

SCHWABE VERLAG

PERZEPTIVES SPRECHEN

Robert H. Gassmann

Wie der Mensch
dazu kam,
Dinge nicht zu sehen



Robert H. Gassmann

Perzeptives Sprechen

Wie der Mensch dazu kam, Dinge nicht zu sehen

Schwabe Verlag

Deeply indebted to the assets of the Mary & Emil Gassmann-Bellm Estate.



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.

© 2026 Schwabe Verlag, Schwabe Verlagsgruppe AG, Basel, Schweiz

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Das Werk einschliesslich seiner Teile darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in keiner Form reproduziert oder elektronisch verarbeitet, vervielfältigt, zugänglich gemacht oder verbreitet werden. Die Verwendung des Inhalts zum Zwecke der Entwicklung oder des Trainings von KI-Systemen ohne Zustimmung des Verlags ist untersagt.

Abbildung Umschlag: Höhlenmalerei eines Steppenbisons in der Höhle von Altamira.

© Ministerio de Cultura – Gobierno de España. Quelle: Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira (<<https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:89b3846b-8d38-4a28-9f1a-07ce100efc98/bisonte-cueva.jpg>>); [W145.]

Cover: icona basel gmbh, Basel

Korrektorat: Constanze Lehmann, Berlin

Layout: icona basel gmbh, Basel

Satz: Textformart, Daniela Weiland, Göttingen

Druck: Prime Rate Kft., Budapest

Printed in the EU

Herstellerinformation: Schwabe Verlag, Schwabe Verlagsgruppe AG, St. Alban-Vorstadt 76, CH-4052 Basel, info@schwabeverlag.ch

Verantwortliche Person gem. Art. 16 GPSR: Schwabe Verlag GmbH, Marienstraße 28, D-10117 Berlin, info@schwabeverlag.de

ISBN Printausgabe 978-3-7965-5468-1

ISBN eBook (PDF) 978-3-7965-5469-8

DOI 10.24894/978-3-7965-5469-8

Das eBook ist seitenidentisch mit der gedruckten Ausgabe und erlaubt Volltextsuche.

Zudem sind Inhaltsverzeichnis und Überschriften verlinkt.

rights@schwabe.ch

www.schwabe.ch

Für Rita

Inhalt

A. Kommte, sehte, sprechte – der Mensch	11
1. Wovon wird zu berichten sein?	11
2. Sprechen wir also von Grundsätzlichem	15
2.1. Ohne Sprechfähigkeit keine «Sprache»	18
2.2. Der aufrechte Gang und das Sprechen	28
2.3. Eine kurze Geschichte des menschlichen Gehirns	33
2.3.1. Im Anfang war offenbar ... eine Mutation	34
2.3.2. Das Gehirnwachstum als Opportunität	37
2.3.3. Zweckdienlichkeit und «Warn»nehmung	43
2.3.4. Gestikulieren – verkümmerter Konkurrent des Sprechens?	47
3. Erfahrung – der unterschätzte Evolutionsfaktor	52
3.1. Die Konstitution von Erfahrung	55
3.2. «Erfahrung» nutzen zur Formulierung von Reaktionen	61
3.3. «Erfahrung» erlaubt «wählen» und noch viel mehr	65
3.4. Vivens sum, loquens exsto	69
3.5. Washoe – ein evolutionstheoretischer Schlüssel?	75
B. Perzipieren – mit Sinnen	85
4. Der Thalamus – perzipierendes Organ schlechthin	85
4.1. Blindsehen – ein «Sehen» ohne Wenn und Aber	86
4.2. Traumsehen – eine ordentliche Leistung des Thalamus	88
5. Die «Doppelhelix» thalamischen Perzipierens	93
5.1. Die zwei Stränge des hominiden Perzipierens	94
5.1.1. Der gnatische Strang: Von Impressionen zu Holognaten	94
5.1.2. Perzipiertes verstetigen: Eine Leistung des Thalamus mit Folgen	98
5.1.3. Der neuremische Strang: Von Kognaten zu Typoremen	104
5.1.4. Die Phonoremisierung des sensobasiert Perzipierten ...	110

