellungen ist zu Sapolksky (2011) zurückzukehren und aufzuzeigen, dass dessen obiges Zitat abgekürzt wurde, um die daran anknüpfende Aussage hier mit zusätzlichem Gewicht vorbringen zu können, denn er fährt fort „[that w]hat that tells you is: With enough quantity, you invent quality.“ In anderen Worten kann auf Basis des Vorgebrachten attestiert werden, dass sich das Phänomen der Emergenz aus Sicht der Neurowissenschaften und mit Hinblick auf die Evolution höherer kognitiver Befähigungen im Menschen plausibel festhalten lassen kann. In diesem Zuge sind freilich die Ausführungen des vorhergehenden Kapitels als zusätzlich untermauert zu sehen, denn das dort skizzierte Szenario erfährt sowohl hinsichtlich der Emergenz-Hypothese als auch hinsichtlich der Hypothese einer metakognitiven Steigerung im Kontext jener neuroanatomisch orientierten Feststellungen eine zusätzliche Fundierung.

Dies steht bereits prinzipiell im Kontrast zur unbedingten bzw. primären sprachlichen Bedeutung anderer vorgeschlagener neuroanatomischer Phänomene wie den Spiegelneuronen und der Lateralisation des menschlichen Gehirns. Zwar müssen diese durchaus eine Rolle auf dem Weg zum modernen

Menschen gespielt haben und sind vermutlich sowohl in der phylogenetischen als auch in der ontogenetischen Ausbildung von Sprache involviert, denn anders lässt sich deren evolutionär persistente strukturelle und funktionale Rolle sowohl im Menschen als auch bei nicht-menschlichen Tieren nicht erklären. Jenseits dieser Feststellungen stellen diese Forschungsbereiche innerhalb der Diskussionen in der einschlägigen Literatur jedoch im Sinne bereits vorgestellter problematischer methodischer Vorgehensweisen Exempel einer pathologischen Argumentation dar. Aus diesem Grund soll nachfolgend im Kontext des gegebenen Methodenkatalogs eine knappe Aufbereitung geschehen.

11.2 Zur Entdeckung der Spiegelneuronen und der Rolle der Lateralisation des Gehirns

Spiegelneuronen gerieten in den 1990er Jahren in den Fokus mancher Sprachursprungstheoretiker und fanden in ähnlicher Weise wie das FOXP2-Gen zügig einseitige Auslegungen nicht nur bei fachfremden Autoren, sondern auch durch manche der ursprünglichen Entdecker (vgl. Rizzolatti & Arbib 1998, Rizzolatti & Craighero 2004 sowie Arbib 2000, 2005, 2008 und 2012). Einschlägige Studien stellten dabei fest, dass im Affen – und in Extension vermutlich im Menschen, wie auch in späteren Studien inferiert bzw. nachgewiesen wurde (bspw. Buccino, Binkofski & Riggio 2004 sowie Mukamel et al. 2010) – Neuronen existieren, deren primäre Funktion darin besteht, beim Beobachten einer Handlung in gleicher, wenn auch abgeschwächter, Weise zu aktivieren wie beim Durchführen einer Handlung. Die damit verbundene Interpretation der Autoren besteht darin, dass das Aktivitätsmuster dieser Neuronen eine mentale Repräsentation der Handlung unabhängig davon hervorruft, ob sie selbst durchgeführt oder bei anderen beobachtet wird. Die darauf folgende Spekulation zu den potenziellen Funktionen reicht von basalen und höchst plausiblen Feststellungen darüber, dass das Spiegelneuronensystem hilfe, Verhaltensweisen sowie -intentionen zu verstehen und Imitation zu unterstützen, bis zu sehr konkreten und mit größerer Entfernung abgeleiteten Aussagen dazu, dass damit ein Hinweis zugunsten einer ursprünglich gestischen Kommunikation im Frühmenschen gegeben sei (vgl. nochmals die soeben Erwähnten, aber auch andere wie Armstrong & Wilcox 2007, insb. die Seiten 15, 28–29 und 54, Armstrong 2008, insb. Seite 302, sowie Corballis 2002, insb. die Seiten ab 46 und 214).

Dabei wird das einschlägige Szenario im Groben derart aufgespannt, dass auf Basis dieses Spiegelneuronensystems Gesten als sichtbare Form der Kommunikation von ebendiesem System hätten profitieren können, während orale Kommunikation nicht oder in geringerem Maße gefördert worden wären. Wie

Rizzolatti & Arbib (1998: 188) schreiben: „[S]uch an observation/execution matching system provides a necessary bridge from ‚doing‘ to ‚communicating‘[.]“ Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Umstand, dass jene Spiegelneuronen im Rahmen früher Nachweise in nicht-menschlichen Affen in einem Bereich nachgewiesen wurden, welcher als homolog zum Broca-Areal des Menschen gesehen werden kann (vgl. Rizzolatti & Arbib 1998: 189–190). Innerhalb der Literatur zum gestischen Sprachursprung verbreitete sich in Folge die Auffassung, dass hier hohe Bedeutsamkeit festzustellen sei, weitläufig. Aus Corballis (2002: 46): „This reinforces speculation that mirror neurons constitute a precursor to language, which also requires a mapping between the production and the perception of complex actions.“ Diesem Fokus hinsichtlich vermeintlicher Rollen der Spiegelneuronen sowie der Verortung im Gehirn folgten entsprechende Schlüsse (wiederum Corballis 2002: 46): „It will not have escaped the reader’s attention, as it did not escape Rizzolatti’s, that the actions are manual, not vocal, strongly suggesting a gestural origin for language.“

Die Literatur der relevanten Einzelwissenschaften zeigt sich jedoch sowohl als kritisch gegenüber der Implikation von komplexen kognitiven Phänomenen als direkte Folge von Spiegelneuronen als auch als weitläufig durchwachsen hinsichtlich vieler Einzelheiten, welche für die vorgestellten Argumente von nennenswerter Wichtigkeit sind. So wurden der Verbindung zwischen Spiegelneuronen und „action understanding“ sowie daran angeschlossener, hierarchisch hoher Phänomene nicht nur bestätigende Meinungen entgegengebracht, sondern auch umfassend Skepsis (vgl. bspw. Dinstein et al. 2008, Hickock 2009, Pascolo, Budai & Rossi 2010 und Koksogonov 2012). Keysers & Gazzola (2010: R353) weisen darauf hin, dass anscheinend keine „Zentren“ für Spiegelneuronen existieren, sondern dass sie mit unerwartet geringer Intensität großflächig vorkommen: „These results suggest we should stop considering certain brain regions as intrinsically ‚mirror neuron regions‘[.]“ Daraus folgt freilich eine wenigstens teilweise Relativierung der angeblichen besonderen Bedeutung von Spiegelneuronen in zum Broca-Areal homologen Zentren bei nicht-menschlichen Affen.

Weiterhin sind Spiegelneuronen als ein Phänomen wohl im Tierreich weit verbreitet, was die vorgeschlagene enge Verbindung mit Sprachevolution weiter schwächt, und sind daneben anscheinend Teil verschiedener neuronaler Systeme, welche nicht nur motorischer, sondern auch sozial-interpretativer Natur sind, sodass eine eng gesteckte Funktion zunehmend unwahrscheinlich erscheint (Ferrari & Rizzolatti 2014, Ferrari et al. 2017, Cacioppo, Bolmont & Monteleone 2018). Zuletzt involvieren Prather, Okanoya & Bolhuis (2017) und weiterführend Giret, Edeline & Del Negro (2017) Spiegelneuronen in Vögeln mit deren

Vokalisationen bzw. der Erlernung ebendieser Vokalisationen und zeigen damit, dass entgegen dem zuvor beschriebenen Argument auch im Menschen nicht zwingend eine gestische Phase existiert haben muss, um die Existenz bzw. Relevanz des Spiegelneuronensystems im Menschen zu erklären.

Mithin offenbart sich ein Gesamtbild, in welchem Spiegelneuronen ein durchaus bedeutsames Phänomen darstellen, denn anders lässt sich wie zuvor angemerkt deren umfangreiche Existenz in verschiedensten Taxa und die umfassende Integration in einer Vielzahl neuronaler struktureller sowie funktionaler Komplexe kaum erklären. Dennoch lassen sich Spiegelneuronen zugleich nicht als primäre evolutionäre Faktoren in der Ausbildung von Sprache – geschweige denn innerhalb eines gestischen Sprachursprungs – klassifizieren. Tatsächlich zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei vorhergehenden, die Genetik betreffenden Erläuterungen: Spiegelneuronen sind funktional weitläufig involviert, sind jedoch potenziell in keiner einzigen Domäne der primäre funktionale Faktor, sondern liegen eingebettet in einem komplexen funktionalen Geflecht, in welchem sie beitragend teilhaben. Das aktuelle Forschungsfeld ergibt eine Reihe interessanter Perspektiven und fruchtbarer Ansätze für eine weiterführende Forschung, jedoch ist der Forschungsstand nicht bzw. noch nicht an einem Punkt angelangt, an dem konkrete Interpretationen mit ausreichender Sicherheit festgehalten werden können.

Gleiches gilt prinzipiell für die Lateralisation des Gehirns, welche sich bei einer normativen adulten Sprachbefähigung insbesondere auch hinsichtlich sprachlicher funktionaler Zentren zeigt, womit die Unterstellung einer hohen Wichtigkeit für die Ausbildung derselben nahe liegt (für ein jüngeres einschlägiges Review vgl. Ries, Dronkers & Knight 2016). Auch wenn dieses Phänomen innerhalb der jüngeren Sprachursprungsforschung nicht die gleiche argumentative Popularität innehält wie die Entdeckung und Erforschung von Spiegelneuronen, so eröffnet sich dennoch eine ausgiebige Diskussion (vgl. bspw. Corballis 2002: 165–183), welche jedoch wiederum in ähnlicher Weise charakterisiert werden kann wie zuvor vorgestellte Forschungsbereiche. In anderen Worten existieren sowohl eine besondere Ausprägung im Menschen als auch eine wichtige strukturelle und funktionale Implikation in kognitive sowie konkret sprachliche neuronale Komplexe bei der gleichzeitigen Feststellung, dass hier kein ausreichend starkes Argument dafür besteht, dass hierin die ausschlaggebende Besonderheit besteht, welche zur modernen menschlichen Sprachfähigkeit hätte führen können. Dies darum, da es sich wiederum um ein im Tierreich weitläufig existierendes Phänomen mit weitläufiger Funktionalität jenseits der sprachlichen Dimension handelt (vgl. als Review mit teilweise direkter Antwort auf Corballis 2002 Halpern et al. 2005). Im Sinne der soeben

gemachten Feststellungen und mit jenem Verweis auf zweifelnde Perspektiven sei an gegebener Stelle eine erweiterte Diskussion zu vermeiden. Die generelle Mahnung einer übermäßigen Generalisierung bzw. Idealisierung im Sinne des Fokus-Effekts sei jedoch festgehalten.

11.3 Selektive Einflüsse auf die Evolution der menschlichen Neuroanatomie

Damit ist nochmals auf die um Sapolsky (2011) explizierte Situation zurückzukehren. Jener erläutert, dass die geringen genetischen Unterschiede, die zwischen dem Schimpansen und dem Menschen existieren, primär mit dem Geruchssinn, dem Haarwuchs, dem Knochenbau und der Muskulatur zu tun haben und dass die wenigen auf die neuronale Entwicklung gerichteten Unterschiede primär quantitativer Natur sind. Daraufhin stellt sich sicherlich die Frage, was diese Vergrößerung des Gehirnvolumens verursacht haben könnte, denn es bedarf einer adäquaten Begründung im Sinne eines Selektionsdrucks mit Hinblick auf diese evolutionäre Entwicklung. Ein dankbares Erklärungsmodell ergibt sich über die ökologischen Veränderungen während der Evolutionsgeschichte der Australopithecinen hin zur Gattung des Menschen. Ein klimatischer Langzeittrend zu zunehmender Trockenheit über mehrere geologisch gesehene kurzfristige Schwankungen zwischen relativer Feuchtigkeit und relativer Trockenheit von vor etwa 2,8 Millionen Jahren bis vor etwa 1,0 Millionen Jahren (vgl. deMenocal 1995 sowie Trauth et al. 2005) führte zu Veränderungen in Ernährungsstrategien für die damaligen Taxa. Zuvor war die Ernährung primär auf Früchte und ähnlich hochqualitative Pflanzennahrung fokussiert und glich damit vermutlich im Groben derjenigen des modernen Schimpansen, welche daneben auch gelegentlich Fleisch in ihre Ernährung integrieren (Aiello & Wheeler 1995, Ferraro et al. 2013 sowie Martínez et al. 2016).

Im Verlauf der sukzessive größeren Trockenheit bzw. der dabei auftretenden klimatischen Fluktuationen entwickelten sich unter den Australopithecinen in Form robuster und graziler Formen zwei ökologische Nischen heraus. Mit Verweis auf das Kapitel der Menschwerdung, wo die zugrundeliegende Entwicklung etwas umfangreicher skizziert werden konnte, sei hier lediglich angemerkt, dass die Schwesterngattung des Menschen *Paranthropus* eine evolutionsäre Entwicklung ihrer Ernährungsstrategie in Richtung qualitativ weniger wertiger, jedoch auch bei steigender Trockenheit umfassend verfügbarer, Pflanzenmaterialien durchmachte, während die Gattung des Menschen Anpassungen in Richtung eines zunehmenden und schließlich beständigen Fleischkonsums erfuhren (bspw. Stedman et al. 2004 sowie nochmals Ferraro et al. 2013). Als ein

zunehmend karnivores Taxon, welches jedoch die Schnelligkeit, Kraft, Krallen und Befähigung zu Nachtsicht der in der Nahrungskette dominanten Großkatzen vermisste, waren jedoch besondere Verhaltensstrategien vonnöten, welche eine neuartige ökologische Nische eröffneten.

Als zentral können hier wenigstens drei Faktoren gesehen werden. Erstens bedingte die zuvor auf Früchten basierende Ernährung ein hochauflösendes und farbintensives Sehen. Diese hervorragenden Augen erleichtern in der sich zunehmend aufspannenden Savanne die Suche und potenziell die Jagd von Beute. Zweitens begründen die durch das Klettern flexiblen und starken Hände eine Befähigung, Werkzeuge zu produzieren und zu verwenden – eine Verhaltensweise, die sich wie zuvor erläutert bereits unter den grazilen Australopithecinen etablierte und in *Homo extensiv* betrieben wurde. Drittens eröffnete ein relativ voluminöses Gehirn das Potenzial all jener Verhaltensstrategien, welche sich im Menschen einstellten: Besondere Leistungsfähigkeit in mechanischer sowie sozialer Intelligenz, in der Planung, bei der Kooperation sowie Kommunikation und allem Weiteren. Aus diesen Faktoren ergaben sich Beschaffungsstrategien, in welchen Planung, Koordination und potenziell Oralität eine wichtige Rolle spielten. Ganz allgemein etablierte sich ebenjene Variabilität des Verhaltens, welche den Kern der menschlichen Erfolgsgeschichte stellt.

Es zeigt sich dabei wiederum ein kohärent stützendes Zusammenspiel mit dem in vorigen Kapiteln Erläuterten. Im soeben aufgezeigten Kontext greifen anthropologische Beobachtungen bzw. Szenarien wie in Knight & Lewis (2017) besonders fruchtbare, denn die bereits vorgestellten anthropologischen Beobachtungen sowie die Möglichkeit von „aggressive vocal mobbing“ (vgl. auch frühere Veröffentlichungen wie Eibl-Eibesfeldt 1989) gegenüber Lebewesen außerhalb der eigenen Gruppe eröffnen Szenarien der steigenden Oralität – insbesondere unter Zuhilfenahme der Konzepte der Metakognition sowie der Emergenz, welche Mechanismen beschreiben, nach denen eine biologische Kontinuität mit einer kognitiven und sprachlichen Diskontinuität in einem übergreifenden Erklärungsansatz vereint werden können. Auch die in vorigen Kapiteln vorgestellten genetischen, demographischen und nicht zuletzt paläoanthropologischen sowie archäologischen Erkenntnisse stellen sich hinzu und zeichnen ein komplementäres Bild einer kulturellen Kontinuität in einer reichen demographischen Dynamik.

11.4 Die Rolle des ontogenetischen Spracherwerbs in der Sprachursprungsforschung

Ein letztes – weil in letzter Konsequenz umfassend neuronal begründetes – Phänomen bzw. eine letzte entsprechende Perspektive soll an gegebener Stelle noch skizziert und in die Diskussion eingebracht werden, ohne dass allzu umfangreich dort verblieben werden soll. Der ontogenetische Spracherwerb stellt zum Trotz seiner scheinbaren Banalität eine außerordentliche Leistung dar. Das Kind steht vor der monumentalen Aufgabe, ohne die vorhergehende Ausbildung höherer kognitiver Fähigkeiten sprachliche Kategorien sowie deren Merkmale zu erkennen, zu erlernen, in hierarchische Relationen zu setzen bzw. ineinander zu integrieren und letztendlich sprachliche Einheiten zu produzieren. Obwohl die dabei involvierten Mechanismen umfassend beforscht werden (vgl. das Review von Kuhl 2010), so ist eine vollständige Erschließung dieses Prozesses im aktuellen Kenntnisstand noch nicht möglich. Der nichtsdestotrotz erreichte, umfangreiche Wissensstand könnte trotz vorhandener Lücken von konkretem Interesse für den phylogenetischen Spracherwerb sein.

Wie Brentari & Coppola (2012: 201) feststellen, besteht ein umfassender Fokus der einschlägigen Forschung auf der Erforschung nicht-menschlicher Tiere: „Because all preceding species of humans have disappeared, some researchers have looked to great apes, our genetic relatives, for an explanation of language evolution.“ Wie im Verlauf der vorliegenden Arbeit wiederkehrend betont wurde, ist jedoch der konkrete Vergleich nicht-menschlicher Kommunikationssysteme mit sprachlichen Strukturen bzw. der linguistischen Terminologie als problematisch zu sehen. Hier ist ein weiterer Gedanke Brentari & Coppolas (wiederum 2012: 201) aufzugreifen: „Language acquisition provides another important window on this question; in a certain sense every child creates a language anew as she/he matures and acquires the language of those around her/him.“ Nun ist anzumerken, dass zwar Veröffentlichungen existieren, welche sich in diesem Sinne mit den protosprachlichen Entwicklungen im Erstspracherwerb mit Bezug auf die Evolution von Sprachbefähigung beschäftigen (vgl. bspw. Greenfield, Lyn & Savage Rumbaugh 2008), jedoch besteht hier sicherlich eine im erweiterten Forschungskontext als nebenschließlich zu bezeichnende Perspektive.

Diese Vernachlässigung gegenüber einer Integration des ontogenetischen Spracherwerbs als eine möglicherweise partiell treffende Vorzeichnung des phylogenetischen Spracherwerbs in die einschlägige Forschung soll hier als Versäumnis deklariert werden. Dieses begründet sich womöglich teilweise auf der umstrittenen Forschungsgeschichte zu Haeckels (1866) Rekapitulationsthe-

orie bzw. seines biogenetischen Grundgesetzes, laut welchem die biologische Ontogenese eine verdichtete Rekapitulation der Phylogenetese sei. In anderen Worten bestünde in der embryonalen Entwicklung eines Individuumus ein stufenweises Durchlaufen der vorherigen stammesgeschichtlichen evolutionären Entwicklung. Während diese Aussagen intuitiv wenigstens im Groben Plausibilität zu haben scheinen, so führte Haeckels Auslegung als biologisches Gesetz sowie Versuche einer hintergründigen Erklärung dieses Gesetzes zu einem historisch großen Widerstand gegen diese Position. So schreibt Blechschmidt (1977: 32): „The so-called basic law of biogenetics is wrong. No buts or ifs can mitigate this fact. It is not even a tiny bit correct or correct in a different form, making it valid in a certain percentage. It is totally wrong.“ Manche Autoren verbrachten hunderte von Seiten damit, eine angemessen kritische Perspektive auf die Gültigkeit von Haeckels Thesen aufzuspannen (vgl. Gould 1977).

Parallel zur Diskussion einer biologischen Gültigkeit derartiger ontogenetischer Rekapitulationen der Phylogenetese bestand jedoch auch eine vergleichbare Denktradition hinsichtlich der Kognition bzw. kulturellen Reife des Menschen als Art bzw. von Kindern als Individuen. So heißt es bei Spencer (1861: 76): „If there be an order in which the human race has mastered its various kinds of knowledge, there will arise in every child an aptitude to acquire these kinds of knowledge in the same order.“ Noch prägnanter fasst er den Gedanken wie folgt zusammen (Seite 5): „Education is a repetition of civilization in little.“ Dass dabei eine mit Haeckel höchst vergleichbare Formulierung gegeben ist, kann nicht bestritten werden. Auch im Verlauf des 20. Jahrhunderts bestand dieser Gedanke fort und bezog sich dabei mitunter auch konkret auf die Entwicklung der Sprachfähigkeit (bspw. Hall 1904 sowie Parker & Gibson 1979), konnte sich jedoch nicht weitläufig durchsetzen. Es soll an gegebener Stelle postuliert werden, dass hier ein produktiver und nicht ausreichend genutzter Ansatz vorliegt – ohne dass an dieser Stelle ausreichend gezeigt werden könnte, ob diese Analogie einer umfassenden, kritischen Erschließung standzuhalten vermag. Die generelle Hypothese begründet sich jedoch auf mehreren, knapp zu skizzierenden Ebenen.

In einer ersten Feststellung zeigen Schimpansen parallel zu Kindern zu einem Alter von etwa zwei Jahren in wenigstens mehreren sprachlichen Dimensionen – prominent ist hier beispielsweise die Phonologie auszuklammern – und vor allem in kognitiver Hinsicht eine wenigstens vergleichbare Befähigung (vgl. bspw. Limber 1977, Greenfield & Savage-Rumbaugh 1993 sowie Greenfield, Lyn & Savage-Rumbaugh 2008). Als bemerkenswert zeigt sich im weiteren Verlauf insbesondere die Abruptheit der sich einstellenden Unvergleichbarkeit, sobald im kindlichen Spracherwerb gewisse Meilensteine erreicht werden, welche eine

sofortige qualitative Unvergleichbarkeit gegenüber den Befähigungen von Schimpansen zur Folge haben. Zum Trotz dieser sich einstellenden Diskontinuität ist mit Interesse anzumerken, dass der kindliche Spracherwerb durchaus gewisse frühe Parallelen mit nicht-menschlichen Befähigungen aufweist.

Weiterhin schließt sich an die soeben geschehene Erwähnung von Meilensteinen im Spracherwerb eine potenziell gewichtige Beobachtung an: Im Verlauf des Erstspracherwerbs geschehen regelmäßig qualitative Innovationen sowohl in kognitiver als auch in sprachlicher Hinsicht, welche kein simples Kontinuum mit vorhergehenden kognitiven bzw. sprachlichen Stufen einzugehen scheinen. Stattdessen stellen sich anscheinend diskontinuierliche geistige Errungenschaften ein, welche konstitutionell neuartige und mitunter ökonomisch vorteilhafte Mechanismen respektive Strategien darstellen – und potenziell ist hier mindestens mit Hinblick auf die zugrundeliegende neuronale Landschaft eine Verbindung mit der Überschreitung von Schwellenwerten respektive einer Ausbildung neuartiger Qualitäten im Sinne der Emergenz herzustellen. Derartige sprachliche Fundamente wie die Ausbildung von Merkmalsystemen, welche Phänomene wie dem kindlichen Vokabelspurt zu unterliegen scheinen, stellen die Grundlage für die sich im Erstspracherwerb hierarchisch aufbauenden sprachlichen Systeme (Jakobson & Halle 1956, Chomsky & Halle 1968).

Auf Basis der zuvor gemachten Feststellung, dass potenziell emergente Phänomene in kognitiver, neuronaler und in letzter Konsequenz sprachlicher Hinsicht im Verlauf der Menschwerdung eine Rolle gespielt haben könnten, ergibt sich im Kontext der sich darbietenden ontogenetischen Entwicklung potenziell ein mächtiges Werkzeug für einen Einblick in einen näherungsweise analogen Aufbau eines sprachlichen Systems. Es zeigt sich damit eine potenziell stützende Kompatibilität mit bereits erläuterten Konzepten sowie Szenarien und darüber hinaus eröffnet sich ein noch nicht ausreichend beachteter Forschungsbereich, welcher in zukünftigen Untersuchungen potenziell fruchtbar inkorporiert werden könnte.

12 Theorien des gestischen Sprachursprungs

It can be argued that [...] the origin of human sign languages is coincident with the origin of human languages; sign languages, that is, are likely to have been the first true languages.

Armstrong & Wilcox (2007: 5)

12.1 Der Kern gestischer Sprachursprungstheorien

Mit Sicherheit liegt mit der in diesem Zitat skizzierten Position ein provokantes Szenario vor, den Ursprung von Sprachbefähigung zu erklären. „Given that we are such a talkative species, this may seem perverse.“ heißt es in diesem Sinne nicht ohne Ironie bei Corballis (2002: Preface) gegenüber der Position eines gestischen Sprachursprungs – und dennoch finden sich eine Reihe von Autoren innerhalb der modernen Sprachursprungsforschung, welche diese Position mit variierender Stärke vertreten oder wenigstens in Erwägung ziehen und damit eine gemeinsame Tradition bilden (vgl. neben den soeben Erwähnten bspw. Armstrong, Stokoe & Wilcox 1995, Donald 2005, Tomasello 2008 sowie Sterelny 2012).

Freilich wurde mit jenem oben angeführten Zitat eine besonders pointierte und einseitige Formulierung aus einem größeren Gesamtkontext gegriffen. Dagegen erkennen Armstrong und seine Kollegen durchaus an, dass Oralität in der gesamten Menschheitsentwicklung eine Rolle zu spielen hatte: Die Aussagen „At no time in our entire evolutionary history did communication take place in a single modality.“ (Armstrong & Wilcox 2007: 37) sowie „Nor do we deny that hominids have made use of the vocal tract for social communication from the very beginning.“ (Armstrong, Stokoe & Wilcox 1995: 26) zeugen hiervon. Daneben vertreten sie gewiss nicht die Position, dass mit Sicherheit vollwertige Gebärdensprachen entstanden seien, bevor die orale Domäne sprachlich verschlossen wurde, sondern konzentrieren sich vornehmlich auf die Aussage, dass die primäre und ursächliche Modalität innerhalb der Sprachevolution die gestische gewesen sei (bspw. Armstrong & Wilcox 2007: 38 sowie 68).

Dabei findet die zentrale Auslegung der Datenlage beständig im Sinne ebenjenes Szenarios statt, dass eine sprachliche Befähigung sich evolutionär über die gestische Modalität entwickelt hätte und dass sprachliche Äußerungen auch heute noch im Kern als Gesten zu beschreiben seien: „We take the view that language is based in gesture – that is, bodily movement to which human beings attach meaning“ (Armstrong, Stokoe & Wilcox 1995: 3). Deren Definition einer Geste umschließt dabei eben auch das Sprechen (bspw. Armstrong,

Stokoe & Wilcox 1995: 6): „The general model encompassing both spoken and signed languages to be presented here assumes that the key lies in describing both with a single vocabulary, the vocabulary of neuro-muscular activity – i.e. gesture.“ Dies führt zu einer konzeptuellen Auslegung, welche die höchst kritische Frage des Wechsels von der gestischen Modalität zum Sprechen zu umgehen sucht (Armstrong, Stokoe & Wilcox: 42): „For us, the answer to the question, ‚If language began as gesture, why did it not stay that way?‘ is that it did.“ Dies beantwortet jedoch jene kritische Frage nicht, sondern verschiebt sie lediglich um eine Ebene, denn ganz im Sinne klassischer gestischer Sprachursprungstheorien halten sie daran fest, „[that] there is solid evidence in favor of *visible* gestures“ (Armstrong, Stokoe & Wilcox: 58), wann immer die Ursprünge moderner Sprachbefähigung verortet werden sollen. Auch weitere Veröffentlichungen der Autorengruppe zeigen sich als klar in dieser Art zu klassifizieren (vgl. Armstrong & Wilcox 2007: 64 sowie Armstrong 2008: 290 für unmissverständliche Feststellungen in diesem Sinne).

Gleicher oder Ähnliches gilt freilich auch für alle anderen zuvor genannten Autoren. Das Zentrum der diese einzelnen Autoren übergreifenden Position liegt trotz individueller Besonderheiten wiederholt an gleicher konzeptueller Stelle. Corballis (2002: Preface) schreibt „The main theme of the story is that language evolved, not from the vocal calls of our primate ancestors, but rather from their manual and facial *gestures*.“ Donald (2005: 293) stimmt prinzipiell überein, auch wenn er mit den Worten „[T]he first leap towards a distinctive hominid culture had to be a motoric one. Cultural expression took the form of whole-body action[.]“ mehr als Gesten in einem engeren Sinn umfasst. Tomasello (2008: 2) skizziert seine Position in ähnlicher Weise als „[M]y evolutionary hypothesis will be that the first uniquely human forms of communication were pointing and pantomiming.“ und Sterelny (2012: 2141) setzt die Tradition verteidigend fort: „This paper defends a gestural origins hypothesis about the evolution of enhanced communication and language in the hominin lineage.“

12.2 Der historische Hintergrund gestischer Sprachursprungstheorien

Ebendiese Tradition hat dabei tiefe Wurzeln. Gemeinhin wird Condillac als prototypischer Vertreter der modernen Position angesehen, indem er ab Mitte des 18. Jahrhunderts eine urförmliche „Aktionssprache“ vorschlug (vgl. Fischer 2011), auch wenn weniger explizite Ideenkonstrukte mit ähnlichen gedanklichen Neigungen bereits zuvor existierten (vgl. Fitch 2010: 438–439 für dessen

Verweis auf Mandevilles Bienenfabel). Insbesondere zwei Feststellungen Condillac's zeigen dabei hohe Persistenz innerhalb der Geschichte der gestischen Sprachursprungstheorien. Einerseits vertrat er die Meinung, dass die Sprachleistung von Gebärdensprachen mit denen von oralen Sprachen vollumfänglich vergleichbar sind, und nimmt damit eine Position ein, welche sich in der breiteren Öffentlichkeit erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durchsetzte. Andererseits konstatiert Condillac den Gehörlosensprachen eine innere Natürlichkeit und Eleganz, welche eine gestisch-pantomimische Ursprache bereits inhärent nahelegen soll. Auch wenn hier durchaus eine naive sowie unbegründete und damit geradezu unwissenschaftliche Feststellung vorzuliegen scheint, so zeigen sich auch wissenschaftlich stringenterne moderne Sprachursprungstheorien als in Zustimmung mit dieser Interpretation.

