

DE GRUYTER

*Ludger Hoffmann, Kerstin Leimbrink,
Uta Quasthoff (Hrsg.)*

DIE MATRIX DER MENSCHLICHEN ENTWICKLUNG

LINGUISTIK – IMPULSE & TENDENZEN

Ludger Hoffmann, Kerstin Leimbrink, Uta Quasthoff
Die Matrix der menschlichen Entwicklung

Linguistik — Impulse & Tendenzen

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

43

De Gruyter

Ludger Hoffmann
Kerstin Leimbrink
Uta Quasthoff

Die Matrix der menschlichen Entwicklung

De Gruyter

ISBN 978-3-11-025975-9
e-ISBN 978-3-11-025976-6
ISSN 1612-8702

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© 2011 Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin/Boston

Einbandabbildung: Marcus Lindström/istockphoto
Druck: Hubert & Co. GmbH & Co. KG, Göttingen
∞ Gedruckt auf säurefreiem Papier

Printed in Germany

www.degruyter.com

Inhalt

<i>Ludger Hoffmann/Uta M. Quasthoff</i> Einleitung	1
<i>Hans-Rainer Duncker</i> Die Entwicklung der Menschen zu Sprach- und Kulturwesen	15
<i>Harald Welzer</i> Die Entwicklung von Intersubjektivität und autobiographischem Gedächtnis	59
<i>Malinda Carpenter/Michael Tomasello</i> Geteilte Intentionalität	83
<i>Louise Röska-Hardy</i> Der Erwerb der Theory of Mind-Fähigkeit – Entwicklung, Interaktion und Sprache.....	96
<i>Heidi Keller</i> Die Sprache elterlicher Strategien.....	143
<i>Ludger Hoffmann</i> Kommunikative Welten – das Potential menschlicher Sprache	165
<i>Uta M. Quasthoff</i> Diskurs- und Textfähigkeiten: Kulturelle Ressourcen ihres Erwerbs.....	210
<i>Heike Behrens</i> Erstspracherwerb	252
<i>Kerstin Leimbrink</i> Die Entwicklung sprachlich-kommunikativer Fähigkeiten im ersten Lebensjahr	274
<i>Petra Strähle</i> Der Erwerb der Begrüßungskompetenz aus präverbalen Grundlagen	304

<i>Sören Ohlbus</i>	
Mündliche Erzählinteraktionen und literale Sozialisation	338
Sachregister	367
Autorenverzeichnis	369

Vorwort

Dieser Band legt wesentliche Teile der Ergebnisse einer Forschungsgruppe vor, die unter der programmatischen Frage „Was ist der Mensch? Kultur – Sprache – Natur“ im Verlauf von vier Jahren (2003-2007) in Dortmund und in Essen arbeitete. In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit konnten die beteiligten Hochschullehrer/innen und die Promovend/innen des zugehörigen Promotionskollegs eine Position zu den Herausforderungen neuer neurowissenschaftlicher, evolutionsbiologischer und sprachtheoretischer Erkenntnisse über grundlegende Fragen des Menschseins erarbeiten.

Dieser Forschungsschwerpunkt wurde unterstützt und gemeinsam finanziert von der Technischen Universität Dortmund und dem Kulturwissenschaftlichen Institut in Essen. Wir danken an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Eberhard Becker, dem damaligen Rektor der Universität Dortmund, und Herrn Prof. Dr. Jörn Rüsen, dem seinerzeitigen Präsidenten des Kulturwissenschaftlichen Instituts Essen, dass sie die Einrichtung des Forschungsschwerpunkts durch ihr Engagement ermöglicht haben. Unser Dank gilt auch Herrn Prof. Sebastian Engell, der als Prorektor für Forschung – und als Ingenieurwissenschaftler (!) – die Konzeption der interdisziplinären Zusammenarbeit mitgestaltet hat.

Die Forschungsgruppe (Sprecher: Prof. Dr. Ludger Hoffmann) umfasste die Disziplinen Biologie, Linguistik, Philosophie und Psychologie und gliederte sich in die folgenden Projektbereiche:

1. Menschliche Verständigungsfähigkeit: Universelle und ontogenetische Aspekte (Prof. Dr. Hoffmann, Prof. Dr. Quasthoff, Dr. Röska-Hardy)
2. Determinismus und Plastizität: Wie frei sind wir in unserer persönlichen Entwicklung? (Prof. Dr. Kettner, Prof. Dr. Dr. Kastner, Dr. Neumann-Held)
3. Bio-Soziale Vererbung (Dr. Neumann-Held, Prof. Dr. Welzer).

Wir legen hier aufgrund der thematischen Kohärenz insbesondere Ergebnisse aus den Bereichen (1) und (3) vor.

Das angeschlossene Promotionskolleg förderte durch Stipendien und durch ein wissenschaftliches Programm von Vorträgen und Workshops die Promotionsprojekte von Selda Akca, Lars Breuer, Heike Knerich, Kerstin Leimbrink, Petra Strähle und Kristine Tschierschky.

Dem Promotionskolleg assoziiert waren Juliane Stude und Sören Ohlhus.

Die Arbeit des Forschungsschwerpunkts wurde begleitet durch einen wissenschaftlichen Beirat. Ihm gehörten an: Prof. Dr. Dieter Birnbacher (Philosophisches Institut, Universität Düsseldorf), Prof. Dr. Dr. Hans-Rainer Duncker (Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Gießen), Prof. Dr. Wilhelm Griebhaber (Sprachenzentrum, Universität Münster), Prof. Dr. Gertrud Nunner-Winkler (Arbeitsbereich Psychologie/Moralforschung, Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften München).

Diesen Kolleginnen und Kollegen danken wir an dieser Stelle herzlich für ihre stimulierende Auseinandersetzung mit unserer Arbeit, insbesondere aus Anlass der Zwischenevaluation im Jahr 2005.

Die Forschungsgruppe konnte ihre Ergebnisse international präsentieren durch einzelne Vorträge wie auch im Rahmen einer Reihe von Tagungen und Workshops, die wir hier in Auswahl aufführen:

Eröffnungsveranstaltung „Was ist der Mensch?“, 1.6.2004, Universität Dortmund, Erich-Brost-Institut

Workshop „Autonomie und psychische Störungen“, 4.12.2004, Münster

Internationale Tagung „Language, Nature and Culture: innate or acquired?“, 6./7.12.2004, KWI Essen (vgl.: Röska-Hardy, Louise S./Neumann-Held, Eva M. (eds.) (2008) *Learning from Animals? Examining the Nature of Human Uniqueness*. New York: Psychology Press)

Workshop „Die KulturNatur des Menschen: Zur Integration biologisch-medizinischer mit kultur-/geisteswissenschaftlichen Aspekten im Rahmen einer aktuellen Anthropologie“, 14.2.2005, KWI Essen

Jahrestagung der Forschungsgruppe „Nature, Language and Culture. Learning from Animals?“, 5./6.12.2005, KWI Essen

Workshop „Präverbale Kommunikation“, 12./13.12.2005, KWI Essen, Universität Dortmund

Workshop „Anlage, Umwelt und Kultur“, 6.11.2006, KWI Essen

Workshop „Vorgeformtheit und Erwerb“, 1.10.2007, KWI Essen

Internationale Tagung „What makes us human? Was macht den Mensch zum Menschen?“, 12./13.11.2007, Universität Dortmund, Erich-Brost-Institut

Workshop „Sprache zwischen Kultur und Natur: Ethnologische Perspektiven“, 29.11.2007, KWI Essen

Workshop „Construction Grammar“, 24.4.2009, KWI Essen

Auch wenn aus Gründen der thematischen Fokussierung nur einige Beiträge aus diesen Tagungen in neuer Form in diesen Band aufgenommen werden konnten, gilt den Referentinnen und Referenten, die unserer Einladung gefolgt sind, unser Dank. Sie alle haben zum besseren Verständnis des Verhältnisses von „Kultur – Sprache – Natur“ beigetragen.

Ludger Hoffmann

Uta Quasthoff

Der Mensch ist von Natur aus ein geselliges Tier
Aristoteles

*A great stride in the development of the intellect will have followed,
as soon as the half-art and half-instinct of language came into use.*
Charles Darwin

Einleitung: Die Matrix der menschlichen Entwicklung

Ludger Hoffmann und Uta Quasthoff

Die alte Frage danach, was den Menschen ausmacht, wird gegenwärtig neu gestellt. Das Zusammenwachsen von Entwicklungsbiologie und Evolutionsbiologie (EVO-DEVO-Projekt, vgl. Carroll 2008), die moderne Epigenetik, die aus dem Zusammenspiel von Hirnforschung und Neuropsychologie erwachsenen Erkenntnisse haben das interdisziplinäre Gespräch neu angefacht und stellen eine Herausforderung für die traditionellen geisteswissenschaftlichen Deutungen dar. Es wird wieder diskutiert, was den Menschen vom Tier unterscheidet, unter welchen Bedingungen Entscheidungen als ‚frei‘ gelten können und wie es um die Verantwortlichkeit des Menschen bestellt ist.

Ein neues Bild des Menschen kann nur disziplinenübergreifend und unter systematischer Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse entworfen werden. Als ein zentraler Zugang zur Erarbeitung eines modernen Deutungskonzepts muss aber nach wie vor der Blick auf die Spezifik menschlicher Kulturentwicklung und dabei auf die Entstehung, das Potential und die Ontogenese menschlicher Sprache gerichtet werden, die immer schon als zentrales Charakteristikum des Menschen galten. Dieser Blick erfolgt heute jedoch aus anderen Perspektiven.

Im Konzept der Entwicklung sind Phylogenese und Ontogenese des Menschen aufeinander bezogen. Fundiert ist die Entwicklung durch eine Matrix, deren Dimensionen in Zahl und Ausprägung bislang nicht aufgeklärt sind. Allerdings besteht Konsens, dass diese Aufklärung interdisziplinäre Empirie erfordert. Das hat schon Kant so gesehen. Seine Anthropologie warf als erste systematisch und unabhängig von Metaphysik und Theologie die Frage *Was ist der Mensch?* auf und stützte sich auf eine empirische Psychologie, die Kant aus literarischen und historischen Werken, aus Beobachtung und Intuition zu gewinnen versuchte.

Heute ist bei dieser empirischen Fundierung eine Vielzahl neurowissenschaftlicher, entwicklungsbiologischer, linguistischer und kulturevolu-

tionärer Erkenntnisse zu berücksichtigen. Es setzt sich die Einsicht durch, dass sich die Fähigkeiten von Menschen unter Nutzung seiner Anlagen in Wechselwirkung mit der physischen Umwelt und in der Interaktion mit anderen Menschen herausbilden. Die Modellierungen gehen nicht mehr davon aus, dass die Entwicklungspfade, ihr Verlauf und ihre Ergebnisse in den Genen enkodiert sind. Vielmehr zeigen sie, wie Verlauf und Ergebnisse von Entwicklungsprozessen auf ein menschengespezifisches Repertoire an Vermögen zurückgehen, die erst im Zusammenspiel von biologischer Anlage, Umwelt und sozialer Erfahrung wirksam werden. Interaktion, Sprache und Kultur haben sich so als Schlüsselbegriffe der neueren Theoriebildung zur Ontogenese und Anthropologie etabliert.

Ihr Zusammenspiel im Rahmen der Matrix menschlicher Entwicklung lässt aber noch viele Fragen offen. Um welche Art von Interaktion geht es? Welche Prozesse sind im Detail tatsächlich zu beobachten? Wie genau ist der interaktionsbasierte Erwerbsprozess zu rekonstruieren? Worin besteht das besondere Potential der menschlichen Sprache? Und vor allem auf dieser Grundlage: Wie spielen evolutionsbiologische, entwicklungstheoretische, kulturvergleichende, linguistische und interaktionstheoretische Erkenntnisse zusammen?