5.1.5.	Der Papez'sche Schaltkreis – in neuer Rolle	118
5.1.6.	Von der Notwendigkeit, Typoreme vorsprechlich zu postulieren	120
5.1.7.	Der «formlose» Elefant im Raum	125
5.2.	Typisieren und Kategorisieren – zusammengefasst	135

C. Perzipieren – sprechend 147

6.	«Ontische Ganzheit» – «sprechliche Relation»	147
6.1.	Meerkatzen – aus Erfahrung verständlich laut	147
6.2.	Sprechfähigkeit erlaubt <i>nebenbei</i> Kommunikation	154
6.3.	Sprechfähigkeit und Organisation des Gehirns	158
6.3.1.	Die Sprechfähigkeit «theoretisch» auf die Füße stellen	158
6.3.2.	Neureme – das Sensorische transzendierend	162
6.3.3.	Die Geburt des Sprechens – ein fundamentales «Hörspiel»	172
6.3.4.	Szene und Narrativ: Eine weitere Parallelführung	176
6.4.	Die dissoziierende Kraft des Sprechens	184
6.4.1.	Der Vorgang der neuremischen Dissoziation	184
6.4.2.	Dissoziation – ein janusgesichtiges Geschenk	193
6.4.3.	Negieren	197
6.4.4.	«Real» zählen und «irreal» rechnen	205
6.4.5.	Quantifizieren	211
6.4.6.	Die sprechliche Illusion der Konstanz	218
6.4.7.	Tonspreche – Bildspreche	221
6.5.	Physik und Philosophie: Perzeptionell betrachtet	228
6.5.1.	Von der Rückseite des Tisches	229
6.5.2.	Transzendenz und Immanenz neu verorten	233
6.5.3.	Physik und Metaphysik I: Vom «Raum» zum «Erfahrungsraum»	241
6.5.4.	Physik und Metaphysik II: «Ursache» und «Folge»	246
6.5.5.	Physik und Metaphysik III: Ein Quantum «Bewegung»	251
6.5.6.	Eine «achilleische» (Fersen)kritik der Empirie	256
6.5.7.	Die dilatierende Zeit und ein «knalliger» Anfang	265
7.	Sprechen – von Perzepten zu Konstrukten	280
7.1.	Genese und originäre Funktion von Sprechlauten	280
7.1.1.	Von Warnlauten zur Produktion sprechlicher Laute ...	280
7.1.2.	Referieren, die Zeigedefinition und «der Geruch» von Wörtern	288
7.1.3.	Gibt es vorsprechliches Denken?	295
7.2.	Bewusst werden – ein perzeptioneller Modus	303

7.2.1.	«bewusst» kommt von «bewissen»	303
7.2.2.	Vorstellungsprodukte als Zeugnisse von Sprechbewusstsein	319
7.2.3.	Eine neugierige Frage: Wozu «sprechbewusst werden»?	327
7.3.	«Wirkliche Wirklichkeit» und «Realität»	333
7.3.1.	«Anfeuernde Wirklichkeit» – eine «Bildbetrachtung» ..	333
7.3.2.	«perzipieren» und «wahrnehmen» – zusammengefasst ..	341
7.3.3.	Von der «sinnlichen Realität»	346
7.3.4.	«Realität» – die den Dingen «an sich» zugelegte	349
7.4.	Wörter – Elemente der sprechbewussten Perzeption	355
7.4.1.	Was heisst «verstehen», was bedeutet «bedeuten»?	362
7.4.2.	Was bleibt vom «hermeneutischen Zirkel»?	375
7.4.3.	Die neuemische Abstraktion	383
7.4.4.	Zur neuranatomischen Verortung von «denken»	387
7.4.5.	Zur neuralen Basis lexikalischer Strukturen	407
7.4.6.	Komplexe adverbiale Welt – epistemologisch unterschätzt	411
7.4.7.	Hypostasieren – «wirksam» falsche Realitäten vorspiegeln	418
7.5.	Menschwerdung und «ich-Werdung»	425
7.5.1.	Zur Kategorie «Mensch»	425
7.5.2.	Das talentierte Mr/Mrs «Ich» – «idiotisch-selbstbezogen»	436
7.5.3.	Ist «wir» mehrere «iche»?	460
7.5.4.	Fazit: «Das Ich» ist ein problemanfälliger Fall «für sich»	462
7.6.	Ob und wie Emotionen perzipierbar sind	463
7.6.1.	Reflexale oder «emotionale» Reaktionen	466
7.6.2.	Wer hat Angst vor Bewertungstheorien?	469
7.6.3.	Zur Perzeption von Emotionen	475
7.6.4.	Von allen guten Definitionen verlassen	482
7.6.5.	Auf der Suche nach Grund im Fliesssand der Innenwelt	487
7.6.6.	Zur Verortung von «fühlen» – ein definitorischer Versuch	491
7.6.7.	Zur Verortung von «fühlen» – eine perzeptionelle Invention	504
7.6.8.	«Nasobemgefühle»?	515
7.6.9.	Erfahrung von oder Gefühl für ... «Zeit»?	523
8.	Zusammenfassung	526
8.1	Valet – fluid-flüchtig – und Dank – solid-herzlich	530