Erstaunlich ist die Einmütigkeit jener zentralen, motivierenden Ideen innerhalb der einschlägigen Forschung. Bereits Kruse (1827) stützte sich auf die Willkürlichkeit und daher fehlende Eignung von Lauten als Zeichen für kommunikative Einheiten, um Condillac's Intuitionen zu verteidigen bzw. fortzuführen, und auch moderne Autoren stellen sich hier freimütig hinzu. Armstrong (2008: 289) hält in diesem Sinne zwei zentrale Annahmen als bleibende Charakteristika aller gestischen Sprachursprungstheorien fest: „Two common themes running through gestural theories of the origin of language are that iconic visible gesture is more natural than speech as a communication device and that it solves the problem of accounting for the origin of completely arbitrary signs.“ Auch Tomasello (2008: 9) stellt fest „that the human use of pointing and pantomiming—as the successor to ape gestures after things became cooperative—are ‚natural‘ in a way that ‚arbitrary‘ linguistic conventions are not.“ und andere bringen Gleichtes vor und beziehen sich dabei mitunter direkt auf Condillac (bspw. Corballis 2002: 64). Die Fortführung dieser Intuitionen darf als primäre Motivation für die Position gesehen werden, während einige der zugunsten der Position vorgebrachten Argumente nicht als motivierend, sondern vielmehr als eine ohnehin bereits bestehende Intuition bestärkend anzusehen sind. Dies geschieht dabei, wie an früherer Stelle bspw. anhand der Forschungsgeschichte des FOXP2-Gens dargestellt wurde, in einer oftmals durchaus problematischen Weise.

12.3 Die Inhomogenität gestischer Sprachursprungstheorien

Auf Basis dieser anscheinend sehr einheitlichen Tradition einschließlich einiger gleichförmiger zentralen Annahmen werden die gestischen Sprachursprungstheorien gemeinhin unter einem gemeinsamen Deckmantel zusammengefasst

und als geschlossene Einheit angesehen. Die große Zahl einschlägiger Autoren aus verschiedenen Disziplinen, welche sich hier zusammenfassen lassen, suggeriert dabei eine großflächige und gut fundierte Gesamtposition. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich diese gemeinsame Klassifikation sowie die sich daran anschließenden Werturteile jedoch als verfälschend. Dies offenbart sich zum einen bereits im Kontext einer näheren Untersuchung der einzelwissenschaftlich verorteten Argumente. Wie beispielhaft in mehreren Unterkapiteln anhand konkreten Beispielen erörtert wurde, zeigen sich einschlägige Argumentationslinien bei näherer Betrachtung oftmals als einseitig, idealisiert, übergeneralisiert sowie spekulativ, sodass die übergreifende Position als weniger gut fundiert zu gelten hat als es anhand der vorgebrachten Argumente den Anschein hat. In der vorliegenden Arbeit wurde derlei insbesondere innerhalb der Genetik zum FOXP2-Gen sowie in der Neurologie zu Spiegelneuronen dargelegt, jedoch wurden auch bei der Bewertung nicht-menschlicher Kommunikation sowie im Bereich der Paläoanthropologie Daten vorgebracht, welche einschlägigen Auslegungen widersprechen – ohne dass in dieser Hinsicht in der vorliegenden Arbeit Raum gegeben werden konnte.

Weiterhin und mit desaströser Folge für die involvierten Theoriekonstrukte zeigen sich die Autoren in ihren Vorgehensweisen und Schlussfolgerungen jenseits der bereits vorgestellten Grundannahmen als in einer Weise uneinheitlich, sodass anzuzweifeln ist, ob die Autoren rechtens unter einem gemeinsamen Deckmantel zusammengefasst werden können. Als ein Beispiel soll die zeitliche Verortung eines Sprachursprungs dienen. Corballis (2002: 108) stellt in dieser Hinsicht fest, dass eine Sprachbefähigung in Form von Gebärdensprache ein sehr altes Phänomen darstellen könnte: „[A] group of hominins, perhaps a million years ago, may well have achieved a form of language with the full grammatical range and expressiveness of the modern signes languages of the deaf[.]“ Darüber hinaus könnten protosprachliche Stufen einschließlich erster protosyntaktischer Strukturen bereits zu Beginn der Gattung des Menschen aufgekommen sein (Corballis 2002: 183): „The appearance of the larger-brained genus *Homo* some 2 million years ago may have signaled the emergence and later development of syntax[.]“ Eine Oralität der Sprache sei dagegen ein auf den anatomisch modernen Menschen beschränktes Phänomen und damit auf einen Zeitraum zwischen vor 200.000 und 50.000 Jahren zu verorten (Corballis 2002: 183 sowie 198).

Tomasello (2008) spricht sich im Gegensatz hierzu gegen jegliche Sprachbefähigung außerhalb des anatomisch modernen Menschen aus. In der Tat kämen pantomimische Vorstufen zu Sprache erst im frühen *H. sapiens* auf und erst im späten *H. sapiens* bildeten sich sowohl eine vollwertige Sprachbefähigung als

auch Oralität aus (vgl. zu all dem die zusammenfassende Abbildung in Tomasello 2008: 239). In anderen Worten kommen die beiden Autoren zu in größtem Maße abweichenden Schlussfolgerungen – ein Bild, das sich auch im Rahmen anderer Teilfragen ergibt, sodass sich hinsichtlich verschiedener Teilpositionen nennenswerte Gegensätze zwischen den Autoren einstellen. Damit stellt der Versuch, diese beiden Sprachursprungstheorien als sich gegenseitig stützend aufzufassen, ein äußerst zweifelhaftes Vorgehen dar.

Jenseits dieser Problematik abweichender Schlussfolgerungen bzw. Teilpositionen zeigt sich die Forschungslandschaft der gestischen Sprachursprungstheorien als feingliedriger als oftmals angenommen wird. Arbib (2012: Preface) schreibt: „Protosign and protospeech [...] evolved in an expanding spiral to yield the neural circuitry and social structures that enabled modern language to emerge.“ Dem und ähnlichen Aussagen ist zu folgern, dass Arbib (2012) nicht als ein Vertreter einer gestischen Sprachursprungs nach jener vormals skizzierten Tradition zu sehen ist, denn Oralität spielte laut Arbib (2012) in einem multimodalen, opportunistisch zweigleisigem System stets eine bedeutende Rolle, während jene anderen Autoren den treibenden Faktor sowie erste kommunikative Systeme fest in der gestischen Modalität verankern und Oralität als begleitendes Beiwerk charakterisieren. Da jedoch frühere Veröffentlichungen Arbibs dazu tendieren, die Bedeutung der gestischen Modalität stärker zu betonen als im vorgebrachten Zitat gegeben ist (vgl. dazu bspw. Rizzolatti & Arbib 1998: 192), tendieren andere Autoren und insbesondere Vertreter eines gestischen Sprachursprungs dazu, Arbib als einen Vertreter der gestischen Tradition zu klassifizieren (vgl. bspw. Armstrong 2008: 302).

Dies führt zu einer Situation, in welcher Autoren, die vollwertige Gebärden sprachen ohne nennenswerte Oralität für möglich halten (vgl. nochmals jenes das vorliegende Unterkapitel einleitende Zitat von Armstrong & Wilcox 2007: 5), mit anderen, welche sich für eine rein protosprachliche gestische Phase aussprechen (siehe wiederum Tomasello 2008) oder welche einen multimodalen Ansatz verfolgen (wie soeben dargestellt bspw. Arbib 2012), unter dem gemeinsamen Deckmantel gestischer Sprachursprungstheorien zusammengefasst werden. Zugleich sind Autoren, welche sich in einer mit Arbib (2012) grob vergleichbaren Sphäre befinden – in der Hinsicht, dass sie eine multimodale Evolution von Sprachbefähigung als wahrscheinlich halten – von einer solchen Zusammenfassung durch die Ansichten der einschlägigen Literatur ausgenommen (vgl. als ein solches Beispiel die Position Bickertons 2003: 80–81 und 2007: 512).

12.4 Ein allgemeines Urteil zu gestischen (und weiteren) Sprachursprungstheorien

Es erscheint damit als fahrlässig, von einem geschlossenen, d. h. konzeptuell einheitlichen, Feld gestischer Sprachursprungstheorien auszugehen. Die vorangegangenen Erläuterungen zusammenfassend ergibt sich dies erstens schon daraus, dass die Auslegung der gestischen Phase bei unterschiedlichen Autoren in sehr voneinander abweichender Weise geschieht. Zweitens verhärtet sich dieses Urteil unter Berücksichtigung der Tatsache, dass andere Teilfragen des Forschungsfeldes von ebenjenen Autoren unterschiedlich beantwortet werden, sodass sich deren Gesamtpositionen oft allein hinsichtlich der Konstatierung einer gestischen Phase berühren. Zuletzt schwächt sich die Stärke der Theorie bzw. Hypothese eines gestischen Sprachursprungs durch eine Reihe von übermäßig idealisierten Argumenten, welche von einschlägigen Autoren zugunsten der Position vorgebracht werden und welche im Licht einer genaueren Betrachtung respektive Rezeption der relevanten Ergebnisse der Einzelwissenschaften ganz oder teilweise relativiert werden müssen.

Es verbleibt festzustellen, dass sich ein ähnliches Bild auch zu Autoren zeigt, welche ihren jeweiligen Fokus auf andere Teilfragen bzw. Teilpositionen des einschlägigen Forschungsfeldes legen. Veröffentlichungen, welche sich für eine musicale oder semi-musicale Phase in der Sprachevolution aussprechen (vgl. Mithen 2005, Knight & Lewis 2017 sowie potenziell auch Dunbar 1996 und Falk 2009), stehen in einem ähnlichen Verhältnis zueinander, und wieder andere Autoren orientieren sich ebenfalls anders hinsichtlich im vorhergehenden Kapitel zum Inventar der Sprachursprungsforschung vorgestellter Forschungsfragen bzw. Positionen zur Beantwortung dieser Forschungsfragen. Damit repräsentiert das Forschungsfeld als Ganzes ein konzeptuell unausgereiftes und problematisches wissenschaftliches Programm.

Eine stringente interdisziplinäre Zusammenarbeit der involvierten Einzelwissenschaften und eine leistungsfähige Synthese der einzelwissenschaftlichen Ergebnisse wird vonnöten sein, um zu näherungsweise allgemeingültigen Antworten kommen zu können. Ein derartiger Austausch hat dabei zur Voraussetzung, dass die involvierten Autoren ihre jeweilige Expertise gegenseitig anerkennen, angemessene Sensibilitäten für die Terminologie sowie Konzeptualisierung der jeweils anderen Disziplinen ausbilden und ein fachliches Verständnis wenigstens in einem Maße erarbeiten, sodass größte Fehler und Missverständnisse ausgeschlossen werden können, wenn am gemeinsamen Diskurs zur Forschungsfrage des Sprachursprungs teilgenommen wird.

Entgegen dieser Anforderungen ist das Forschungsfeld umfänglich von einer Mentalität durchzogen, welche als konzeptuelles und terminologisches Chaos bezeichnet werden kann, denn derselbe Begriff bezeichnet bei unterschiedlichen Autoren stark abweichende Phänomene. Dies beruht unter anderem auf einer Missachtung ebenjener Prinzipien, welche soeben dargestellt wurden. Eine Verdeutlichung der daraus entstehenden defizitären Vorgehensweise geschah an vorangegangener Stelle unter anderem anhand linguistischer Begriffe wie der Holophrase und der Syntax sowie anhand biologischer Konzepte innerhalb der Genetik. In beiden Fällen geschah eine Verzerrung bzw. Zweckentfremdung der Konzepte und Begriffe zugunsten der jeweils eigenen Position, ohne dass damit auch nur prinzipiell ein gemeinsamer Diskurs aufgemacht werden könnte, denn für einen ebensolchen fehlt ein gemeinsames Vokabular. Das nachfolgende Kapitel versucht sich in einer weiterführenden Er schließung einschlägiger konzeptueller Probleme, um den vorliegenden Gedanken inklusive der damit zusammenhängenden Mahnung zu einer natürlichen Kulmination bringen zu können.

Im Sinne des dem vorliegenden Programm unterliegenden Methodenkatalogs soll zuvor noch knapp darauf verwiesen werden, dass zwar einige Prinzipien wie M1, M3 und M7 keinen besonderen Mehrwert für eine Bewertung der gegebenen Situation zu bringen scheinen, jedoch triangulieren M2 und M4 das soeben diagnostizierte Vorgehen der Übergeneralisierung – d.h. wenn beachtet, so hätten diese Prinzipien einschlägig vorhandenen Problemen vorbeugen können. Gleicher gilt für M5 sowie M9, welche beide vor einer verfrühten Feststellung von potenziell problematischen Schlussfolgerungen warnen. M8 schließlich stellt ein Prinzip dar, welches im weiteren Forschungsverlauf die fehlende Adäquatheit jener Schlussfolgerungen zunehmend zu offenbaren vermag, und M10 stellt einen simplen Test dar, welcher zeigt, dass die Gesamtsituation nicht in dem Maße klar zu sein scheint als einige Autoren darzustellen suchen. Zuletzt stellen M11 bis M13 Anreize, die Position eines gestischen Sprachursprungs sowohl in empirischer als auch in konzeptueller Weise zu hinterfragen – mit dem Ergebnis der Feststellung, dass das Feld der gestischen Sprachursprungstheorien mit nennenswerten Problemen zu kämpfen hat. Wie zuvor bereits angemerkt lassen sich diese Urteile auch jenseits gestischer Sprachursprungstheorien auf das Forschungsfeld der Sprachursprungsforschung anwenden.

13 Chomsky und Bickerton: Konzeptuelle Schwierigkeiten interdisziplinärer Arbeit

Descriptive definitions are not great containers of knowledge and they are not great tools for arbitrating the natural world. Individually, descriptive definitions are but small bundles of information or theory, and if they seem to be of any great aid in arbitration, it is because they are backed up by a far larger fund of knowledge. In short, if you have got the knowledge then the definitions are the easy part and fall readily into place. If your knowledge is incorrect or incomplete, no amount of wordplay will set it right. Those who have tried to puzzle out the species problem by focusing on definitions are missing something, and that something is bigger and more important than any definition.

Hey (2001: 327)

13.1 Erklärendes zum Artproblem in den biologischen Wissenschaften

Hey (2001) behandelt primär eine konzeptuelle Problematik der biologischen Wissenschaften, welche innerhalb der dortigen Forschungslandschaft im Kontext des aktuellen einschlägigen Diskurses anscheinend noch nicht abschließend aufgelöst werden kann. Wie Mayden (1997) zählt Hey (2001) mehr als 20 voneinander distinkte technische Definitionen zum Konzept der Art innerhalb der einschlägigen Literatur. Gemeint ist dabei freilich die Art als taxonomische Einheit – eine konzeptuelle Grundfeste der relevanten Forschungsfelder, welche zum Trotz ihrer hohen konzeptuellen Bedeutung und entsprechenden allgemeinen Akzeptanz noch keine hinreichende bzw. abschließende technische Definition erhalten hat.

Diese Situation begründet sich teilweise bereits in der allgemeinen Feststellung, dass sich die makroskopische Realität als unglaublich vielschichtig, vielseitig und geplagt von Spektren anstatt von dankbaren distinkten Phänomenen bzw. natürlichen Kategorien zeigt. Eine weitere und jene Situation teilweise begründende Beobachtung betrifft daneben den Umstand, dass die Forscherperspektive auf einen gegebenen Untersuchungsgegenstand die Anforderungen an das Vokabular bzw. die einschlägigen technischen Definitionen beeinflusst oder gegebenenfalls sogar determiniert. In anderen Worten können Definitionen zu Konzeptualisierungen der Realität – hier zum Artbegriff – verschiedentlich motiviert sein und mitunter unterschiedliche Teilespekte des jeweiligen Phänomens hervorheben. In diesem Sinne haben hinsichtlich des Artkonzepts jeweils die taxonomische Funktion, die morphologische Erscheinung von Individuen, der Aspekt der Fortpflanzungsgemeinschaft, die evoluti-

onäre Chronologie, statistische Genfrequenzen oder weitere Ansätze Priorität und bestimmen die jeweilige Definition, auch wenn jede dieser Definitionen jenseits von ihrem direkten Anwendungsgebiet – bzw. teilweise auch innerhalb – Grenzen aufweist. Keine dieser Begriffsbestimmungen fängt damit vollumfänglich ein, was innerhalb der Gesamtheit der Forschungsgemeinde mit einer „Art“ eigentlich gemeint ist.

So bringt beispielsweise der Aspekt der Fortpflanzungsbefähigung im Allgemeinen einen Mehrwert gegenüber historisch älteren Ansätzen einer Artbestimmung über die Morphologie von Individuen, denn unter gegebenen Umständen können morphologische Eigenschaften verschiedener Arten sich als überraschend variabel zeigen und sich auch bei hoher verwandtschaftlicher Entfernung durch konvergente Evolution angleichen oder alternativ bei hoher verwandtschaftlicher Nähe stark voneinander abweichen. Obwohl durch jenen jüngeren Definitionsversuch damit fruchtbare Einsichten in die evolutionären Beziehungen der Lebewesen gewonnen werden konnten, so zeigt sich eine Fortpflanzungsbefähigung jedoch nicht als dichotome Ja/Nein-Entscheidung, sondern als ein Kontinuum, das bei steigender verwandtschaftlicher Entfernung eine zunehmend geringere Fortpflanzungswahrscheinlichkeit zur Folge hat. Dass eine graduelle Fortpflanzungsbefähigung bei steigender verwandtschaftlicher Entfernung bestehen bleibt, führt jedoch zu konzeptuellen und praktischen Problemen. So ist auch zwischen Populationen, welche gemeinhin als eigenständige Arten angesehen werden, ein Genfluss nicht auszuschließen (siehe bspw. die zuvor erläuterten genetischen Einflüsse zwischen Arten innerhalb der Gattung des Menschen) – und insbesondere Fälle von Ringspezies (Irwin 2001, Dawkins 1986/2006: 254–255) attestieren dem Konzept von Arten als Fortpflanzungsgemeinschaften schließlich den Status als in letzter Konsequenz gescheiterten Versuch, eine abschließende Definition zum Konzept der Art zu etablieren. Zuletzt existieren Lebewesen, die sich asexuell vermehren und sich somit als von diesem Definitionsversuch vollumfänglich unangetastet zeigen.

Dennoch verbleibt dieses Konzept äußerst bedeutsam innerhalb der biologischen Wissenschaften und wird in der einschlägigen Forschung ubiquitär verwendet. Zum einen sind einzelne Definitionen innerhalb konkreter (Teil-)Disziplinen oder Perspektiven durchaus ein fruchtbaren und leistungsfähiges Mittel und zum anderen triangulieren die verfügbaren Definitionen „den“ Artbegriff, welcher zwar nicht eindeutig explizierbar und technisch nicht eindeutig bzw. allgemeingültig definierbar ist, aber dabei nichtsdestotrotz ein treffendes und wichtiges Konzept im Verständnis des einschlägig orientierten Wissenschaftlers entspricht. Zuletzt zeigt sich die makroskopische Realität wie bereits

angemerkt als inhärent unordentlich und oftmals nur näherungsweise kategorisierbar. Dies zieht sich in analoger Weise durch andere Disziplinen und schließt auch alltagssprachliche Konzepte bzw. Begriffe mit ein, wodurch sich ein besonderer Vorwurf gegenüber den biologischen Wissenschaften erübrigert.

Beispielhaft genannt sei der die Linguistik, in welcher analoge Situationen hinsichtlich ebenso grundsätzlicher Begrifflichkeiten bestehen. So gibt Bußmanns weit gebräuchliches *Lexikon der Sprachwissenschaft* zum Begriff des Wortes an (Bußmann 2008: 794): „Intuitiv vorgegebener und umgangssprachlich verwendeter Begriff für sprachliche Grundeinheiten, dessen zahlreiche sprachwissenschaftliche Definitionsversuche uneinheitlich und kontrovers sind.“ Dieser scheinbar ernüchternden Beschreibung folgt jedoch ebenso wenig wie im Kontext der Art in den biologischen Wissenschaften, dass sich daraus ein umfängliches Defizit für die Disziplin ergeben würde, denn es handelt sich um ein prinzipielles Problem im Interface zwischen Konzeptualisierung und tatsächlicher Realität, welches durch das umfängliche Verständnis eines Experten zu Stärken und Schwächen gebräuchlicher Fachterminologie mit ihren jeweiligen Definitionen kompensiert wird.

Als ein letztes Beispiel sei der epistemische Wissensbegriff genannt, welcher auch vom wissenschaftlichen bzw. philosophischen Laien intuitiv adäquat verstanden wird, jedoch bei genauerer Betrachtung sowie im Versuch, eine abschließende Definition zu finden, scheinbar unüberwindbare Hindernisse aufwirft, welche seit über einem halben Jahrhundert erfolglos diskutiert werden (vgl. Gettier 1963, Clark 1963, Saunders & Champawat 1964, Goldman 1967, Lehrer & Paxson, Jr. 1969, Armstrong 1973, Klein 1976, Cohen 1981, Nozick 1981, Zagzebski 1994 und viele mehr). Eine große Zahl von Konzepten scheint also intuitiv klar und mit einem großen Mehrwert verbunden, ohne dass eine absolute, abschließende technische Definition gefunden werden kann – und dies zieht sich wie erläutert vom alltäglichen Sprachgebrauch über die Philosophie bis zu einer Reihe von wissenschaftlichen Disziplinen einschließlich klassisch als „hart“ angesehener Naturwissenschaften. Das Kernproblem liegt dabei in der im wissenschaftstheoretisch einführenden Kapitel bereits angesprochenen Opazität der materiellen Wirklichkeit, zu der das wissenschaftliche Programm als eine asymptotische Annäherung zu sehen ist. Konzeptualisierungen sind dabei vollumfänglich als ein methodisches Mittel zu sehen, um die Realität denkbar zu machen, und manche Konzeptualisierungen arrangieren sich leistungsfähiger und produktiver mit der zu untersuchenden Realität als andere. Es sollte jedoch davon abgesehen werden, auch höchst leistungsstarke Konzeptualisierungen als absolutes Abbild der unermesslich komplexen materiellen Realität anzusehen. Vorgenannte Beispiele sowie eine Vielzahl weiterer Konzepte

zeugen von diesem Umstand zum Trotz der großen Akzeptanz und Produktivität der jeweiligen Begrifflichkeiten.

Es lässt sich im Nachgang zu all dem soeben Gesagten abschließend folgern, dass zwar bei Hey (2001) der Fokus auf ebenjener Diskussion zum Artkonzept liegt, dass aber jene Ausführungen zugleich ein umfangreicheres Problem implizieren, welches sowohl dem Wissenschaftler als auch dem wissenschaftlichen Laien den Umgang mit der makroskopischen Realität erschwert. Zum Trotz dieser beinahe prinzipiellen Unfähigkeit einer allgemeingültigen, abschließenden kategorialen Einteilung von Gegenständen der Beobachtung zeigt sich schließlich das wissenschaftliche Programm in seinem unermüdlichen Bemühen nach einer möglichst leistungsfähigen Annäherung an die Wirklichkeit als leistungsfähig und gewinnbringend. Eine Voraussetzung der fruchtbaren wissenschaftlichen Arbeit verbleibt jedoch eine Anerkennung methodischer, terminologischer und theoretischer Limitationen eines jeden Forschungsfeldes – insbesondere, wenn ein erschwerender interdisziplinärer Kontext vorliegt. Auch eine Sensibilität dieser Art gehört zu einem erfolgreichen metawissenschaftlichen Umgang mit einem gegebenen Forschungsfeld und wurde – wenn auch zugegebenermaßen womöglich etwas grobschlächtig – in M13 zusammengefasst.

13.2 Die Tradition Chomskys innerhalb der Sprachursprungsforschung

Im Nachfolgenden soll ein konkretes Beispiel, wie eine Missachtung dieser Prinzipien in direkter Weise zu einer Lähmung des interdisziplinären Diskurses führen kann, skizziert und diskutiert werden. Hierbei handelt es sich um konzeptuelle Trennungen und zugehörige Terminologie in der Tradition der Autorengruppe um Chomsky (einschließlich und nicht begrenzt auf Hauser, Chomsky & Fitch 2002, Fitch, Hauser & Chomsky 2005, Berwick et al. 2013b, Bolhuis et al. 2014 sowie Berwick & Chomsky 2016 und 2017). Als Motivation und Hintergrund für deren Aussagen zur Evolution von Sprachfähigkeit kann Chomskys Minimalistisches Programm (Chomsky 1995) gesehen werden (vgl. bspw. Pinker & Jackendoff 2005: 218–222), auch wenn eine enge Verbindung von jenen verneint wurde (vgl. Fitch, Hauser & Chomsky 2005: 179 sowie 183–184).

Dies folgt aus der Beobachtung, dass sowohl mit Hinblick auf Sprachevolution als auch allgemeiner im Minimalistischen Programm laut jenen Autoren die menschliche Sprachbefähigung und -produktion aus einem idealen und minimalen Set aus Operationen abzuleiten sei. Einzelsprachen folgen demnach diesem universalen Programm, auch wenn sie oberflächlich in Form der Fülle

menschlicher natürlicher Sprachen eine Vielzahl unterschiedlicher grammatischer Systeme ausbilden. Metaphorisch veranschaulicht wird dies bei Berwick & Chomsky (2016: 71) beispielsweise wie folgt: „In this sense, language is something like a snowflake, assuming its particular form by virtue of laws of nature—in this case principles of computational efficiency—once the basic mode of construction is available, and satisfying whatever conditions are imposed at the interfaces.“

Das Minimalistische Programm selbst erfuhr sowohl Widerstand (vgl. bspw. Johnson & Lappin 1997 als frühe Kritiker sowie Mondal 2014 als eine jüngere und umfassendere Veröffentlichung) als auch Befürwortung (siehe bspw. die Perspektive von Hornstein 2018), soll jedoch an gegebener Stelle nicht den Kern der Diskussion stellen. Stattdessen fokussiert sich das Nachfolgende auf eine konzeptuelle Trennung innerhalb der vorgenannten Tradition, welche sich direkt auf die Sprachevolution bezieht. Laut Hauser, Chomsky & Fitch (2002) und nachfolgenden Veröffentlichungen ist mit Hinblick auf die menschliche sprachliche Befähigung zwischen einer weiten und einer engen Auslegung des biologischen sprachlichen Systems zu unterscheiden. In einem erweiterten Begriff (FLB für „faculty of language in the broad sense“) seien alle sensorischen, motorischen, kognitiven und sonstigen Systeme enthalten, welche direkt oder peripher in Sprachverarbeitung, -planung und -produktion hineinspielen (hier wie für das nachfolgende Konzept Hauser, Chomsky & Fitch 2002: 1570–1571). Im engeren Begriff (FLN für „faculty of language in a narrow sense“) seien dagegen ausschließlich diejenigen sprachlichen Systemkomponenten enthalten, welche sich als humanspezifisch und essenziell für menschliche Sprachbefähigung zeigen – also genau diejenigen Elemente, welche die Diskontinuität zwischen dem Menschen und nicht-menschlichen Tieren zu erklären vermögen. Die generelle Konklusion jener Autoren stellt dabei eine uneingeschränkte, generelle Befähigung zu Rekursion als das zentrale Element fest, aus welchem sich eine menschliche Sprachbefähigung konstituieren soll.