Dem menschlichen Sprachvermögen kommt dabei sicher eine Schlüsselrolle zu. Sprache ist eine der wesentlichen Ressourcen, die der Mensch im Rahmen der inter- und intraindividuellen Regulierung entwickelt hat, und zwar in einer Form, die auf seine sozialen Bedürfnisse zugeschnitten und geeignet ist, sich den wachsenden kulturellen Anforderungen seines Zusammenlebens anzupassen.

Sprache gehört auch schon aus der Sicht früherer Jahrhunderte zu dem, was den Menschen ausmacht. Descartes vertritt einen Dualismus. Er sieht Tiere und menschliche Körper als Maschinen; die spezifische Differenz macht, dass der Mensch denkt. Daher spricht er. Sein Sprechen bezeugt sein Denken.

„... es ist ganz auffällig, daß es keinen so stumpfsinnigen und dummen Menschen gibt, nicht einmal einen verrückten ausgenommen, der nicht fähig wäre, verschiedene Worte zusammenzuordnen und daraus eine Rede aufzubauen, mit der er seine Gedanken verständlich macht; und dass es im Gegenteil kein Tier gibt, so vollkommen und glücklich es veranlagt sein mag, das ähnliches leistet. Dies liegt nicht daran, daß den Tieren Organe dazu fehlten; denn man kann beobachten, daß Spechte und Papageien ebenso wie wir Worte hervorbringen können und daß sie dennoch nicht reden. (...) Dies zeigt nicht bloß, daß Tiere weniger Verstand haben als Menschen, sondern vielmehr, daß sie gar keinen haben.“ (Descartes 1996, 94f.)

Seit Darwin können wir uns das so einfach nicht mehr machen. In der „Abstammung des Menschen“ stellt er fest, dass es nur graduelle Unter-

schiede zwischen Mensch und Tier gibt, im Werkzeuggebrauch, in der Moral, in Geist und Gedächtnis. Dieser Gradualismus ist heute typisch für die Biologie (Sommer 2007; Engels 2009). Er führt zu der Frage, ob die Sprachwissenschaft Spezifika menschlicher Sprache aufweisen kann, die sie Tieren prinzipiell unzugänglich macht. Chomsky beantwortet sie durch den Hinweis darauf, dass nur Menschen Sprachen mit Rekursivität erwerben können.

Doch was unterscheidet Sprache qualitativ von Tierkommunikation, über die Forschungen in jüngster Zeit so viel Neues entdecken? Ein klassisches Vergleichsobjekt ist der Schwänzeltanz der Biene, bei dem die Entfernung der Futterquelle durch die Dauer, ihre Qualität durch den Schwung des Tanzes markiert wird. Zu tanzen und die Tänze zu verstehen ist den Bienen angeboren.

Auch der Mensch bringt eine Sprachausstattung mit, bedarf aber längerer Teilhabe an einer Kommunikationsgemeinschaft, um sich verständigen zu lernen. Bei der Geburt hat sein Gehirn kaum ein Drittel der künftigen Größe; seine Plastizität wird für einen langen Lernprozess gebraucht, in dem das Kind in Gruppen und ihre Kommunikationspraxis hineinwachsen kann. Für Anderes vorgesehene Organe wie Lippen, Zunge, Kehlkopf werden für die Sprache in den Dienst genommen. Die Vokalisation, an der etwa 100 Muskeln beteiligt sind, und das Sprachverständnis bedürfen enormer, energieintensiver und aufgabenspezifischer Hirnkapazität und verlaufen in rasantem Tempo. Ähnlich komplex ist die gestische Feinsteuerung, aus der Sicht mancher eine Grundlage der Sprachentwicklung. Die Hand, in der Evolution durch den aufrechten Gang freigestellt, liefert über Tastsinn und Bewegungswahrnehmung einen spezifischen Zugang zur Außenwelt. Das Wahrnehmen eigener Bewegungen löst den Aufbau sequentieller, zeitlich geordneter Strukturen aus. Zeitliche, rhythmische Gliederungen sind für Handlungs- und Ereignisfolgen, für Sprache und Musik charakteristisch. Sie sind in die Zukunft verlängerbar und eröffnen die Möglichkeiten der Handlungsplanung.

Die Teilhabe an einer sozialen Gemeinschaft, die für den Spracherwerb des menschlichen Individuums zwingend und dort besonders gut rekonstruierbar ist, wird auch aus der Sicht anderer Disziplinen und Fähigkeitsdomänen als zentral für das humanspezifische Profil gesehen.

Die theoretischen Positionen und Perspektiven, die in diesem Band vereint sind, modellieren die Matrix menschlicher Entwicklung deshalb systematisch aus der sozialen Praxis des Menschen heraus. Sie erwächst aus biologischen Gegebenheiten, etwa seiner langen Reifung außerhalb des Mutterleibs. Sie bietet Überlebensvorteile für die Art, insofern sie komplexe Handlungskoordination erlaubt. Sprache ist also aus der theo-

retischen Sicht dieses Buches gleichzeitig Ergebnis einer sozialen Grundausstattung des Menschen und Bedingung für die humanspezifische kulturelle Evolution. Zu diesen Bedingungen gehören wesentlich individuelles und kollektives Gedächtnis und damit die intergenerationelle Weitergabe kultureller Erfahrung sowie die soziale Perspektivenübernahme und umfassender die „Theory of Mind“. Systeme kultureller Praktiken sind aber auch Ergebnisse dieser evolutionären Errungenschaften. Sie sind hochgradig anpassungsfähig an unterschiedliche physische und soziale Gegebenheiten und weisen deshalb historisch, geographisch und sozial große Unterschiede auf. Für alle diese spezifisch menschlichen Merkmale gilt im Hinblick auf die oben gestellte Frage des Zusammenspiels: Biologische Prozesse der Evolution ermöglichen sie – sowie Sprache hinzukommt, gewinnen sie eine entscheidend andere Qualität.

Als Teil einer Kultur- und Kommunikationsgemeinschaft lernt das Kind im Rahmen seines Erwerbs einer „Theory of Mind“, sich so zu sehen wie die Anderen, übernimmt ihre Orientierung auf ertastete, wahrgenommene, begriffene Dinge, auf geteilte Vorstellungen, auf Muster des Handelns mit ihren Zwecken. In einer geteilten Situation – vor allem in Routinen – wird das Gesagte zugänglich. Zwischen zwei und sechs Monaten wird die Zeigehaltung der Hand entwickelt. Über Zeigen-Benennen, Geben-Nehmen, Verstecken-Finden in gemeinsamer Orientierung von Bezugsperson und Kind wird der Spracherwerb vorangetrieben. Schon im Mutterleib gehörte, vertraute Laute werden aus Lautgesten ausgegliedert und anders als Geräusche wahrgenommen. Die Lautproduktion wird durch Intonationsübernahme und durch die Spiegelung seitens der Erwachsenen an die Zielsprache angenähert, einzelne Silben werden schon als kommunikativ verstanden. Das Kind hört sich selber sprechen und kann das reflektieren, es erfährt sich in der eigenen Handlungsrolle. Die Annäherung der Intonationsmuster gibt den Lautketten Struktur und Tonnuancen, erlaubt den Austausch von Emotionen, Wünschen und Initiativen. Die musikalische Spezialisierung von Tonfolgen setzt ein. Mit dem Aufbau von Identität und Selbstbewusstheit, der Reflexion auf das Ich im Verhältnis zu Anderen, mit Erfahrungen durch Interaktion und durch Narrationen bildet sich zwischen drei und fünf Jahren das autobiographische Gedächtnis heraus, mit dem die eigene Geschichte erinnert und sozial vergegenwärtigt werden kann. Erwachsene haben damit einen Zugang zur Konstanz ihrer Persönlichkeit durch wechselnde Rollen und soziale bzw. gesellschaftliche Situationen hindurch. Für das autobiographische Gedächtnis ist das Verfügen über symbolische Sprachmittel eine Voraussetzung.

Die Sprache bleibt nicht beschränkt auf das Hier und Jetzt der Situation, in der wir sprachlich zeigen können, mit *ich* auf den Sprecher, mit *da*

auf einen Raumbereich, mit *jetzt* auf die Sprechzeit. Wir können uns auch auf Dinge beziehen, die nicht da sind, auf Mögliches oder Vorgestelltes im mentalen Raum. Lautketten werden Schritte in Handlungsfolgen analog zur praktischen Tätigkeit, aus sequentiellen werden hierarchisch gegliederte Äußerungen. Prädikate (als Nomen, Verben, Adjektive) bündeln wiederholte Orientierungen auf vergleichbare Objekte in Kategorien und lösen sich von den Situationen und der Anwesenheit der Bezugsobjekte. Mit etwa 18 Monaten beginnt eine rasante Vermehrung des Wortschatzes, die zugleich die Grammatikentwicklung vorantreibt. Der Transfer über Situationen hinaus erlaubt es, in Sätzen oder Texten abstraktes Wissen zu formulieren, das an die Überlieferung der Generationen, an ungeheures kulturell-technisches Know-How angeschlossen ist. Wir können Erfahrungen und Ereignisse charakterisieren, Beziehungen kennzeichnen, sie in Raum und Zeit verankern, Ursachen benennen – wir können vermitteln, was die Welt für uns ausmacht.

Die Forschungsgruppe „Was ist der Mensch? Kultur – Sprache – Natur“ hat gegenüber einseitigen Deutungen programmatisch auf den interdisziplinären Dialog gesetzt. Auf diese Weise konnten wir im internen Diskurs und durch von der Forschungsgruppe ausgerichtete nationale und internationale Tagungen und Workshops der Zersplitterung gesellschaftlichen Wissens entgegenwirken, die einschlägigen Disziplinen zusammenbringen und die gemeinsame begriffliche Reflexion vorantreiben. Die Forschungsgruppe hat bei den wechselseitigen Beziehungen zwischen Kultur, Sprache und Natur angesetzt, um Aufklärung zu erhalten über die Art des Zusammenspiels relevanter Träger menschlicher Entwicklung, statt auf abgrenzenden Deutungshoheiten zu bestehen. So wie Kultur sprachliche und biologische Ausstattung voraussetzt, ist auch das menschliche Gattungscharakteristikum Sprache auf sozio-kulturelle und biologische Voraussetzungen angewiesen. Vererbung ist nicht nur genetisch, sondern auch sozial zu denken; es gibt ein soziales und kommunikatives Gedächtnis.

Das vorliegende Buch ist aus Forschungen, Tagungen und Workshops dieser Gruppe heraus entstanden, soweit sie sich mit Fragen der menschlichen Entwicklung beschäftigten. Die Konzentration auf den Interaktionsansatz und das Potential menschlicher Sprache im Blick auf die soziale Matrix der menschlichen Entwicklung ist eines der Ergebnisse dieser interdisziplinären Zusammenarbeit. An den Schnittstellen zwischen Anlage, Umwelt und sozialer Erfahrung in der kindlichen Entwicklung, bei denen die wechselseitigen Beziehungen besonders plastisch zu Tage treten, werden die Prozesse und die Ressourcen der sozialen Matrix empirisch rekonstruiert und beschrieben. Die Beiträge erörtern die Entstehungs- und

Entwicklungsbedingungen von Schlüsselfähigkeiten wie kulturelles Lernen, vorsprachliche Verständigungsfähigkeit, Sprache und ihr Erwerb, „Theory of Mind“, autobiographisches Gedächtnis sowie des Erwerbs von Kulturtechniken wie Schreiben. Sie zeigen die Rolle von Sprache und Kultur in der Genese des Menschen.