D. Anhänge	533
9. «De la méthode»: Von Evolution sprechen	533
9.1. Evolution: «kausale» und «finale» Ansätze	533
9.2. Grundbegriffe der Evolutionstheorie – eine Kritik	538
9.2.1. Zwei Prinzipien: Zufall und Notwendigkeit	540
9.2.2. Was die Darwin-Finken methodologisch «twittern» ...	544
9.2.3. Vom Glück der Opportunisten	546
9.2.4. Natürliche Selektion und Anpassung: eine Vertiefung ..	552
9.3. Vom sogenannten «evolutionären Vorteil»	560
9.3.1. Lern- und Anpassungsfähigkeit – <i>der</i> «evolutionäre Vorteil»	563
9.4. «evoluieren»: Eine Zusammenfassung zentraler theoretischer Begriffe	569
10. Bibliografische Informationen	572
10.1. Gedruckte Publikationen	572
10.2. Konsultierte Websites	576
10.3. Diverse Berichte und Zeitungsartikel	581
11. Glossar wichtiger Termini	582

A. Kommte, sehte, sprechte – der Mensch

1. Wovon wird zu berichten sein?

[The King said to Alice, «The two Messengers are] both gone to town. Just look along the road, and tell me if you can see either of them.» «I see nobody on the road,» said Alice. «I only wish *I* had such eyes,» the King remarked in a fretful tone. «To be able to see Nobody! And at that distance, too! Why, it's as much as I can do to see real people, by this light!» All this was lost on Alice, who was still looking intently along the road, shading her eyes with one hand. «I see somebody now!» she exclaimed at last. [Lewis Carroll, *Alice's Adventures in Wonderland & Through the Looking Glass*. New York: Grosset & Dunlap, o. J., S. 238; der zweite Teil dieser Stelle ist auf Seite 228 zitiert.]

[Der König sagte zu Alice: «Die zwei Boten] sind in die Stadt gegangen. Schau doch mal die Strasse hinauf und sag mir, ob du einen von ihnen siehst.» «Ich sehe niemand auf der Straße,» sagte Alice. «Ich wünschte nur, *ich* hätte solche Augen,» bemerkte der König mürrisch. «Niemand sehen zu können! Und noch dazu auf diese Entfernung! Und mir macht es schon Mühe, richtige Leute bei diesem Licht zu sehen!» Das ging alles an Alice vorbei, die noch immer angestrengt die Straße entlang sah, wobei sie die Augen mit der Hand beschattete. [W₄₆. Übersetzung von Jörg Karau, mit Anpassungen RHG.]