Diese konzeptuelle Unterscheidung wurde innerhalb der einschlägigen Literatur durchaus positiv aufgenommen und so beispielsweise bei Pinker & Jackendoff (2005) begrüßt, auch wenn dort zugleich der Fokus auf Rekursion bei Hauser, Chomsky & Fitch (2002) kritisiert wird (Pinker & Jackendoff 2005: 204: „[W]e analyze HCF’s recursion-only hypothesis, and conclude that it is hard to sustain“). In einer direkten Antwort stellen Fitch, Hauser & Chomsky (2005: 181) einerseits mit einladender Offenheit fest, „[that t]he contents of FLN are to be empirically determined, and could possibly be empty, if empirical findings showed that none of the mechanisms involved are uniquely human or unique to language, and that only the way they are integrated is specific to human lan-

guage“, und kritisieren andererseits Pinker & Jackendoffs Gebrauch der konzeptuellen Unterscheidung zwischen FLB und FLN: „We believe that a long history of unproductive debate about language evolution has resulted from a failure to keep this distinction clear, and that PJ, while agreeing with its importance in principle, have not made it in practice.“

In anderen Worten setzen Fitch, Hauser & Chomsky (2005) eine äußerst enge und mit ihrem Programm konforme Auslegung von FLN als gegeben fest und tolerieren eine weiterführende Diskussion ausschließlich unter dem damit aufgespannten konzeptuellen Rahmen. Von Pinker & Jackendoff (2005) vorgebrachte humanspezifische Leistungsmerkmale jenseits von Rekursion werden damit als inkompatibel mit der gegebenen FLB/FLN-Trennung zurückgewiesen und vollumfänglich auf Seite der FLB geschoben bzw. als sekundäres Resultat der eigentlichen FLN charakterisiert. Es ist sich somit die Frage zu stellen, inwiefern in der angebotenen konzeptuellen Unterscheidung und dem scheinbar empirischen Ansatz bei gleichzeitiger Idealisierung des Ansatzes der bewusste oder unbewusste Versuch zu attestieren ist, die Diskussion derart zu beeinflussen, dass allein Konformität mit dem Minimalistischen Programm bzw. dessen Implikation für die Evolution von Sprachbefähigung zugelassen wird. Auch Jackendoff & Pinker (2005) bringen in ihrer Antwort auf Fitch, Hauser & Chomsky (2005) derartige konzeptuelle Inkompatibilitäten zur Sprache.

13.3 Interne und externe Probleme der Tradition Chomskys

Ganz in diesem Sinn ist weiterhin anzumerken, wie Rekursion – bzw. die Operation *Merge*, die im Kontext jener Tradition dafür verantwortlich ist, ungebändigte Rekursion innerhalb eines sprachlichen Systems zu implementieren – in weiteren Veröffentlichungen mit zunehmender Vehemenz als der singuläre Faktor in der Ausbildung von Sprache in der Evolution des Menschen hervorgehoben wird. So heißt es bei Bolhuis et al. (2014: 2) „that *merge* was indeed the key evolutionary innovation for the language faculty“ und Berwick & Chomsky (2017: 166) stimmen zu „[that] the key evolutionary novelty yielding the human language phenotype [...] is an operation called *Merge*.“ Die vornehme Zurückhaltung in Hauser, Chomsky & Fitch (2002) bzw. die Distanzierung vom Minimalistischen Programm aus Fitch, Hauser & Chomsky (2005) sind damit als hinfällig zu sehen.

Weiterhin kritisieren Fitch, Hauser & Chomsky (2005: 184) den in den biologischen Wissenschaften höchst etablierten Begriff der Adaptation in einer Weise, welche die vorliegende Diskussion zu Schlussfolgerungen aus Hey (2001) zurückzuführen vermag: „The term ‚adaptation‘ conceals a conceptual mine-

field“ und „Definitions run from diachronic and historical to purely synchronic and contemporary. Without further specification, the statement that ‚language is an adaptation‘ is thus vague enough to have few empirical consequences.“ Es sei zuzugestehen, dass der Begriff der Adaptation sicherlich in ähnlicher Weise wie derjenige der Art mit konzeptuellen und praktischen Problemen zu kämpfen hat. Daraus ergibt sich jedoch aus bereits erläuterten Gründen kein Angriffs punkt in jenem Sinne, wie er bei Fitch, Hauser & Chomsky (2005: 184) vorgebracht wird.

Stattdessen resultieren aus dem konzeptuellen Vorgehen jener Autoren gruppe im Kontext des vorliegenden interdisziplinären Forschungsfeld zwei umfangreiche Probleme. Erstens führt der rigide Umgang mit Kategorien und der übermäßig idealisierte Anspruch gegenüber Definitionen zu einer selbstver schuldeten Isolation im Gesamtdiskurs, denn die beiläufige Verwerfung zentraler Konzepte ganzer Disziplinen sowie die unbedingte Einhaltung der eigenen Auslegung führt zu einer Inkompabilität mit der gesamten Literatur jenseits der eigenen Autorengemeinschaft. Zweitens hat das bei jenen Autoren vorlie gende Programm auch unter der Last der eigenen Ansprüche zu leiden. Dies zeigt sich einerseits in der bei jenen Autoren stattfindenden Konstruktion von Argumenten, denn anstatt die Theoriebildung angemessen sensibel auf die empirischen Daten des interdisziplinären Forschungsfeldes reagieren zu lassen, wird dort obligatorisch an mitunter veralteten Interpretationen festgehalten (vgl. hierzu vormals dekonstruierte Positionen zur Paläoanthropologie und zur Genetik). Dass hieraus eine kritische Hinterfragung der Position an sich folgt, ist als gegeben anzusehen – und eine direkte Folge ist die weiterführende Isolation und letztendlich Marginalisierung der Position.

Andererseits ist mit der unbedingten Stabilität der Konzeptualisierung und ebenjener Isolation die Gefahr verbunden, dass Terminologie wie die vorliegende Unterscheidung in FLB und FLN eine begrenzte Lebensdauer aufweisen, bevor sie aufgrund in der Forscherdiskussion sukzessive aufgebauter negativer Konnotationen aufgegeben werden müssen. Es erscheint nicht als Zufall, dass seitens jener Autorentradition innerhalb jüngerer Veröffentlichungen von dieser Unterscheidung abgekommen wurde. Stattdessen wird dort von der „Basic Property of language“ (BP) gesprochen, wann immer die Diskussion in denjenigen Bereich rückt, der zuvor unter dem Deckmantel der FLN behandelt wurde (vgl. unter den Vorgenannten Berwick & Chomsky 2016 und 2017). Im Sinne des bis zu diesem Punkt Erläuterten soll nochmals auf Hey (2001: 327) zurückgegrif fen werden und dessen das vorliegende Unterkapitel einleitende Zitat zweck mäßig angepasst werden, um die Relevanz dieser Aussage für die gegebene Diskussion nochmals besonders hervorzuheben:

Descriptive definitions are not great containers of knowledge and they are not great tools for arbitrating the natural world. Individually, descriptive definitions are but small bundles of information or theory, and if they seem to be of any great aid in arbitration, it is because they are backed up by a far larger fund of knowledge. In short, if you have got the knowledge then the definitions are the easy part and fall readily into place. If your knowledge is incorrect or incomplete, no amount of wordplay will set it right. Those who have tried to puzzle out the species **conceptual problems of language evolution** by focusing on definitions are missing something, and that something is bigger and more important than any definition.

13.4 Zum angemessenen Umgang mit der Forschungslandschaft

Ein adäquates Vorgehen innerhalb des Forschungsfeldes zur Evolution menschlicher Sprachbefähigung ruht damit nicht auf der Schaffung idealer, rigider Definitionen – und erst recht nicht auf theoretisch motivierten, idealen, rigiden Definitionen – , sondern in der Aufbereitung der empirischen Datenlage anhand einer flexiblen und sensiblen Konzeptualisierung, welche sich durchaus als zugleich äußerst fruchtbar und als mit praktischen Begrenzungen versehen zeigen kann. Diese Notwendigkeit zu Flexibilität und Sensibilität ergibt sich in besonderem Maße in dem vorliegenden unbedingten Zusammenspiel vielfältiger Disziplinen, welche ihre jeweiligen Prinzipien, Terminologien und Ergebnisse innerhalb der gegenseitigen Rezeption mit angemessener Tiefe zu achten haben, anstatt sie nur oberflächlich zu rezipieren und gepaart mit vermeidbaren Missverständnissen in grob fahrlässigen Argumentationslinien zu inkorporieren. Das inhärente Ziel ist dabei die Synthese der Ergebnisse der Einzelwissenschaften und nicht ein Belegen einzelner Forscherperspektiven.

Diese Problematik herrscht freilich auf vielen Seiten der einschlägigen Autorschaft. Im vorliegenden Unterkapitel bestand der Fokus auf der Autorengruppe um Chomsky und damit auf einer primär linguistisch motivierten Position, während in einem der einführenden Kapitel die Bedeutsamkeit der linguistischen Perspektive explizit hervorgehoben wurde, indem die Entstehung linguistischer Begrifflichkeiten und die sich daraus ergebenden Missverständnisse innerhalb der einschlägigen Literatur betont und diskutiert wurden. Auch die Feststellung der doppelten Dichotomie zwischen der Phylogenetese und der modernen Situation menschlicher Sprachbefähigung reiht sich in diese beiderseitige Kritik ein. Dort wurde aufgezeigt, dass weder aus der biologischen Kontinuität eine Kontinuität zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache gefolgert werden kann noch aus der – wenn man so will – phänomenologischen Diskontinuität auf eine biologische Diskontinuität zu

schließen ist. Beide axiomatische Positionen führen zu einer weiterführenden Verzerrung der Konzeptualisierung sowie zu einer einseitigen Auslegung der Datenlage und beide Seiten bringen dennoch wertvolle, diskussionswürdige Impulse in die Gesamtdiskussion ein.

Ein adäquates Vorgehen liegt damit statt in einer konfrontativen Auseinandersetzung in einer hinreichenden Implementierung metawissenschaftlicher Vorgehensweisen. Dazu gehört eine angemessene konzeptuelle Flexibilität schon allein auf Basis der voneinander abweichenden Konzeptualisierungen der involvierten Einzelwissenschaften, aber auch in einem konkreteren Sinn innerhalb der Synthese der empirischen Ergebnisse derselben Disziplinen. Weiteres umfasst beispielsweise eine Offenheit gegenüber den jeweiligen empirischen Ergebnissen und Interpretationen der einschlägigen Experten innerhalb ihrer jeweiligen Expertise. Spekulative Weiterentwicklungen seitens fachfremder Autoren aus derartigen primären Ergebnissen müssen daher mit Vorsicht und angemessener Zurückhaltung vorgebracht werden anstatt mit jener gezwungenen Vehemenz, die oftmals zu beobachten ist. Interdisziplinäre Arbeit bedeutet eine Integration der jeweiligen Perspektive, Terminologie und Datenlage – nicht eine selektive Exklusion derselben.

Im Kontrast zu allem hier und vormals Gesagten soll jedoch zugestehend angemerkt werden, dass sich einschlägige Autoren trotz der hier ausgeübten Kritik nicht als vollkommen immun gegenüber der sich wandelnden Forschungslage zeigen und ihre Positionen in gradueller Hinsicht – jedoch mit der Tendenz zu einem übermäßigen Konservatismus – anzupassen wissen. So ist das zunächst harte Festhalten an der klassischen Auslegung einer kognitiven Revolution im anatomisch modernen Menschen innerhalb Chomskys Tradition (vgl. die Tradition bis wenigstens einschließlich Berwick, Hauser & Tattersall 2013) einem Zugeständnis eines vermutlich größeren Alters von Sprache gewichen. So sehen Berwick & Chomsky (2016: 110) Sprache als möglicherweise genauso alt wie die Art des anatomisch modernen Menschen und behalten sich trotz großer Skepsis und Gegenargumenten wenigstens nominell gegenüber der Möglichkeit offen, dass der Neandertaler eine Sprachbefähigung besessen haben könnte (Berwick & Chomsky 2016: 50).

Gleichzeitig bleiben diese Zugeständnisse weit hinter der Bewegung innerhalb der Paläoanthropologie zurück. Aussagen wie „What we do not see is any kind of ‚gradualism‘ in new tool technologies or innovations like fire, shelters, or figurative art.“ (Berwick & Chomsky 2016: 39) repräsentieren nicht den Kenntnisstand der einschlägigen Forschung. Wie an früherer Stelle der vorliegenden Arbeit erläutert wurde zeigen sich technologische respektive kulturelle Innovationen durchaus als kumulativ-graduell und zeugten in einer komplexen

kulturellen Dynamik von einem Langzeittrend wachsender kognitiver Modernität. Kurzzeittrends zeigen dabei von wiederkehrender lokaler Innovation sowie wiederkehrendem lokalen Verlust und unterstreichen damit sowohl eine historisch alte kognitive Leistungsfähigkeit als auch die Rolle der Populationsdynamik als tragendes Element für kumulative kulturelle Entwicklungen.

Ganz generell wird bei Berwick & Chomsky (2016: 38) zu sehr an bestehenden, zunehmend alternden Interpretationen festgehalten: „[S]omething must have set us apart from the Neandertals, to prompt the relentless spread of our species who had never crossed open water up and out of Africa and then on across the entire planet in just a few tens of thousands of years.“ Obwohl also Zugeständnisse gemacht werden, so liegen im Kern noch immer die selben, Jahrzehnte alten und in der jüngeren Forschung nicht mehr angemessenen Annahmen zugrunde. Zur soeben zitierten Aussage kann wiederum auf ein vorhergehendes Kapitel verwiesen werden, in welchem eine solche Auslegung der Datenlage umfassend als problematisch diskutiert wurde.

13.5 Die Entwicklung der Forschungsperspektive Bickertons

Als ein zusätzliches Beispiel sollen in knappster Weise die Veröffentlichungen und Positionen Bickertons herangezogen werden, welche sich als einflussreich und in positiver Hinsicht wandelbar zeigen, aber zugleich vorgebrachte Probleme nochmals verdeutlichen. Bickerton (1990) brachte den Begriff der Protosprache zu großer Prominenz und ist in diesem Kontext der Diskontinuitäts-Hypothese, welche bereits um Chomskys Autorenengemeinschaft vorgestellt wurde, zuzuordnen, denn diese rein lexikalische Protosprache sei scharf von moderner menschlicher Sprachfähigkeit abzugrenzen und könne nur diskontinuierlich überwunden werden. Über ein Jahrzehnt hinweg suchte sich Bickerton dabei innerhalb biologischer Disziplinen hinsichtlich dieser Position abzusichern und geriet dabei in problematische Fehldarstellungen und Missverständnisse, die an gegebener Stelle nicht ausführlich erläutert werden müssen, da Bickerton (2003: 80) diese Fehldarstellungen selbst eingestehst: „I speak with all the zeal of the converted, having myself violated biological probabilities with the ‚macromutation‘ scenario of Bickerton (1990) and neurological probabilities with the ‚different bits of the brain getting linked‘ scenario of Bickerton (1995, 1998).“

Zu dieser lobenswerten Anerkennung eigener fachlicher Grenzen und Akzeptanz kritischer Stimmen gegenüber seinen Ausführungen gesellt sich jedoch auch ein konzeptuelles Beharren, welches sich dank vormals bereits vorgebrachten Ausführungen hier in Kürze skizzieren lassen kann. Bickerton (2007:

512–513) skizziert eine Reihe von knappen Argumenten, welche noch immer direkt auf Bickerton (1990) fußen und darzustellen suchen, wie eine klare Diskontinuität zwischen menschlicher Sprache und nicht-menschlicher Kommunikation zu bestehen scheint. Wie in der vorliegenden Arbeit an früherer Stelle erläutert wurde, ist dem auch prinzipiell zuzustimmen. In der Auslegung Bickertons verbleibt jedoch ebenso wie bei Chomsky und Kollegen der konzeptuelle Beigeschmack, laut dem aus der phänomenologischen Diskontinuität zwischen nicht-menschlicher Kommunikation und menschlicher Sprache ein vollumfänglich harter Bruch festzustellen ist. Nicht-menschliche Kommunikation sei kein Vorläufer menschlicher Sprache und eine biologische Kontinuität ist wenigstens skeptisch zu betrachten.

An entsprechender Stelle der vorliegenden Arbeit wurde dagegen dargelegt, dass im Kontext der Metakognition und angemessenen selektiven Einflüssen ein Szenario aufgespannt werden kann, in welchem eine sprachliche Befähigung nicht direkt auf nicht-menschlichen kommunikativen Einheiten aufbaut, jedoch durchaus eine Kontinuität mit nicht-menschlichen Befähigungen bildet. Ein solcher Ansatz vereint zentrale Elemente beider Seiten der scheinbaren Dichotomie – auch wenn nochmals zu betonen ist, dass der vorgeschlagene Ansatz zum gegebenen Zeitpunkt noch immer als höchst spekulativ zu sehen ist und weiterführend verfolgt werden muss, bevor dessen Wertigkeit angemessen eingeschätzt werden kann. Bickertons Konzeptualisierung zeigt sich in jedem Fall als zu vorurteilsvoll bzw. eng gestrickt, um hier Produktivität anzubieten.

Abschließend zeigt der vorliegende Abschnitt, dass der Methodenkatalog der gegebenen Arbeit auch auf konzeptueller Ebene hilfreiche Ansätze anzubieten vermag. Zwar können einige der Anweisungen des Methodenkatalogs nur bedingt angewandt werden, jedoch ermöglichen Prinzipien wie M3, M4, M8, M11 sowie M12 und insbesondere M10 nebst M13 eine hilfreiche bzw. aussagekräftige Gesamtperspektive auf die gegebenen Forschungsinhalte. In diesem Sinn ist es mitunter explizit die konzeptuelle Seite, die hinterfragt und angemessen bewertet werden muss, um Konfliktsituationen innerhalb der einschlägigen Forschung zu verstehen und potenziell aufzulösen.

14 Zusammenfassung und Ausblick

Nuance is the enemy of common understanding.

Harris (2019)

14.1 Zur Interpretation widersprüchlicher Forschungsfelder

Harris' Ausspruch umfasst im Grunde den gesamten subjektiven und intersubjektiven Raum menschlicher Erfahrung und skizziert damit auch pointiert die Kernproblematik des in der vorliegenden Arbeit untersuchten Forschungsfeldes. Mancherorts wurde in vorigen Kapiteln von übermäßiger Idealisierung gesprochen, andernorts der Fokus-Effekt als klärendes Konzept herangezogen, dann mal inhärente Probleme interdisziplinärer Arbeit skizziert – doch keine Formulierung vermag es, mit der Prägnanz von Harris' Ausspruch zu konkurrieren. Sei es im Bereich des politischen Diskurses, in alltäglichen Laiendiskussionen oder innerhalb der wissenschaftlichen Fachliteratur, so bietet sich umfänglich ein substanzuell vergleichbares Bild: Wann immer sich zwei Fronten abzeichnen, so werden beiderseits die positiven Aspekte der eigenen Position bzw. Theorie hervorgehoben und die negativen Aspekte der jeweils gegenüberliegenden aufgezeigt. Eine nuancierte Aufbereitung der beiden Seiten ist dabei nicht gegeben.

Dass dies gemeinhin nicht als ein problematisches Vorgehen angesehen wird, ergibt sich aus dem Umstand, dass gegebenenfalls bzw. oftmals aus diesem Vorgehen kein besonderer Nachteil entsteht. So zeigt sich insbesondere in den Wissenschaften üblicherweise eine Seite als klar stärker fundiert und die andere steht in der Verantwortung, sich geschlagen zu geben. In einem solchen Fall besteht in einem derartigen Vorgehen eine ausreichend stringente Konfliktlösungsstrategie – und innerhalb der Wissenschaftsgeschichte ist in unzähligen Instanzen auf diese Weise erfolgreich vorgegangen worden. Jedoch entstehen oftmals auch Situationen, in denen sich auch nach langwieriger Diskussion keine der beiden Seiten gegenüber der jeweils anderen durchzusetzen vermag. Wie an früherer Stelle dieser Arbeit schon einmal angemerkt kann in einer solchen Situation unterstellt werden, dass hier das zentrale Problem in der nicht ausreichenden Datenlage zu finden ist. In diesem Sinne gilt es dann, zusätzliche Daten zu sammeln und die verfügbaren Positionen bzw. Theorien weiter zu triangulieren sowie dementsprechend zu untermauern. Früher oder später müsste sich auf diese Weise die Möglichkeit ergeben, in die eine oder andere Richtung eine Entscheidung zu fällen.

Sollte allerdings bereits eine große Fülle an Daten vorliegen, ohne dass eine Entscheidbarkeit zugunsten der einen oder anderen konkurrierenden Position gegeben ist, so drängt sich eine hiervon abweichende Interpretation der Situation auf. Womöglich besteht die angemessene Einschätzung darin, dass sich die Realität als in größerem Maße nuanciert zeigt als es die vorliegenden, sich dichotom gegenüberstehenden Positionen in der Lage sind, abzubilden. In einer solchen Situation schlägt die Konzeptualisierung auf beiden Seiten fehl, während allerdings zugleich die Fronten der einschlägigen Literatur klar ausformuliert und gegeneinander antagonistisch ausgerichtet sind. Wird diese Situation nicht erkannt bzw. angemessen anerkannt und aufgelöst, sondern wenn stattdessen weiter an den verhärtenden Fronten festgehalten wird, so entsteht in Folge ein fruchloser Tribalismus in konkurrierenden Denktraditionen, welcher sich als höchst hinderlich gegenüber einem konstruktiven Fortschreiten der (Teil-)Disziplin respektive des Forschungsbereichs zeigt – bzw. in gleicher Weise gelten diese Feststellungen freilich auch in alltäglichen Domänen einschließlich des politischen Diskurses.

Harris' Ausspruch knüpft hieran an und postuliert in diesem Sinne, dass in einer solchen Lage das zentrale Versäumnis darin besteht, keine (ausreichende) Bereitschaft zur nuancierten Betrachtung des jeweils in Frage Stehenden zu zeigen. Insbesondere jenseits des wissenschaftlichen Denkraumes – und daraus ergibt sich Harris' Fokus auf „common understanding“ – zeigt sich der daraus entstehende Tribalismus und die geringe Bereitschaft zur nuancierten, holistischen Betrachtung in hohem Maße. Doch auch in den Wissenschaften finden sich unzählige Beispiele, in denen sich eine ähnliche Situation aufspannt. Besonders in interdisziplinären Forschungssituationen, jedoch auch innerhalb einzelner Disziplinen, besteht oftmals eine hinderliche Aversion gegen eine umfassende und offene, nuancierte Auseinandersetzung mit der konzeptuellen Gegenseite. Auch in wissenschaftlichen Diskussionen zwischen Experten greift dabei Harris' Verweis auf das „common understanding“ prinzipiell, denn in interdisziplinärer Arbeit sind alle Beitragenden nicht nur Experten ihrer jeweiligen (Teil-)Disziplin, sondern sie sind zugleich Laien hinsichtlich der Expertise ihrer Mitstreiter. Zuletzt haben auch konkurrierende Autoren innerhalb derselben (Teil-)Disziplin oftmals nur ein oberflächliches, d.h. „common“, Verständnis der Gegenseite – teils womöglich, um sich keine Blöße durch Zugeständnisse gegenüber der konkurrierenden Position zu geben, jedoch bereits auf naive Weise aufgrund des bereits beschriebenen, intuitiv plausiblen und durchaus oftmals wirksamen Vorgehens, wissenschaftlich konfrontativ zu arbeiten und sich auf die eigene Perspektive zu fokussieren.

14.2 Die Konstitution der aktuellen Sprachursprungsforschung

Auch das vorliegende Forschungsfeld der Sprachursprungsforschung leidet unter jener fehlenden Bereitschaft zur nuancierten Betrachtung der bestehenden Fragen, Positionen, Daten und Interpretationen. Daraus ergibt sich eine einschlägige Forschung, die womöglich besser als multidisziplinär denn als interdisziplinär zu bezeichnen sein könnte. Hierfür spräche die weitestgehend innerhalb der Einzelwissenschaften stattfindenden und von Wissenschaftlern anderer Disziplinen oft nur oberflächlich rezipierten Forschung. Beispiele hierfür wurden im Verlauf der vorliegenden Arbeit ausgiebig erläutert und hinsichtlich ihrer Versäumnisse analysiert bzw. teilweise auch korrigiert. Diesem Eindruck eines unproduktiv aneinander vorbeiforschenden Forschungsfeldes steht prinzipiell der selbstaufrechte Anspruch vieler Autoren gegenüber, die Erkenntnisse einer Reihe von Disziplinen im Rahmen von Argumenten bzw. ihrer jeweiligen theoretischen Position miteinander zu vereinen. Diese Bestrebungen nach einem interdisziplinären Vorhaben sind grundsätzlich freilich sehr zu begrüßen.

Ein derartiges Vorgehen kann jedoch nur dann in fruchtbarer Weise geschehen, wenn metawissenschaftliche Prinzipien angemessen angewandt werden. Dazu gehört die Bereitschaft, nicht nur einzelne Datenpunkte zu entlehnen und für die eigenen Zwecke mitunter missverständlich oder fehlerhaft darzustellen. Stattdessen ist die jeweilige Disziplin mit deren Terminologie, Vorgehensweisen und basalen Erkenntnissen angemessen zu beachten. Weiterhin sollte die Stärke der jeweiligen Datenlage ebenso berücksichtigt werden wie die Entwicklung sowie der Status der einschlägigen Forschung. Neuentdeckungen und unsichere Interpretationen sind mit angemessenem Vorbehalt zu rezipieren und abgeleitete Schlussfolgerungen sind mit großer Vorsicht festzuhalten. Dem schließt sich noch eine Reihe weiterer Prinzipien an, welche jedoch an gegebener Stelle nicht nochmals erläutert werden sollen. Auf eine derartige weitere Aufzählung relevanter Faktoren kann an gegebener Stelle verzichtet werden, da der bereits vorgestellte Methodenkatalog derlei Prinzipien pointiert zu vereinen sucht und da innerhalb dieser Arbeit wiederholt entsprechend aufklärende Erläuterungen vorgenommen wurden.

Stattdessen soll darauf hingewiesen werden, dass sich innerhalb der Sprachursprungsforschung über die vergangenen Jahrzehnte eine höchst interessante Situation ergeben hat. Diese Situation lässt sich derart skizzieren, als dass sich eine hohe methodische und erkenntnisreiche Leistungsfähigkeit innerhalb der Einzelwissenschaften hat einstellen können. Die Genetik, die Neu-

rowissenschaften, die Paläoanthropologie, die Primatologie bzw. allgemeiner die vergleichenden Wissenschaften, die Informationswissenschaften und weitere Disziplinen erreichten in den Jahrzehnten rund um die Jahrtausendwende eine ungeahnte technologische Finesse und fördern bis heute beständig neue Erkenntnisse zutage. In Zusammenarbeit mit weniger technisierten, jedoch ebenfalls mit steigendem Forschungsdurchsatz vorgehenden und international sowie interdisziplinär zunehmend vernetzten Disziplinen wie der Linguistik, der Psychologie und den Sozialwissenschaften sollte damit eigentlich eine produktive Triangulation auf die Fragestellungen zum phylogenetischen Spracherwerb möglich sein. Im Kontrast zu jener Leistungsfähigkeit der Einzelwissenschaften und dem steigenden interdisziplinären Austausch zeugen jedoch die Theoriebildung sowie das weitgehend fehlende metawissenschaftliche Verantwortungsbewusstsein von einem noch nicht vollständig emanzipierten Forschungsfeld.

Wenn ebendieses interdisziplinäre Forschungsfeld ein produktives zu sein hat, so müssen sich einschlägig aktive Autoren hinsichtlich ebendieser Faktoren sensibilisieren. Eine angemessene Rezeption der involvierten Disziplinen mit ihren jeweiligen Ergebnissen besteht nicht allein aus einer selektiven Auswahl von Schlagwörtern, sondern in der gewissenhaften Erschließung von Konzepten, Methoden und bestehendem Konsens der jeweils anderen Forschergemeinden. Weiterhin ist die angemessene Synthese diverser Ergebnisse und Perspektiven ebendieser Forschergemeinden anzustreben. Ein in dieser Weise integratives Programm ist den in der verfügbaren Literatur vielerorts üblichen Vorgehensweisen vorzuziehen. Hier sei ein Verweis auf das Kapitel zum Inventar der Sprachursprungsforschung sowie auf die Analysekapitel als ausreichend zu sehen. Dort wurde ausgiebig aufgezeigt, auf welche Weisen das einschlägig existierende Vorgehen als problematisch zu sehen ist.

Zusammenfassend ist dennoch darauf hinzuweisen, dass sich das Forschungsfeld hinsichtlich seiner internen Tendenzen bzw. Traditionen als zueinander zerklüftet zeigt. Trotz durchaus existierender positiver Beispiele sind Diskussionen vielerorts nicht integrativer, sondern konfrontativer Natur. Gemäß der Fülle an verfügbaren Daten besteht hier eine problematische Situation. Weiterhin sind Positionen bzw. Theorien untereinander großflächig widersprüchlich und dies gilt auch dann, wenn sie nominell scheinbar zusammengefasst werden können. Damit zeigt sich auch die Theoriebildung als defizitär. Zusätzlich sind Interpretationen der Datenlage oftmals selektiver Natur sowie übermäßig einseitig. Ein solches Vorgehen verschlechtert die ohnehin umfangreich fruchtlose Gesamtdiskussion zusätzlich. Überdies sind metawissenschaftliche Strategien zur Auflösung dieser Situation kaum existent – womit sich die

Erarbeitung der in dieser Arbeit vorgeschlagenen Lösungsansätze motiviert. In der Tat ermöglicht die aktuelle Datenlage durchaus angemessene, wenn auch provisorische, Antworten auf bestehende Fragen. Derartige Fragen wurden im Kapitel zum Inventar der Sprachursprungsforschung erwähnt sowie knapp diskutiert und sind wenigstens peripher in den Analysekapiteln von Relevanz gewesen bzw. konnten teils provisorisch beantwortet werden. Eine Aufarbeitung soll an gegebener Stelle nicht mehr geschehen. Stattdessen sollen im Nachfolgenden die Beantwortung der Forschungsfragen sowie die Bewertung der Hypothesen dieser Arbeit im Vordergrund stehen.