Der Band integriert neueste empirische Befunde aus unterschiedlichen Disziplinen wie der (kulturvergleichenden) Entwicklungspsychologie, der Linguistik, der Sozialpsychologie, der Neurobiologie und der Philosophie und gibt faszinierenden Aufschluss über das Zusammenwirken von biologischen, sozialen und kulturellen Bedingungen der menschlichen Entwicklung. Der ontogenetische Entwicklungszeitraum, der verfolgt wird, reicht von präverbalen Phasen des Vokalisierens, der Mimik und Gestik, des Zeigens über komplexe diskursorientierte mündliche Sprachfähigkeiten bis zum Verfassen von Texten. Überall liegt der Schwerpunkt in der genauen Rekonstruktion des interaktiven Zusammenspiels zwischen Kind und sozialer Umwelt als einer zentralen Ressource für die spezifisch menschliche Entwicklung.

Der Aufbau des Bandes orientiert sich an der folgenden thematischen Progression: Zunächst werden evolutionsbiologische Grundlagen gelegt (Duncker), auf deren Grundlage dann unterschiedliche zentrale Aspekte der Matrix menschlicher Entwicklung thematisiert werden: die biosoziale Entwicklung des autobiographischen Gedächtnisses (Welzer), die spezifisch menschliche Fähigkeit der sozial geteilten Intentionalität (Tomasello/Carpenter), die Aneignung der „Theory of Mind“ (Röska-Hardy) und die kulturvergleichende Perspektive auf (sprachliche) Sozialisationspraktiken (Keller). Die beiden letztgenannten Beiträge sowie der Artikel zum Potential menschlicher Sprachen (Hoffmann) liefern das Gelenkstück zu den folgenden Beiträgen. Diese widmen sich – eingeleitet durch einen übergreifenden Beitrag (Quasthoff) – in unterschiedlichen Domänen und Altersbereichen der Rekonstruktion der sozialen Einbettung von Spracherwerbsprozessen. Sie tun dies aus unterschiedlichen Perspektiven: Spracherwerb wird erklärt aus den sprachlichen Erfahrungen des Kindes – ohne Rückgriff auf die Annahme biologisch fundierten Sprachwissens (Behrens). Die frühen Interaktionen zwischen dem vorsprachlichen Kind und der erwachsenen Bezugsperson werden als Ressource für den Erwerb prosodischer (Leimbrink) und diskursorientierter Kompetenzen (Strähle) nachgezeichnet. Schließlich wird der Blick auf die Schnittstelle Mündlichkeit – Schriftlichkeit und damit eine vergleichsweise junge kulturelle Er rungenschaft des Menschen geworfen (Ohlhus).

Hans-Rainer Duncker wendet sich in seinem Beitrag *Die Entwicklung der Menschen zu Sprach- und Kulturwesen* der Frage zu, wie das spezifisch menschliche Fähigkeitsprofil aus seiner Soziabilität im Laufe der Evolution entstanden ist. Dabei zeigt er, dass es nicht den einen zentralen Faktor gibt, sondern er zeichnet nach, wie die neurobiologische Stammesentwicklung als Grundlage einer Vielzahl von sozialen, kognitiven, sprachlichen, künstlerischen Fähigkeiten ein einzigartiges Gefüge wechselseitiger Abhängigkeiten in der Evolution bildet.

Eine Schlüsselrolle spielt dabei die relativ lange Zeit, die der menschliche Säugling als „Tragling“ – im Unterschied zum klammernden Affenbaby – zum Überleben auf die Mutter angewiesen ist. Die biologischen Grundlagen dieser Fähigkeit zum Aufbau einer emotional engen Beziehung zur Mutter und der späteren Fähigkeit zum Erkennen von Intentionen aufgrund der sozialen Unterstellung von Gleichheit liegen in der Entwicklung und vor allem der Ausprägung von neuen Arealen der Großhirnrinde während der Evolution sowie dem langen Wachstum und der Ausdifferenzierung bis in das 20. Lebensjahr des Menschen. Dies bietet den immensen Vorteil einer plastischen Anpassung des Gehirns an Umwelterfahrungen und ermöglicht damit Lernen in einem Ausmaß, das in anderen Spezies nicht angelegt ist. Mit der Ausprägung von Symbol- und Sprachsystemen in der Evolution gewinnt diese funktionale Differenzierung des Gehirns durch Verarbeitung von Reizen eine Qualität, die dem Menschen einzigartig ist. So erreicht er seine unvergleichlichen Fähigkeiten zur Handlungsplanung, die in frühen evolutionären Phasen – wahrscheinlich dort bereits unterstützt durch gestische Symbolsysteme – die Voraussetzung zu einer explorativen Auseinandersetzung und Umgestaltung seiner Umwelt darstellte. In gleicher Weise zentral für die Herausbildung des spezifisch menschlichen Profils ist die Fähigkeit zur Nachahmung von Bewegungen und Handlungsabläufen und das damit korrespondierende Korrektursystem, deren neurobiologische Grundlagen Duncker in Zusammenhang mit der Ausdifferenzierung des Gehirns während des langen Wachstums des Menschen beschreibt. Evolutionär betrachtet expandierten diese Fähigkeiten und ihre neurobiologischen Substrate mit der kulturellen Entwicklung und damit der intergenerationellen Weitergabe kollektiven Wissens gewaltig. Die kulturellen Systeme des selbstreflexiven Denkens, der Religion, der Kunst sind dabei – so argumentiert Duncker – nicht mehr rein adaptiv zu erklären, sondern stellen eine Weiterentwicklung *sui generis* mit ganz neuen Funktionsmöglichkeiten dar, die Entwicklungsprozesse in einer zuvor nie möglichen Weise beschleunigen.

Harald Welzer findet in seinem Beitrag *Entwicklung von Intersubjektivität und autobiographischem Gedächtnis* den Zugang zu den spezifisch menschlichen Entwicklungsprozessen über eine Rekonstruktion der biosozialen Verankerung des autobiographischen Gedächtnisses. Er zeichnet nach, in welcher Weise das autobiographische Gedächtnis aus den Vorläuferbedingungen – der Ausbildung eines *Ich* und der Verfügbarkeit von Sprache – heraus entsteht und mit welchen neuronalen Prozessen diese Erwerbsphasen jeweils korrelieren. Welzer warnt dabei vor einer Überbewertung der gegenwärtig vorhandenen Einsichten in das Zusammenspiel zwischen neuronalen Ereignissen und beobachtbaren Erwerbsprozessen in ihrer sozial-kulturellen Situierung, er betont die immer noch vorhandene Beschränkung unseres neurowissenschaftlichen Wissens, denn trotz der Explosion von Erkenntnissen über den Einsatz bildgebender Verfahren fehlt uns bisher die Möglichkeit der Erfassung neuronaler Prozesse *in vitro*.

Die Opposition von neuronal fundierten Engrammen und Exogrammen, d.h. semiotisierten externen Trägern von kollektiven Bedeutungen, und ihre biosozial zu erklärende Entwicklung dienen Welzer als Ankerpunkt für die Erklärung der Unterschiede zwischen Primaten und Menschen. Exogramme werden in frühen Entwicklungsphasen durch musterhafte Routinen angebahnt und später sprachlich-symbolisch durchdrungen.

Ontogenetisch sieht Welzer folgerichtig in der Triangulationsphase des menschlichen Säuglings, der Phase also, in der Kind und Bezugsperson ihre gemeinsame Aufmerksamkeit auf ein Objekt richten und sich dessen wechselseitig zunehmend versichern, eine entscheidende Verzweigung menschlicher Entwicklung. Die Affektregulation in dieser Interaktion zwischen Mutter und Kind, für die auch in der entsprechenden Entwicklungsphase die notwendigen neuronalen Voraussetzungen ausgebildet werden, wird dabei als wesentliche Quelle für ontogenetisch spätere Formen der Intersubjektivität gesehen.

Diese Schnittstelle zwischen unserem wachsenden Wissen über hirnpfysiologische Prozesse und konzeptionell anders gераhmten Beobachtungen aus soziologisch, kognitiv und linguistisch fundierten Entwicklungstheorien, die in den Beiträgen von Duncker und Welzer thematisiert werden, bildet den Kern der Notwendigkeit, die „Matrix der menschlichen Entwicklung“ nicht nur neu zu vermessen, sondern zu allererst neu zu modellieren. Die folgenden Beiträge tun dies mit unterschiedlichen Schwerpunkten.

Michael Tomasello und Malinda Carpenter zeigen in ihrem Beitrag *Geteilte Intentionalität* (Übersetzung von: „Shared Intentionality“, 2007) an einer Reihe von Experimenten, wie bereits sehr junge Kinder im Alter von ein bis zwei Jahren Primaten übertreffen in ihrer Fähigkeit, als Teil einer gemeinsamen – und wechselseitig als solche geteilten – Interaktion zu agieren. Wichtig ist dabei, dass auch Primaten bis zum gewissen Grade die Absichten von anderen erkennen und für ihre Zwecke nutzen können. Menschen allerdings – und zwar bereits sehr junge – sind dabei nicht nur auf das Erreichen des eigenen Ziels, sondern dabei auch auf die grundlegende Herstellung von Kooperativität ausgerichtet. Die Orientierung auf den Anderen, das Teilen eines gemeinsamen Aufmerksamkeits- und Handlungsraums scheinen also nicht nur ein Mittel zum Zweck für die Erfüllung der eigenen Bedürfnisse, sondern grundlegende Ausstattung des Menschen zu sein. Tomasello und Carpenter argumentieren, dass diese interaktive Grundausrüstung sich derselben kognitiven Fähigkeiten bedient, die auch Primaten und andere höher entwickelte Tiere haben, dass aber ihre Einbettung in die soziale Grundorientierung, das Teilen innerer Zustände, zu der Einzigartigkeit des Menschen führt und biologische sowie kulturelle evolutionäre Prozesse integriert erklären kann.

In ihrem Beitrag *Der Erwerb der Theory of Mind-Fähigkeit – Entwicklung, Interaktion und Sprache* thematisiert Louise Röska-Hardy die erstaunliche Fähigkeit des Menschen, Anderen Überzeugungen, Wünsche und Emotionen zuzuschreiben wie sie selbst sie haben, und damit Handlungen Anderer zu erklären und sogar zu antizipieren. Die Möglichkeit, solche Verbindungen zwischen Geist und Handeln herzustellen, bestimmt in hohem Maße soziales Verstehen und soziale Struktur. Wann und auf welcher neuropsychologischen Grundlage sich dieses Bündel von Fähigkeiten ausbildet, ist Gegenstand einer ausgedehnten und kontroversen Diskussion im englischen Sprachraum. Gibt es allgemeine oder spezifische Mechanismen der Wahrnehmung und Informationsverarbeitung für diese Fähigkeit, ist sie angeboren oder entsteht sie durch Konstruktion aus Situationen, in denen Unterscheidungen wie Selbst-Anderer, Akteur-Nichtakteur, richtige-falsche Überzeugung aufgrund differenter Perspektive aufgebaut werden? Wie bei der Erklärung des Spracherwerbs stehen hier interaktionistische und pragmatische Theorien im Kontrast zu modularen und Angeborenhheitstheorien (vgl. die Beiträge von Behrens, Hoffmann, Quasthoff). Röska-Hardy stellt die zentralen Konzepte und ihre Beziehung zu empirischen Resultaten dar und zeigt, dass kulturelle und soziale Bedingungen den Aufbau der „Theory of Mind“ ermöglichen, zum anderen aber auch ein spezifisches neuropsychisches Potential gegeben sein muss. Reziproke, kooperative Interaktionen, das Teilen von Emotionen und Aufmerksam-

keit stehen schon im ersten Lebensjahr auf dem Programm (vgl. Leimbrink, in diesem Band) und die Entwicklung einer Sprache fördert den bewussten Zugang zur Perspektive Anderer und ihre mentale Verarbeitung. Auch der Zugang zur „Theory of Mind“ bedarf der biosozialen Matrix der Entwicklung.