Tja, das alles ging nicht nur «an Alice vorbei», sondern damals, in wohl etwa dem gleichen Alter, auch an mir. Bei der Wiederlektüre dieses Kinderbuches voller sprachlicher Wunder bin ich nun doch an dieser – und nicht nur an dieser – Stelle hängengeblieben: Warum können wir so selbstverständlich «*niemanden sehen*»? Ist das bloss ein lustiges «Sprach»spiel? Womit könnte es zu tun haben, wenn es nicht bloss ein Sprachspiel wäre? Ich glaube, *niemand* hätte sich vorstellen können, auf welche Wege und in welche Bereiche die Suche nach einer (wenigstens für mich) einigermaßen befriedigenden Antwort führen würde. Die dabei entstandene und – das wird kaum jemanden wirklich überraschen – eher umfangreiche Studie berichtet von meinen Erlebnissen aus dem «Wonderland» mit den inhaltlichen und methodischen Herausforderungen von Stoffen, die sich schliesslich zu einem sinnvollen Thema bündelten. Ich «sähe» es mit grossem Vergnügen, wenn nun Sie, geschätzte Leserin, geschätzter Leser, sich auf eine Lektüre einliessen und die Sehenswürdigkeiten der «odysseehaften» Reise durch Menschheits- und Sprechgeschichte verstehend nachvollzögen und überdies – wenn auch gelegentlich wundernd – doch wohlwollend aufnahmen.

So sei also ein Anfang gesetzt! Verortet man die TMhominine TMSprechfähigkeit auch in den Gehirnen mit ihnen verwandter Primaten, so unterstellt man ziemlich

lang dauernde TMevolutionäre Entwicklungen mit vielfältigen Gemeinsamkeiten. Diese Annahme mag selbstverständlich klingen, muss aber dennoch methodisch umsichtig in plausibel argumentierbare und mit relevanter Evidenz kompatible Zusammenhänge gestellt werden können. Ist man überdies versucht, alternative Erklärungsansätze einzubringen – wozu ich mich vorbehaltlos bekenne –, so sollte nicht nur eine kritische Sichtung, sondern auch eine adäquate Grundlegung wichtiger evolutionstheoretischer Begriffe nicht fehlen. Aufmerksamkeit wird hier insbesondere die vernachlässigte und unterschätzte Kategorie der *individuellen* TMErfahrung verlangen. Ich werde allerdings nicht mit solchen methodologischen Fragen einsteigen, sondern sie im Anhang in Teil D. systematisch erörtern, da sie zwar relevant, in dieser Arbeit aber nicht vorauszusetzen sind (siehe Kapitel 9.). Man möge beachten: Das Superskript TM weist ein Wort beim ersten relevanten Auftreten als eher nicht im üblichen Sinn verwendeter TerMinus aus. Zur schnellen und zusammenhängenden Orientierung sind solche Termini im Anhang in Kapitel 11. in einem Glossar zusammengestellt, definiert und vernetzt.

Das Gehirn der TMHominiden ist das einzige Nervensystem, das in vollem Umfang TMsprechbewusstes TMPerzipieren funktional ermöglicht. Mit der Wortschöpfung «sprechbewusst» soll nachdrücklich eingefangen werden, dass «sprechen» grundsätzlich stets im neuen perzeptionellen Modus auftritt, nämlich «bewusst». Es kann offenbleiben, ob «bewusst sein» nur sprechend möglich ist und ob andere sensorische Vorgänge, etwa «riechen» oder «spüren», bewusst werden können, ohne vom Medium her gleichzeitig «sprechbewusst» zu sein – auch wenn ich selbst dezidiert dieser Meinung bin. Hier lässt sich meines Erachtens auch die sogenannte *Bewusstseinsschwelle* verorten, nämlich sobald jemand *sagen* kann: «Ich rieche/höre/spüre ... etwas». (Zur Verwendung dieser und weiterer Anführungen siehe die Erläuterung auf Seite 169.)