14.3 Beantwortung der Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit

Zunächst seien hiermit die Forschungsfragen der gegebenen Arbeit explizit zu beantworten und dabei wo nötig knapp zu erläutern:

Zu F1 Welche Fragestellungen, Forschungsbereiche, Methoden, Argumente und Schlussfolgerungen finden sich in der einschlägigen Literatur und entsprechenden populären Sprachursprungstheorien?: All diese Aspekte zeigen sich als höchst divers innerhalb der einschlägigen Forschung. Dies gilt sowohl als generelle Feststellung als auch hinsichtlich populärer Sprachursprungstheorien, welche sich in diesen Dimensionen sehr voneinander unterscheiden – auch dann, wenn sie nominell verwandt zu sein scheinen. Genauere Erläuterungen zu ebenen Untersuchungskategorien finden sich primär im Kapitel zum Inventar der Sprachursprungsforschung, aber auch an verschiedenen Stellen der Analysekapitel. An gegebener Stelle sind sie daher nicht zu listen.

Zu F2 Zu welchen Aspekten konnte ein Konsens erreicht werden bzw. zu welchen besteht noch Uneinigkeit? Mit welcher Stärke sind die jeweiligen (Teil-)Positionen empirisch und argumentativ belegt?: Das sich einstellende Gesamtbild erlaubt in überwältigendem Ausmaß noch keine Feststellung eines einschlägigen Konsens hinsichtlich der oben genannten Aspekte. (Teil-)Positionen zeigen sich als variierend gut belegt, erreichen jedoch auch in gut belegten Instanzen aufgrund der Struktur der einschlägigen Diskussionen oftmals keinen Konsens. Gemeint ist mit der angesprochenen einschlägigen Struktur die kontrastive Ausrichtung vieler Veröffentlichungen, welche die Ausbildung eines Konsens aus vormals genannten Gründen erschweren bzw. verhindern. Weitere methodische Versäumnisse führen zusätzlich zu einer oftmals geringen Haltbarkeit der jeweili-

gen (Teil-)Positionen. Konkrete Beispiele und Beschreibungen ebendieser Versäumnisse finden sich in den vorangegangenen Kapiteln dieser Arbeit.

Zu F3 Wie ist das Forschungsfeld als Ganzes zu bewerten? Worin bestehen gegebenenfalls häufig auftretende Probleme und können Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden?: Das Forschungsfeld als Ganzes ist als metawissenschaftlich nicht ausgereift zu sehen. Dies wurde an mehreren Stellen der vorliegenden Arbeit ausgiebig erläutert. Häufig auftretende Probleme finden sich in einem selektiven Belegen von Positionen, Idealisierung, Übergeneralisierung und verwandten Vorgehensweisen, aber auch in einer fehlenden Adäquatheit in der gegenseitigen konzeptuellen bzw. terminologischen Rezeption zwischen den Autoren. Handlungsempfehlungen wurden bereits mehrmals im Verlauf der gegebenen Arbeit ausgesprochen, sollen jedoch an späterer Stelle in einem eigenen Abschnitt dieses Zusammenfassenden Kapitels noch einmal komprimiert vorgebracht werden.

Zu F4 In welchem Umfang und in welcher Weise können metawissenschaftliche Methoden bzw. Perspektiven auf das Forschungsfeld des Ursprungs von Sprachfähigkeit übertragen werden?: Wie an voriger Stelle erläutert lassen sich etablierte Vorgehensweisen nur bedingt in direkt analoger Weise anwenden. Wie jedoch in dieser Arbeit gezeigt werden konnte, lässt sich eine Reihe von Handlungsempfehlungen ableiten, welche einen qualitativen Methodenkatalog zur leistungsfähigen Literaturrezeption und -synthese fundieren können.

Zu F5 Welche Schlussfolgerungen können mittels metawissenschaftlicher Methoden zu populären Fragestellungen und Diskussionen gezogen werden und inwiefern spiegeln diese Schlussfolgerungen bestehende einschlägige Arbeiten wider?: Auf eine Auflistung konkreter Schlussfolgerungen soll an gegebener Stelle verzichtet werden, jedoch finden sich relevante Aussagen und Zusammenfassungen im Verlauf der Arbeit und dabei insbesondere im Analyseteil. Dort wurde aufgezeigt, dass die vorgestellten metawissenschaftlichen Methoden sowohl bei der Interpretation der Datenlage als auch in der Bewertung konzeptueller Frameworks von Nutzen sein können. Einschlägig aktive Autoren bewegen sich dabei hinsichtlich mancher Aspekte ihrer jeweiligen Position durchaus analog zu den gemachten Feststellungen, jedoch finden sich keine Autoren mit multidimensionalen Theoriekonstrukten, die sich als vollumfänglich mit hier gefundenen Schlussfolgerungen konform zeigen.

Zu F6 Zeigen sich diese Schlussfolgerungen als miteinander vereinbar und ergeben sie ein sich stützendes Gesamtbild?: Das Analysekapitel zeigte auf, wie der sukzessive Aufbau eines in sich stützenden Szenarios große Vereinbarkeit mit einzelnen gemachten Schlussfolgerungen aufweist. Mithin besteht gerade hierin ein besonderer Hinweis auf die Validität der vorgeschlagenen metawissenschaftlichen Vorgehensweise, denn die damit erarbeitete Gesamtperspektive zeigt sich als in hohem Maße synthetisierend und vereint scheinbar gegensätzliche Befunde verschiedener Disziplinen in produktiver Weise. Zuzugestehen ist dabei der noch provisorische Status dieser Gesamtperspektive.

Zu F7 Passen bestehende Sprachursprungstheorien ganz oder teilweise zu jenen Schlussfolgerungen?: Obwohl bestehende Sprachursprungstheorien durchaus eine teilweise Übereinstimmung hinsichtlich einzelner Schlussfolgerungen aufweisen können, so findet sich keine Veröffentlichung, welche sich als vollumfänglich konform zum in dieser Arbeit Erörterten zeigt. Das unterstreicht die bereits festgestellte Inhomogenität der existierenden theoretischen Ansätze ebenso wie die Notwendigkeit einer ausgereiften metawissenschaftlichen Sensibilität.

14.4 Bewertung der Hypothesen der vorliegenden Arbeit

Weiterhin sind im Nachfolgenden die Hypothesen dieser Arbeit dahingehend zu bewerten, inwieweit sie zu den Ergebnissen der Literaturrezeption und anschließenden Analyse passen:

Zu H1 Das Forschungsfeld zeigt sich als noch immer höchst divers und zerklüftet.: Es kann vollumfänglich bestätigt werden, dass sich die Sprachursprungsfor schung als in mehrreli Hinsicht nicht homogenisiert zeigt. Nicht nur ist es fachlich nicht einheitlich, sondern auch in methodischer Hinsicht vielfältig und darüber hinaus wird metawissenschaftlich nachlässig gearbeitet. Die Ergebnisse einschlägig aktiver Autoren sind damit nicht nur nominell verschieden, sondern weichen auf mehreren Ebenen voneinander ab. Die zentralen Kapitel der vorliegenden Arbeit vermögen es, dies umfassend nahezulegen.

Zu H2 Ein großer Teil bestehender (Teil-)Positionen sind lediglich selektiv belegt und entsprechen noch keinem wissenschaftlichen Konsens.: Auch hier kann der Hypothese klar zugestimmt werden. Entsprechend der inhomogenen Vorgehensweisen, abweichenden Konzeptualisierungen und mangelnden gegenseitigen Rezeption konnte hinsichtlich der meisten (Teil-)Fragen kein Konsens aus-

gebildet werden und Argumentationslinien zeigen sich oft als selektiv respektive übermäßig idealisierend bzw. generalisierend.

Zu H3 Metawissenschaftliche Methoden erhöhen analog zu anderen Forschungsfeldern die analytische Leistungsfähigkeit gegenüber dem gegebenen Forschungsgegenstand.: Zunächst ist klärend anzumerken, dass metawissenschaftliche Methoden anderer Disziplinen sich nur bedingt auf das vorliegende Forschungsfeld übertragen lassen. Klassische Metaanalysen bzw. systematische Übersichtsarbeiten sind entweder prinzipiell nicht anwendbar oder unterliegen methodischen Einschränkungen. Metawissenschaftliche Methoden erreichen damit in der Sprachursprungsforschung nicht die gleiche Leistungsfähigkeit wie in anderen Forschungsbereichen bzw. Disziplinen. Trotz dieser Klärung ist festzustellen, dass allgemeine metawissenschaftliche Prinzipien durchaus eine große Hilfe bei der Rezeption und Synthese der einschlägigen Forschung darstellen. Die Zusammenfassung solcher Prinzipien in einem qualitativ anleitenden Methodenkatalog zeigt sich als fruchtbar und mit großem analytischem Mehrwert versehen.

Zu H4 Eine abschließende Beantwortung ist wenigstens hinsichtlich der Mehrheit der offenen Fragestellungen dennoch (noch) nicht möglich.: Jenseits der philosophischen Feststellung, dass kein wissenschaftliches Ergebnis mit absoluter Sicherheit festgehalten werden kann, sind viele (Teil-)Fragen der Sprachursprungsforschung noch immer bestenfalls spekulativ zu beantworten. Somit ist zuzustimmen, dass auch metawissenschaftliche Methoden kein Garant für gute bzw. feste Antworten sind. Dennoch zeigt die vorliegende Arbeit, dass eine sinnvolle Approximation auf diesem Wege möglich ist. Provisorische Antworten sind damit durchaus möglich.

Zu H5 Das Konglomerat metawissenschaftlicher Schlussfolgerungen zum Forschungsfeld stimmt mit keiner bisherigen Sprachursprungstheorie vollständig überein und zeigt sich als nicht unbedingt zu populären Strömungen passend.: Wiederum ist die Hypothese zu bestätigen. Es existiert eine Fülle einschlägiger Autoren, die sich um eine umfängliche Klärung der einschlägigen Fragestellungen bemühen und sich dabei drastisch voneinander unterscheiden. Keiner der für die vorliegende Arbeit rezipierten Autoren passt dabei volumnäßiglich zu jenem Bild, das sich im Verlauf ebendieser Arbeit aufgespannt hat. Zusätzlich ergeben sich im Sinne des Methodenkatalogs und der vorangegangen Analysekapitel Ergebnisse, welche entweder als Minderheitenmeinung zu sehen sind oder innerhalb der einschlägigen Literatur noch nicht diskutiert werden. Ob

dies als ein besonderer Vorteil des hier gegebenen Vorgehens zu sehen ist oder zu kritisieren ist, wird sich im Verlauf der weiteren Forschung zeigen. Die Argumentationslinien der Analysekapitel suggerieren freilich eine besondere Leistungsfähigkeit dieses Vorgehens. Damit ist zu unterstellen, dass dieses Vorgehen bzw. derartige Vorgehensweisen umfänglich aufgegriffen und angewandt werden sollten.

14.5 Limitationen der vorliegenden Arbeit

In knappster Weise soll an gegebener Stelle auf vier Limitationen der vorliegenden Arbeit hingewiesen werden, um einerseits Transparenz zu zeigen und andererseits entsprechender Kritik zuvorzukommen sowie ebendiese präventiv kommentieren zu können. Erstens ist zuzugestehen, dass metawissenschaftliche Vorgehensweisen in jenen Disziplinen, in denen sie bereits gut etabliert sind, eine stringente und gut etablierte respektive standardisierte Methodik ausgebildet haben, welche vom Methodenkatalog der vorliegenden Arbeit nicht widergespiegelt werden kann. Ebendieser Methodenkatalog umfasst qualitative Handlungsempfehlungen, welche, wenn nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, durchaus Berechtigung haben und zu analytisch leistungsfähigen Ergebnissen führen – wie zu erhoffen demonstriert werden konnte. Jedoch besteht auch bei einem nominellen Einhalten dieser Prinzipien durchaus Raum für ein bewusstes oder unbewusstes Fehlverhalten mit entsprechenden problematischen Schlussfolgerungen. Damit besteht ein relevanter Kritikpunkt gegenüber der hier vorgestellten Methodologie, welcher möglicherweise durch eine weiterführende Entwicklung des Methodenkatalogs wenigstens teilweise behoben werden kann.

Zweitens bestand der Analyseteil klar aus einem rein exemplarischen Vorgehen, woraus sich inhärent kritische Anmerkungen ergeben. Zunächst bestand damit freilich der Luxus, genau diejenigen Forschungsbereiche zu wählen, in welchen sich anhand des Methodenkatalogs besonders aussagekräftige Schlussfolgerungen finden lassen. Es steht damit in Frage, ob der Methodenkatalog auch an anderer Stelle angewandt werden kann bzw. ob ebendieser dort zu hilfreichen Ergebnissen führen kann. Ohne dass dies an gegebener Stelle gezeigt werden könnte, so soll bejaht werden, dass der Methodenkatalog auch an anderer Stelle Anwendung finden kann, denn er ist explizit darauf ausgerichtet, unabhängig vom Zielbereich anwendbar zu sein. Letztere Frage, ob sich der Methodenkatalog in jedem Zielbereich als fruchtbar zu zeigen vermag, ist vermutlich zu verneinen, denn manche Forschungsbereiche sind möglicherweise auf diese Weise nicht besser zu penetrieren als das Forschungsfeld durch

seine bestehende interne Qualitätssicherung bereits garantieren kann. Unabhängig davon verbleibt jedoch der Mehrwert des Methodenkatalogs in jenen innerhalb der Analysekapitel vorgestellten Bereichen, sodass in letzter Konsequenz keine allzu problematische Kritik am Katalog vorliegt.

Drittens zeigt sich der Analyseteil weder in Tiefe noch in Breite als abschließend. Sämtliche Erläuterungen nehmen sich zwar den Raum, Argumente zu strukturieren und angemessene Aussagen bzw. Schlussfolgerungen zu ziehen, jedoch könnte jedes Unterkapitel um ein Wesentliches erweitert werden und damit tiefgründiger sowie differenzierter erschlossen werden als es geschehen ist. Während dieser Anmerkung prinzipiell zuzustimmen ist, so lag jenem Vorgehen freilich eine bewusste Entscheidung zugrunde. Die methodengeleitete Natur und der ohnehin exemplarische Ansatz der vorliegenden Arbeit fordern, dass nicht ein einzelnes oder allzu wenige Beispiele beschrieben werden sollten. Um wenigstens mehrere ausgewählte Beispiele bei gleichzeitiger Einhaltung des gewünschten Umfangs der Arbeit vorbringen zu können, musste eine entsprechende Einschränkung in der Tiefe der Analysekapitel geschehen. Es wurde mit besten Intentionen versucht, eine angemessene Balance hinsichtlich dieser Aspekte zu finden, jedoch besteht sicherlich das Potenzial, eine andere Meinung zur Situation und dabei zu Lasten dieser Arbeit vorbringen zu können. In letzter Konsequenz gibt es hier keine passendere Klärung zu diesem Vorwurf als das soeben Gesagte.

Viertens und zuletzt besteht ein Vorwurf im Abstraktionsgrad des Inhaltlichen. In anderen Worten wurde in allen diskutierten Bereichen – von der Evolutionsbiologie und der Biochemie über die Paläoanthropologie und die Archäologie zur Neurologie, Linguistik und Weiterem – die einschlägige Fachterminologie nur spärlich eingesetzt und die inhaltliche Diskussion unterhalb eines Expertenniveaus durchgeführt, wodurch sich ein fachlicher Vorwurf ergibt. Dieser könnte in etwa so formuliert werden, als dass eine wissenschaftliche Diskussion nur dann in vollem Umfang produktiv sein kann, wenn sich vollends mit den einschlägigen Gepflogenheiten auseinandergesetzt wird. Sicherlich ist dem zuzustimmen, wenn das Ziel sein soll, ausschließlich im einschlägigen Forschungsdiskurs von Einzelwissenschaften integriert zu sein. Anders zeigt sich die Situation im vorliegenden interdisziplinären Programm. Ein jeder involvierter Experte ist – wie im Verlauf dieser Arbeit mehrmals angemerkt – zum jeweils anderen Experten als Laie oder bestenfalls als Amateur anzusehen. In einer solchen Situation haben alle involvierten Forscher ihren fachterminologischen sowie konzeptuellen Anspruch und allgemein ihre fachliche Verständlichkeit so auszurichten, sodass sie im interdisziplinären Dialog angemessen inkludiert und inkorporiert werden können. Die vorliegende Arbeit steht

damit voll in ebendiesem notwendigen Programm und stellt sich von jenem Vorwurf frei.

In letzter Konsequenz können alle diese Limitationen durch Folgeprojekte und Forschungskooperationen aufgehoben bzw. wenigstens teilweise zurückgenommen werden. Der Methodenkatalog ist potenziell erweiterbar respektive konkretisierbar, er ist auf hier nicht behandelte Forschungsbereiche anwendbar, hier behandelte Aspekte können vertieft und erweitert werden und interdisziplinäre Kooperationen vermögen es, einzelwissenschaftliche Erkenntnisse in den interdisziplinären Zielbereich sowie dortige Ergebnisse zurück in die Einzelwissenschaften zu tragen – zumindest dann, wenn metawissenschaftlich und interdisziplinär gewissenhaft vorgegangen wird. In einem solchen Vorgehen ist freilich angemessen zu beachten, was im Verlauf dieser Arbeit vorgestellt und demonstriert wurde. Der nachfolgende Abschnitt versucht sich dabei in einer abschließenden Skizze.

14.6 Empfehlungen für das weitere Vorgehen innerhalb der Sprachursprungsforschung

Entsprechend der Ausführungen dieser Arbeit ergeben sich mehrere allgemeine Empfehlungen an die einschlägige Forschung. Erstens ist für die dringend benötigte Erhöhung der analytischen Leistung der Sprachursprungsforschung als Ganzes vonnöten, eine Steigerung der interdisziplinären Kooperation anzustreben. Nur auf diese Weise kann sich ein interdisziplinäres Forschungsfeld wie das vorliegende mit großer Leistungsfähigkeit entfalten. Für die Ausbildung einer solchen fruchtbaren Entwicklung ist für alle beteiligten Forscher unabdingbar, die Fundamente, Terminologie, Konzepte und Ergebnisse der involvierten Disziplinen auch jenseits der eigenen Expertise angemessen zu rezipieren und innerhalb des eigenen Diskurses zu beachten.

Da ein Expertenwissen in derartig vielen Wissenschaften von einer Einzelperson freilich nicht gestemmt werden kann, ist von involvierten Forschern ein kooperativer Ansatz anzustreben. Dazu gehört eine allgemeine, vage Vertrautheit mit der Materie der jeweils anderen Disziplin ebenso wie eine angemessene Bescheidenheit in der Rezeption dortiger Ergebnisse sowie die Suche nach einem interdisziplinären Austausch mit Experten. Dies vermeidet Missverständnisse, Fehleinschätzungen sowie problematische Spekulation und fundiert den Diskurs auf festem Boden. In diesen Hinweisen bestand im Verlauf der vorliegenden Arbeit wiederkehrend ein gewichtiges Anliegen, denn in der einschlägigen Literatur findet ein derartiges Vorgehen bei weitem nicht ausreichend Beachtung. Um sich als ein erfolgreiches interdisziplinäres Forschungsfeld

etablieren zu können, muss sich die Sprachursprungsforschung unweigerlich zwischen den involvierten Wissenschaftlern und ihren jeweiligen Disziplinen stärker vernetzen, der vorliegenden Empfehlung folgen und damit vermehrt synthetisierend arbeiten.

Daran schließt sich zweitens und in direkter Weise folgend der Hinweis auf eine stärkere metawissenschaftliche Selbstkontrolle an. So müssen sich Wissenschaftler innerhalb des Forschungsfeldes zum Ursprung menschlicher Sprachbefähigung ein angemessenes metawissenschaftliches Bewusstsein aneignen, um sich in ebendiesem interdisziplinären Forschungsfeld störungsfrei bewegen zu können. In diesem Sinne kann jene erwähnte Vernetzung, Synthesierung und gegenseitige Achtung nur dann erfolgreich sein, wenn sich die methodischen Sensibilitäten der Beteiligten derart konstituieren, dass ein skeptischer und dennoch integrativer Umgang innerhalb der gegenseitigen Rezeption und gemeinsamen Kooperation zur Norm wird. Die vorliegende Arbeit versucht sich in Form des vorgestellten Methodenkatalogs daran, ein derartiges Vorgehen zu skizzieren und damit ein provisorisches Fundament für diese Entwicklung zu legen. Die Spannweite dieses metawissenschaftlichen Bewusstseins zieht sich dabei freilich von einer angemessenen Interpretation der Datenlage sowie der Primärstudien bis hin zur Theoriebildung und -bewertung. Die Anwendbarkeit und damit Bedeutung eines derartigen Vorgehens – bzw. im Sinne der vorliegenden Arbeit des vorgestellten Methodenkatalogs – wurde in den Analysekapiteln demonstriert.

Drittens ist die Zielsetzung vieler Autoren innerhalb der Sprachursprungsforschung als zu ambitioniert zu sehen. Sei es das Alter menschlicher Sprachbefähigung oder die Konstitution von Protosprache – viele Autoren versuchen sich an einer absoluten und allgemeingültigen Festsetzung. Dass sich ebendiese Autoren jedoch gegenseitig direkt widersprechen ist ein Zeichen dafür, dass entweder die Daten oder die Methoden noch nicht ausreichen, um ein abschließendes Ergebnis festhalten zu können. Dagegen ist im wissenschaftlichen Programm auch die Reduzierung von Fehlerbalken ein durchaus wertiges Unterfangen. Vor wenigen Jahrzehnten existierten Interpretationen, welche *H. habilis* eine Sprachbefähigung zu unterstellen suchten (vgl. nochmals Tobias 1987), jedoch ist diese Auslegung heute nicht mehr vertretbar. In anderen Worten hat sich das Forschungsfeld derart weiterentwickelt, sodass der „Spielraum einer wahrscheinlichen Antwort“ seit jenem Zeitpunkt geschrumpft ist und inzwischen ausschließt, was damals noch als im Bereich des Möglichen erschien. In ähnlicher Weise verschob sich die ebenso extreme Interpretation einer plötzlichen kognitiven Revolution vor höchstens 50.000 Jahren in die wissenschaftliche Marginalisierung (vgl. nochmals das einführende Kapitel zur Paläoanthropologie).

pologie sowie das entsprechende Analysekapitel). Insgesamt verringert sich also die Spannweite der akzeptablen Interpretationen und bewegt sich auf eine zunehmend klare Antwort hin. Inkrementelle Fortschritte verkleinern die Fehlerbalken sukzessive und erhöhen so die Sichtbarkeit ebenjener abschließenden Antwort, ohne dass sie zum gegebenen Zeitpunkt schon erreicht worden wäre. Der einschlägigen Forschung wäre sehr geholfen, mit zunehmend wahrscheinlichen, jedoch stetig provisorischen, Antworten und zugehörigen Argumenten zu arbeiten, anstatt sich an lediglich scheinbar festen Verortungen zu versuchen. Ein Konsens wird sich unweigerlich herausbilden, sofern die Datenlage, Methodologie und Theoriebildung es zulassen.

Zuletzt ist ein höchst allgemeiner Aspekt anzusprechen. Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich in unregelmäßigen Abständen mit kognitiven Verzerungen und der Fehleranfälligkeit der menschlichen Intuition – ein Beispiel sei durch den nochmaligen Verweis auf den Fokus-Effekt gegeben. Auch wurde bereits betont, dass ein derartiges kognitives Fehlverhalten ein inhärentes Merkmal der menschlichen Biologie und Kognition darstellt. In gewisser Weise begründet sich hierdurch wenigstens teilweise auch die historische Entwicklung der Wissenschaften, welche als eine Abwendung von denkerischer Kraft in Richtung strenger Methodologie angesehen werden kann, auch wenn dies nicht auf den ersten Blick offensichtlich zu sein scheint. In diesem Sinne ist festzuhalten: Reine Philosophie wandelte sich in Naturphilosophie, welche schließlich in der Ausbildung moderner wissenschaftlicher Disziplinen mündete. Naturwissenschaften werden heute in weiten Teilen des öffentlichen und akademischen Raumes als gewichtiger als Geisteswissenschaften eingeschätzt. Praxisanwendung und Empirie werden der Theorie vorgezogen. Allgemein besteht ein Gefälle in der Wahrnehmung und Bewertung von (teils scheinbarer) Unsicherheit zu (ebenso teils scheinbarer) Sicherheit in der Wissenschaft und gegenüber wissenschaftlichen Disziplinen.

Dem liegt die durchaus gerechtfertigte Beobachtung zugrunde, dass stringenten, auf Objektivität ausgerichteten Methoden den dem Menschen inneliegenden kognitiven Fallen vorzubeugen vermögen. Das inhärente Gefälle in der Anwendbarkeit derartiger Methoden in den Wissenschaften bestimmt in Folge das Prestige einzelner (Teil-)Disziplinen innerhalb der heutigen Forschungslandschaft. Doch hier ist von größter Bedeutung, keine falschen Schlüsse zu ziehen: Weder sind „weichere“ Wissenschaften oder Forschungsbereiche aufzugeben, noch ist der Versuch, auch dort möglichst leistungsfähige Methoden zu identifizieren und anzuwenden, zu unterlassen. Stattdessen muss mit der jeweiligen Situation so gewissenhaft und produktiv umgegangen werden wie nur möglich. Ein interdisziplinäres Forschungsfeld wie die vorliegende Sprach-

ursprungsforschung gehört dabei zu den fehleranfälligsten und am schwierigsten zu handhabenden Projekten der Wissenschaft. Mithin ist den in der Einleitung dieser Arbeit zitierten Christiansen & Kirby (2003) auch im Nachgang der vorliegenden Bemühungen noch immer zuzustimmen. Es sei damit das abschließende Plädoyer dieses Buches, in dieser Situation weder methodisch noch fachlich zu verzagen, sondern nach bestem Wissen und Gewissen mit der un durchsichtigen Forschungslage umzugehen und nach Klarheit in eben dem Maße zu streben, in dem sie erreicht werden kann.

Literaturverzeichnis

- Abraham, Werner (2019): What are the guiding principles in the evolution of language: Paradigmatics or syntagmatics? *Evolutionary Linguistic Theory* 1 (2), 109–142.
- Abuter, R., A. Amorim, N. Anugu, M. Bauböck, M. Benisty, J. P. Berger, ... G. Zins (2018): Detection of the gravitational redshift in the orbit of the star S2 near the Galactic centre massive black hole. *Astronomy & Astrophysics* 615, Artikel L15.
- Adachi, J. & M. Hasegawa (1995): Improved dating of the human/chimpanzee separation in the mitochondrial DNA tree: heterogeneity among amino acid sites. *Journal of Molecular Evolution* 40 (6), 622–628.
- Agrillo, Christian, Marco Dadda, Giovanni Serena, Angelo Bisazza (2008): Do fish count? Spontaneous discrimination of quantity in female mosquitofish. *Animal Cognition* 11 (3), 195–503.
- Agrillo, Christian, Marco Dadda, Giovanni Serena, Angelo Bisazza (2009): Use of number by fish. *PLOS ONE* 4 (3), Artikel e4786.
- Agrillo, Christian, Laura Piffer, Angelo Bisazza, Brian Butterworth (2012): Evidence for two numerical systems that are similar in humans and guppies. *PLOS ONE* 7 (2), Artikel e31923.
- Aiello, Leslie C. (2010): Five years of *Homo floresiensis*. *American Journal of Physical Anthropology* 142 (2), 167–179.
- Aiello, Leslie C. & Peter Wheeler (1995): The expensive-tissue hypothesis: The brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology* 36(2), 199–221.
- Al-Mosaiwi, M. & T. Johnstone (2018): In an absolute state: Elevated use of absolutist words is a marker specific to anxiety, depression, and suicidal ideation. *Clinical Psycholocial Science* 6 (4), 529–542.
- Alba, David M., Salvador Moyà-Solà & Melke Köhler (2003): Morphological affinities of the *Australopithecus afarensis* hand on the basis of manual proportions and relative thumb length. *Journal of Human Evolution* 44 (2), 225–254.
- Alcaraz-Castaño, Manuel, Jaier Alcolea-González, Martin Kehl, Rosa-María Albert, Javier Baena-Preyssler, Rodrigo de Balbín-Behrmann, ... Gerd-Christian Weniger (2017): A context for the last Neandertals of interior Iberia: Los Casares cave revisited. *PLOS ONE* 12 (7), Artikel e0180823.
- Almécija, Sergio, Melissa Tallman, David M. Alba, Marta Pina, Salvador Moyà-Solà, William D. Jungers (2013): The femur of *Orrorin tugenensis* exhibits morphometric affinities with both Miocene apes and later hominins. *Nature Communications* 4, Artikel 2888.
- Amalric, Marie & Stanislas Dehaene (2016): Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *PNAS* 113 (18), 4909–4917.
- Antón, Susan C. (2003): Natural history of *Homo erectus*. *American Journal of Anthropology* 122, 126–170.
- Aoki, Kenichi (2015): Modeling abrupt cultural regime shifts during the Palaeolithic and Stone Age. *Theoretical Population Biology* 100, 6–12.
- Aranburu, Arantza, Juan Luis Arsuaga & Nohemi Sala (2017): The stratigraphy of the Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain) and implications for the origin of the fossil hominin accumulation. *Quaternary International* 433, 5–21.