Heidi Keller repräsentiert mit ihrem Beitrag *Die Sprache elterlicher Strategien* die explizit kulturvergleichende Perspektive auf die Frage nach der Matrix menschlicher Entwicklung. Indem sie prototypisch Sozialisationspraktiken von Mittelschichtfamilien in westlichen Industrienationen mit denen in familialen Wirtschafts- und Lebensgemeinschaften in einer ländlichen Region Afrikas kontrastiert, trägt sie einen relevanten Zugang zur Frage nach der Humanspezifität bei. Der Beitrag führt vor, in welcher Weise „distale“ oder „proximale“ Autonomie – oder relational orientierte, sprach- oder körperbetonte Handlungsformen mit Säuglingen – zu drastisch unterschiedlichen Interaktionsformen zwischen Erwachsenen und Kindern und damit Sozialisationsbedingungen führen. Der Tendenz, die inzwischen breit beschriebenen Interaktionsmuster aus den westlichen Kulturen übergeneralisierend als den für menschliche Entwicklung notwendigen Kontext schlechthin explanativ heranzuziehen, wird hier überzeugend entgegengewirkt. Der Beitrag stellt heraus, wie die unterschiedlichen Muster der Erwachsenen-Kind-Interaktionen und die so verschiedenen Vorstellungen zu dem, was Säuglinge brauchen, aus den jeweiligen sozialen und physischen Umweltbedingungen heraus zu erklären sind. Ein Baby, das in eine dörfliche agrarisch orientierte Arbeitsgemeinschaft hineinwächst und dort seinen Platz einnehmen soll, wird von Anfang an kulturell anders „geprägt“ als ein Kind, das von Anfang an durch die Art der Erwachsenen-Kind-Interaktionen intuitiv vorbereitet wird auf eine hoch differenzierte Gesellschaft, in der individuelles Entscheidungs- und Leistungsverhalten der Schlüssel zum Erfolg ist.

Die detaillierte Präsentation der unterschiedlichen kulturellen Praktiken im Umgang mit Säuglingen und Kleinkindern zeigt unter dem Blickwinkel der Thematik des Bandes dreierlei ganz deutlich:

- (1) Die Muster der Erwachsenen-Kind-Interaktion sind unterschiedlich und dürfen nicht vorschnell übergeneralisiert werden;
- (2) Sie involvieren in all ihren unterschiedlichen Ausprägungen immer das Kind als Teil sozialer Aktivitäten und bestätigen damit die wesentliche Rolle, die die soziale Konstituiertheit bei der menschlichen Entwicklung spielt;
- (3) Die unterschiedlichen Muster sind funktional im Hinblick auf die physischen und sozialen Erfordernisse der jeweiligen Lebensformen

und belegen damit die evolutionäre Leistungsfähigkeit dieser kulturellen und gesellschaftlichen Praktiken.

Ludger Hoffmann nähert sich in seinem Beitrag *Kommunikative Welten – das Potential menschlicher Sprache* der Problematik der evolutionären Prozesse und des Spracherwerbs von den Funktionen von Sprache her. Damit liefert er einen zentralen Baustein für das interdependente Gefüge Kultur – Sprache – Natur (s.o.). Er entfaltet dabei in detaillierten grammatischen und semantischen Einzelbetrachtungen einen funktionalen Sprachbegriff: Sprachen wurden entwickelt zur Ermöglichung von gemeinsamen Verfahren der wechselseitig bezogenen Verständigung im physischen und sozialen Raum. Ihre funktionale und epistemische Verankerung in diesen Handlungsmustern und Praktiken ist gesellschaftlich fundiert. Die durch Sprache differenzierte und effektiverte Organisation von komplexem Wissen im Gedächtnis und seine intergenerationelle Weitergabe stellen einen immensen artspezifischen Vorteil dar. Hoffmann zeichnet in diesem Zusammenhang beispielsweise nach, wie das Kind sich die unterschiedlichen Prozeduren, für die Sprachen Formen entwickelt haben, z.T. aus nonverbalen Vorläufern heraus (Zeigen) erobert. Es wird deutlich, wie emotionale und andere funktionale Ausdrucksaspekte in das sprachliche Repertoire Eingang finden und zunehmend organisiert und strukturell integriert werden. Hoffmanns spezieller Blick auf Prozesse der Herausbildung von Grammatik spielt dabei eine zentrale Erklärungsrolle. Dabei wird die funktionale Sichtweise auf Strukturen der Sprachen nicht nur im Hinblick auf Ausdrucksnotwendigkeiten expliziert, sondern auch bezogen auf Gegebenheiten menschlicher Sprachpraxis wie die neurologische Verankerung oder die Gedächtnisbeschränkungen bei der Wissensverarbeitung. Auf diese Weise kommt Hoffmann zu funktional fundierten Universalien und damit zu einem Erklärungsbaustein der Humanspezifik. Abschließend entwirft er ein Modell der Phylogenese von Sprache.

Uta Quasthoff spannt mit *Diskurs- und Textfähigkeiten: Kulturelle Ressourcen ihres Erwerbs* den Bogen zwischen mündlichen und schriftlichen Diskursfähigkeiten, also satzübergreifenden Spracherwerbsprozessen jenseits von Grammatik und Wortschatz. Sie entfaltet dabei ein gebrauchts-, interaktions- und kontextbasiertes Sprachkonzept, das in seiner funktionalen Ausrichtung mit denen von Behrens und Hoffmann kompatibel ist. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt in der Rekonstruktion der Art, in der Kinder ihren interaktiven Kontext als Spracherwerbsressource nutzen. Er macht deutlich, wie ihnen von Beginn an in den westlich geprägten Interaktionsmustern eine aktive Rolle in der Interaktion zugewiesen wird und wie die Verteilung der Gesprächsrollen dies unterstützt. Quasthoff zeigt

dabei an vielen unterschiedlichen Daten im Detail, wie der dialogische Unterstützungsmechanismus, der der interaktiven Erklärung von Spracherwerb zugrunde liegt, in basalen interaktiven Prinzipien fundiert ist und ontogenetisch wirksam wird. Sie beleuchtet darüber hinaus in situ unterschiedliche Verfahren des Lernens am sprachlichen Modell, die sich durch eine zunehmende Entfernung von der Zug-um-Zug Ko-Konstruktion der kontextuell gebundenen Erwachsenen-Kind-Interaktion löst. Schließlich thematisiert sie das Lernen durch Instruktion und markiert damit einen Entwicklungsweg fortschreitender Kulturalität, der demonstriert, welche leistungsfähigen Verfahren menschliche Sozialpraktiken zur Weitergabe komplexer Fähigkeiten hervorgebracht haben.

Heike Behrens betrachtet in ihrem Beitrag *Erstspracherwerb* Verlauf und Erwerbsmechanismen des frühen Spracherwerbs aus der Perspektive eines gebrauchsorientierten – nicht abstrakt strukturell modellierten – Sprachkonzepts, das mit dem funktional basierten von Hoffmann und Quasthoff in Zusammenhang gebracht werden kann. Sie stellt damit das Erklärungsprogramm einer induktiven Spracherwerbstheorie vor. Diese kommt ohne Chomskys Unterstellung angeborenen Wissens über mögliche Strukturen menschlicher Sprachen aus und argumentiert auf der Basis vielseitiger Beobachtungen und Experimente, dass Kinder sprachliches Strukturwissen unter Nutzung ihrer kognitiven Ressourcen aus den an sie gerichteten Äußerungen ableiten können. Dass Kinder das tun, wird u.a. daraus ersichtlich, dass sie Häufigkeitsverteilungen aus dem Input nutzen. Auch der Vergleich von Erwerbsprozessen verschiedener Sprachen kann zusätzliche Evidenz hierfür liefern. Frühe Verfahren, Gehörtes für die eigenen sprachlichen Ausdrucksformen zu benutzen, liegen dabei bspw. in der syntaktisch unanalysierten Übernahme von Versatzstücken aus der *child directed speech* der Erwachsenen. Diese werden relativ lange strukturell nicht hinreichend durchschaut, so dass sie nicht als Bauprinzip für syntaktisch analoge Konstruktionen verwendet werden könnten. Auf der anderen Seite kann Behrens am bekannten Phänomen der Übergeneralisierungen zeigen, dass auch früh Regularitäten verarbeitet und vom Kind aufgebaut werden. Auch diese Prozesse sind aber frequenzabhängig.

Kerstin Leimbrink präsentiert mit *Die Entwicklung sprachlich-kommunikativer Fähigkeiten im ersten Lebensjahr* einen wichtigen Zugriff auf die Schnittstelle zwischen biologischer Ausstattung des Säuglings und musterhafter Interaktion mit Erwachsenen, indem sie ihren Schwerpunkt besonders auf die prosodischen Aktivitäten (Tonhöhe, Rhythmus) von Kind und Mutter legt. Damit stellt sie Beziehungen zwischen sprachlich-kommunikativen und musikalischen angeborenen Dispositionen des Säuglings her.

Daneben spielen – wie im Beitrag von Strähle – Blickkontakt, Bewegungen und Proxemik sowie gemeinsame Aufmerksamkeit auf Objekte eine wichtige Rolle. Leimbrink kann zeigen, wie auch auf dieser Ebene mütterliches Verhalten – durch Wiederholungen, Erweiterungen und später Variationen – kindliche Lautäußerungen feinabgestimmt kontingent spiegelt. Der Beitrag zeichnet im Detail nach, wie die interaktiven Prinzipien Synchronisation und Alternation in frühen Mutter-Kind-Interaktionen entstehen, die dann eine wesentliche Grundlage für – sprachliche – Dialogizität, aber auch musikalische Koordination darstellen. So wird auch hier im Detail sichtbar, wie das System ontogenetischer Unterstützung durch Zuweisung einer Interaktionsrolle an das Kind erwerbsunterstützend wirkt.

Strähle wendet sich in ihrem Artikel *Der Erwerb der Begrüßungskompetenz aus präverbalen Grundlagen* der Schnittstelle zwischen vorsprachlichen Aktivitäten des Kindes und damit z.T. biologisch angelegten Verhaltensmustern einerseits und einem hochgradig kulturell geregelten Interaktionsmuster, den Begrüßungsritualen, andererseits zu. Diese Mechanismen zur Enkulturation des Kindes präsentiert sie dabei als einen Spezialfall von Diskurserwerb, so dass der Artikel in einer thematischen Reihe mit den Beiträgen von Quasthoff, Ohlhus und Leimbrink steht, die sich alle den Phänomenen des Aufbaus von Kontingenz auf unterschiedlichen Ebenen widmen. Strähle kann dabei zeigen, in welcher Weise insbesondere das früher bereits beschriebene elterliche Interaktionsverfahren der Überbewertung kindlichen Verhaltens – im Sinne des jeweils konventionell zu erwartenden Zuges – sich in den Interaktionen mit den präverbalen Kindern auswirkt. Hier wird unter dem Mikroskop der interaktiven Feinanalyse sichtbar, wie genau ‚Natur und Kultur‘ am Beginn der Ontogenese und der Emergenz von komplexen sprachlichen Fähigkeiten zusammenspielen: Der Erwachsene als sozialisiertes Mitglied einer Kultur attribuiert den ‚natürlichen‘ kindlichen Verhaltensweisen einen ‚kulturellen‘ Wert, den diese Praktiken seitens des Kindes zunächst nicht haben. Vor dem Hintergrund der menschlichen Ausstattung als soziale Wesen übernehmen die Kinder dann gerade aufgrund dieser Überbewertung im Verlauf ihrer Einbindung als (vorgeblich) aktiv Beteiligte in kulturelle Interaktionsmuster die von ihnen konventionell erwarteten sprachlichen Beiträge. Hier sind Verbindungen zu sehen zu dem Argument von Quasthoff hinsichtlich der (sprach-) sozialisatorischen Funktion, die in der Zuweisung einer eigenen Gesprächsrolle an das Kind liegt.