Wird «sprechen» – für mich inzwischen unbezweifelbar – als neural fundierter, *bewusster Modus des Perzipierens* verstanden, verlangt die Frage nach der Genese des TMSprechens und der aus dieser Praxis resultierenden natürlichen TMSprechweisen (*vulgo*: «TMSprachen») ultimativ eine angemessene Beschäftigung mit damit verbundenen TMneural-neuronalen TMGegebenheiten und Prozessen. Im Rahmen der frühen, tastenden Anfänge an dieser Arbeit hat sich allerdings gezeigt, dass das Erforschen von Sprechen seinerseits ein TMVerständnis bedingt der Art und Weise, wie TMsensobasiertes Perzipieren *vor dem Schritt zum sprechbewussten Modus* respektive *Sprechen* funktioniert haben könnte. *Teil B.* ist einem solchen Verständnis in dem mir zugänglichen Masse gewidmet. Da werden insbesondere Überlegungen zur neuralen Basis, zu elementaren Prozessen und zum mutmasslichen TMZweck des Perzipierens und TMWahrnehmens anzustellen sein, wie sie sich in Vorgängen manifestieren, die wir «Sprechfähigen» wie folgt bezeichnen: TM«erkennen», TM«wiedererkennen», TM«realisieren», TM«verwirklichen» oder TM«reagieren». Meine Prämisse ist dabei, dass Sprechen eine zentrale und spezifisch hominin-menschliche Form *erfahrungsbasierten* TMVerhaltens ist, die sich *originär*

im Perzeptionssystem manifestiert, und zwar als *sprechbasierte Erweiterung* sensobasierten Perzipierens.

In *Teil C.* sollen wichtige Erscheinungen diskutiert werden, die ihre Existenz dem *sprechbewussten Perzipieren* zu verdanken haben. Zentral geht es darum, zu verstehen, welche Rolle etwa Vorgänge, die wir mit TM«vorstellen» und TM«bewusst werden» bezeichnen, im perzeptionellen System spielen und wie deren Verhältnis zum sensobewussten Perzipieren beschrieben werden kann. Damit soll die eingangs dieses Kapitels vertretene Meinung, dass Sprechen auf neuronalen Fundamenten beruhen müsse, exemplarisch belegt werden. Gezeigt soll auch werden, dass die Entwicklung von Sprechen sich weder originär noch primär – wie allgemein und offenbar naheliegenderweise angenommen wird – aus einem TM«kommunikativen Bedürfnis» ergab, sondern dass die neue Fähigkeit vielmehr zweierlei bezweckte: (a) Dem individuellen Lebewesen einen neuen, das sensobasierte Perzipieren TM«transzendierenden Horizont» zu erschliessen, denn Sprechen lässt die Sensorik *bewusst* werden und ermöglicht das TM«Dissoziieren holistischer Perzepte»; und (b) einen deutlich verbesserten, weil von aktuellen Situationen unabhängigen Zugang zum *eigenen Erfahrungsschatz* zu ermöglichen. Dies erlaubt ein TM«zweckdienlicheres, schnelleres und optimiertes *Reagieren* auf aktuelle, erwartete und voraussichtlich auftretende Lebenssituationen. Dabei lässt sich zeigen, dass das Nutzen von Sprechen zu *kommunikativen Zwecken* – die Ansicht, welche in der Forschungsliteratur Prominenz genießt – eine zwar opportune, aber eben «bloss» sekundär-TMkontingente Entwicklung darstellt – wiewohl mit unerwarteten und teilweise ungeheuren Konsequenzen.

Es wird nicht zu vermeiden sein, dass wir einen selektiven Gang durch die *Anthropogenese* tun und dass wir auch relevante Vergleiche mit den Mitläufern, die nicht für sich «sprechen» können, anstellen – was gelegentlich nicht besonders «aufrecht», sondern eher «hinkend» daherkommen kann. Wird das Hinken sehr ausgeprägt, so bedarf man einer (metonymischen) Krücke, etwa in der Form des hier entwickelten TMModells der perzeptionsrelevanten Funktionen des TMThalamus, der stellvertretend für den relevanten *subkortikalen Bereich* steht. Obwohl ich mich damit notgedrungen, und dazu noch durchaus argwöhnisch beobachtet, in Bereiche der Neurowissenschaften einmische, interessieren mich ihre Experimente und Ergebnisse, die ich durchaus würdige und gelegentlich auch kritisch zur Kenntnis nehme, nur in den Teilen, wo sie auf mein Thema bezogen sind. Es ist zwar für mich unbestreitbar, dass «mein» Modell eine neurale Grundlage *haben muss*, aber ich werde mich dennoch weitgehend darauf beschränken (müssen), die dazu insbesondere logisch notwendigen hypothetisch-theoretischen Prozesse und Strukturelemente nur zu *benennen und zu* TMmodellieren, ohne zu versuchen, sie konkreter zu beschreiben oder zu verorten. Bei sich bietenden Gelegenheiten können aber mögliche Rückbindungen durchaus skizziert sein. Das Gesamtmodell zielt im Kern darauf, die *logisch zwingend notwendigen Bedingungen und Voraussetzungen* menschlichen Perzipierens und Sprechens zu eruieren und zueinander in Bezie-