- Arbib, Michael A. (2000): The mirror system, imitation, and the evolution of language. In Chrystopher Nehaniv & Kerstin Dautenhahn (Hrsg.), *Imitation in Animals and Artifacts*, 229–280. Cambridge: MIT Press.
- Arbib, Michael A. (2005): From monkey-like action recognition to human language: An evolutionary framework for neurolinguistics. *Behavioral and Brain Sciences* 28, 105–167.
- Arbib, Michael A. (2012): *How the Brain Got Language: The Mirror System Hypothesis*. New York: Oxford University Press.
- Arbib, Michael A., Katja Liebal & Simone Pika (2008): Primate vocalization, gesture, and evolution of human language. *Current Anthropology* 49 (6), 1053–1076.
- Armstrong, David F. (2008): The gestural theory of language origins. *Sign Language Studies* 8 (3), 289–314.
- Armstrong, David F. & Wilcox, Sherman E. (2007): *The Gestural Origin of Language*. New York: Oxford University Press.
- Armstrong, David F., William C. Stokoe & Sherman E. Wilcox (1995): *Gesture and the Nature of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Armstrong, David M. (1973): *Belief, Truth, and Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Arnason, Ulfur, Anette Gullberg & Axel Janke (1998): Molecular timing of primate divergences as estimated by two nonprimate calibration points. *Journal of Molecular Evolution* 47 (6), 718–727.
- Arnason, Ulfur, Anette Gullberg, Alondra Schweizer Burguete & Axel Janice (2000): Molecular estimates of primate divergences and new hypotheses for primate dispersal and the origins of modern humans. *Hereditas* 133 (3), 217–728.
- Arnold, Kate & Klaus Zuberbühler (2012): Call combinations in monkeys: Compositional or idiomatic expressions? *Brain and Language* 120 (3), 303–309.
- Arsuaga, J. L., J.-M. Carretero, C. Lorenzo, A. Gómez-Olivencia, A. Pablos, L. Rodríguez, ... E. Carbonell (2015): Postcranial morphology of the middle Pleistocene humans from Sima de los Huesos, Spain. *PNAS* 112 (37), 11524–11529.
- Arsuaga, J. L., I. Martínez, L. J. Arnold, A. Aranburu, A. Gracia-Téllez, W. D. Sharp, ... E. Carbonell (2014): Neandertal roots: Cranial and chronological evidence from Sima de los Huesos. *Science* 344 (6190), 1358–1363.
- Arsuaga, J. L., I. Martínez, A. Gracia, J.-M. Carretero, C. Lorenzo, N. García & A. I. Ortega (1997): Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). The site. *Journal of Human Evolution* 33 (2-3), 109–127.
- Atkinson, Elizabeth Grace, Amanda Jane Audesse, Julia Adela Palacios, Dean Michael Bobo, Ashley Elizabeth Webb, Sohini Ramachandran, Brenna Mariah Henn (2018): No evidence for recent selection at *FOXP2* among diverse human populations. *Cell* 174, 1424–1435.
- Azumagakito, Tsubasa, Reiji Suzuki & Takaya Arita (2011): Visualizing language evolution as an emergent phenomenon based on biological evolution and learning. *Artificial Life and Robotics* 16 (3), 366–372.
- Bahnsen, Ulrich (2014): Frühe Vielfalt. *Zeit Online* 2014 (17). <https://www.zeit.de/2014/17/homo-sapiens-anthropologie-genetik> (letzter Zugriff 23.12.2020)
- Balter, Michael (2002): 'Speech gene' tied to modern humans. *Science* 297 (5584), 1105.
- Balzer, Wolfgang (1997): Die Wissenschaft und ihre Methoden. Grundsätze der Wissenschaftstheorie. Ein Lehrbuch. Freiburg im Breisgau, München: Alber-Lehrbuch.
- Bar-On, Dorit (2013): Origins of meaning: Must we 'go Gricean'? *Mind & Language* 28 (3), 342–375.

- Bar-Yosef, Ofer & Anna Belfer-Cohen (2001): From Africa to Eurasia — early dispersals. *Quaternary International* 75, 19–28.
- Barham, Lawrence S. (2002): Systematic pigment use in the Middle Pleistocene of South-Central Africa. *Current Anthropology* 43 (1), 181–190.
- Bates, M., M. Pope, A. Shaw, B. Scott & J.-L. Schwenninger (2013): Late Neanderthal occupation in North-West Europe: Rediscovery, investigation and dating of a last glacial sediment sequence at the site of La Cotte de Saint Brelade, Jersey. *Journal of Quaternary Science* 28 (7), 647–652.
- Begin, D. R., B. G. Richmond & D. S. Strait (2007): Comment on „Origin of human bipedalism as an adaptation for locomotion on flexible branches“. *Science* 318 (5853), 1066.
- Benazzi, S., K. Douka, C. Fornai, C. C. Bauer, O. Kullmer, J. Svoboda, ... G. H. Weber (2011): Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behavior. *Nature* 479 (7374), 525–528.
- Beran, Michael J. & Lisa A. Heimbauer (2015): A longitudinal assessment of vocabulary retention in symbol-competent chimpanzees (*Pan troglodytes*). *PLOS ONE* 10 (2), Artikel e0118408.
- Beran, Michael J., Charles R. Menzel, Audrey E. Parrish, Bonnie M. Perdue, Ken Sayers, J. David Smith & David A. Washburn (2016): Primate cognition: Attention, episodic memory, prospective memory, self-control, and metacognition as examples of cognitive control in nonhuman primates. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science* 7 (5), 294–316.
- Berger, Lee R., John Hawks, Paul HGM Dirks, Marina Elliott & Eric M. Roberts (2017): *Homo naledi* and Pleistocene hominin evolution in subequatorial Africa. *eLife* 2017 (6), Artikel e24234.
- Bermúdez de Castro, J. M., J. L. Arsuaga, E. Carbonell, A. Rosas, I. Martínez & M. Mosquera (1997): A hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible ancestor to Neandertals and modern humans. *Science* 276 (5317), 1392–1395.
- Bermúdez de Castro, J.-M., M. Martínón-Torres, L. Martín-Francés, M. Modesto-Mata, M. Martínez de Pinillos, C. García & E. Carbonell (2017): *Homo antecessor*: The state of the art eighteen years later. *Quaternary International* 433, 22–31.
- Berwick, Robert C. (2011): All you need is Merge: Biology, computation, and language from the bottom-up. In Anna Maria Di Sciullo & Cedric Boeckx (Hrsg.), *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty*, 461–491. Oxford: Oxford University Press.
- Berwick, Robert C., Gabriël J. L. Beckers, Kazuo Okanoya & Johan J. Bolhuis (2012): A bird's eye view of human language evolution. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience* 4, 1–25.
- Berwick, Robert C. & Noam Chomsky (2016): *Why Only Us: Language and Evolution*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Berwick, Robert C. & Noam Chomsky (2017): Why only us: Recent questions and answers. *Journal of Neurolinguistics* 43 B, 166–177.
- Berwick, Robert C., Angela D. Friederici, Noam Chomsky & Johan J. Bolhuis (2013): Evolution, brain, and the nature of language. *Trends in Cognitive Sciences* 17 (2), 89–98.
- Berwick, Robert C., Marc D. Hauser, Ian Tattersall (2013): Neanderthal language? Just-so stories take center stage. *Frontiers in Psychology* 4, Artikel 671.
- Berwick, Robert C., Kazuo Okanoya, Gabriel J. L. Beckers & Johan J. Bolhuis (2011): Songs to syntax: The linguistics of birdsong. *Trends in Cognitive Science* 15 (3), 113–121.

- Bettis, E. Arthur, III, Adrienne K. Milius, Scott J. Carpenter, Roy Larick, Yahdi Zaim, Yan Rizal, ... Sutinko Bronto (2009): Way out of Africa: Early Pleistocene paleoenvironments inhabited by *Homo erectus* in Sangiran, Java. *Journal of Human Evolution* 56, 11–24.
- Bibi, Faysal, Antoine Souron, Hervé Bocherens, Kevin Uno & Jean-Renaud Boissarie (2012): Ecological change in the lower Omo Valley around 2.8 Ma. *Biology Letters* 9, Artikel 201220890.
- Bickerton, Derek (1990): *Language and Species*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bickerton, Derek (2003): Symbol and structure: A comprehensive framework for language evolution. In Morten H. Christiansen & Simon Kirby (Hrsg.), *Language Evolution*, 77–93. Oxford: Oxford University Press.
- Bickerton, Derek (2007): Language evolution: A brief guide for linguists. *Lingua* 117, 510–526.
- Bickerton, Derek (2012): The origins of syntactic language. In Maggie Tallerman & Kathleen R. Gibson (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Language Evolution*, 256–268. Oxford: Oxford University Press.
- Bickerton, Derek (2014): *More Than Nature Needs. Language, Mind, and Evolution*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press.
- Blechschmidt, Erich (1977): *The Beginnings of Human Life*. Heidelberg: Springer.
- Blegen, Nick (2017): The earliest long-distance obsidian transport: Evidence from the ~200 ka Middle Stone Age Sibilo School Road Site, Baringo, Kenya. *Journal of Human Evolution* 103, 1–19.
- Blume, Christine, Renata del Giudice, Małgorzata Wisłowska, Julia Lechinger & Manuel Schabus (2015): Across the consciousness continuum – from unresponsive wakefulness to sleep. *Frontiers in Human Neuroscience* 9, Artikel 105.
- Bocherens, Hervé, Marta Díaz-Zorita Bonilla, Camille Daujeard, Paul Fernandes, Jean-Paul Raynal, Marie-Hélène Moncel (2016): Direct isotope evidence for subsistence variability in Middle Pleistocene Neanderthals (Payre, southeastern France). *Quaternary Science Reviews* 154, 226–326.
- Boë, Louis-Jean, Frédéric Berthommier, Thierry Legou, Guillaume Captier, Caralyn Kemp, Thomas R. Sawallis, ... Joël Fagot (2017): Evidence of a vocalic proto-system in the baboon (*Papio papio*) suggests pre-hominin speech precursors. *PLOS ONE* 12 (1), Artikel e0169321.
- Bohidar, Himadri B. (2015): *Fundamentals of Polymer Physics and Molecular Biophysics*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Böhme, Madelaine, Nikolai Spassov, Martin Ebner, Denis Geraads, Latinka Hristova, Uwe Kirscher, ... Michael Winklhofer (2017): Messinian age and savannah environment of the possible hominin *Graecopithecus* from Europe. *PLOS ONE* 12 (5), Artikel e0177347.
- Bolhuis, Johan J., Gabriel J. L. Beckers, Marinus A. C. Huybregts, Robert C. Berwick & Martin B. H. Everaert (2018a): Meaningful syntactic structure in songbird vocalizations? *PLOS Biology* 16 (6), Artikel e2005157.
- Bolhuis, Johan J., Gabriel J. L. Beckers, Marinus A. C. Huybregts, Robert C. Berwick & Martin B. H. Everaert (2018b): The slings and arrows of comparative linguistics. *PLOS Biology* 16 (9), Artikel e3000019.
- Bolhuis, Johan J., Ian Tattersall, Noam Chomsky & Robert C. Berwick (2014): How could language have evolved? *PLOS Biology* 12 (8), Artikel e1001934.
- Bonmatí, Alejandro, Asier Gómez-Olivencia, Juan-Luis Arsuaga, José Miguel Carretero, Ana Gracia, Ignacio Martínez, ... Eudald Carbonell (2010): Middle Pleistocene lower back and

- pelvis from an aged human individual from the Sima de los Huesos site, Spain. *PNAS* 107 (43), 18386–18391.
- Bowling, Daniel L. & W. Tecumseh Fitch (2015): Do animal communication systems have phonemes? *Trends in Cognitive Sciences* 19 (10), 555–557.
- Bramble, Dennis M. & Daniel E. Lieberman (2004): Endurance running and the evolution of *Homo*. *Nature* 432, 345–352.
- Brannon, Elizabeth M. & Herbert S. Terrace (1998): Ordering of the numerosities 1 to 9 by monkeys. *Science* 282 (5389), 746–749.
- Brentari, Diane & Marie Coppola, Marie (2013): What sign language creation teaches us about language. *WIREs Cognitive Science* 4 (2), 201–211.
- Brentari, Diane & Susan Goldin-Meadow (2017): Language emergence. *Annual Review of Linguistics* 3, 363–388.
- Bromage, T. G., J. M. McMahon, J. F. Thackeray, O. Kullmer, R. Hogg, A. L. Rosenberger, F. Schrenk & D. H. Enlow (2008): Craniofacial architectural constraints and their importance for reconstructing the early *Homo* skull KNM-ER 1470. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 33 (1), 43–54.
- Bronkhorst, Johannes (2010): Ritual, holophrastic utterances, and the symbolic mind. In Axel Michaels, Anand Mishra, Lucia Dolce, Gil Raz & Katja Triplett (Hrsg.), *Ritual Dynamics and the Science of Ritual. Volume I: Grammars and Morphologies of Ritual practices in Asia*, 165–208. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Brooks, Alison S., John E. Yellen, Richard Potts, Anna K. Behrensmeyer, Alan L. Deino, David E. Leslie, ... Jennifer B. Clark (2018): Long-distance stone transport and pigment use in the earliest Middle Stone Age. *Science* 360, Artikel eaao2646.
- Brown, P., T. Sutikna, M. J. Morwoord, R. P. Soejono, Jatmiko, E. W. Sapomo & R. A. Due (2004): A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia. *Nature* 431, 1055–1061.
- Buccino, Giovanni, Ferdinand Binkofski & Lucia Riggio (2004): The mirror neuron system and action recognition. *Brain and Language* 89 (2), 370–376.
- Buck, Laura T. & Chris B. Stringer (2014): *Homo heidelbergensis*. *Current Biology* 24 (6), Artikel R214.
- Bunge, Mario (2003): *Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge*. Toronto: University of Toronto Press.
- Burger, Harald (2010): *Phraseologie. Eine Einführung am Beispiel des Deutschen*. Vierte Auflage. Berlin: Erich Schmidt.
- Burkart, J. M., O. Allon, F. Amici, C. Fichtel, C. Finkenwirth, A. Heschl, ... C. P. van Schaik (2014): The evolutionary origin of human hyper-cooperation. *Nature Communications* 5, Artikel 5747.
- Busch, Albert & Oliver Stenschke (2008): *Germanistische Linguistik*. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Bußmann, Hadumod (2008): *Lexikon der Sprachwissenschaft*. Vierte, ergänzte Auflage. Stuttgart: Kröner.
- Cabrera, Vicente M., Patricia Marrero, Khaled K. Abu-Amro & Jose M. Larruga (2018): Carriers of mitochondrial DNA macrohaplogroups L3 basal lineages migrated back to Africa from Asia around 70,000 years ago. *BMC Evolutionary Biology* 18, Artikel 98.
- Cacioppo, Stephanie, Mylene Bolmont & George Monteleone (2018): Spatio-temporal dynamics of the mirror neuron system during social intentions. *Social Neuroscience* 13 (6), 718–738.

- Call, Josep & Michael Tomasello (2008): Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Sciences* 12 (5), 187–192.
- Campbell, Gordon (ohne Angabe): Empedocles (c. 492–432 B.C.E.). *Internet Encyclopedia of Philosophy. A Peer-Reviewed Academic Resource*. <https://www.iep.utm.edu/empedocl/> (letzter Zugriff 23.12.2020)
- Carbonell, Eudald, Robert Sala Ramos, Xosé Pedro Rodríguez, Marina Mosquera, Andreau Ollé, Josep María Vergès, Bienvenido Martínez-Navarro & José María Bermúdez de Castro (2010): Early hominid dispersals: A technological hypothesis for “out of Africa”. *Quaternary International* 223–223, 36–44.
- Caron, François, Francesco d'Errico, Pierre Del Moral, Frédéric Santos & João Zilhão (2011): The reality of Neandertal symbolic behavior at the Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, France. *PLOS ONE* 6 (6), Artikel e21545.
- Carotenuto, F., N. Tsikaridze, L. Rook, D. Lordkipanidze, L. Longo, S. Condemi & P. Raia (2016): Venturing out safely: The biogeography of *Homo erectus* dispersal out of Africa. *Journal of Human Evolution* 95, 1–12.
- Carroll, Sean B. (2006): *The Making of the Fittest: DNA and the Ultimate Forensic Record of Evolution*. New York, London: W. W. Norton & Company.
- Carstairs-McCarthy, Andrew (1999): *The Origins of Complex Language: An Inquiry into the Evolutionary Beginnings of Sentences, Syllables and Truth*. Oxford: Oxford University Press.
- Carstairs-McCarthy, Andrew (2010): *The Evolution of Morphology*. Oxford: Oxford University Press.
- Carter, Tristan, Daniel A. Contreras, Justin Holcomb, Danica D. Mihailović, Panagiotis Karkanas, Guillaume Guérin, Dimitris Athanasoulis & Christelle Lahaye (2019): Earliest occupation of the Central Aegean (Naxos), Greece: Implications for hominin and *Homo sapiens*' behavior and dispersals. *Science Advances* 5, Artikel eaax0997.
- Castellano, Sergi, Genís Parra, Frederico A. Sánchez-Quinto, Fernando Racimo, Martin Kuhlwilm, Martin Kircher, ... Svante Pääbo (2014): Patterns of coding variation in the complete exomes of three Neandertals. *PNAS* 111 (18), 6666–6671.
- Castiello, Umberto (2005): The neuroscience of grasping. *Nature Reviews Neuroscience* 6, 726–736.
- Cerling, Thure E., Emma Mbua, Francis M. Kirera, Frederick Kyalo Manthi, Frederick E. Grine, Meave G. Leakey, Matt Sponheimer, Kevin T. Uno (2011): Diet of *Paranthropus boisei* in the early Pleistocene of East Africa. *PNAS* 108 (23), 9337–9341.
- Chapman, Gary (2003): *Die fünf Sprachen der Liebe: Wie Kommunikation in der Ehe gelingt*. Marburg: Francke.
- Chater, Nick & Morten H. Christiansen (2010): Language evolution as cultural evolution: How language is shaped by the brain. *WIREs Cognitive Science* 1, 623–628.
- Chater, Nick, Florencia Reali & Morten H. Christiansen (2009): Restrictions on biological adaptation in language evolution. *PNAS* 106 (4), 1015–1020.
- Cheney, Dorothy L. & Robert M. Seyfarth (2018): Flexible usage and social function in primate vocalizations. *PNAS* 115 (9), 1974–1979.
- Cherkin, Daniel C., Karen J. Sherman, Andrew L. Avins, Janet H. Erro, Laura Ichikawa, William E. Barlow, ... Richard A. Deyo (2009): A randomized trial comparing acupuncture, simulated acupunktre, and usual care for chronic low back pain. *Archives of Internal Medicine* 169 (9), 858–866.
- Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. Cambridge: MIT Press.

- Chomsky, Noam & Morris Halle (1968): *The Sound Pattern of English*. New York u.a.: Harper & Row.
- Christiansen, Morten H. & Nick Chater (2008): Language as shaped by the brain. *Behavioral and Brain Sciences* 31, 489–558.
- Christiansen, Morten H. & Simon M. Kirby (2003): Language evolution: The hardest problem in science? In Morten H. Christiansen & Simon M. Kirby (Hrsg.), *Language Evolution*, 1–15. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, Michael (1963): Knowledge and grounds: A comment on Mr. Gettier's paper. *Analysis* 24, 46–48.
- Clarkson, Chris, Zenobia Jacobs, Ben Marwick, Richard Fullagar, Lynley Wallis, Mike Smith, ... Colin Pardoe (2017): Human occupation of northern Australia by 65,000 years ago. *Nature* 547 (7663), 306–310.
- Cohen, Laurent, Anna Wilson, Véronique Izard & Stanislas Dehaene (2008): Acalculia and Gerstman's syndrome. In Olivier Godefroy (Hrsg.), *Cognitive and Behavioral Neurology of Stroke*, 125–147. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cohen, Stewart (1981): Defeasibility and background beliefs. *Philosophical Studies* 39, 263–273.
- Colquhoun, David & Stephen Novell (2013): Acupuncture is theoretical placebo. *Anaesthesia & Analgesia* 116 (6), 1360–1363.
- Constantino, Paul J. (2013): The “robust” australopiths. *Nature Education Knowledge* 4 (1), Artikel 1.
- Corballis, Michael C. (2002): *From Hand to Mouth: The Origins of Language*. Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- Costa, A., A. Folch, G. Macedonio, B. Giaccio, R. Isaia & V. C. Smith (2012): Quantifying volcanic ash dispersal and impact of the Campanian Ignimbrite super-eruption. *Geophysical Research Letters* 39 (10), Artikel L10310.
- Crockford, Catherine & Christophe Boesch (2005): Call combinations in wild chimpanzees. *Behavior* 142, 397–421.
- Crockford, Catherine, Thibaud Gruber & Klaus Zuberbühler (2018): Chimpanzee quiet hoo variants differ according to context. *Royal Society Open Science* 5, Artikel 172066.
- Crockford, Catherine, Roman M. Wittig, Roger Mundry & Klaus Zuberbühler (2012): Wild Chimpanzees inform ignorant group members of danger. *Current Biology* 22, 142–146.
- Cuvier, Georges (1825): *Discours sur les Révolutions de la surface du Globe, et sur les changemens qu'elles ont produits dans le règne animal*. Paris: Dufour et d'Ocagne.
- Dacke, Marie & Mandayam V. Srinivasan (2008): Evidence for counting in insects. *Animal Cognition* 11 (4), 683–689.
- Dannemann, Michael & Janet Kelso (2017): The contribution of Neanderthals to phenotypic variation in modern humans. *The American Journal of Human Genetics* 101, 578–589.
- Dannemann, Michael & Fernando Racimo (2018): Something old, something borrowed: Admixture and adaptation in human evolution. *Current Opinion in Genetics & Development* 53, 1–8.
- Darwin, Charles (1859): *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray.
- Darwin, Charles (1871/1889): *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. New York: D. Appleton and Company.
- Darwin, Charles (1872): *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray.

- Dawkins, Richard (1986/2006): *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design*. London: Penguin Books.
- Dawkins, Richard (2005): *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Life*. London: Phoenix Books.
- Dawkins, Richard & Yan Wong (2017): *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Life*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- de Villiers, Jill (2007): The interface of language and Theory of Mind. *Lingua* 117 (11), 1858–1878.
- de Villiers, Jill & Peter A. de Villiers (2014): The role of language in Theory of Mind development. *Topics in Language Disorders* 34 (4), 313–328.
- De Vivo, B., G. Rolandi, P. B. Gans, A. Calvert, W. A. Bohrson, F. J. Spera & H. E. Belkin (2001): New constraints on the pyroclastic eruptive history of the Campanian volcanic Plain (Italy). *Mineralogy and Petrology* 73, 47–65.
- Deacon, Terrance W.: (1997): *The Symbolic Species*. New York: Norton.
- Dediu, Dan & Stephen C. Levinson (2013): On the antiquity of language: The reinterpretation of Neandertal linguistic capacities and its consequences. *Frontiers in Psychology* 4, 1–17.
- Dediu, Dan & Stephen C. Levinson (2018): Neanderthal language revisited: Not only us. *Current Opinion in Behavioral Sciences* 21, 49–55.
- Degioanni, Anna, Christophe Bonenfant, Sandrine Cabut & Silvana Condemi (2019): Living on the edge: Was demographic weakness the cause of Neanderthal demise? *PLOS ONE* 14 (5), Artikel e0216742.
- Dehaene, Stanislas, Véronique Izard, Elizabeth Spelke & Pierre Pica (2008): Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures. *Science* 320 (5880), 1217–1220.
- deMenocal, Peter B. (1995): Plio-Pleistocene African climate. *Science* 270 (5233), 53–59.
- Demertzis, A., E. Tagliazucchi, S. Dehaene, G. Deco, P. Barttfeld, F. Raimondo, ... J. D. Sitt (2019): Human consciousness is supported by dynamic complex patterns of brain signal coordination. *Science Advances* 5 (2), Artikel eaat7603.
- DeMiguel, Daniel, David M. Alba & Salvador Moyà-Solà (2014): Dietary specialization during the evolution of Western Eurasian hominoids and the extinction of European great apes. *PLOS ONE* 9 (5), Artikel e97442.
- Détroit, Florent, Armand Salvador Mijares, Julie Corny, Guillaume Daver, Clément Zanolli, Eusebio Dizon, ... Philip J. Piper (2019): A new species of *Homo* from the Late Pleistocene of the Philippines. *Nature* 568, 181–186.
- Dinstein, Ilan, Cibu Thomas, Marlene Behrmann & David J. Heeger (2008): A mirror up to nature. *Current Biology* 18 (1), 13–18.
- Dobzhansky, Theodosius (1973): Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher* 35 (3), 125–129.
- Domínguez-Rodrigo, M., T. R. Pickering, S. Semaw & M. J. Rogers (2005): Cutmarked bones from Pliocene archaeological sites at Gona, Afar, Ethiopia: Implications for the functions of the world's oldest stone tools. *Journal of Human Evolution* 48, 109–121.
- Donald, Merlin (2005): Imitation and mimesis. In Susan Hurley & Nick Chater (Hrsg.), *Imitation, Human Development, and Culture*, 282–300. Cambridge: MIT Press.
- Drucker, Caroline B., Marley A. Rossa & Elizabeth M. Brannon (2016): Comparison of discrete ratios by rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Animal Cognition* 19, 75–89.
- Dubois, Eugène (1894): *Pithecanthropus erectus: eine menschenähnliche Übergangsform von Java*. Batavia: Landes-Druckerei.

- Dunbar, Robin (1996): *Grooming, Gossip, and the Evolution of Language*. Cambridge: Harvard University Press.
- Dunstone, Juliet & Christine A. Caldwell (2018): Cumulative culture and explicit metacognition: a review of theories, evidence and key predictions. *Palgrave Communications* 4, 1–11.
- Dyer, Fred C. (2002): The biology of the dance language. *Annual Review of Entomology* 47, 917–947.
- Egger, Matthias, George Davey Smith, Martin Schneider & Christoph Minder (1997): Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 315, 629–634.
- Eibl-Eibesfeldt, Irenaus (1989): *Human Ethology*. Hawthorne: De Gruyter.
- El Zaatar, Sireen; Frederick E. Grine, Peter S. Ungar & Jean-Jacques Hublin (2011): Ecogeographic variation in Neandertal dietary habits: Evidence from occlusal molar microwear texture analysis. *Journal of Human Evolution* 61, 411–424.
- Eldredge, Niles & Steven Jay Gould (1972): Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In Thomas J. M. Schopf (Hrsg.), *Models in Paleobiology*, 82–115. San Francisco: Freeman Cooper.
- Enard, David & Dmitri A. Petrov (2018): Evidence that RNA viruses drove adaptive introgression between Neanderthals and modern humans. *Cell* 175, 360–371.
- Enard, Wolfgang, Molly Przeworski, Simon E. Fisher, Cecilia S. L. Lai, Victr Wiebe, Takashi Kitano, Anthony P. Monaco & Svante Pääbo (2002): Molecular evolution of *FOXP2*, a gene involved in speech and language. *Nature* 418, 869–872.
- Engel, Ulrich (2009): *Syntax der deutschen Gegenwartssprache*. Vierte Auflage. Berlin: Erich Schmidt.
- Eren, Metin I. & Stephen J. Lycett (2012): Why Levallois? A morphometric comparison of experimental 'perferential' Levallois flakes versus debitage flakes. *PLOS ONE* 7 (1), Artikel e29273.
- Ernst, E., Myeong Soo Lee & Tae-Youn Choi (2011): Acupuncture: Does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews. *PAIN* 152 (4), 755–764.
- Eroms, Hans-Werner (2000): *Syntax der deutschen Sprache*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Estalrich, Almudena, José Antonio Alarcón & Antonio Rosas (2017): Evidence for toothpick groove formation in Neandertal anterior and posterior teeth. *American Journal of Physical Anthropology* 162, 747–756.
- Estalrich, Almudena, Sireen El Zaatar & Antonio Rosas (2017): Dietary reconstruction of the El Sidrón Neandertal familial group (Spain) in the context of other Neandertal and modern hunter-gatherer groups. A molar microwear texture analysis. *Journal of Human Evolution* 104, 13–22.
- Faivre, Jean-Philippe, Bruno Maureille, Priscilla Bayle, Isabelle Crevecoeur, Mathieu Duval, Rainer Grün, ... Erik Trinkaus (2019): Middle Pleistocene human remains from Tourville-la-Rivière (Normandy, France) and their archaeological context. *PLOS ONE* 9 (10), Artikel e104111.
- Falk, Dean (2009): *Finding Our Tongues: Mothers, Infants, and the Origin of Language*. New York: Basic Books.
- Fedurek, Paweł, Klaus Zuberbühler & Christoph D. Dahl (2016): Sequential information in a great ape utterance. *Nature Scientific Reports* 6, Artikel 38226.
- Fehér, Olga, Iva Ljubičić, Kenta Suzuki, Kazuo Okanoya & Ofer Tchernichovski (2017): Statistical learning in songbirds: From self-tutoring to song culture. *Philosophical Transactions Biology* 372 (1711), Artikel 20160053.