Sören Ohlhus' Beitrag *Mündliche Erzählinteraktionen und literale Sozialisation* ergänzt die im Band betrachteten sprachlichen Erwerbsprozesse schwer-

punktmäßig um die Dimension der Schriftlichkeit. Er leuchtet unterschiedliche Diskurspraktiken im Vergleich zwischen Erlebniserzählungen und Phantasieerzählungen von Kindern im Medium der Mündlichkeit aus. Dabei kann er im Detail zeigen, in welcher Weise diese narrativen Gattungen mit dem Gesprächskontext verwoben und durch den Zuhörer dialogisch unterstützt sind. Die prototypisch mündliche Aktivität des Erzählens eines eigenen Erlebnisses ist auf Teilen der Erfahrung angelegt, also inhaltlich fundiert, während es beim mündlichen Erzählen einer Phantasiegeschichte auf die Form des Erzählens als Aktivität ankommt. Aus diesen Bestimmungstücken kann Ohlhus ableiten, in welcher Weise auch medial mündliche, im Gespräch situierte Aktivitäten der Erwachsenen-Kind Interaktion im Zusammenhang mit schriftaffinen Gattungen und literaten Sprachformen Aspekte literaler Sozialisation sichtbar machen können. Damit stellt er in nuce einen Erwerbsprozess dar, der vorhandene Ressourcen nutzt zum Aufbau von qualitativ Neuem – ein prototypischer Prozess menschlicher Entwicklung.

Literatur

- Brandt, R. (2009) Können Tiere denken? Frankfurt: Suhrkamp
- Carroll, S.B. (2008) EVO DEVO. Das neue Bild der Evolution. Berlin: University Press
- Christiansen, M.H./Kirby, S. (Hg.) (2003) Language Evolution. Oxford: University Press
- Darwin, C. (1966) Die Abstammung des Menschen. Wiesbaden: Fourier
- Descartes, R. (1996) Philosophische Schriften in einem Band. Hamburg: Meiner
- Engels, E.-M. (Hg.) (2009) Charles Darwin und seine Wirkung. Frankfurt: Suhrkamp
- Röska-Hardy, L.S./Neumann-Held, E.M. (Hg.) (2008) Learning from Animals? Examining the Nature of Human Uniqueness. New York: Psychology Press
- Sommer, V. (2007) Darwinisch denken: Horizonte in der Evolutionsbiologie. Stuttgart: Hirzel
- Tomasello, M. (2009) Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation. Frankfurt: Suhrkamp

Die Entwicklung der Menschen zu Sprach- und Kulturwesen

Hans-Rainer Duncker

1. Einleitung
2. Evolutionsbiologische Voraussetzungen der Entwicklung der modernen Menschen
3. Die neurobiologischen Grundlagen der kulturellen Evolution
4. Neuronale Grundlagen der kulturellen Ontogenese der Menschen
5. Sprachliche und kulturelle Entwicklungsprozesse
6. Die Entstehung der geistigen und kulturellen Welt der modernen Menschen
7. Resümee
8. Literatur

Die stammesgeschichtliche Entwicklung von den Vormenschen bis zum modernen Menschen wird skizziert, die Ausbildung der besonderen Körperproportionen der modernen Menschen und ihre abgewandelte ontogenetische Entwicklung werden dargestellt mit besonderer Betonung ihrer starken Großhirnentwicklung und speziell der Ausbildung ihrer tertiären Assoziationsareale. Ihre Aufgabe ist die Gedächtnisabspeicherung aller von den Menschen in der Geschichte ihrer Kulturgemeinschaften bei der Exploration ihrer neuen Lebensräume gemachten Erfindungen von Handlungsmöglichkeiten und Werkzeugherstellungen, ihrer dabei gesammelten Erfahrungen, gewonnenen Einsichten und ausgebildeten Glaubens- und Denkweisen. Alle diese nur im Gedächtnis abgespeicherten kulturellen und sprachlichen Entwicklungen können an die aufwachsenden Nachkommen nur durch spezielle Tradierungsmechanismen übermittelt werden. Alle in ihrer Gemeinschaft gesammelten Erfahrungen, gewonnenen Einsichten und entwickelten Glaubens- und Denkweisen können nur durch die bei den Menschen ganz neu entwickelte gestische und lautliche Sozialkommunikation übermittelt werden, die sich als Sprachkommunikation bei den modernen Menschen mit ihrer präzisen akustischen Wahrnehmung sogar soweit entwickelt hat, dass die kortikalen Erregungsnetzwerke, welche die Sprachproduktionen eines Sprechers steuern, bei einem die gleiche Sprache beherrschenden Hörer in seinem Gehirn durch die akustische Wahrnehmung der gehörten Sprachaussagen weitgehend identische kortikale Erregungsnetzwerke induzieren. Damit erreichen die Sprecher einer Sprachgemeinschaft durch ihre Sprachkommunikation einen ständigen Austausch und Abgleich ihrer Denkweisen, eine Sprach- und Kulturgemeinschaft stellt dadurch auch eine Denkgemeinschaft dar. Diese Form des gemeinschaftlichen Denkens führte in den durch Landwirtschaft und Viehzucht möglich gewordenen Hochkulturen zu ihren außergewöhnlichen kulturellen, technischen und geistigen Leistungen, die heute die Lebenswelt der modernen Menschen bestimmen.

1. Einleitung

Menschen haben sich die Frage nach ihrer Herkunft, nach ihrer eigenen Natur und nach ihrer Welt und den sie beherrschenden Mächten gestellt, seit sie anfangen, über sich selber nachzudenken. Zu dieser Selbstreflexion kamen sie aber erst sehr spät in der menschlichen Stammesgeschichte vor circa 40.000 Jahren, als die modernen Menschen, bereits in viele voneinander isolierte Kulturgemeinschaften aufgespalten, sich in ihrer Ausbreitung über alle Kontinente befanden. Zu dieser Zeit begannen sie in verschiedenen dieser Kulturgemeinschaften mit ihrem Nachdenken über sich und die sie umgebende Welt, sie entwickelten erste kosmologisch-religiöse Vorstellungen. Aus ihnen leiteten sie nicht nur die Wert- und Ordnungssysteme zur Regulierung ihres sozialen Lebens ab – einschließlich der Sanktionen bei Verstößen gegen ihre ethischen und moralischen Prinzipien –, sondern auch ihre Einstellungen zu Menschen benachbarter Sprach- und Kulturgemeinschaften, Formen des Umgangs mit ihnen, und nicht zuletzt die Selbsteinschätzung und Selbstdarstellung. Noch die Mitglieder der im 19. und 20. Jahrhundert genauer untersuchten und dokumentierten Stammeskulturen verwandten den Begriff eines richtigen, vollwertigen Menschen oft nur für die Mitglieder der eigenen Kulturgemeinschaft, die Mitglieder benachbarter Gemeinschaften, deren Sprachen sie zumindest teilweise verstanden und mit denen sie Austausch und Handel trieben, waren für sie Noch-Nicht- oder Nicht-Ganz-Menschen.

2. Evolutionsbiologische Voraussetzungen der Entwicklung der modernen Menschen

Die Entwicklung der Menschenaffen führte vor circa 8 Millionen Jahren zu einer Aufspaltung, aus der in der einen Entwicklungslinie zuerst die Gorillas und dann die Schimpansen hervorgingen, die sich beide extrem auf ein Leben im feuchten tropischen Regenwald spezialisierten, sowohl in Bezug auf ihre Nahrung wie auf ihr Verhalten, und ihre nur auf kurze Distanz ausgerichtete vierbeinige Fortbewegung auf dem Erdboden mit ihrem „knuckle walking“, dem Aufsetzen ihrer Hände mit den mittleren Fingergliedern auf dem Boden. Aus der zweiten Entwicklungslinie gingen neben den Australopithecinen, deren Art *Australopithecus afarensis* bislang als Ursprung der Homo-Arten angesehen wurde (Henke/Rothe 1999; Carroll 2003), auch die Gattung *Ardipithecus* mit ihrer Art *Ard. ramidus* hervor, deren Vertreter vor circa 4,4 Millionen Jahren lebten. Nach jüngsten, umfangreichen Untersuchungen älterer und neuerer Fossilienfunde erwiesen sie sich als jene Vormenschen-Art, aus der die Entwicklung der

Homo-Arten abzuleiten ist (Lovejoy et al. 2009; White et al. 2009a, b). Die bei ihnen gefundenen Merkmale ihres Skeletts und ihrer Zähne sind den entsprechenden Merkmalen der Homo-Arten sehr viel ähnlicher als die entsprechenden Merkmale bei *Au. afarensis* und bei den Schimpansen. Nach dem Bau und der Lebensweise war *Ardipithecus ramidus* ein größerer Generalist, der sich sowohl im tropischen Regenwald mit seinen weit abgespreizten Großzehen gut auf Bäumen bewegen konnte, aber zugleich auch den aufrechten Gang auf dem Boden beherrschte. Aus dieser Art entwickelte sich wahrscheinlich die vor circa 2,5 Millionen Jahren dokumentierte erste Homo-Art. Der *Homo habilis* ist durch den Gebrauch einfachster Steinwerkzeuge gekennzeichnet. Es folgten die verschiedenen Formen des *Homo erectus* mit seinen sehr unterschiedlichen Körpergrößen, neben denen sich der *Homo ergaster* und der *Homo heidelbergensis* entwickelten, zwischen denen keine eindeutigen Verwandtschaftsbeziehungen aufgezeigt werden konnten. Der archaische *Homo sapiens* trat vor circa 800.000 Jahren auf. Aus ihm entstanden sowohl die Neandertaler als auch die modernen Menschen zwischen 400.000 und 200.000 Jahren vor der Jetztzeit.

Die Neandertaler und die modernen Menschen entwickelten sich zu erfolgreichen Jägern und Sammlern, die in kleinen Gruppen lebten und zwischen 150.000 und 100.000 Jahren aus Ostafrika zunächst nach Europa und Vorderasien vordrangen. Dabei besiedelten sie unterschiedliche Areale, die in einigen Regionen sogar aneinander grenzten. Ein kulturell-technischer Austausch zwischen ihnen wird angenommen. Beide Homo-Arten unterschieden sich aber sowohl in ihrem Körper- wie in ihrem Schädelbau. Die Neandertaler waren kräftiger gebaut und besaßen einen flacheren und längeren Schädel mit ausgeprägten Oberaugenwülsten. Nach Rekonstruktionen wies ihr Gehirn ein etwas größeres Volumen als das des modernen Menschen auf, jedoch besaß ihr Frontalhirn eine etwas geringere Größe und Höhe als das der modernen Menschen. Ebenfalls nach diesen Rekonstruktionen war ihr gesamter Gesichtsschädel flacher und ihr Zungenbein und Kehlkopf waren noch nicht wie beim modernen Menschen abgesenkt (Tattersall 1999). Ohne Zweifel besaßen die Neandertaler eine ausgebildete Sprachkommunikation mit der Fähigkeit zur Bildung aller Konsonanten, aber im Gegensatz zu den modernen Menschen konnten sie nach Darstellung von Phonetikern von den Vokalen höchstens das [i] bilden. So dürften sich die Neandertaler sowohl in ihrer Erscheinung wie durch ihre Sprache erheblich von den modernen Menschen unterscheiden haben. Die Neandertaler starben vor 35.000 bis 30.000 Jahren aus bisher ungeklärten Gründen aus, über die nur spekuliert werden kann.