hung zu setzen. Dabei steht nicht im Vordergrund, warum sie sich evolutionär – systematisch oder schlicht zufällig – entwickelt haben, sondern *wozu*.

Weiter sollen in *Teil C*. ein paar wichtige, aus den neuen Möglichkeiten des sprechbewussten Perzipierens hervorgehende Entwicklungen und Konsequenzen besprochen werden, welche die evolutionäre Entwicklung der Menschheit sowohl vorteilhaft als auch nachteilig beeinflussen (‹Vor-› respektive ‹Nachteil› sind natürlich auf dem Hintergrund des Belohnungssystems zu sehen). Insbesondere sollen die Auswirkungen der – wie ich sie nenne – grossen TMDissoziation erörtert werden. Diese besteht darin, dass die sprechbewusste TMPerzeption – indem sie «ontisch-formdingliche» TMGanzheiten TMsprechlich zerlegt und einer linearisierten Syntax unterwirft – sich zunehmend und immer umfassender von der grundlegenden holistischen Sensorik gelöst hat und noch immer weiter löst. Das ermöglicht einerseits eine auf TMBegriffen beruhende, «undingliche» *Weltkonstitution*, indem sie uns – *en masse* – nur definitorisch zugängliche Wörter wie ‹Mensch›, ‹Wissen›, ‹Demokratie› und ‹Freundschaft› beschert, führt aber andererseits zu einer wachsenden TMFluidisierung oder – modisch «quantisch» gesprochen – «Verunschärfung» ebendieser humanen Welt, weil solche Begriffe und Konzepte beliebig sprechlich gesetzt und «spielend» verändert werden und dabei keiner Rückbindung an die Sensorik bedürfen. Diese Diskussion gipfelt in der Einsicht, dass die TMKategorie des TM‹ich› eine reichlich unscharfe, vielleicht sogar eine ziemlich «queere» Erfindung ist, die «bloss» als «sprechliche» *Persona* des sprechbewusst arbeitenden Gehirns fungiert. Wird diese Einsicht übernommen, so sind die Implikationen für das Selbstverständnis des modernen Menschen und für die Psychologie, die seine diesbezüglichen Befindlichkeiten und verwirrenden «Ich-Gefühle» solide behandeln will, ziemlich enorm und umwälzend. Tja, Namen sind zwar gelegentlich einfach «Schall und Rauch» oder sogar blossе Hülse (zur TMMetaphorik wird bei entsprechenden Gelegenheiten noch mehr zu sagen sein), aber konkrete und zum Teil weitreichende TMWirkungen entfalten sie allemal ...

In einem zweiten Block des Modells werden Zusammenhänge zwischen den modellierten Fähigkeiten des Perzipierens und der Entwicklung der Sprechfähigkeit nachgebildet. Ich werde versuchen aufzuzeigen, dass die Entwicklung von Sprechen *Teil einer umfassenden Theorie des Perzipierens sein muss*. Dabei wird die Rolle der individuellen und kollektiven Erfahrung zu thematisieren sein. Zusammenfassend geht es mir somit um eine leidlich komplexe Denkaufgabe, um ein «ausschweifendes» Gedankenexperiment. Die Folgerungen aus dem Modell sollten allerdings nach Möglichkeit mit grundlegenden, gut gesicherten Einsichten der jeweiligen Wissenschaften ausreichend übereinstimmen – oder aber in ihrer Kritik an diesen überzeugen. Es ist meine bescheidene Hoffnung, dass aus dieser *nolens volens* gelegentlich um «Mängel» kreisenden Studie sich fruchtbare Anstösse für mögliche Forschungsansätze ergeben, ganz besonders in den in dieser Arbeit einbezogenen Disziplinen. Gemäss Andreas Draguhn, Neurophysiologie an der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg, fehle es nämlich

in den Neurowissenschaften nicht an aufwendigen Experimenten und Projekten; vielmehr sei