- Ferentinos, George, Maria Gkioni, Maria Geraga & George Papatheodorou (2012): Early seafaring activity in the southern Ionian Islands, Mediterranean Sea. *Journal of Archaeological Science* 39 (7), 2167–2176.
- Ferrari, P. F., M. Gerbella, G. Coudé & S. Rozzi (2017): Two different mirror neuron networks: The sensimotor (hand) and limbic (face) pathways. *Neuroscience* 358, 300–315.
- Ferrari, Pier Francesco & Giacomo Rizzolatti (2014): Mirror neuron research: The past and the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 369, Artikel 20130169.
- Ferraro, Joseph V., Thomas W. Plummer, Briana L. Pobiner, James S. Oliver, Laura C. Bishop, David R. Braun, ... Richard Potts (2013): Earliest archaeological evidence of persistent hominin carnivory. *PLOS ONE* 8 (4), Artikel e62174.
- Ferring, Reid, Oriol Oms, Jordi Agustí, Francesco Bema, Medea Nioradze, Teona Shelia, ... David Lordkipanidze (2011): Earliest human occupations at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1.85–1.87 Ma. *PNAS* 108 (26), 10432–10436.
- Feynman, Richard P. (1955): The Value of Science. *Engineering and Science* 19 (3), 13–15.
- Findlay, Scott D. & Paul Thagard (2012): How parts make up wholes. *Frontiers of Psychology* 3, Artikel 455.
- Finlayson, Clive, Kimberly Brown, Ruth Blasco, Jordi Rosell, Juan Jose Negro, Gary R. Bortolotti, ... José M. Rodríguez Llanes (2012): Birds of a Feather: Neanderthal Exploitation of Raptors and Cords. *PLOS ONE* 7 (9), Artikel e45927.
- Finlayson, Stewart & Clive Finlayson (2016): The birdmen of the Pleistocene: On the relationship between Neanderthals and scavenging birds. *Quaternary International* 421, 78–84.
- Fischer, Julia & Tabitha Price (2015): Meaning, intention, and inference in primate vocal communication. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 82, 22–31.
- Fischer, Renate (2011): Der gestische Sprachursprung – Szenarien um 1800. *Das Zeichen – Zeitschrift für Sprache und Kultur Gehörloser* 87, 12–22.
- Fisher, Simon E. & Constance Scharff (2009): FOXP2 as a molecular window into speech and language. *Trends in Genetics* 25 (4), 166–177.
- Fisher, Simon E., Faraneh Vargha-Khadem, Kate E. Watkins, Anthony P. Monaco & Marcus E. Pembrey (1998): Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *Nature Genetics* 18 (2), 168–170.
- Fitch, W. Tecumseh (2010): *The Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fitch, W. Tecumseh (2015): Evolving pragmatics. *Current Biology* 25, 1110–1112.
- Fitch, W. Tecumseh & Marc D. Hauser (2004): Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate. *Science* 303, 377–380.
- Fitch, W. Tecumseh, Marc D. Hauser & Noam Chomsky (2005): The evolution of the language faculty: Clarifications and implications. *Cognition* 97, 179–210.
- Fitch, W. Tecumseh, Ludwig Huber & Thomas Bugnyar (2010): Social cognition and the evolution of language: Constructing cognitive phylogenies. *Neuron* 65, 795–814.
- Fleagle, John G. (2013): *Primate Adaptation and Evolution*. New York: Academic Press.
- Foley, Robert & Marta Mirazón Lahr (1997): Mode 3 technologies and the evolution of modern humans. *Cambridge Archaeological Journal* 7 (1), 3–36.
- Foley, Robert A. & Marta Mirazón Lahr (2015): Lithic landscapes: Early human impact from stone tool production on the central saharan environment. *PLOS ONE* 10 (3), Artikel e0116482.
- Fontanarrosa, Gabriela & Virginia Abdala (2016): Bone indicators of grasping hands in lizards. *PeerJ* 2016, Artikel e1978.

- Fuss, Jochen, Nikolai Spassov, David R. Begun & Madelaine Böhme (2017): Potential hominin affinities of *Graecopithecus* from the Late Miocene of Europe. *PLOS ONE* 12 (5), Artikel e0177127.
- Gamble, Clive (1999): *The Palaeolithic Societies of Europe*. New York: Cambridge University Press.
- Garcia, Tristan, Gilbert Féraud, Christophe Falguères, Henry de Lumley, Christian Perrenoud & David Lordkipanidze (2010): Earliest human remains in Eurasia: New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of the Dmanisi hominid-bearing levels, Georgia. *Quaternary Geochronology* 5, 443–451.
- Gardner, R. Allen & Beatrice T. Gardner (1969): Teaching sign language to a chimpanzee. *Science* 165 (3894), 664–672.
- Gargett, Robert H. (1989): Grave Shortcomings. *Current Anthropology* 30, 157–190.
- Garvin, Heather M., Marina C. Elliott, Lucas K. Delezene, John Hawks, Steven E. Churchill, Lee R. Berger & Trenton W. Holliday (2017): Body size, brain size, and sexual dimorphism in *Homo naledi* from the Dinaledi Chamber. *Journal of Human Evolution* 111, 119–138.
- Gaudzinski, Sabine (2004): Subsistence patterns of Early Pleistocene hominids in the Levant—taphonomic evidence from the 'Ubeidiya Formation (Israel). *Journal of Archaeological Science* 31 (1), 65–75.
- Gayon, Jean (2016): From Mendel to epigenetics: History of genetics. *Comptes Rendus Biologies* 339, 225–230.
- Gessinger, Joachim & von Rahden, Wolfert (Hrsg.) (1989a): *Theorien vom Ursprung der Sprache. Band 1*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Gessinger, Joachim & von Rahden, Wolfert (Hrsg.) (1989b): *Theorien vom Ursprung der Sprache. Band 2*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Gettier, Edmund L. (1963): Is Justified True Believe Knowledge? *Analysis* 23, 121–123.
- Ghilarov, Alexei (1998): Lamarck and the prehistory of ecology. *International Microbiology* 1, 161–164.
- Ghirlanda, Stefano & Magnus Enquist (2007): Cumulative culture and explosive demographic transitions. *Quality & Quantity* 41 (4), 591–600.
- Ghiselin, Michael T. (1994): The imaginary Lamarck: A look at bogus “history” in schoolbooks. *The Textbook League* September–Oktober 1994.
- Gierliński, Gerard D., Grzegorz Niedzwiedzki, Martin G. Lockley, Athanassios Athanassiou, Charalampos Fassoulas, Zofia Dubicka, ... Per Erik Ahlberg (2017): Possible hominin footprints from the late Miocene (c. 5.7 Ma) of Crete? *Proceedings of the Geologists' Association* 128 (5-6), 697–710.
- Giret, Nicolas, Jean-Marc Edeline & Catherine Del Negro (2017): Neural mechanisms of vocal imitation: The role of sleep replay in shaping mirror neurons. *Neuroscience and Behavioral Reviews* 77, 58–73.
- Gittelman, Rachel M., Joshua G. Schraiber, Benjamin Vernot, Carmen Mikacenic, Mark M. Wurfel & Joshua M. Akey (2017): Archaic hominin admixture facilitated adaptation to Out-of-Africa environments. *Current Biology* 26, 3375–3382.
- Gokcumen, Omer (2019): Archaic hominin introgression into modern human genomes. *American Journal of Physical Anthropology* 2019, 1–14.
- Goldberg, Amy, Torsten Günther, Noah A. Rosenberg & Mattias Jakobsson (2017): Ancient X chromosomes reveal contrasting sex bias in Neolithic and Bronze Age Eurasian migrations. *PNAS* 114 (10), 2657–2662.
- Goldfield, Anna E., Ross Booton & John M. Marston (2018): Modeling the role of fire and cooking in the competitive exclusion of Neanderthals. *Journal of Human Evolution* 124, 91–104.

- Goldman, Alvin I. (1967): A causal theory of knowing. *The Journal of Philosophy* 64, 357–372.
- Gómez-Olivencia, Asier, Rolf Quam, Nohemi Sala, Morgane Bardey, James C. Ohman, Antoine Balzeau (2018): La Ferrassie 1: New perspectives on a „classic“ Neandertal. *Journal of Human Evolution* 117, 13–32.
- Gómez-Robles, Aida, William D. Hopkins, Steven J. Schapiro & Chet C. Sherwood (2016): The heritability of chimpanzee and human brain asymmetry. *Proceedings of the Royal Society B* 283, Artikel 20161319.
- Gómez-Robles, Aida, William D. Hopkins & Chet C. Sherwood (2013): Increased morphological asymmetry, evolvability and plasticity in human brain evolution. *Proceedings of the Royal Society B* 280, Artikel 20130575.
- Gopnik, M. (1990a): Feature-blind grammar and dysphasia. *Nature* 344 (6268), 715.
- Gopnik, M. (1990b): Genetic basis of grammar defect. *Nature* 347 (6288), 26.
- Gopnik, M. & M. B. Crago (1991): Familial aggregation of a developmental language disorder. *Cognition* 39, 1–50.
- Gordon, Adam D. (2006): Scaling of Size and Dimorphism in Primates II: Macroevolution. *International Journal of Primatology* 27 (1), 63–105.
- Gordon, Adam D., David J. Green & Brian G. Richmond (2008): Strong postcranial size dimorphism in *Australopithecus afarensis*: Results from two new resampling methods for multivariate data sets with missing data. *American Journal of Physical Anthropology* 135, 311–328.
- Goren-Inbar, Naama, Nira Alperson, Mordechai E. Kislev, Orit Simchoni, Yoel Melamed, Adi Ben-Nun & Ella Werker (2004): Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Ya‘aqov, Israel. *Science* 304 (5671), 725–727.
- Goren-Inbar, Naama, Craig S. Feibel, Kenneth L. Verosub, Yoel Melamed, Mordechai E. Kislev, Eltan Tchernov & Idit Saragusti (2000): Pleistocene milestones on the Out-of-Africa corridor at Gesher Benot Ya‘aqov, Israel. *Science* 289 (5481), 944–947.
- Gould, Steven Jay (1977): *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge: Belknap Press.
- Gould, Steven Jay (1991): Opus 200. *Natural History* 100, 12–18.
- Gould, Steven Jay (2002): *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gowlett, J. A. J. (2016): The discovery of fire by humans: A long and convoluted process. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biology* 371, Artikel 20150164.
- Graffi, Giorgio (2019): Origin of language and origin of languages. *Evolutionary Linguistic Theory* 1 (1), 6–23.
- Grayson, D. K. (1983): *The Establishment of Human Antiquity*. New York: Academic Press.
- Green, David J. & Zeresenay Alemseged (2013): *Australopithecus afarensis* scapular ontogeny, function, and the role of climbing in human evolution. *Science* 338 (6106), 514–517.
- Greenfield, Patricia, Heidi Lyn & E. Sue Savage-Rumbaugh (2008): Protolanguage in ontogeny and phylogeny. Combining deixis and representation. *Interactional Studies* 9 (1), 34–50.
- Greenfield, Patricia & E. Sue Savage-Rumbaugh (1993): Comparing communicative competence in child and chimp: The pragmatics of repetition. *Journal of Child Language* 20 (1), 1–26.
- Gregory, Andrew (2016): *Anaximander: A Re-assessment*. London: Bloomsbury Academic.
- Griesser, Michael, David Wheatcroft & Toshitaka N. Suzuki (2018): From bird calls to human language: exploring the evolutionary drivers of compositional syntax. *Current Opinion in Behavioral Science* 21, 6–12.

- Grine, Frederick E., Rachel L. Jacobs, Kaye E. Reed & J. Michael Plavcan (2012): The enigmatic molar from Gondolin, South Africa: Implications for *Paranthropus* paleobiology. *Journal of Human Evolution* 63 (4), 597–609.
- Gross, Hans J., Mario Pahl, Aung Si, Hong Zhu, Jürgen Tautz & Shaowu Zhang (2009): Number-based visual generalisation in the honeybee. *PLOS ONE* 4 (1), Artikel e4263.
- Groucutt, Huw S., Michael D. Petraglia, Geoff Bailey, Eleanor M. L. Scerri, Ash Parton, Laine Clark-Balzan, ... Aylwyn Scally (2015): Rethinking the dispersal of *Homo sapiens* out of Africa. *Evolutionary Anthropology* 24, 149–164.
- Guy, Franck, Daniel E. Lieberman, David Pilbeam, Marcia Ponce de León, Andossa Likius, Has-sane T. Mackaye, ... Michel Brunet (2005): Morphological affinities of the *Sahelanthropus tchadensis* (Late Miocene hominid from Chad) cranium. *PNAS* 102 (52), 18836–18841.
- Haeckel, Ernst (1866): *Generelle Morphologie. I: Allgemeine Anatomie der Organismen. II: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen*. Berlin: G. Reimer.
- Haesler, Sebastian, Kazuhiro Wada, Arpenik Nshdejan, Edward E. Morrissey, Thierry Lints, Eric D. Jarvis & Constance Scharff (2004): FoxP2 expression in avian vocal learners and non-learners. *The Journal of Neuroscience* 24 (13), 3164–3175.
- Haile-Selassie, Yohannes, Gen Suwa & Tim D. White (2004): Late Miocene teeth from Middle Awash, Ethiopia, and early hominid dental evolution. *Science* 303 (5663), 1503–1505.
- Hailman, Jack P. & Millicent S. Ficken (1986): Combinatorial animal communication with computable syntax: Chick-a-dee calling qualifies as 'Language' by structural linguistics. *Animal Behavior* 34 (6), 1899–1901.
- Hall, Alan T. (2000): *Phonologie. Eine Einführung*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Hall, G. Stanley (1904): *Adolescence: Its Psychology and Its Relations to Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion and Education*. New York: D. Appleton and Company.
- Hall, Harriet (2011): Acupuncture's claims punctured: Not proven effective for pain, not harmless. *PAIN* 152 (4), 711–712.
- Halpern, Marnie E., Onur Güntürkün, William D. Hopkins & Lesley J. Rogers (2005): Lateralization of the vertebrae brain: Taking the side of model systems. *The Journal of Neuroscience* 25 (45), 10351–10357.
- Hardy, Bruce L., Marie-Hélène Moncel, Camille Daujeard, Paul Fernandes, Philippe Béarez, Emmanuel Desclaux, ... Rosalia Gallotti (2013): Impossible Neanderthals? Making string, throwing projectiles and catching small game during Marine Isotope Stage 4 (Abri du Maras, France). *Quaternary Science Reviews* 82, 23–40.
- Hardy, Karen (2018): Plant use in the Lower and Middle Palaeolithic: Food, medicine and raw materials. *Quaternary Science Reviews* 191, 393–405.
- Hardy, Karen, Stephen Buckley, Matthew J. Collins, Almudena Estalrich, Don Brothwell, Les Copeland, ... Antonio Rosas (2012): Neanderthal medics? Evidence for food, cooking, and medicinal plants entrapped in dental calculus. *Naturwissenschaften* 99 (8), 617–626.
- Harmand, Sonia, Jason E. Lewis, Craig S. Feibel, Christopher J. Lepre, Sandrine Part, Arnaud Lenoble, ... Hélène Roche (2015): 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature* 521, 310–315.
- Harris, Sam (2019): *Making Sense Podcast #165 – Journey into Wokeness. A Conversation with Caitlin Flanagan*. Veröffentlicht am 13.08.2019, abgerufen am 30.10.2019. Verfügbar unter <https://samharris.org/podcasts/165-journey-wokeness/>
- Harvarti, Katerina, Carolin Röding, Abel M. Bosman, Fotios A. Karakostis, Rainer Grün, Chris Stringer, ... Mirsini Kouloukoussa (2019): Apidima Cave fossils provide earliest evidence of *Homo sapiens* in Eurasia. *Nature* 571, 500–504.

- Hatala, Kevin G., Neil T. Roach, Kelly R. Ostrofsky, Roshna E. Wunderlich, Heather L. Dingwall, Brian A. Villmoare, ... Brian G. Richmond (2016): Footprints reveal direct evidence of group behavior and locomotion in *Homo erectus*. *Nature Scientific Reports* 6, Artikel 28766.
- Hauser, Marc D., Noam Chomsky & W. Tecumseh Fitch (2002): The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science* 298, 1569–1579.
- Hawks, John, Marina Elliott, Peter Schmid, Steven E. Churchill, Darryl J. de Ruiter, Eric M. Robерт, ... Lee R. Berger (2017): New fossil remains of *Homo naledi* from the Lesedi Chamber, South Africa. *eLife* 2017 (6), Artikel e24232.
- Heizmann, Elmar P. J. & David R. Begun (2001): The oldest Eurasian hominoid. *Journal of Human Evolution* 41, 463–481.
- Herrmann, Esther, Josep Call, María Victoria Hernández-Lloreda, Brian Hare & Michael Tomasello (2007): Humans have evolved specialized skills of social cognition: The cultural intelligence hypothesis. *Science* 317 (5843), 1360–1366.
- Hey, Jody (2001): The mind of the species problem. *Trends in Ecology & Evolution* 16, 326–329.
- Hickock, Gregory (2009): Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans. *Journal of Cognitive Neuroscience* 21 (7), 1229–1243.
- Higham, Tom, Katerina Douka, Rachel Wood, Christopher Bronk Ramsey, Fiona Brock, Laura Basell, ... Roger Jacobi (2014): The timing and spatiotemporal patterning of Neanderthal disappearance. *Nature* 512, 306–309.
- Hobaiter, Catherine & Richard W. Byrne (2014): The meanings of chimpanzee gestures. *Current Biology* 24, 1596–1600.
- Hoffecker, John F. (2018): The complexity of Neanderthal technology. *PNAS* 115 (9), 1959–1961.
- Hoffmann, Dirk L., Diego E. Angelucci, Valentín Villaverde, Josefina Zapata & João Zilhão (2018a): Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals 115,000 years ago. *Science Advances* 4, Artikel eaar5255.
- Hoffmann, D. L., C. D. Standish, M. García-Diez, P. B. Pettitt, J. A. Milton, J. Zilhão, ... A. W. G. Pike (2018b): U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art. *Science* 359 (6378), 912–915.
- Hoffmann, D. L., C. D. Standish, M. García-Diez, P. B. Pettitt, J. A. Milton, J. Zilhão, ... A. W. G. Pike (2018c): Response to comment on „U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art“. *Science* 362, Artikel eaau1736.
- Hofmanová, Zuzana, Susanne Kreutzer, Garrett Hellenthal, Christian Sell, Yoan Diekmann, David Díez-del-Molino, ... Joachim Burger (2016): Early farmers from across Europe directly descended from Neolithic Aegeans. *PNAS* 113 (25), 6886–6891.
- Hopkins, William D., Jamie Russel, Joe McIntyre & David A. Leavens (2013): Are chimpanzees really so poor at understanding imperative pointing? Some new data and an alternative view of canine and ape social cognition. *PLOS ONE* 8 (11), Artikel e79338.
- Hopkins, William D., J. P. Tagliatatela & D. A. Leavens (2007): Chimpanzees differentially produce novel vocalizations to capture the attention of a human. *Animal Behavior* 73 (2), 281–286.
- Hopkins, William D., J. P. Tagliatatela & D. A. Leavens (2011): Do chimpanzees have voluntary control of their facial expressions and vocalizations? In A. Vilain, J.-L. Schwartz, C. Abry & J. Vauclair (Hrsg.): *Primate Communication and Human Language: Vocalization, Gestures, Imitation and Deixis in Humans and Non-Humans*, 71–88. Amsterdam: John Benjamins.
- Hornstein, Norbert (2018): The Minimalist Program after 25 years. *Annual Reviews of Linguistics* 4, 49–65.

- How, Martin J. & Johannes M. Zanker (2014): Motion camouflage induced by zebra stripes. *Zoology* 117 (3), 163–170.
- Howard, Scarlett R., Aurore Avarguès-Weber, Jair E. Garcia, Andrew D. Greentree & Adrian G. Dyer (2018): Numerical ordering of zero in honey bees. *Science* 360 (6393), 1124–1126.
- Huang, Yi-Huei, Hsu-Jung Lin, Li-Yu Lin & Chuan-Chin Chiao (2019): Do cuttlefish have fraction number sense? *Animal Cognition* 22 (1), 1–9.
- Hublin, Jean-Jacques (2009): The prehistory of compassion. *PNAS* 106 (16), 6429–6430.
- Hublin, Jean-Jacques, Abdelouahed Ben-Ncer, Shara E. Bailey, Sarah E. Freidline, Simon Neubauer, Matthew M. Skinner, ... Philipp Gunz (2017): New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of *Homo sapiens*. *Nature* 546, 289–292.
- Hurst, J. A., M. Baraitser, E. Auger, F. Graham & S. Norell (1990): An extended family with a dominantly inherited speech disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology* 32 (4), 352–355.
- Iwaniuk, Andrew N. & Ian Q. Whishaw (2000): On the origin of skilled forelimb movements. *Trends in Neurosciences* 23 (8), 372–276.
- Jackendoff, Ray (1999): Possible stages in the evolution of the language capacity. *Trends in Cognitive Sciences* 3 (7), 272–279.
- Jackendoff, Ray & Steven Pinker (2005): The nature of the language faculty and its implications for evolution of language (Reply to Fitch, Hauser, and Chomsky). *Cognition* 97, 211–225.
- Jacob, Francois (1977): Evolution and tinkering. *Science* 196, 1161–1166.
- Jakobson, Roman & Morris Halle (1956): *Fundamentals of Language*. Oxford: Mouton & Co.
- Jaubert, Jacques, Sophie Verheyden, Dominique Gentil, Michel Soulier, Hai Cheng, Dominique Blamart, ... Frédéric Santos (2016): Early Neanderthal constructions deep in Bruniquel Cave in southwestern France. *Nature* 534, 111–127.
- Jevons, W. Stanley (1871): The power of numerical discrimination. *Nature* 3, 281–282.
- Johnson, David E. & Shalom Lappin (1997): A critique of the minimalist program. *Linguistics and Philosophy* 20, 273–333.
- Joordens, Josephine C. A., Francesco d'Errico, Frank P. Wesselingh, Stephen Munro, John de Vos, ... Wil Roebroeks (2014): *Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving. *Nature* 518, 228–231.
- Juric, Ivan, Simon Aeschbacher & Graham Coop (2016): The strength of selection against Neandertal introgression. *PLOS GENETICS* 12 (11), Artikel e1006340.
- Kahneman, Daniel, Alan B. Krueger, David Schkade, Norbert Schwarz & Arthur A. Stone (2006): Would you be happier if you were richer? A focusing illusion. *Science* 312 (5782), 1908–1910.
- Kalan, Ammie K. & Christophe Boesch (2015): Audience effects in chimpanzee food calls and their potential for recruiting others. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 69, 1701–1712.
- Kalan, Ammie K., Roger Mundry & Christophe Boesch (2015): Wild chimpanzees modify food call structure with respect to tree size for a particular fruit species. *Animal Behavior* 101, 1–9.
- Kaplan, Robert (2000): *The Nothing that Is: A Natural History of Zero*. New York: Oxford University Press.
- Kauschke, Christina (2012): *Kindlicher Spracherwerb im Deutschen: Verläufe, Forschungsmethoden, Erklärungsansätze*. Berlin: De Gruyter.
- Keysers, Christian & Valeria Gazzola (2010): Social neuroscience: Mirror neurons recorded in humans. *Current Biology* 20 (8), 353–354.

- Kivell, Tracy L., Job M. Kibii, Steven E. Churchill, Peter Schmid & Lee R. Berger (2011): *Australopithecus sediba* hand demonstrates mosaic evolution of locomotor and manipulative abilities. *Science* 333 (6048), 1411–1417.
- Kivell, Tracy L. & Daniel Schmitt (2009): Independent evolution of knuckle-walking in African apes shows that humans did not evolve from a knuckle-walking ancestor. *PNAS* 106 (34), 14241–14246.
- Klann-Delius, Gisela (2008): *Spracherwerb*. Stuttgart, Weimar: J.B. Metzler.
- Klein, Peter D. (1976): Knowledge, causality, and defeasability. *The Journal of Philosophy* 73, 792–812.
- Knauer, Roland (2011): Die Sprache der Bienen. *Der Tagesspiegel* 03.03.2011.
<https://www.tagesspiegel.de/wissen/biologie-die-sprache-der-bienen/3904272.html>
 (letzter Zugriff 25.12.2020)
- Knight, Chris & Jerome Lewis (2017): Wild voices: Mimicry, reversal, metaphor, and the emergence of language. *Current Anthropology* 58 (4), 435–453.
- Kocab, Annemarie, Ann Senghas & Jesse Snedeker (2016): The emergence of temporal language in Nicaraguan sign language. *Cognition* 156, 147–163.
- Kolodny, Oren & Marcus W. Feldman (2017): A parsimonious neutral model suggests Neanderthal replacement was determined by migration and random species drift. *Nature Communications* 8, Artikel 1040.
- Kosogonov, Vladimir (2012): Why the mirror neurons cannot support action understanding. *Neurophysiology* 44 (6), 499–502.
- Kozma, Elaine E., Nicole M. Webb, William E. H. Harcourt-Smith, David A. Raichlen, Kristiaan D'Août, Mary H. Brown, ... Herman Pontzer (2018): Hip extensor mechanics and the evolution of walking and climbing capabilities in humans, apes, and fossil hominins. *PNAS* 115 (16), 4134–4139.
- Kralik, Jerald D., Jee Hang Lee, Paul S. Rosenbloom, Philip C. Jackson, Jr., Susan L. Epstein, Oscar J. Romero, ... Keith McGreggor (2018): Metacognition for a common model of cognition. *Procedia Computer Science* 145, 730–739.
- Krause, J., Q. Fu, J. M. Good, B. Cviola, M. V. Shunkov, A. P. Derevianko & S. Pääbo (2010): The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia. *Nature* 464, 894–897.
- Krause, J., C. Lalueza-Fox, L. Orlando, W. Enard, R. E. Green, H. A. Burbano, ... S. Pääbo (2007): The derived *FOXP2* variant of modern humans was shared with neandertals. *Current Biology* 17, 1908–1912.
- Krijgsman, W., A. R. Fortuin, F. J. Hilgen & F. J. Sierro (2001): Astrochronology for the Messinian Sorbas basin (SE Spain) and orbital (precessional) forcing for evaporite cyclicity. *Sedimentary Geology* 140, 43–60.
- Kruse, Otto F. (1827): *Freimüthige Bemerkungen über den Ursprung der Sprache oder: Beweis, daß die Sprache nicht menschlichen Ursprungs sei*. Altona: T. F. Hammerich.
- Kuhl, Patricia K. (2010): Brain mechanisms in early language acquisition. *Neuron* 67, 713–727.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Suleski & S. B. Hedges (2017): TimeTree: A resource for timelines, timetrees, and divergence times. *Molecular Biology and Evolution* 34, 1812–1819.
- Kutschera, Ulrich (2001/2015): *Evolutionsbiologie*. Stuttgart: utb GmbH.
- Kwisthout, Johan, Paul Vogt, Pim Haselager, Ton Dijkstra (2008): Joint attention and language evolution. *Connection Science* 20 (2-3), 155–171.

- Lai, Cecilia S. L., Simon E. Fisher, Jane A. Hurst, Faraneh Vargha-Kadem & Anthony P. Monaco (2001): A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature* 413, 519–523.
- Lai, Emily R. (2011): Metacognition: A Literature Review Research Report. *Pearson's Research Reports*.
http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/metacognition_literature_review_final.pdf (letzter Zugriff 25.12.2020)
- Lamarck, Jean-Baptiste de (1809): *Philosophie Zoologique*. Paris: Museum d'Histoire Naturelle.
- Langergraber, Kevin E., Kay Prüfer, Carolyn Rowley, Christophe Boesch, Catherine Crockford, Katie Fawcett, ... Linda Vigilant (2012): Generation times in wild chimpanzees and gorillas suggest earlier divergence times in great ape and human evolution. *PNAS* 109 (39), 15716–15721.
- Latimer, Bruce & C. Owen Lovejoy (1989): The calcaneus of *Australopithecus afarensis* and its implications for the evolution of bipedality. *American Journal of Physical Anthropology* 78 (3), 369–386.
- Leakey, Meave G., Fred Spoor, Frank H. Brown, Patrick N. Gathogo, Christopher Kiarie, Louise N. Leakey & Ian McDougall (2001): New hominin genus from eastern Africa shows diverse middle Pliocene lineages. *Nature* 410, 433–440.
- Leakey, Meave G., Fred Spoor, M. Christopher Dean, Craig S. Feibel, Susan C. Antón, Christopher Kiarie & Louise N. Leakey (2012): New fossils from Koobi Fora in northern Kenya confirm taxonomic diversity in early *Homo*. *Nature* 488, 201–204.
- Lebatard, Anne-Elisabeth, Didier L. Bourlès, Philippe Duringer, Marc Jolivet, Régis Braucher, Julien Carcaillet, ... Michel Brunet (2008): Cosmogenic nuclide dating of *Sahelanthropus tchadensis* and *Australopithecus bahrelghazali*: Mio-Pliocene hominids from Chad. *PNAS* 105 (9), 3226–3231.
- Lehrer, Keith & Thomas Paxson, Jr. (1969): Knowledge: Undefeated justified true believe. *The Journal of Philosophy* 66, 225–237.
- Leigh, Steven R. (2006): Brain ontogeny and life history in *Homo erectus*. *Journal of Human Evolution* 50, 104–108.
- Leiss, Elisabeth (1992): *Die Verbalkategorien des Deutschen*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Leiss, Elisabeth (2000): *Artikel und Aspekt: Die grammatischen Muster von Definitheit*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Lepre, C. J., H. Roche, D. V. Kent, S. Harmand, R. L. Quinn, J.-P. Braga, ... C. S. Feibel (2011): An earlier origin for the Acheulean. *Nature* 477, 82–85.
- Liebermann, Daniel E. (2001): Another face in our family tree. *Nature* 410, 419–420.
- Liebermann, Daniel E., Dennis M. Bramble, David A. Raichlen & John J. Shea (2007): The evolution of endurance running and the tyranny of ethnography: A reply to Pickering and Bunn (2007). *Journal of Human Evolution* 53, 434–437.
- Limber, John E. (1977): Language in child and chimp? *American Psychologist* 32 (4), 280–295.
- Lipson, Mark & David Reich (2017): A working model of the deep relationships of diverse modern human genetic lineages outside of Africa. *Molecular Biology and Evolution* 34 (4), 889–902.
- Littell, Julia H., Jacqueline Corcoran & Vijayan Pillai (2008): *Systematic Reviews and Meta-Analysis*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Liu, Wu, María Matiñón-Torres, Yan-jun Cai, Song Xing, Hao-wen Tong, Shu-wen Pei, ... Xie-jie Wu (2015): The earliest unequivocally modern humans in southern China. *Nature* 526, 696–699.