Körpergröße und -proportionen der Australopithecinen gleichen nach den Fossilfunden weitgehend denen der heute lebenden großen Schimpansen. Die Rumpf- und Extremitätenlängen dieser großen Schimpansen bei der Geburt sind den Geburtslängen bei modernen Menschen erstaunlich ähnlich. Auch die Kurven des Körperwachstums der großen Schimpansen und der modernen Menschen verlaufen bis zum Alter von 7 bis 8 Jahren, mit dem die Schimpansen ihre Adultgröße erreichen, ganz identisch. Bei modernen Menschen setzt sich ihr Wachstum dann aber nicht nur konstant weiter fort, sondern zeigt in der Pubertät eine besondere Steigerung des jährlichen Größen- und Massenwachstums, das mit dem Ende der Pubertät im Alter zwischen 16 bis 20 Jahren ausklingt, so dass dann ihre Definitivgröße erreicht ist, die beim Menschen allerdings stärker kulturabhängig schwankt (v. Harnack 1990; Ulijaszek et al. 1998; Duncker 1998).

Im Verhältnis zu den Schimpansen erreichten die modernen Menschen mit einem Durchschnittsgewicht der Erwachsenen von circa 75 kg eine gut doppelt so große Körpermasse, und mit ihrem sehr viel längeren Rumpf und den sehr stark verlängerten Beinen und den relativ geringer verlängerten Armen auch ganz neuartige Körperproportionen. Sie drücken sich besonders in der Taillenbildung seines verlängerten Rumpfes aus, die den Menschenaffen vollständig fehlt. Außerdem erfuhren die Proportionen der Hände und die Größe der Finger bei der Entwicklung zum modernen Menschen eine spezifische Abwandlung, bei der die Finger relativ kürzer als bei allen Affen und der Daumen länger und kräftiger wurden (Preuschoft/Chivers 1993). Die kleinen Handmuskeln wurden progressiv weiterentwickelt und damit sowohl zu sehr präzise gesteuerten und außerordentlich schnellen Bewegungen wie gleichzeitig auch zu kraftvollen Tätigkeiten fähig (Cihak 1972). Von großer funktioneller Bedeutung ist, dass der Daumen durch seine dabei erreichte besondere Beweglichkeit mit jedem der vier Finger einen präzisen und kraftvollen Pinzettengriff ausführen kann. Damit erreichten die durch den aufrechten Gang von den Aufgaben der Fortbewegung befreiten Hände ihre außerordentlich vielfältigen Funktionsfähigkeiten als generell einsetzbares Werkzeug der modernen Menschen.

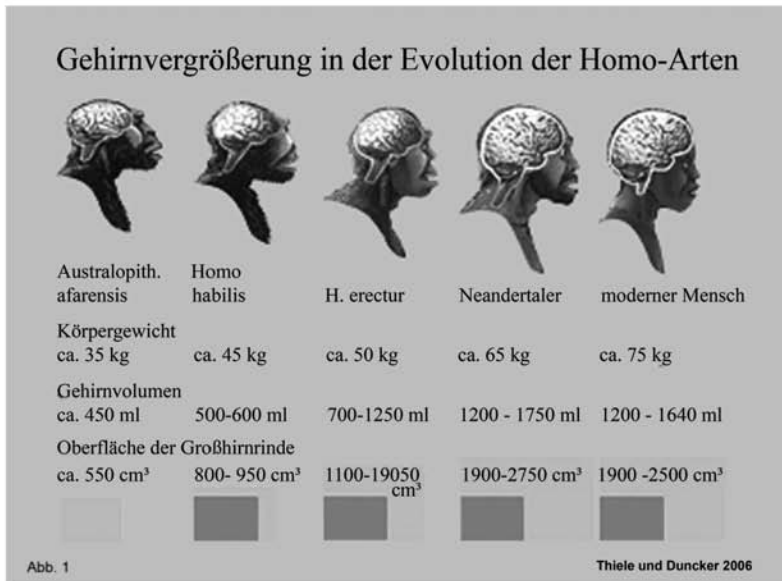
Eine weitere wichtige, wohl erst in der jüngeren biologischen Evolution der Menschen erfolgte Abwandlung ihrer intrauterinen Entwicklung betrifft ihre funktionelle Spezialisierung in der letzten Phase der um circa 1 1/2 Monate verlängerten Schwangerschaft. Während dieser verlängerten intrauterinen Entwicklung nehmen die Rumpf- und Extremitätenlängen des Fetus praktisch nicht weiter zu, während sein Gehirn bereits zu einer Größe heranwächst, welche die Gehirngröße erwachsener Schimpansen übertrifft. Gleichzeitig entwickelt sich sein subkutanen Fettgewebe auf 16% seines Gesamtkörpergewichtes (Duncker 1998). Durch diese Ent-

wicklungsabläufe besitzt das menschliche Neugeborene ein doppelt so hohes Geburtsgewicht wie ein Schimpansen-Neugeborenes bei gleichen Rumpf- und Extremitätenlängen. Diese Verlängerung der intrauterinen menschlichen Entwicklung ist jedoch entwicklungsphysiologisch noch so wenig in die fetale Gesamtentwicklung integriert, dass alle vegetativen Funktionssysteme des Fetus bereits nach Ablauf von sieben Monaten voll funktionsbereit sind. Dadurch konnten menschliche Fetusse auch schon zu Zeiten fehlender apparativer Unterstützung bei einer nach sieben Monaten erfolgten Frühgeburt überleben, was sonst von keinem anderen Säugetier bekannt ist. Diese intrauterine Entwicklung der Menschen ist durch eine weitere Abwandlung gekennzeichnet: Neben der gewaltigen Vergrößerung des menschlichen Großhirns in der letzten Schwangerschaftsphase sistiert bemerkenswerterweise die Entwicklung der Rinde seines Kleinhirns so weit, dass ihre Nervenzellen erst in den ersten drei Lebensmonaten durch Vermehrung (Proliferation) entstehen und dann in den folgenden drei Monaten ihre Fortsätze und deren Verschaltungen ausbilden. Dadurch kann der Säugling erst in der zweiten Hälfte seines ersten Lebensjahres die schnellen Komponenten seiner Körperbewegungen steuern und seine Fortbewegungsfähigkeiten schrittweise entwickeln.

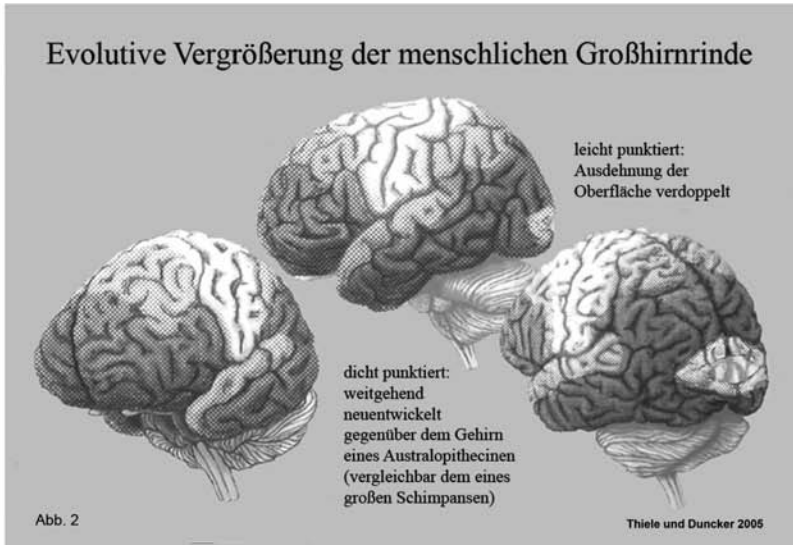
Dieser Entwicklungsablauf der menschlichen Säuglinge steht in einem deutlichen Gegensatz zu dem Entwicklungsstand aller neugeborenen Affen, die sich bereits in ihren ersten Lebensstunden an ihre Mutter anklammern können, um bei jeder Flucht mitgenommen zu werden. Sie beginnen dann sehr schnell, ihr selbstständiges Laufen, Klettern und Sitzen einzuüben. Dagegen ist das menschliche Neugeborene unfähig, sich an seine Mutter anzuklammern, und das nicht nur durch das Fehlen ihres Fells, sondern durch den Verlust aller komplexeren Klammerreflexe. So wurde das menschliche Neugeborene zu einem „Tragling“ (Hassenstein 1987), der sich in seinem ersten Lebenshalbjahr auch nicht darum bemüht, eigene Fortbewegungsfähigkeiten zu entwickeln, erst in seinem zweiten Lebenshalbjahr beginnt er mit seinen Krabbelversuchen. Diese Traglings-Situation ist eine wichtige biologische Voraussetzung für die Ausbildung der besonderen menschlichen Soziabilität, die unbedingte Angewiesenheit auf seine Mutter und seine nächsten Angehörigen. Die Entwicklung dieser gegenüber allen Tieren exponentiell gesteigerten Soziabilität stellt eine biologische Kompensation des Verlustes dar, den die Menschen in ihrer Evolution durch das Verlassen ihres angestammten Lebensraumes des tropischen Regenwaldes erlitten, wodurch sie die für ein solches Leben funktionell ausgerichteten Verhaltens- und Ernährungsgewohnheiten aufgeben mussten. Die durch diese Traglingsphase eingeleitete Entwicklung ihrer hohen Soziabilität wird entscheidend gefördert durch die langzeitigen intimen und liebevollen Körperkontakte im natürlichen Umgang einer

Mutter mit ihrem Säugling, aus dem intensive Gefühle entstehen. Mit ihnen werden die für einen aufwachsenden Menschen existenziell notwendigen Personalbeziehungen lebenslang fest verankert (Duncker 2006). Diese Ausbildung ihrer hohen Soziabilität geht für die aufwachsenden Menschen einher mit der Ausbildung einer weiteren, für die Entwicklung ihrer engen Personal- und Gemeinschaftsbeziehungen grundlegend wichtigen Tendenz, nämlich Handlungsintentionen der Mitmenschen zu übernehmen, wodurch kooperative Handlungsmuster einschließlich Arbeit und Spiel entstehen (Tomasello/Carpenter, in diesem Band).

Alle diese Entwicklungen wurden wesentlich von der exzessiven Vergrößerung des menschlichen Gehirns getragen, insbesondere durch die Vergrößerung seiner Großhirnrinde. Nach den von Primaten bekannten Körpergewicht-Hirngewicht-Relationen wäre bei einer Verdoppelung der Körpermasse eines Menschen eine Vergrößerung seines Gehirns auf ungefähr das 1,5 fache Gewicht eines Australopithecinen- oder Schimpansengehirns zu erwarten. In der Evolution erreichte das Gehirn des modernen Menschen aber das 3,5 fache Gewicht des Gehirns eines großen Schimpansen, und die Oberfläche seiner Großhirnrinde wuchs sogar auf die 4-fache Größe der bei großen Schimpansen vorhandenen Großhirnoberfläche an (Abb. 1).