«[d]as Theoriedefizit [Ø] extrem. [...] Es besteht noch nicht einmal Einigkeit, was wir mit zentralen Begriffen meinen, mit Gedächtnis, Kognition, erst recht nicht mit Bewusstsein.» Stattdessen gibt es «jede Menge unklarer Computermetaphorik». [Siehe Z₀₁; Unterkapitel 10.3.]

Diese Arbeit wird deshalb insbesondere versuchen, *Begrifflichkeiten* einzeln und im systematischen Zusammenhang zu klären: Nicht nur die Art und Weise, wie wir über evolutionsrelevante neurowissenschaftliche Fragen reden, sondern insbesondere auch die Erarbeitung tragfähiger TMBedeutungen respektive TMDefinitionen für die dabei verwendeten Wörter respektive Termini wird im Fokus stehen. Dass diese Punkte vertiefte Diskussionen verdienen, mag nicht nur mit dem obigen, eher beiläufigen Zitat belegt sein, sondern geht auch aus der fachlich fundierten und sehr dezidierten Kritik von Maxwell R. Bennett und Peter M. S. Hacker in ihrer grossangelegten und lesenswerten Studie, *Die philosophischen Grundlagen der Neurowissenschaften* hervor:

Es gibt zweifellos eine Menge mit dem Bewusstsein in Zusammenhang stehende Probleme. Bei einigen handelt es sich um empirische Probleme, die der wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich sind. Andere sind begrifflicher Art, die auch nur mit Hilfe der Begriffsanalyse angegangen werden können. Es ist sehr wichtig, diese zwei Problemarten auseinanderzuhalten, denn wenn ein begriffliches Problem mit einem empirischen verwechselt wird oder mit ihm verschmilzt, muss es einem zwangsläufig außerordentlich undurchdringlich vorkommen – und das ist es tatsächlich, denn es erweist sich den empirischen Untersuchungsmethoden gegenüber als unzugänglich. Und wenn ein empirisches Problem ohne angemessene begriffliche Klarheit untersucht wird, ergeben sich ebenso zwangsläufig abwegige Fragen und schließt sich aller Wahrscheinlichkeit nach eine auf Abwege führende Forschung an. Denn in dem Maße, in dem die Begriffe unklar sind, werden es auch die Fragen selbst sein. [Maxwell R. Bennett & Peter M. S. Hacker, *Die philosophischen Grundlagen der Neurowissenschaften*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2010; [§]2015, S. 321.]

2. Sprechen wir also von Grundsätzlichem

Überleben ist *auch*, aber *nicht nur* «Glücksache». *Evoluieren* ist ein in allen Lebewesen angelegtes, TMteleonomes *Verhalten*, welches sowohl reaktiv als auch in einem bedeutenden Masse aktiv *zweckdienliche Erfahrungen* in vererbte Formen überführt. Diese werden von Individuen gemacht, die sie, sich fortpflanzend oder erziehend, weitergeben. Das Kumulieren von Erfahrungen dient aber nicht nur individuellen Lebewesen, sondern fliesst seit jeher in die Bildung und Entwicklung künftiger Generationen, auch von Arten. Indem ich *Evoluieren* als ein angelegtes Verhalten verstehe, distanzieren mich von der herrschenden Auffassung, *Evoluieren* sei eine völlig kontingente, durch Vorgänge ausserhalb des Lebewesens aus-

gelöste Entwicklung, die diesen «einfach geschieht». Das wohl beste Argument für meine Auffassung ist die Art und Weise, wie Lebewesen auf evolutionsbiologisch exemplarische aussenweltliche Einflüsse *reagieren*, namentlich auf nutzlose oder schädliche TMMutationen respektive TMRekombinationen – diese werden nämlich schlicht neutralisiert, repariert oder latent gestellt (siehe die Liste der Reparaturvorgänge auf Seite 540).