- Lockwood, Charles A., William H. Kimbel, John Hawks, Milford H. Wolpoff, Glenn C. Conroy, Gerhard W. Weber, ... Philip V. Tobias (1999): Endocranial capacity of early hominids. *Science* 283 (5398), 9.
- Lordkipanidze, David, Tea Jashashvili, Abesalom Vekua, Marcia S. Ponce de León, Christoph P. E. Zollikofer, G. Philip Rightmire, ... Lorenzo Rook (2007): Postcranial evidence from early *Homo* from Dmanisi, Georgia. *Nature* 449, 305–310.
- Lordkipanidze, David, Marcia S. Ponce de León, Ann Margvelashvili, Yoel Rak, G. Philip Rightmire, Abesalom Vekua & Christoph P. E. Zollikofer (2013): A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early *Homo*. *Science* 342 (6156), 326–331.
- Lordkipanidze, David, Abesalom Vekua, Reid Ferring, , G. Philip Rightmire Jordi Agustí, Gocha Kiladze, ... Christoph P. E. Zollikofer (2005): The earliest toothless hominin skull. *Nature* 434, 717–718.
- Lovejoy, C. Owen, Gen Suwa, Scott W. Simpson, Jay H. Matternes & Tim D. White (2009b): The great divides: *Ardipithecus ramidus* reveals the postcrania of our last common ancestors with African apes. *Science* 326 (5949), 73–106.
- Lovejoy, C. Owen, Gen Suwa, Linda Spurlock, Berhane Asfaw & Tim D. White (2009a): The pelvis and femur of *Ardipithecus ramidus*: The emergence of upright walking. *Science* 326 (5949), 71–71e6.
- Lupyan, Gary (2012): Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis. *Frontiers in Psychology* 3 (54), 1–13.
- Lyell, Charles (1830, 1832 und 1833): *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation*. In drei Bänden. London: John Murray.
- Lyell, Charles (1835): *Principles of geology: being an inquiry how far the former changes of the earth's surface are referable to causes now in operation*. In vier Bänden, Band II. London: John Murray.
- Macchiarelli, R., L. Bondioli, V. Galichon & P. V. Tobias (1999): Hip bone trabecular architecture shows uniquely distinctive locomotor behavior in South African australopithecines. *Journal of Human Evolution* 36, 211–232.
- Macho, Gabriele A. (2014): An ecological and behavioral approach to hominin evolution during the Pliocene. *Quaternary Science Reviews* 96, 23–31.
- Mafessoni, Fabrizio & Kay Prüfer (2017): Better support for a small effective population size of Neandertals and a long shared history of Neandertals and Denisovans. *PNAS* 114 (48), 10256–10257.
- Majkić, Ana, Francesco d'Errico & Vadim Stepanchuk (2018): Assessing the significance of Palaeolithic engraved cortices. A case study from the Mousterian site of Kik-Koba, Crimea. *PLOS ONE* 13 (5), Artikel e0195049.
- Majkić, Ana, Sarah Evans, Vadim Stepanchuk, Alexander Tscelykh & Francesco d'Errico (2017): A decorated raven bone from the Zaskalnaya VI (Kolosovskaya) Neanderthal site, Crimea. *PLOS ONE* 12 (3), Artikel e0173435.
- Malmström, Helena, M. Thomas P. Gilbert, Mark G Thomas, Mikael Brandström, Jan Storå, Petra Molnar, ... Eske Willerslev (2009): Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians. *Current Biology* 19, 1758–1762.
- Mansfeld, Jaap (1983/1999): *Die Vorsokratiker I*. Stuttgart: Reclam.
- Mansfeld, Jaap (1985): Aristotle and others on Thales, or the beginnings of natural philosophy (with some remarks on Xenophanes). *Mnemosyne* 38, 109–129.

- Mansfeld, Jaap (1986/1999): *Die Vorsokratiker II*. Stuttgart: Reclam.
- Martínez, Laura Mónica, Ferran Estebaranz-Sánchez, Jordi Galbany & Alejandro Pérez-Pérez (2016): Testing dietary hypotheses of East African hominines using buccal dental micro-wear data. *PLOS ONE* 11 (11), Artikel e0165447.
- Martínez, I., M. Rosa, J. L. Arsuaga, P. Jarabo, R. Quam, C. Lorenzo, A. Gracia, ... E. Carbonell (2004): Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain. *PNAS* 101, 9978–9981.
- Martínez, I., M. Rosa, R. Quam, P. Jarabo, C. Lorenzo, A. Bonmati, ... J. L. Arsuaga (2013): Communicative capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain. *Quaternary International* 295, 94–101.
- Mayden, R. L. (1997): A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. In M. F. Claridge, H. A. Dawah & M. R. Wilson (Hrsg.), *Species: The Units of Biodiversity*, 381–424. London: Chapman & Hall.
- Maynard Smith, John & Eörs Szathmáry (1996): *Evolution. Prozesse, Mechanismen, Modelle*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Mayr, Ernst (1954): Change of genetic environment and evolution. In J. Huxley, A. C. Hardy & E. B. Ford (Hrsg.), *Evolution as a Process*, 157–180. London: Allen and Unwin.
- Mayr, Ernst (1972): Lamarck revisited. *Journal of the History of Biology* 5 (1), 55–94.
- McCoy, Rajiv C., Jon Wakefield & Joshua M. Akey (2017): Impacts of Neanderthal-introgressed sequences on the landscape of human gene expression. *Cell* 168, 916–927.
- McHenry, H. M. (1992): Body size and proportions in early hominids. *American Journal of Physical Anthropology* 87, 407–431.
- McHenry, H. M. (1994): Behavioral ecological implications of early hominid body size. *Journal of Human Evolution* 27, 77–87.
- McPherron, Shannon P., Zeresenay Alemseged, Curtis W. Marean, Jonathan G. Wynn, Denné Reed, Denis Geraads, ... A. Béarat (2010): Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia. *Nature* 466, 857–860.
- Medwedjew, Shores A. (1969/1982): *Der Fall Lyssenko. Eine Wissenschaft kapituliert*. München: dtv.
- Meibauer, Jörg (2008): *Pragmatik: Eine Einführung*. Zweite Auflage. Tübingen: Stauffenberg.
- Meibauer, Jörg, Ulrike Demske, Jochen Geilfuß-Wolfgang, Jürgen Pafel, Karl Heinz Ramers, Monika Rothweiler & Markus Steinbach (2007): *Einführung in die germanistische Linguistik*. Stuttgart: J.B. Metzler.
- Melchionna, Marina, Mirko Di Febbraro, Francesco Carotenuto, Lorenzo Rook, Alessandro Mondanaro, Silvia Castiglione, ... Pasquale Raia (2018): Fragmentation of Neanderthals' pre-extinction distribution by climate change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 496, 146–154.
- Metcalfe, Janet & Arthur P. Shimamura (1994): *Metacognition: Knowing about Knowing*. Cambridge: MIT Press.
- Meyer, Matthias, Juan-Luis Arsuaga, Cesare de Filippo, Sarah Nagel, Ayinuer Aximu-Petri, Birgit Nickel, ... Svante Pääbo (2016): Nuclear DNA sequences from the Middle Pleistocene Sima de los Huesos hominins. *Nature* 531, 504–507.
- Milks, Annemieke, David Parker & Matt Pope (2019): External ballistics of Pleistocene hand-thrown spears: experimental performance data and implications for human evolution. *Nature Scientific Reports* 9 (1), Artikel 820.

- Miller, Ian F., Robert A. Barton & Charles L. Nunn (2019): Quantitative uniqueness of human brain evolution revealed through phylogenetic comparative analysis. *eLife* 8, Artikel e41250.
- Miller, Joseph M. A. (2000): Craniofacial variation in *Homo habilis*: An analysis of the evidence for multiple species. *American Journal of Physical Anthropology* 112, 103–128.
- Mithen, Steven (2005): *The Singing Neanderthals. The Origins of Music, Language, Mind and Body*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- Mol, Carlien, Aoju Chen, René W. J. Kager & Sita M. ter Haar (2017): Prosody in birdsong: A review and perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 81B, 167–180.
- Mollazadeh, Mohsen , Vikram Aggarwal, Nitish V. Thakor & Marc H. Schieber (2014): Principal components of hand kinematics and neurophysiological signals in motor cortex during reach to grasp movements. *Journal of Neurophysiology* 112, 1857–1870.
- Mondal, Prakash (2014): *Language, Mind and Computation*. London, New York: Palgrave Macmillan.
- Morin, Eugène & Véronique Laroulandie (2012): Presumed use of diurnal raptors by Neanderthals. *PLOS ONE* 7 (3), Artikel e32856.
- Morin, E., J. Meier, K. El Guennouni, A.-M. Moigne, L. Lebreton, L. Rusch, P. Valensi, J. Conolly & D. Cochard (2019): New evidence of broader diets for archaic *Homo* populations in the northwestern Mediterranean. *Science Advances* 5, Artikel eaav9106.
- Mounier, Aurélien, Silvana Condemi & Giorgio Manzi (2011): The stem species of our species: A place for the archaic human cranium from Ceprano, Italy. *PLOS ONE* 6 (4), Artikel e18821.
- Mounier, Aurélien, François Marchal & Silvana Condemi (2009): Is *Homo heidelbergensis* a distinct species? New insight on the Mauer mandible. *Journal of Human Evolution* 56 (3), 219–246.
- Mukamel, Roy, Arne D. Ekstrom, Jonas Kaplan, Marco Iacoboni & Itzhak Fried (2010): Single neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current Biology* 20 (8), 750–756.
- Muller, Antoine & Chris Clarkson (2016): Identifying major transitions in the evolution of Lithic cutting edge production rates. *PLOS ONE* 11 (12), Artikel e0167244.
- Müller, F. M. (1861): The theoretical stage, and the origin of language. *Sitzung 9 der Lectures on the Science of Language*. Gehalten an der Royal Institution of Great Britain.
- Murray, James D. (1989/2008): *Mathematical Biology*. In zwei Bänden. Berlin, Heidelberg: Springer.
- National Academy of Sciences (1999): *Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences, Second Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nap.edu/catalog/6024/science-and-creationism-a-view-from-the-national-academy-of> (letzter Zugriff 27.12.2020)
- Nelson, Ximena J. & Robert R. Jackson (2012): The role of numerical competence in a specialized predatory strategy of an araneophagous spider. *Animal Cognition* 15 (4), 699–710.
- Nielsen, Rasmus, Joshua M. Akey, Matthias Jakobsson, Jonathan K. Pritchard, Sarah Tishkoff & Eske Willerslev (2017): Tracing the peopling of the world through genomics. *Nature* 541, 302–310.
- Nozick, Robert (1981): Conditions for knowledge. In Robert Nozick (Hrsg.), *Philosophical Explanations*, 172–178. Oxford: Oxford University Press.
- Nudel, Ron & Dianne F. Newbury (2013): FOXP2. *WIREs Cognitive Sciences* 4, 547–560.
- Paixão-Côrtez, Vanessa Rodriguez, Lucas Henrique Viscardi, Francisco Mauro Salzano, Tabita Hunemeier, Maria Catira Bortolini (2012): *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* and the

- Denisova specimen: New insights on their evolutionary histories using whole-genome comparisons. *Genetics and Molecular Biology* 35 (4), 904–911.
- Parker, Sue Taylor & Kathleen Rita Gibson (1979): A developmental model for the evolution of language and intelligence in early hominids. *The Behavioral and Brain Sciences* 2, 367–408.
- Pascolo, P. B., R. Budai & R. Rossi (2010): Critical review of the research leading to the mirror neuron paradigm. *Biomedical Sciences Instrumentation* 46, 422–427.
- Patterson, Bryan, Anna K. Behrensmeyer & William D. Sill (1970): Geology and fauna of a new Pliocene locality in north-western Kenya. *Nature* 226, 918–921.
- Patterson, Francine G. (1979): The gestures of a gorilla: Language acquisition in another pongid. *Brain and Language* 5, 72–97.
- Patterson, Nick, Daniel J. Richter, Sante Gnerre, Eric S. Lander & Steven Reich (2006): Genetic evidence for complex speciation of humans and chimpanzees. *Nature* 441, 1103–1108.
- Patterson, Nick, Daniel J. Richter, Sante Gnerre, Eric S. Lander & Steven Reich (2008): Patterson et al. reply. *Nature* 452, 3.
- Peresani, Marco, Ivana Fiore, Monica Gala, Matteo Romandini & Antonio Tagliacozzo (2011): Late Neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane Cave 44 ky B.P., Italy. *PNAS* 108 (10), 3888–3893.
- Peresani, Marco, Marian Vanhaeren, Ermanno Quaggioggiotto, Alain Queffelec & Francesco d'Errico (2013): An ochered fossil marine shell from the Mousterian of Fumane Cave, Italy. *PLOS ONE* 8 (7), Artikel e68572.
- Petr, Martin, Svante Pääbo, Janet Kelso & Benjamin Vernot (2019): Limits of long-term selection against Neanderthal introgression. *PNAS* 116 (5), 1639–1644.
- Petrazzini, Maria Elena Miletto, Christian Agrillo, Veronique Izard & Angelo Bisazza (2016): Do humans (*Homo sapiens*) and fish (*Pterophyllum scalare*) make similar numerosity judgements? *Journal of Comparative Psychology* 130 (4), 380–390.
- Pettitt, Paul (2002): The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia. *Before Farming* 2002/1 (4), 1–19.
- Pettitt, Paul & Mark White (2012): *The British Palaeolithic: Human Societies at the Edge of the Pleistocene World*. Abindon: Routledge.
- Pinker, Steven (2001): Interview in John Heminway & Michele Nicholassen (Produzenten), *The Mind's Big Bang*. Boston: WGBH Educational Foundation and Clear Blue Sky Productions. Online verfügbare Abschrift:
http://www.pbs.org/wgbh/evolution/library/07/2/text_pop/l_072_03.html (letzter Zugriff 27.12.2020)
- Pinker, Steven (2018): *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*. New York: Viking Press.
- Pinker, Steven & Paul Bloom (1990): Natural language and natural selection. *Behavioral and Brain Sciences* 13, 707–784.
- Pinker, Steven & Ray Jackendoff (2005): The faculty of language: What's special about it? *Cognition* 95, 201–236.
- Plummer, Thomas W., Peter W. Ditchfield, Laura C. Bishop, John D. Kingston, Joseph V. Ferraro, David R. Braun, ... Richard Potts (2009): Oldest evidence of toolmaking hominins in a grassland-dominated ecosystem. *PLOS ONE* 4 (9), Artikel e7199.
- Pobiner, Briana (2013): Evidence for meat-eating by early humans. *Nature Education Knowledge* 4 (6), 1.

- Pobiner, Briana, Michael J. Rogers, Christopher M. Monahan & John W. K. Harris (2008): New evidence for hominin carcass processing strategies at 1.5 Ma, Koobi Fora, Kenya. *Journal of Human Evolution* 55 (1), 103–130.
- Pollick, Amy S. & B. M. de Waal (2007): Ape gestures and language evolution. *PNAS* 104 (19), 8184–8189.
- Popper, Karl (1959/2002): *The Logic of Scientific Discovery*. London, New York: Routledge.
- Posth, Cosimo, Christoph Wißing, Keiko Kitagawa, Luca Pagani, Laura van Holstein, Fernando Racimo, ... Johannes Krause (2017): Deeply divergent archaic mitochondrial genome provides lower time boundary for African gene flow into Neanderthals. *Nature Communications* 8, Artikel 16046.
- Powell, Adam, Stephen Shennan & Mark G. Thomas (2009): Late Pleistocene demography and the appearance of modern human behavior. *Science* 324 (5932), 1298–1301.
- Power, Camilla (1998): Old wives' tales: The gossip hypothesis and the reliability of cheap signals. In James Hurford, Michael Studdert-Kennedy & Chris Knight (Hrsg.), *Approaches to the Evolution of Language: Social and Cognitive Bases* 111–129. Cambridge: Cambridge University Press.
- Prather, Jonathan, Kazuo Okanya & Johan J. Bolhuis (2017): Brains for birds and babies: Neural parallels between birdsong and speech acquisition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 81B, 225–237.
- Preuss, Todd M. (2012): Human brain evolution: From gene discovery to phenotype discovery. *PNAS* 109, 10709–10716.
- Profico, Antonio, Fabio Di Vincenzo, Lorenza Gagliardi, Marcello Piperno & Giorgio Manzi (2016): Filling the gap. Human cranial remains from Gombore II (Melka Kunture, Ethiopia; ca. 850 ka) and the origin of *Homo heidelbergensis*. *Journal of Anthropological Sciences* 94, 41–63.
- Progovac, Ljiljana (2015): *Evolutionary Syntax*. Oxford: Oxford University Press.
- Progovac, Ljiljana (2016): A gradualist scenario for language evolution: Precise linguistic reconstruction of early human (and Neandertal) grammars. *Frontiers in Psychology* 7, Artikel 1714.
- Prothero, Donald R. (2007): *Evolution: What the Fossils Say and Why It Matters*. New York: Columbia University Press.
- Prüfer, Kay, Fernando Racimo, Nick Patterson, Flora Jay, Sriram Sankararaman, Susanna Sawyer, ... Svante Pääbo (2014): The complete genome sequence of a Neandertal from the Altai Mountains. *Nature* 205, 43–49.
- Quattara, Karim, Alban Lemasson & Klaus Zuberbühler (2009): Campbell's monkeys concatenate vocalizations into context-specific call sequences. *PNAS* 106 (51), 22026–22031.
- Rabinovich, Rivka, Sabine Gaudzinski-Windheuser & Naama Goren-Inbar (2008): Systematic butchering of a fallow deer (*Dama*) at the early middle Pleistocene Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov (Israel). *Journal of Human Evolution* 54 (1), 134–149.
- Racimo, Fernando, Davide Marnetto & Emilia Huerta-Sánchez (2017): Signatures of archaic adaptive introgression in present-day human populations. *Molecular Biology and Evolution* 34 (2), 296–317.
- Radovčić, Davorka, Oros Ankica Sršen, Jakov Radovčić & David W. Frayer (2015): Evidence for Neandertal jewelry: Modified white-tailed eagle claws at Krapina. *PLOS ONE* 10 (3), Artikel e0119802.

- Raichlen, David A., Adam D. Gordon, William E. H. Harcourt-Smith, Adam D. Foster & Wm. Randall Haas, Jr. (2010): Laetoli footprints preserve earliest direct evidence of human-like bipedal biomechanics. *PLOS ONE* 5 (3), Artikel e9769.
- Reich, D., R. E. Green, R. E., M. Kirchner, J. Krause, N. Patterson, E. Y. Durand, ... Svante Pääbo (2010): Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. *Nature* 468, 1053–1060.
- Reno, Philip L. & C. Owen Lovejoy (2015): From Lucy to Kadanuumuu: Balanced analyses of *Australopithecus afarensis* assemblages confirm only moderate skeletal dimorphism. *PeerJ* 3, Artikel e925.
- Reno, Philip L., Richard S. Meindl, Melanie A. McCollum & C. Owen Lovejoy (2003): Sexual dimorphism in *Australopithecus afarensis* was similar to that of modern humans. *PNAS* 100 (16), 9404–9409.
- Richmon, Brian G. & William D. Jungers (1995): Size variation and sexual dimorphism in *Australopithecus afarensis* and living hominoids. *Journal of Human Evolution* 29, 229–245.
- Richmond, Brian G. & William D. Jungers (2008): *Orrorin tugenensis* femoral morphology and the evolution of hominin bipedalism. *Science* 319 (5870), 1662–1665.
- Richter, Daniel, Rainer Grün, Renaud Joannes-Boyau, Teresa E. Steele, Fethi Amani, Mathleu Rué, ... Shannon P. P. Pherron (2017): The age of the hominin fossils from Jebel Irhoud, Morocco, and the origins of the Middle Stone Age. *Nature* 546, 293–296.
- Ries, Stephanie K., Nina F. Dronkers & Robert T. Knight (2016): Choosing words: Left hemisphere, right hemisphere, or both? Perspective on the lateralization of word retrieval. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1369 (1), 111–131.
- Rightmire, G. Philip (1983): The Lake Ndutu cranium and early *Homo sapiens* in Africa. *American Journal of Physical Anthropology* 61, 245–254.
- Rightmire, G. Philip (1998): Human evolution in the Middle Pleistocene: The role of *Homo heidelbergensis*. *Evolutionary Anthropology* 6 (6), 218–227.
- Rightmire, G. Philip (2001): Patterns of hominid evolution and dispersal in the Middle Pleistocene. *Quaternary International* 75, 77–84.
- Rightmire, G. Philip (2004): Brain size and encephalization in early to mid-Pleistocene *Homo*. *American Journal of Physical Anthropology* 124, 109–123.
- Rizzolatti, Giacomo & Michael A. Arbib (1998): Language within our grasp. *Trends in Neurosciences* 21 (5), 188–194.
- Rizzolatti, Giacomo & Laila Craighero (2004): The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience* 27, 169–192.
- Rodríguez-Vidal, Joaquín, Francesco d'Errico, Francisco Giles Pacheco, Ruth Blasco, Jordi Rosell, Jordi, Richard P. Jennings, ... Clive Finlayson (2014): A rock engraving made by Neanderthals in Gibraltar. *PNAS* 111 (37), 13301–13306.
- Roebroeks, Wil, Mark J. Sier, Trine Kellberg Nielsen, Dimitri De Loecker, Josep Maria Parés, Charles E. S. Arps & Herman J. Mücher (2012): Use of red ochre by early Neanderthals. *PNAS* 109 (6), 1889–1894.
- Roebroeks, Wil & Marie Soressi (2016): Neanderthals revised. *PNAS* 113 (23), 6372–6379.
- Roebroeks, Wil & Paola Villa (2011): On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe. *PNAS* 108 (13), 5209–5214.
- Rogers, Alan R., Ryan J. Bohlender & Chad D. Huff (2017): Early history of Neanderthals and Denisovans. *PNAS* 114 (37), 9859–9863.
- Romandini, Matteo, Gabriele Terlato, Nicola Nannini, Antionio Tagliacozzo, Stefano Benazzi & Marco Peresani (2018): Bears and humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon

- behaviors from zooarchaeological evidence in southern Europe. *Journal of Archaeological Science* 90, 71–91.
- Rook, Lorenzo, Luca Bondioli, Meiko Köhler, Salvador Moyà-Solàs & Roberto Macchiarelli (1999): *Oreopithecus* was a bipedal ape after all: Evidence from the iliac cancellous architecture. *PNAS* 96, 8795–8799.
- Ruff, Christopher (2009): Relative limb strength and locomotion in *Homo habilis*. *American Journal of Physical Anthropology* 138, 90–100.
- Rugani, Rosa, Giorgio Vallortigara & Lucia Regolin (2015): The use of proportion by young domestic chicks (*Gallus gallus*). *Animal Cognition* 18 (3), 605–616.
- Russell, Andrew F. & Simon W. Townsend (2017): Communication: Animal steps on the road to syntax? *Current Biology* 27 (15), 753–755.
- Sagan, Carl (1995/1997): *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark*. New York: Ballantine Books.
- Sankararaman, Sriram, Swapna Mallick, Nick Patterson & David Reich (2016): The combined landscape of Denisovan and Neanderthal ancestry in present-day humans. *Current Biology* 26c(9), 1241–1247.
- Sapolsky, Robert (2011): Are humans just another primate? Vortrag an der *California Academy of Sciences*.
- Sapolsky, Robert (2017a): The biology of our best and worst selves. Vortrag im Rahmen von *TED 2017*.
- Sapolsky, Robert (2017b): *Behave. The Biology of Humans at Our Best and Worst*. New York: Penguin.
- Saunders, John Turk & Narayan Champawat (1964): Mr. Clark's definition of 'knowledge'. *Analysis* 25, 8–9.
- Savage-Rumbaugh, E. Sue, Jeannine Murphy, Rose A. Sevcik, Karen E. Brakke, Shelly L. Williams, Duane M. Rumbaugh & Elizabeth Bates (1993): *Language Comprehension in Ape and Child*. Chicago: University of Chicago Press.
- Scarf, Damian, Harlene Hayne & Michael Colombo (2011): Pigeons on par with primates in numerical competence. *Science* 334 (6063), 1664.
- Scharff, Constance & Sebastian Haesler (2005): An evolutionary perspective on FoxP2: Strictly for the birds? *Current Opinion in Neurobiology* 15, 694–703.
- Schel, Anne Marijke, Zarin Machanda, Simon W. Townsend, Klaus Zuberbühler & Katie E. Slocombe (2013a): Chimpanzee food calls are directed at specific individuals. *Animal Behavior* 86, 955–965.
- Schel, Anne Marijke, Simon W. Townsend, Zarin Machanda, Klaus Zuberbühler & Katie E. Slocombe (2013b): Chimpanzee alarm call production meets key criteria for intentionality. *PLOS ONE* 8 (10), Artikel e76674.
- Schieber, Marc H., C. E. Lang, K. T. Reilly, P. McNulty & A. Sirigu (2010): Selective activation of human finger muscles after stroke or amputation. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 629, 559–575.
- Schkade, David A. & Daniel Kahneman (1998): Does living in California make people happy? A focusing illusion in judgments of life satisfaction. *Psychological Science* 9 (5), 340–346.
- Schoch, Werner H., Gerlinde Bigga, Utz Böhner, Pascale Richter & Thomas Terberger (2015): New insights on the wooden weapons from the Paleolithic site of Schöningen. *Journal of Human Evolution* 89, 214–225.
- Scott, Gary R. & Luis Gibert (2009): The oldest hand-axes in Europe. *Nature* 461, 82–85.

- Scott-Phillips, Thomas C. (2010): Animal communication: insights from linguistic pragmatics. *Animal Behavior* 79, 1–4.
- Scott-Phillips, Thomas C. (2015): *Speaking Our Minds: Why Human Communication is Different, and how Language Evolved to Make it Special*. New York: Palgrave Macmillan.
- Semaw, Sileshi (2000): The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: Their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6–1.5 million years ago. *Journal of Archaeological Science* 27, 1197–1214.
- Senghas, Richard J., Ann Senghas & Jennie E. Pyers (2005): The emergence of Nicaraguan sign language: Questions of development, acquisition, and evolution. In Sue Taylor Parker, Jonas Langer & Constance Milbrath (Hrsg.), *Biology and Knowledge Revisited: From Neurogenesis to Psychogenesis*, 287–306. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Senut, Brigitte, Martin Pickford, Dominique Gommery, Pierre Mein, Kiptalam Cheboi & Yves Coppens (2001): First hominid from the Miocene (Lukeino Formation, Kenya). Premier hominidé du Miocène (formation de Lukeino, Kenya). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences – Series IIA – Earth and Planetary Science* 332 (2), 137–144.
- Seyfarth, Robert M. & Dorothy L. Cheney (2012): Animal cognition: Chimpanzee alarm calls depend on what others know. *Current Biology* 22 (2), 51–52.
- Seyfarth, Robert M. & Dorothy L. Cheney (2016a): The origin of meaning in animal signals. *Animal Behavior* 124, 339–346.
- Seyfarth, Robert M. & Dorothy L. Cheney (2016b): Precursors to language: Social cognition and pragmatic inference in primates. *Psychonomic Bulletin & Review* 24 (1), 79–84.
- Seymour, Roger S., Vanya Bosiocic & Edward P. Snelling (2016): Fossil skulls reveal that blood flow rate to the brain increased faster than brain volume during human evolution. *Royal Society Open Science* 3, Artikel 160305.
- Shea, John J. (2011): *Homo sapiens* is as *Homo sapiens* was: Behavioral variability versus “behavioral modernity” in Paleolithic archaeology. *Current Anthropology* 51 (1), 1–35.
- Shu, Weiguo, Min MIn Lu, Yuzhen Zhang, Philip W. Tucker, Deying Zhou & Edward E. Morrissey (2007): Foxp2 and Foxp1 cooperatively regulate lung and esophagus development. *Development and Disease* 134, 1991–1999.
- Silk, Joan B., Robert M. Seyfarth & Dorothy L. Cheney (2016): Strategic use of affiliative vocalizations by wild female baboons. *PLOS ONE* 11 (10), Artikel e0163978.
- Skoglund, Pontus, Helena Malmström, Maanasa Raghavan, Jan Storå, Per Hall, Eske Willerslev, ... Mattias Jakobsson (2012): Origins and genetic legacy of Neolithic farmers and hunter-gatherers in Europe. *Science* 336 (6080), 466–469.
- Slavin, Robert E. (1989): Cooperative learning and student achievement. In Robert E. Slavin (Hrsg.), *School and classroom organization*, 129–156. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Slavin, Robert E. (1995): Best evidence synthesis: An intelligent alternative to meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology* 48, 9–18.
- Slon, Viviane, Fabrizio Mafessoni, Benjamin Vernot, Cesare de Filippo, Steffi Grote, Bence Viola, ... Svante Pääbo (2018): The genome of the offspring of a Neanderthal mother and a Denisovan father. *Nature* 561, 113–116.
- Soressi, Marie, Shannon P. McPherron, Michel Lenoir, Tamara Dogandžić, Paul Goldberg, Zenobia Jacobs, ... Jean-Pierre Texiere (2013): Neandertals made the first specialized bone tools in Europe. *PNAS* 110 (35), 14186–14190.
- Spaepen, Elizabeth, Marie Coppola, Elisabeth S. Spelke, Susan E. Carey & Susan Goldin-Meadow (2012): Number without a language model. *PNAS* 108 (8), 3163–3168.
- Spencer, Herbert (1861): *Education*. New York: D. Appleton and Company.