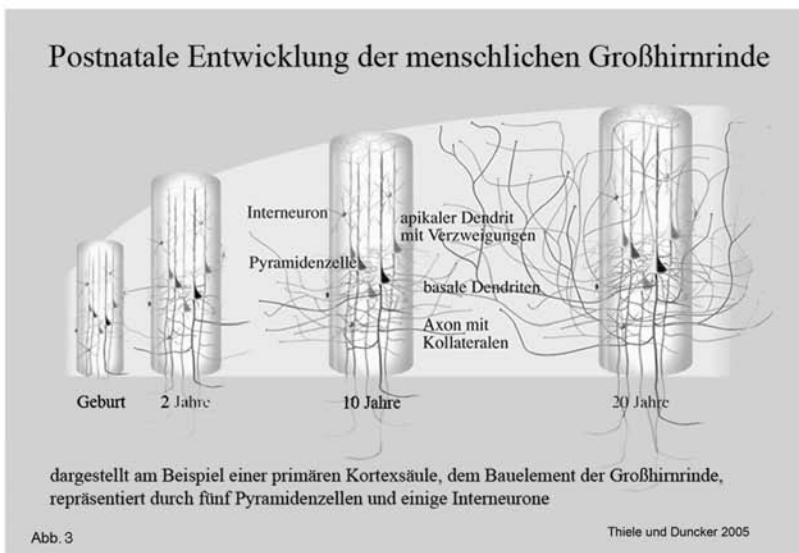


Diese schrittweise Zunahme der Großhirnrindenoberfläche erfolgte jedoch nicht durch eine gleichmäßige Vergrößerung aller Großhirnrindenareale. Die primären sensorischen Großhirnareale der Körperfühlsphäre, der Seh- und der Hörrinde sowie die primäre motorische Rinde vergrößerten sich gegenüber den entsprechenden Großhirnarealen der großen Schimpansen nicht. Die bei ihnen vorhandenen sekundären Assoziationsareale, welche die von den primären Arealen aufgearbeiteten Sinnesempfindungen weiter verarbeiten und zu anderen Hirnregionen verschalten, vergrößerten sich beim modernen Menschen auf die doppelte Oberflächenausdehnung, während die an sie anschließenden tertiären Assoziationsareale sich gegenüber ihrer ganz geringen Ausdehnung im Schimpansengehirn beim modernen Menschen weitgehend neu entwickelten (Rapoport 1990; Duncker 1998). Sie machen ungefähr die Hälfte der gesamten menschlichen Großhirnrinde aus (Abb. 2).



Die zweite wesentliche Eigenschaft der Entwicklung der menschlichen Großhirnrinde besteht darin, dass entsprechend der enormen Verlängerung des menschlichen Körperwachstums bis zum Ende der Pubertät sowohl das Wachstum ihrer Großhirnareale wie deren funktionelle Ausdifferenzierung bis über das 20. Lebensjahr hinaus andauern, wobei dieses insbesondere für die neuentwickelten tertiären Großhirnrindenareale gilt (Birbaumer/Schmidt 1996; Kolb/Whishaw 1996). Während das gesamte menschliche Stammhirn (bis auf das Kleinhirn) einschließlich seines Rückenmarks bereits am Ende des siebten Schwangerschaftsmonats voll

funktionsfähig ist und nach der Geburt nur eine verstärkte Markscheidenbildung seiner großen Bahnsysteme erfährt, steht seine Großhirnrinde bei der Geburt erst am Anfang ihrer funktionellen Ausdifferenzierung. Ihr Dicken- und Flächenwachstum erfolgt in den ersten Lebensjahren am stärksten, um sich dann asymptotisch ihrer Dicke im erwachsenen Gehirn anzunähern. Bei diesem Wachstum nimmt die Größe der Zellkörper der Nervenzellen jedoch nur begrenzt zu, während vor allem ihre basalen Dendriten sich stark verzweigen und auswachsen. Damit vergrößern sich die Fortsätze gewaltig, mit denen sie die Erregungen anderer Nervenzellen zur Verarbeitung aufnehmen. Ebenso wachsen ihre intrakortikalen Axonkollateralen gewaltig aus, ihre sich in der benachbarten Hirnrinde ausbreitenden Nebenäste (Abb. 3).



Im Gegensatz zu den vom Stammhirn gesteuerten vegetativen und autonomen Funktionen, die bereits während der fetalen Entwicklung für ihre jeweils ganz spezifischen Funktionen qualitativ definitiv verschaltet werden, werden diese Verschaltungen für die meisten Areale der Großhirnrinde zur Festlegung der von ihnen auszuführenden spezifischen Funktionen erst nach der Geburt ausgebildet. Die primären sensorischen Areale der Körperfühlsphäre, der Sehirnrinde und der Hörirnrinde erhalten zwar durch das genetisch festgelegte und epigenetisch gesteuerte Auswachsen der Nervenfortsätze aus den ihnen zugeordneten Sinnesorganen und Rezeptoren ihre spezifischen Organverbindungen. Die für die Verarbeitung der eintreffenden Erregungen erforderlichen Verschaltungen werden jedoch

erst nach der Geburt ausgebildet mit Hilfe der aus den Sinnesorganen eintreffenden Erregungen. Dabei erfolgt die Ausbildung dieser Verschaltungen in der Sehrinde des menschlichen Neugeborenen in den ersten drei Lebensmonaten, wozu ständig farblich und strukturell reich differenzierte und von bewegten Objekten erzeugte Erregungen aus der Wahrnehmung eintreffen müssen. Über diese physiologisch reich differenzierten Erregungen hinaus sind aber auch die kontinuierlich erfolgenden sozialen Stimulierungen der Aufmerksamkeit erforderlich, um die in der jeweiligen Kulturgemeinschaft bedeutsamen visuellen Unterscheidungen im Zusammenspiel mit den Wahrnehmungen der anderen Sinnesorgane zu erlernen. Nur so wird später im Zusammenspiel mit den sprachlich-begrifflichen Benennungen einer Kulturgemeinschaft zum Beispiel die Unterscheidung verschiedener Farb- und Gegenstandsmuster möglich. Diese auf multimodalen Sinnesindrücken und kontinuierlicher Sprachkommunikation beruhenden Wahrnehmungsdifferenzierungen erfolgen über einen längeren Entwicklungszeitraum während der ersten Lebensjahre. Im akustischen System müssen diese Differenzierungen bei Kindern bis zum Ende ihres sechsten Lebensjahrs erfolgt sein, in höherem Alter haben sie größere Schwierigkeiten, zum Beispiel die in Einsilben-Sprachen durch Tonhöhenunterschiede ausgedrückten verschiedenen Bedeutungen gleichlautender Wörter wahrzunehmen und zu produzieren. Entsprechendes gilt auch für die Differenzierungen der Tastfähigkeiten in der Körperfühlsphäre durch die multimodalen Verschaltungen im Parietallappen, die bei Blinden ganz außergewöhnlich entwickelt wird und ihnen auch das schnelle Lesen der Blindenschrift ermöglicht.

Die beim Menschen neuentwickelten großen tertiären Assoziationsareale unterscheiden sich von den sensorischen Großhirnarealen und ihren sekundären Assoziationsarealen dadurch, dass sie unmittelbar aus den Sinnesorganen keinerlei Afferenzen empfangen. Ebenso können die im motorischen System der verschiedenen prämotorischen Kortexareale ausgebildeten Innervationsmuster für Bewegungen und Handlungen auch nur über die primäre motorische Rinde in die jeweiligen Bewegungen umgesetzt werden. Nur die generellen neurobiologischen Verarbeitungsmechanismen der verschiedenen Kortexareale wurden in ihrer ontogenetischen Entstehung durch genetische Entwicklungsprogramme festgelegt, während alle mit ihnen erzielten qualitativen Wahrnehmungsverarbeitungen, Denkprozesse und Handlungsplanungen ausschließlich von den speziellen sozialen, kulturellen und natürlichen Gegebenheiten bestimmt werden, unter denen sie aufgenommen und verarbeitet wurden. So können sie alle zukünftigen Wahrnehmungen bereits erfahrungsgeleitet vornehmen, um die darauf aufbauenden Handlungsplanungen zu verbessern und die daraus zu ziehenden Einsichten weiter differenzieren zu können.

Funktionell bedeutet das, dass diese neuentwickelten Großhirnrindenareale darauf ausgerichtet sind, dass die Menschen alle Wahrnehmungen, die sie in der von ihnen neu besiedelten und damit primär fremden Natur- und Lebensumwelt sowie durch alle ihre sozialen Interaktionen und Gemeinschaftshandlungen gewonnen haben, multimodal fortschreitend differenzierter verarbeiten können. Die dabei gemachten Erfahrungen und Einsichten können sie dann als Erinnerungen abspeichern, damit sie ihre zukünftigen Wahrnehmungen aus ihrer sozialen und kulturellen Umwelt besser differenzieren und erfolgsversprechendere Handlungsplanungen ausführen können. Diese Fähigkeiten werden von Beginn an der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Menschen von ihren sich schrittweise vergrößernden tertiären Assoziationsarealen getragen. Dabei wird die gemeinschaftlich gesteuerte Entwicklung dieser Fähigkeiten entscheidend durch ihre sich langsam ausbildende gestische Sozial- oder Sprachkommunikation unterstützt, die mit willkürlich gewählten, aber gemeinschaftsspezifisch abgestimmten Beziehungen zwischen einzelnen Gesten und ihrer Bedeutung in den Spracharealen der tertiären Assoziationskortexareale symbolisch repräsentiert werden. So entwickelten die einzelnen Kulturgemeinschaften schrittweise mit den gemeinschaftlich definierten Bedeutungen ihres wachsenden Bestandes an Wörtern, Wortverbindungen und syntaktischen Strukturen ihre spezifische Sozial- oder Sprachkommunikation, mit der sie sich über alle in ihrer Sozialgemeinschaft wichtigen Gegenstände und Vorgänge, aber auch über ihre Gefühle und Gedanken austauschen konnten.

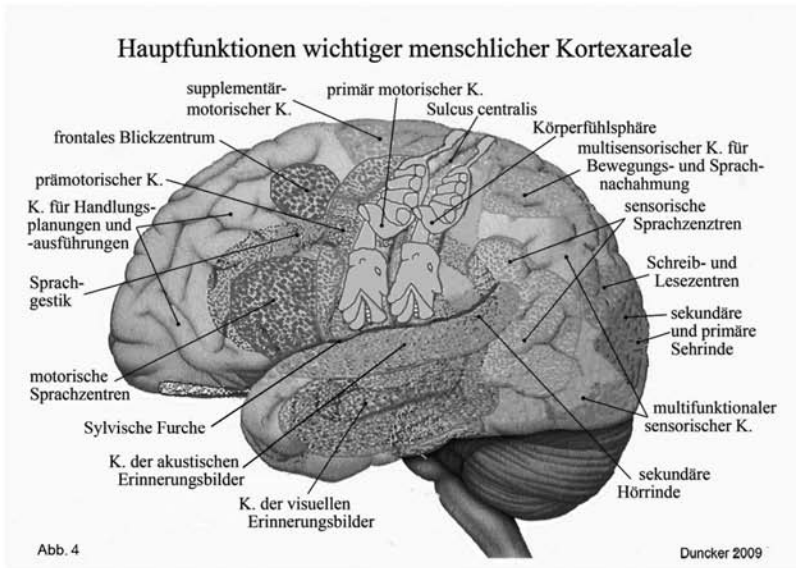
Diese Entwicklung einer anfangs gestischen und später lautlich ergänzten Sprachkommunikation stellt die Ausbildung einer ganz neuartigen und außerordentlich leistungsfähigen neurobiologischen Verknüpfung der sensorischen Verarbeitung visuell-akustischer Wahrnehmungen mit der motorischen Produktion der für diese Sozialkommunikation notwendigen Gesten und Laute dar. Diese Leistungen werden von den umfangreichen Verbindungen zwischen den für multimodale Verarbeitung der Sinneswahrnehmungen differenzierten tertiären Kortexarealen des Parietal-, Occipital- und Temporalhirns mit jenen für die Steuerung aller motorischen Aktionen von den Körperbewegungen und Gesten bis zur Lautproduktion zuständigen motorischen Arealen des Frontalhirns einschließlich der Basalganglien getragen. Dieser Apparat für die Sprachkommunikation beruht auf einer ganz neuartigen, funktionell erforderlichen hohen neurobiologischen Reflexivität zwischen den sensorischen Arealen für die Sprachwahrnehmung im Parietalhirn und den motorischen Spracharealen im Frontalhirn. Sie müssen bei jeder Erkennung der syntaktischen und semantischen Sprachelemente ebenso wie bei deren sprachmotorischer Produktion intensiv und wechselweise zusammenwirken. Solche Fähigkei-

ten sind bei Tieren nicht einmal im Ansatz vorhanden. Zu den Strukturen, welche die motorische Produktion gestischer und lautlicher Sprache steuern, gehören neben den motorischen Kortexarealen im Frontallappen auch die Basalganglien des Gehirns, die gemeinsam mit den Frontallappen eine enorme Vergrößerung erfuhren. Sie bilden zusammen mit dem motorischen Apparat des Mittelhirns, mit den vorderen Thalamuskernen und den beim Menschen parallel mit seinem Großhirn stark vergrößerten Kleinhirnhemisphären jenen großen motorischen Komplex, der nicht nur für die Steuerung gestischer und lautlicher Sprachproduktionen erforderlich ist, sondern auch für den außerordentlich großen Umfang aller übrigen, beim Menschen neuentwickelten Willkürbewegungen und Handlungen ausgebildet wurde. Bei jeder Sprachproduktion und jedem Sprachverstehen sind beide Großhirnhemisphären entscheidend beteiligt. Die linke Hemisphäre ist für den Aufbau der Sätze mit ihren präzisen syntaktischen und semantischen Strukturen zuständig, während die rechte Hemisphäre für die Überlagerung der Sprachmelodie verantwortlich ist, die willentlich nicht beeinflussbar die jeweils gegebene soziale und emotionale Beziehung des Sprechers zu dem oder den Hörern ausdrückt. Die rechte Hemisphäre steuert die nicht-verbalen Sprachkomponenten, die auch im westlichen Kulturkreis bei allen menschlichen Begegnungen einen großen Umfang einnehmen.

3. Die neurobiologischen Grundlagen der kulturellen Evolution

Bei der Skizzierung der evolutionsbiologischen Weiterentwicklung der körperlichen Strukturen und Funktionsfähigkeiten der sich entwickelnden Menschen während der gut 2 Millionen Jahre ihrer Stammesgeschichte vom *Homo habilis* bis zum heute lebenden modernen Menschen wurde dargelegt, dass die Vergrößerung ihrer Gehirne schrittweise stattgefunden hat mit einer ersten Größenzunahme beim *Homo habilis* und dem letzten Größenzuwachs bei den Neandertalern und den modernen Menschen. Dabei entfällt der größte Teil dieses Zuwachses auf die Oberflächenausdehnung der Großhirnrinde und die gewaltige Volumenzunahme der sie versorgenden und untereinander verbindenden Assoziations- und Kommissurenbahnen sowie auf die sie mit dem übrigen Gehirn verbindenden auf- und ab-steigenden Projektionsbahnen. Die Vergrößerung der Großhirnrinde, welche die Sprach- und Kulturentwicklung der Menschen ermöglichte, erfolgte durch die schrittweise Ausbildung ihrer tertiären Assoziationsareale, die stets von den sich ebenfalls vergrößernden sekundären Assoziationsarealen ausging, die den primären sensorischen Arealen der Körperfühlsphäre, der Sehrinde und der Hörinde direkt angelagert sind,

sowie von der ursprünglichen prämotorischen Rinde, die der primären motorischen Rinde vorgelagert ist (Abb. 4). Dabei werden die von den primären sensorischen Großhirnarealen verarbeiteten Erregungen aus den Sinnesorganen über ihre sekundären Areale den tertiären Assoziationsarealen zur multimodalen Verarbeitung zugeleitet, die zwischen dem Kortex der Körperfühlsphäre, dem der Sehrinde und dem der Hörrinde liegen und sich bis in den lateralen Occipitallappen und den dorsalen Temporalappen ausdehnen.



Von der primären motorischen und der prämotorischen Rinde ausgehend bilden die schrittweisen Vergrößerungen der tertiären Assoziationsareale den größten Teil des Frontallappens des menschlichen Großhirns aus. Sie weisen nicht nur die relativ stärkste Größenzunahme aller tertiären Assoziationsareale auf, sondern ihre Vergrößerung hat sich offensichtlich bis in die jüngste Vergangenheit der modernen Menschen fortgesetzt. Dabei bleibt die grundsätzliche Gliederung des Großhirns in das vor der Zentralfurche (Sulcus centralis) liegende hauptsächlich motorisch tätige Vorderhirn und in das sich hinter der Zentralfurche ausdehnende hauptsächlich sensorisch tätige Gehirn aufrechterhalten.

Unter Beibehaltung der stammesgeschichtlich frühzeitig festgelegten Projektionsgebiete der drei großen Sinnesorgane in der Großhirnrinde übernehmen die sich zwischen ihnen schrittweise vergrößernden tertiären Assoziationsareale die multimodale Verarbeitung der aus diesen Sinnesor-

ganen eintreffenden Empfindungen (Abb. 4). Zugleich dienen sie der Abspeicherung der taktilen, akustischen und visuellen Erinnerungen sowie der sich aus ihrem Zusammenspiel ergebenden Funktionen, so zum Beispiel als sensorische Sprachzentren hinter der Körperfühlsphäre und der Hörrinde sowie als Lese- und Schreibzentrum seitlich und oberhalb der Sehrinde. Die der primären motorischen und der prämotorischen Rinde vorgelagerten tertiären Assoziationsareale haben ihre motorischen Funktionsareale entsprechend den Projektionsarealen der primären motorischen Rinde und der kaudal angrenzenden Körperfühlsphäre ausgebildet: In beiden Hemisphären liegt in der primären motorischen Rinde direkt über der tiefen Sylvischen Furche (Sulcus lateralis) das große Repräsentationsareal für den gesamten Sprachapparat und das Gesicht, dem sich dorsal der große Repräsentationsbereich für die Hand anschließt, der dann in das schmale Repräsentationsareal für den Körper und die unteren Extremitäten übergeht, die sich mit Knie, Unterschenkel und Fuß auf die Medialfläche des Großhirns erstreckt. Direkt vor der primären motorischen Rinde mit ihren Repräsentationsbereichen für Kopf und Hand liegt die prämotorische Rinde, die bei allen Willkürbewegungen des Kopfes und der distalen Extremitäten die dabei notwendigen Mitbewegungen des Körpers und der proximalen Extremitäten steuert. Der topographischen Anordnung dieser Repräsentationsbereiche entsprechend befinden sich direkt über der Sylvischen Furche die großen motorischen Sprachzentren, über denen sich das Feld für gestische Handbewegungen ausgebildet hat. Dorsal anschließend und sich weit auf die mediale Großhirnoberfläche ausdehnend hat sich die supplementär-motorische Rinde differenziert, welche alle Willkürbewegungen der Hände und Füße einschließlich der Unterarme und der Unterschenkel steuert. Frontal vor dieser supplementär-motorischen Rinde liegt das alte frontale Augen- oder Blickzentrum für die binoculare Steuerung aller Blickbewegungen. Für den funktionellen Aufbau des motorischen Systems stellen diese motorischen und prämotorischen Kortexareale jedoch nur eine Teilstruktur dar. Die weiteren motorischen Strukturen werden bei den Menschen zusammen mit der enormen Großhirnvergrößerung von den außerordentlich stark vergrößerten Basalganglien mit dem Globus pallidum gebildet sowie von den vorderen ventralen Thalamuskernen und den über die Mittelhirnkerne angeschlossenen Kleinhirnhemisphären (Kugler 2004; Braak/Braak 2004; ten Bruggencaate/Dieringer 2005). Die frontalen Kortexareale tragen die bei Menschen so außerordentlich komplexen Planungen aller seiner Handlungen, bei denen kontinuierlich die verschiedensten situativen, sozialen, kulturellen und sachlich-technischen Gegebenheiten und Vorbedingungen für die einzelnen geplanten Handlungen zu berücksichtigen sind, und mit denen

auch die sozialen, sachlichen und kulturellen Auswirkungen aller auszuführenden Handlungen abgeschätzt werden müssen.

Unter Einsatz ihrer ererbten hochentwickelten sozialen Intelligenz verarbeiteten die Menschen mit diesen neuen Großhirnarealen vom Beginn ihrer Entwicklung beim *Homo habilis* an die Gesamtheit der explorativen Untersuchungen ihrer neuen Lebenswelt, ihre vielfältigen Versuche zur Nahrungsgewinnung durch das Sammeln und Probieren unbekannter Früchte und Blätter sowie der verschiedensten Tiere, wozu auch das Ausgraben von stärkehaltigen Pflanzenwurzeln, kleinen Säugetieren und Insektenlarven gehört (Vogel 1983). Für die Planung und Ausführung der neuen Tätigkeiten setzen sie die tertiären Assoziationsareale ihres Frontalhirns ein, mit welchen sie auch die mit ihren zunehmenden Erfahrungen komplexer werdenden Handlungsabfolgen entwickeln. Bereits diese anfänglichen Entwicklungen werden nach der Überzeugung verschiedener Autoren von ersten Bemühungen um eine gestische Sozialkommunikation begleitet. Damit versuchten sie, sich gegenseitig auf Gefahren oder zu gewinnende Nahrung aufmerksam zu machen, zu gemeinsamem Handeln aufzufordern oder Erfolge bei der Exploration, Nahrungsbeschaffung oder Werkzeugherstellung zu schildern, aber insbesondere auch die bei ihrem explorativen Handeln gewonnenen ersten Einsichten zu vermitteln und ihre sozialen Interaktionen gestisch zu begleiten. Dabei entwickelten ihre beiden Großhirnhemisphären aber verschiedene neuronale Verarbeitungsmechanismen. Die rechte Hemisphäre differenzierte ihre neuronalen Verarbeitungen besonders für die simultane Analyse von Mustern, die aus ganz unterschiedlichen Elementen aufgebaut sind, die damit für das momentane Erkennen von bestimmten Umweltgegebenheiten ebenso wie für das Erkennen von Gruppen- oder Artmitgliedern sowie für das Unterscheiden zwischen ihnen und Feinden zuständig ist (Welzer, in diesem Band). Dagegen spezialisierte die linke Hemisphäre ihre neuronalen Mechanismen auf die unmittelbare Analyse schneller Bewegungsabläufe, um die eigenen Bewegungen ebenso wie die der Gruppenmitglieder und Feinde schnell und präzise zu erkennen, aber auch um mit diesen auf hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit ausgelegten neuronalen Systemen eigene schnelle Bewegungsabfolgen zu steuern (Birbaumer/Schmidt 1996; Kolb/Whishaw 1996). Erst durch das kontinuierliche Zusammenwirken dieser beiden verschiedenen Wahrnehmungsverarbeitungen konnten die Säugetiere sich sowohl in ihrem Lebensraum schnell orientieren wie auch alle sich schnell bewegenden Organismen erkennen und die zum Überleben notwendigen schnellen Reaktionen auf alle Ereignisse in ihrer Umgebung steuern. Diese Differenzierungen der neuronalen Verarbeitungsmechanismen der beiden Hemisphären bei Säugetieren kennzeichnen auch die Leistungsunterschiede der beiden menschlichen Großhirnhemisphären.