- Spikins, Penny, Andy Needham, Lorna Tilley & Gall Hitchens (2018): Calculated or caring? Neanderthal healthcare in social context. *World Archaeology* 50 (3), 384–403.
- Spoor, Fred, Philipp Gunz, Simon Neubauer, Stefanie Stelzer, Nadia Scott, Amandus Kwekason & Christopher M. Dean (2015): Reconstructed *Homo habilis* type OH 7 suggests deep-rooted species diversity in early *Homo*. *Nature* 519, 83–86.
- Spoor, F., M. G. Leakey, P. N. Gathogo, F. H. Brown, S. C. Antón, I. McDougall, ... L. N. Leakey (2007): Implications of new early *Homo* fossils from Ileret, east of Lake Turkana, Kenya. *Nature* 448, 688–691.
- Staubwasser, Michael, Virgil Drăguşin, Bogdan P. Onac, Sergey Assonov, Vasile Ersek, Dirk L. Hoffmann & Daniel Veres (2018): Impact of climate change on the transition of Neanderthals to modern humans in Europe. *PNAS* 115 (37), 9116–9121.
- Stedman, Hansell H., Benjamin W. Kozyak, Anthony Nelson, Danielle M. Thesier, Leonard T. Su, David W. Low, ... Marilyn A. Mitchell (2004): Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage. *Nature* 428, 415–418.
- Steinbach, Markus, Ruth Albert, Heiko Girneth, Annette Hohenberger, Bettina Kümmelring-Meibauer, Jörg Meibauer, ... Monika Schwarz-Friesel (2007): *Schnittstellen der germanistischen Linguistik*. Stuttgart: J.B. Metzler.
- Sterelny, Kim (2007): *Dawkins Vs Gould: Survival of the Fittest*. Cambridge: Icon Books.
- Sterelny, Kim (2012): Language, gesture, skill: The co-evolutionary foundations of language. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367, 2141–2151.
- Sterling, Theodore D. (1959): Publication decisions and their possible effects on inferences drawn from tests of significance—or vice versa. *Journal of the American Statistical Association* 54 (285), 30–34.
- Stewart, Dugald (1829): *The Works of Dugald Stewart in Seven Volumes*. Band III. Cambridge: Hilliard & Brown.
- Stone, Anne C., Fabia U. Battistuzzi, Laura S. Kubatko, George H. Perry, Jr., Evan Trudeau, Hsluman Lin & Sudhir Kumar (2010): More reliable estimates of divergence times in *Pan* using complete mtDNA sequences and accounting for population structure. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biology* 365, 3277–3288.
- Stout, Dietrich (2011): Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366, 1050–1059.
- Stout, Dietrich & Thierry Chaminade (2012): Stone tools, language and the brain in human evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367, 75–87.
- Stout, Dietrich, Jan Apel, Julia Commander & Mark Roberts (2014): Late Acheulean technology and cognition at Boxgrove, UK. *Journal of Archaeological Science* 41, 576–590.
- Strack, Fritz, Leonard L. Martin & Norbert Schwarz (1988): Priming and communication: Social determinants of information use in judgments of life satisfaction. *European Journal of Social Psychology* 18, 429–442.
- Strasser, Thomas F., Nicholas Thompson, Eleni Panagopoulou, Panayiotis Krakanas, Curtis N. Runnels, Floyd W. McCoy, ... Karl W. Wegmann (2010): Stone age seafaring in the Mediterranean: Evidence from the Plakias region for Lower Palaeolithic and Mesolithic habitation of Crete. *Hesperia* 79, 145–190.
- Streeter, Margaret, Sam D. Stout, Erik Trinkhaus, Chis B. Stringer, Mark B. Roberts & Simon A. Parfitt (2001): Histomorphometric age assessment of the Boxgrove 1 tibial diaphysis. *Journal of Human Evolution* 40, 331–338.
- Stringer, Chris (2012): The status of *Homo heidelbergensis* (Schoetensack 1908). *Evolutionary Anthropology* 21, 101–107.

- Stringer, Chris & Peter Andrews (2005/2012): *The Complete World of Human Evolution*. London, New York: Thames & Hudson.
- Stringer, C. B., J. C. Finlayson, R. N. E. Barton, Y. Fernández-Jalvo, I. Cáceres, R. C. Sabin, ... J. A. Riquelme-Cantal (2008): Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *PNAS* 105 (38), 14319–14324.
- Stringer, Chris & Julia Galway-Witham (2017): On the origin of our species. *Nature* 546, 212–214.
- Stringer, C. B., E. Trinkhaus, E., M. B. Roberts, S. A. Parfitt & R. I. Macphail (1998): The Middle Pleistocene human tibia from Boxgrove. *Journal of Human Evolution* 34, 509–547.
- Susman, R. L. (1988): Hand of *Paranthropus robustus* from Member 1, Swartkrans: Fossil evidence for tool behavior. *Science* 240 (4853), 781–784.
- Suzuki, Toshitaka N., David Wheatcroft & Michael Griesser (2016): Experimental evidence for compositional syntax in bird calls. *Nature Communications* 7, Artikel 10986.
- Suzuki, Toshitaka N., David Wheatcroft & Michael Griesser (2017): Wild birds use an ordering rule to decode novel call sequences. *Current Biology* 27, 2331–2336.
- Suzuki, Toshitaka N., David Wheatcroft & Michael Griesser (2018): Call combinations in birds and the evolution of compositional syntax. *PLOS Biology* 16 (8), Artikel e2006532.
- Szagun, Gisela (2013): *Sprachentwicklung beim Kind: Ein Lehrbuch*. Weilheim: Beltz.
- Takahata, Naoyuki & Yoko Satta (1997): Evolution of the primate lineage leading to modern humans: Phylogenetic and demographic inferences from DNA sequences. *PNAS* 94, 4811–4815.
- Tallerman, Maggie (2007): Did our ancestors speak a holistic protolanguage? *Lingua* 117, 579–604.
- Tallerman, Maggie (2008): Holistic protolanguage. Planning, processing, storage, and retrieval. *Interactional Studies* 9 (1), 82–97.
- Tallerman, Maggie & Kathleen R. Gibson (Hrsg.) (2012): *The Oxford Handbook of Language Evolution*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Tattersall, Ian (1995): *The Fossil Trail: How We Know What We Think We Know About Human Evolution*. New York: Oxford University Press.
- Tattersall, Ian (1997): *Puzzle Menschwerdung. Auf der Spur der menschlichen Evolution*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Tattersall, Ian (2015): *The Strange Case of the Rickety Cossack*. New York: Palgrave Macmillan.
- Templer, Victoria L. & Robert R. Hampton (2013): Episodic memory in nonhuman animals. *Current Biology* 23 (17), 801–806.
- Terrace, H. S. (1979): How Nim Chimpsky changed my mind. *Psychology Today* 13, 65–76.
- Terrace, H. S., L. A. Petitto, R. J. Sanders & T. G. Bever (1979): Can an ape create a sentence? *Science* 206 (4421), 891–206.
- Thagard, Paul & Terrence C. Stewart (2014): Two theories of consciousness: Semantic pointer competition vs. information integration. *Consciousness and Cognition* 30, 73–90.
- Thewissen, J. G. M., Lisa Noelle Cooper, Mark T. Clementz, Sunil Bajpai & B. N. Tiwari (2007): Whales originated from aquatic artiodactyls in the Eocene epoch of India. *Nature* 450 (20), 1190–1195.
- Thieme, Hartmut (1997): Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. *Nature* 385, 807–810.
- Thierry, Guillaume (2016): Neurolinguistic relativity: How language flexes human perception and cognition. *Language Learning* 66 (3), 690–713.

- Thorpe, S. K. S., R. L. Holder & R. H. Crompton (2007): Origin of human bipedalism as an adaptation for locomotion on flexible branches. *Science* 316 (5829), 1328–1331.
- Tobias, Philip V. (1987): The brain of *Homo habilis*: A new level of organization in cerebral evolution. *Journal of Human Evolution* 16, 741–761.
- Tomasello, Michael (2008): *The Origins of Human Communication*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Tomasello, Michael, Joseph Call, Katherine Nagell, Raquel Olgun & Malinda Carpenter (1994): The learning and use of gestural signals by young chimpanzees: A trans-generational study. *Primates* 35 (2), 137–154.
- Tomasello, Michael & Esther Herrmann (2010): Ape and human cognition: What's the difference. *Current Directions in Psychological Science* 19 (1), 3–8.
- Tostevin, Gilbert B. (2007): Social intimacy, artefact visibility and acculturation models of Neanderthal–modern human interaction. In Paul Mellars, Katie Boyle, Ofer Bar-Yosef & Chris Stringer (Hrsg.), *Rethinking the Human Revolution – New Behavioural and Biological Perspectives n the Origin and Dispersal of Modern Humans*, 341–357. Cambridge: Oxbow Books.
- Townsend, Simon W., Sabrina Engesser, Sabine Stoll, Klaus Zuberbühler & Balthasar Bickel (2018): Compositionality in animals and humans. *PLOS Biology* 16 (8), Artikel e2006425.
- Trauth, Martin H., Mark A. Maslin, Alan Deino & Manfred R. Strecker (2005): Late Cenozoic moisture history of east Africa. *Science* 309, 2051–2053.
- Treadwell, Jonathan R., Sonal Singh, Ripple Talati, Melissa L. McPheeers & James T. Reston (2012): A framework for best evidence approaches can improve the transparency of systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology* 65, 1159–1162.
- Trinkhaus, Erik, Mathilde Samsel & Sébastien Villotte (2019): External auditory exostoses among western Eurasian late Middle and Late Pleistocene humans. *PLOS ONE* 14 (8), Artikel e0220464.
- Trinkhaus, Erik & Sébastien Villotte (2017): External auditory exostoses and hearing loss in the Shanidar 1 Neandertal. *PLOS ONE* 12 (10), Artikel e0186684.
- Trotzke, Andreas (2017): *Sprachevolution. Eine Einführung*. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Trotzke, Andreas (2019): A note on the emotive origins of syntax. *Evolutionary Linguistic Theory* 1 (1), 90–104.
- Uller, Claudia, Robert Jaeger, Gena Guidry & Carolyn Martin (2003): Salamanders (*Plethodon cinereus*) go for more: Rudiments of number in an amphibian. *Animal Cognition* 6 (2), 105–112.
- Vaesen, Krist (2012): Cooperative feeding and breeding, and the evolution of executive control. *Biology & Philosophy* 17 (1), 115–124.
- Vaesen, Krist, Fulco Scherjon, Lia Hemerik & Alexander Verpoorte (2019): Inbreeding, allele effects and stochasticity might be sufficient to account for Neanderthal extinction. *PLOS ONE* 14 (11), Artikel e0225117.
- Valladas, H., J. L. Joron, B. Arensburg, O. Bar-Yosef, A. Belfer-Cohen, P. Goldberg, ... B. Vandermeersch (1987): Thermoluminescence dates for the Neanderthal burial site at Kebara in Israel. *Nature* 330, 159–160.
- van den Bergh, Gerrit D., Yousuke Kaifu, Iwan Kurniawan, Reiko T. Kono, Adam Brumm, Erick Setiyabudi, ... Michael J. Morwood (2016): *Homo floresiensis*-like fossils from the early Middle Pleistocene of Flores. *Nature* 534, 245–248.

- van Schaik, Carel P. & Judith M. Burkart (2010): Mind the gap: Cooperative breeding and the evolution of our unique features. In Peter M. Kappeler & Joan Dilk (Hrsg.), *Mind the Gap*, 477–496. Berlin: Springer.
- Vargha-Khadem, Faraneh, Kate Watkins, Katie Alcock, Paul Fletcher & Richard Passingham (1995): Praxic and nonverbal cognitive deficits in a large family with a genetically transmitted speech and language disorder. *PNAS* 92, 930–933.
- Vekua, Abesalom, David Lordkipanidze, G. Philip Rightmire, Jordi Agusti, Reid Ferring, Givi Maisuradze, ... Christoph Zollikofer (2002): A new skull of early *Homo* from Dmanisi, Georgia. *Science* 297 (5578), 85–89.
- Vickers, Andrew J., Angel M. Cronin, Alexandra C. Maschino, George Lewith, Hugh MacPherson, Nadine E. Foster, ... Klaus Linde (2012): Acupuncture for chronic pain. Individual patient data meta-analysis. *Archives of Internal Medicine* 172 (19), 1444–1453.
- Villa, Paola & Wil Roebroeks (2014): Neandertal demise: An archaeological analysis of the modern human superiority complex. *PLOS ONE* 9 (4), Artikel e96424.
- von Frisch, Karl (1965): *Tanzsprache und Orientierung der Bienen*. Berlin u.a.: Springer.
- von Linné, Carl (1735/1766): *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. In drei Bänden. Leiden: Joannis Wilhelmi de Groot.
- Vonk, Jennifer & Michael J. Beran (2012): Bears “count” too: Quantity estimation and comparison in black bears (*Ursus americanus*). *Animal Behavior* 84 (1), 231–238.
- Wakeley, John (2008): Complex speciation of humans and chimpanzees. *Nature* 452, 3–4.
- Ward, C. V., M. G. Leakey & A. Walker (2001): Morphology of *Australopithecus anamensis* from Kanapoi and Allia Bay, Kenya. *Journal of Human Evolution* 41 (4), 255–368.
- Watson, Stuart K., Simon W. Townsend, Anne M. Schel, Claudia Wilke, Emma K. Wallace, Levalda Cheng, ... Katie E. Slocombe (2015): Vocal learning in the functionally referential food grunts of chimpanzees. *Current Biology* 25, 495–499.
- Welker, Frido, Mateja Hajdinjak, Sahra Talamo, Klervia Jaouen, Michael Dannemann, Fancine Favid, ... Jean-Jacques Hublin (2016): Palaeoproteomic evidence identifies archaic hominins associated with the Châtelperronian at the Grotte du Renne. *PNAS September 2016*, Artikel 201605834.
- Weyrich, Laura S., Sebastian Duchene, Julien Soubrier, Luis Arriola, Bastien Llamas, James Breen, ... Alan Cooper (2017): Neanderthal behavior, diet, and disease inferred from ancient DNA in dental calculus. *Nature* 544, 357–362.
- White, Tim D., Berhane Asfaw, Yonas Beyene, Yohannes Haile-Selassie, C. Owen Lovejoy, Gen Suwa & Giday WoldeGabriel (2009): *Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early hominids. *Science* 326 (5949), 75–86.
- White, Désirée & Montserrat Rabago-Smith (2011): Genotype-phenotype associations and human eye color. *Journal of Human Genetics* 56, 5–7.
- White, Tim D., Gen Suwa & Berhane Asfaw (1994): *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature* 371, 306–312.
- White, Tim D., Gen Suwa & Berhane Asfaw (1995): Corrigendum: *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature* 375, 88.
- Wicherts, Jelte M., Coosje L. S. Veldkamp, Hilde E. M. Augusteijn, Marjan Bakker, Robbie C. M. van Aert & Marcel A. L. M. van Assen (2016): Degrees of freedom in planning, running, analyzing, and reporting psychological studies: A checklist to avoid *p*-hacking. *Frontiers in Psychology* 7, Artikel 1832.

- Winawer, Jonathan, Nathan Witthoft, Michael C. Frank, Lisa Wu, Alex R. Wade & Lera Boroditsky (2007): Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *PNAS* 104 (19), 7780–7785.
- Winther, Rasmus Grønfeldt (2015): The Structure of Scientific Theories. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/entries/structure-scientific-theories/> (letzter Zugriff 27.12.2020)
- Wolf, D., T. Kolb, M. Alcaraz-Castaño, S. Heinrich, P. Baumgart, R. Calvo, ... D. Faust (2018): Climate deteriorations and Neanderthal demise in interior Iberia. *Nature Scientific Reports* 8, Artikel 7048.
- Wolpoff, Milford H., John Hawks, Brigitte Senut, Martin Pickford & James Ahern (2006): An ape or the ape: Is the Toumaï cranium TM 266 a hominid? *PaleoAnthropology* 2006, 36–50.
- Wood, Bernard (1999): 'Homo rudolfensis' Alexeev, 1986—fact or phantom? *Journal of Human Evolution* 36, 115–118.
- Wood, Bernard & Mark Collard (1999): The human genus. *Science* 284 (5411), 65–71.
- Wood, Bernard & Brian G. Richmond (2000): Human evolution: Taxonomy and paleobiology. *Journal of Anatomy* 197 (1), 19–60.
- Woodruff, Guy & David Premack (1981): Primitive mathematical concepts in the chimpanzee: Proportionality and numerosity. *Nature* 293, 568–570.
- Wray, Alison (1998): Protolanguage as a holistic system for facial interactions. *Language & Communication* 18, 47–67.
- Wray, Alison (2000): Holistic utterances in protolanguage: The link from primates to humans. In Chris Knight, Michael Studdert-Kennedy & James R. Hurford (Hrsg.): *The Evolutionary Emergence of Language: Social Function and the Origins of Linguistic Form*, 285–302. New York: Cambridge University Press.
- Wrba, Fritz, Helmut Dolznig & Christine Mannhalter (2007/2011): *Genetik verstehen*. Wien: Facultas.
- Zagzebski, Linda (1994): The inescapability of Gettier problems. *The Philosophical Quarterly* 44, 65–73.
- Zhu, Lingping, Yunhui Ma & Xiaoyan Deng (2018): Comparison of acupuncture and other drugs for chronic constipation: A network meta-analysis. *PLOS ONE* 13 (4), Artikel e0196128.
- Zhu, R. X., R. Potts, Y. X. Pan, H. T. Yao, L. Q. Lü, X. Zhao, ... C. L. Deng (2008): Early evidence of the Genus *Homo* in East Asia. *Journal of Human Evolution* 55, 1075–1085.
- Zhu, Zhaoyu, Robin Dennel, Weiwen Huang, Yi Wu, Shifan Qiu, Shixia Yang, ... Tingping Quyang (2018): Hominin occupation of the Chinese Loess Plateau since about 2.1 million years ago. *Nature* 559, 608–612.
- Zilhão, João, Diego E. Angelucci, Ernestina Badal-García, Francesco d'Errico, Floréal Daniel, Laure Dayet, ... Josefina Zapata (2010): Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *PNAS* 107 (3), 1023–1028.
- Zink, Kathrin (2018): Die Sprache der Depression. *Süddeutsche Zeitung*. <https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/psycholinguistik-die-sprache-der-depression-1.3857626> (letzter Zugriff 27.12.2020)
- Zuberbühler, Klaus (2002): A syntactic rule in forest monkey communication. *Animal Behavior* 63 (2), 293–299.
- Zuberbühler, Klaus (2018): Combinatorial capacities in primates. *Current Opinion in Behavioral Sciences* 21, 161–169.

Index

- Adaptation 31, 46, 126, 197–198
Agens 89
Akupunktur 23–25
Altruismus 57, 59–60, 167
am-Progressiv 97
Anaximander 33–34
Arbib, Michael 4, 128–129, 133, 163, 177–178, 189
Ardipithecus 55
Armstrong, David 4, 128, 134, 165, 177, 185–187, 189
Artproblem der Biologie 192–193
Aspekt 97
aufrechter Gang 53–56
Ausdauerjagd 59
Australopithecus 55–57, 59–60, 124, 180–181
Basic Property (BP) 171, 173, 198
Baumbewohnung 54
Berwick, Robert 4, 31, 72, 87, 125, 127, 144, 159–161, 163–164, 171, 195–198, 200–201
Bewusstsein 171
Bickerton, Derek 3, 4, 10, 31, 70, 72, 80, 91, 121, 129–130, 133–133, 152, 157, 164, 189, 201–202
Blechschmidt, Erich 183
Bolhuis, Johan 72, 79, 127, 163, 178, 195, 197
Brentari, Diane 99, 182
Bußmann, Hadumot 194
Chimpsky, Nim 162; siehe auch *Sprachexperimente mit Menschenaffen*
Chomsky, Noam 4, 10, 31, 125–127, 144, 159–161, 164, 171–172, 184, 195–202
Chunking 87
Clarkson, Chris 146, 148
Condillac's Aktionssprache 186–187
Coppola, Marie 99, 182
Corballis, Michael 4, 72, 124, 128, 134, 165, 177–179, 185–188
Crago, Martha 153, 174
Darwin, Charles 3, 30, 32–33, 35–38
Dediu, Dan 66–67, 125, 143, 148
Definitheit 97
Demertzis, Athena 171
Demographie und Kultur 63, 67–68, 149–150
Denisova-Menschen 63–64, 67, 69, 158–160
Dependenzgrammatik 90
Dobzhansky, Theodosius 29
Donald, Merlin 185–186
Emergenz 7, 9, 11, 142, 170–172, 175–176, 181, 184
Empedokles 34
Enard, Wolfgang 154–155, 157
Eren, Metin 63, 148
Erstspracherwerb 7, 9, 73, 78, 85, 98–99, 182–184
Evolution von Oralität 168–170, 181
Evolutionstheorie
– "Darwinismus" 32
– adaptive Radiation 42, 44, 48, 54, 58, 60–62
– antike Denktradition 32–34
– christlicher Einfluss 34
– Darwins 37
– Evolution als Bastler 45–48
– frühe Neuzeit 35–36
– Gendrift 41, 156
– Genotyp 39, 42, 132, 156, 159–160
– konvergente Evolution 46, 193
– negative Selektion 41, 44, 47, 156, 161
– Neo-Darwinismus 36
– Neo-Lamarckismus 35–37
– ökologische Nische 41, 44
– Pangenesis-theorie 38
– Phänotyp 39, 41–44, 132, 154, 160, 162, 167, 169, 172–174
– Populationsdynamik 40–42, 148, 150, 160–161, 201
– Punktualismus 43–44
– Rekombination 39
– Variation 39–42, 44

- faculty of language in a broad sense (FLB) 196–198
faculty of language in a narrow sense (FLN) 171, 196–198; siehe auch *Rekursion*
Feuer als Technologie 62
Feynman, Richard 103, 141
Fisher, Simon 154, 157
Fitch, W. Tecumseh 4, 83, 91, 104–105, 126–127, 135, 163–166, 168, 172, 186, 195–198
Fokus-Effekt 152–153, 159, 163, 180, 203, 215
FOXP2 10, 130, 148, 153–154, 156–159, 173–174, 177, 187–188
- Gazzola, Valeria 178
Gebärdensprache 99, 121, 185, 187–189
Gehirnvolumen 56–28, 61, 123, 126, 148, 167, 176, 180
Geschlechtsdimorphismus 57, 60
Gessinger, Joachim 120–122
gestische Sprachursprungstheorien 10, 127–128, 157, 165, 177–179, 185–191
Gopnik, Myrna 153–154, 173–174
Gorillas 54
Gradualismus 36, 43, 127, 130, 173
grammatische Kategorien 77, 81, 93–94, 96–97, 174
Gravitationstheorie 20, 29
- H. erectus* 58, 60–62, 67, 123–125
H. ergaster 58
H. floresiensis 64
H. georgicus 58
H. habilis 58, 123–124, 214
H. heidelbergensis 61–64, 147–150
H. luzonensis 64
H. naledi 61, 64
H. neanderthalensis 63–69, 125, 133, 143–151, 155, 158–161, 200–201
H. rhodesiensis 63
H. rudolfensis 58, 123
H. sapiens 67–69, 124–125, 146–147, 150, 158, 160, 188
Haeckels Rekapitulationstheorie 182–183
Harris, Sam 203–204
- Hauser, Marc D. 91, 125–127, 144, 164, 171, 195–198, 200
Hey, Jody 192, 195, 197–198
Holophrase 80–88, 90, 92, 129, 162–163, 191
Hublin, Jean-Jacques 57, 60, 64, 145
- Idealisierung 5, 137, 153, 163, 180, 188, 190, 197–198, 203, 208, 210
Ikonizität in Gesten 187
- Jackendoff, Ray 98, 127, 130, 164, 195–197
- Java-Mensch 144
- Kahneman, Daniel 152–153
Kataklysmentheorie 36
Katastrophentheorie 36
Kenyanthropus platyops 55
Keyser, Christian 178
Klingentechnologie 146–147
Knight, Chris 128, 168–169, 181, 190
kognitive Verzerrungen 5, 22, 24, 105, 122, 215; siehe auch *Übergeneralisierung*, *Idealisierung*, *selektives Vorgehen* und *Fokus-Effekt*
Kommunikation
– gestisch 83
– Intentionalität 82–83, 127
– nicht-menschliche 71–72, 79–88, 90–92, 94–96, 99, 162–165, 167–168, 170–174, 182, 184, 196, 199, 202; siehe auch *Vogelgesang* und *Sprachexperimente mit Menschenaffen*
– vs. Sprache 73, 92–93.
Kompositionalität 80, 98, 162
Körpersprache 71
kumulative Kultur 3, 62–63, 126, 131, 144, 146–151, 172, 200–201
- Lai, Cecilia 154, 159
Lamarck, Jean-Baptiste de 35–38
Lateralisierung 175–176, 179
Leiss, Elisabeth 96–97
Levinson, Steven 66–67, 125, 143–144, 147–148
Lewis, Jerome 128, 168–169, 181, 190

- Lexikon/lexikalische Mittel 7, 29, 77, 83, 95–97, 154, 174, 201
 Lycett, Stephen 63, 148
- Mandevilles Bienenfabel 187
 Mansfeld, Jaap 33–34
 Markiertheit 88–89
 Merge 127, 197; siehe auch *Rekursion*
 Metakognition 7, 9, 11, 83, 142, 167–172, 176, 181, 202
 Metamorphose 34
 Minimalistisches Programm 171, 173, 195–197
 Modus 81
 Morphologie 77, 154
 Morphosyntax 77
 Muller, Antoine 146, 148
 Müller, Max 1–4, 136
 Mutation; siehe auch *Evolutionstheorie*
 – Allgemeines 39, 155–156
 – FOXP2 156–157, 174
 – Keimbahn 155
 – Makromutation 133–134, 201
 – stumme 155–156
- Nativismus
 – Kommunikation 77–78
 – Zahlensinn 74–76
- Ökosystem 36, 41–42, 44
 Orang-Utans 54
Orrorin tugenensis 55
- paradigmatische Relationen 77, 154, 174
Paranthropus 56, 60, 180
 Phonologie 77, 91, 162, 183
 Phrase 87
 Pinker, Steven 30, 49, 103, 121, 127, 164, 195–197
 Popper, Karl 18
 Pragmatik 77, 84, 91, 96
 Präzisionsgriff 45–47
 Proposition 80–82, 95
 Protosprache 7, 31, 83, 98, 121, 124–125, 128–129, 133, 163–164, 170, 172, 174, 182, 188–189, 201, 214
 punctuated equilibrium 43–44
- Rekursion 126, 196–197; siehe auch *Merge* und *faculty of language in a narrow sense (FLN)*
 Rizzolatti, Giacomo 128, 133, 177–178, 189
- Sagan, Carl 15
Sahelanthropus tchadensis 53–54
 Sapolsky, Robert 1, 5, 93, 173, 175–176, 180
 Schimpansen 53–54, 57, 74, 83, 156, 165–166, 168–167, 175–176, 180, 183–184
 Schkade, David 153
 selektives Vorgehen (cherry picking) 5, 20, 24, 105, 109–110, 112, 118, 136–137, 206, 208, 210
 Shea, John 146–148
 Soziabilität 57, 59–60, 167, 170
 Speertechnologie 62, 146
 Spencer, Herbert 183
 Spiegelneuronen 157, 176–179, 188
 Sprachexperimente mit Menschenaffen 86, 94, 98, 121; siehe auch *Kommunikation, nicht-menschliche*
 sprachliche Perspektivierung 94–95
 Stammbaum des Lebens 39, 49
 Steinwerkzeuge
 – Acheuléen 59
 – Klingentechnologie 146–147
 – Levalloistechnik 63
 – Lomekwi-Kultur 56
 – Oldowan 56, 59
 Sterelny, Kim 31, 38, 185–186
 Stewart, Dugald 1–2, 4
 Stewart, Terrence 171
 symbolisches Verhalten
 – Begräbnisse 63, 65, 68
 – Farbe 63, 65, 146
 – geometrische Muster 65
 – Höhlenmalerei 65, 68, 145
 – Körperschmuck 65, 68, 131, 145, 147
 – rituelle Örtlichkeiten 65
 syntagmatische Relationen 77
 Syntax 72, 77–80, 87–90, 124, 162, 191
- Tanzsprache 71; siehe auch *Kommunikation, nicht-menschliche*
 Tempus 95, 97
 Terrace, Herbert 74, 85, 162

- Thagard, Paul 171
Thales von Milet 33–34
Theory of Mind 126
Tobias, Philip 123–124, 214
Tomasello, Michael 4, 72, 83, 124, 126, 128, 133, 157, 165–166, 185–189
Topik 89

Übergeneralisierung 5, 110, 113, 116–117, 137, 153, 159, 163, 180, 188, 191, 208, 210

Vogelgesang 72, 87, 128; siehe auch *Kommunikation, nicht-menschliche*
von Rahden, Wolfert 120–122
Vorsokratiker 32–34; siehe auch *Thales von Milet, Anaximander und Empedokles*
- Wilcox, Sherman 4, 128, 134, 165, 177, 185–186, 189
Wissenschaftstheorie
– Falsifikation 20, 137
– Interdisziplinarität 26–28, 103–105, 109–110, 134–138
– Metawissenschaft 15, 22–28, 108–110, 116–118
– methodische Kontrollen 23–25
– Verifikation 19, 137
– Vorhersagbarkeit 20–21
– Wissenschaft, Definition 18–19
– wissenschaftliche Limitationen 22
Wortarten 86–87, 93
Wortbegriff 80, 85, 90, 162–163, 194
Wortbildung 86
Wortstellung 80, 88–90