Die Entwicklung der artspezifisch singulären Sprechfähigkeit beim Menschen ist somit nicht in sowohl simplifizierender als auch verdunkelnder Weise als «evolutionärer Prozess» zu TMbegreifen, sondern als Produkt eines *reaktiven Verhaltens*, welches sich *aufgrund von Erfahrungen* als zweckdienlich erwiesen hat und weitervererbt werden konnte. Diese Fähigkeit zum Sprechen haben alle TMHomininen gemein; entsprechend der Entwicklung und Nutzung ihres artikulatorischen Systems und ihrer geografischen Verbreitung haben sich verschiedene *Sprechweisen* entwickelt – *vulgo* «Sprachen». «TMSprache» ist keine Anlage, sondern ein Produkt des Sprechens – und ein sprechliches Konstrukt. Menschen können nicht nur laut *sprechen*, sondern auch stumm, also «selbstredend». Ich nenne das TMdenken – die Voraussetzung, um das Kant'sche «*sapere aude*» umzusetzen. Daran habe ich mich zu orientieren versucht. Ob ich mit meiner notgedrungen essayistischen Ansprache dieser, an individuelle Menschen gerichteten aufklärerischen Aufforderung – und sei es nur in Teilen – habe gerecht werden können, sei jetzt dem Urteil geneigter Leserinnen und Leser überlassen. Schon hier möchte ich mich für die durchaus intendierten, gelegentlich als lästig empfindbaren «sprechlichen» (mehr zu dieser «Mehr-als-Marotte» auf Seite 19) Wiederholungen von Sachverhalten und für die häufigen Verweise auf diese entschuldigen; ich halte sie für grundsätzlich lesefreundlich und sinnvoll, weil sie meist «novitätische» Sachverhalte oder ungewohnte Sichtweisen betreffen.

Obwohl ich mich – wie meine fernen homininen Vorfahren – aufrechten Ganges und wachen Sinnes bewege, verliefen – und verliefen sich – die Anfänge dieser Arbeit nur tastend, unsicher und nicht ohne Ängste vor einer Überhebung. Aus den allmählich sicherer werdenden Schritten, aus den fortlaufend sich ergebenden Einsichten und im Sprechen über die Ergebnisse – den kritisch-geduldigen Hörern sei nachdrücklich gedankt – ist endlich ein «Erfahrungsbericht» geworden, und zwar in einem doppelten Sinne. Zum einen ist er in offensichtlicher Weise ein Bericht über meinen Zugang zum und meine Erfahrungen mit dem angesagten Thema, zum anderen berichtet er von nach bestem Wissen und Gewissen erarbeiteten, möglichst plausiblen Argumenten, welche die meines Erachtens herausragende Rolle der Kategorien der *Erfahrung* und des *Sprechens* im Rahmen der TMEvolution von *Homo* belegen. Charles Darwin hat in seinem bahnbrechenden Werk *On the Origin of Species* [*Über die Entstehung der Arten*, 1859] nicht nur die Beschäftigung mit evolutionären Vorgängen auf eine solide wissenschaftliche Grundlage gestellt, sondern auch – wohl eher unabsichtlich – explizit und mit etwas engführendem Effekt vorgegeben, womit sich die Evolutionsforschung über viele Jahre hinweg

vornehmlich zu beschäftigen habe, nämlich mit der Entstehung und Entwicklung von *Arten*. Dieser Fokus und die dabei formulierten Evolutionstheorien führten – und führen noch immer – dazu, dass über die Bedeutung *individueller* Lebewesen für das Evoluieren signifikant weniger nachgedacht worden ist und noch immer wird (eine ausführliche methodische Kritik evolutionstheoretischer Begriffe, die sich aus der vorliegenden Arbeit ergeben hat, wird für interessierte Leser in Kapitel 9. vorgelegt). Wegen dieser erwähnten Fokussierung werden insbesondere die wirkmächtige evolutionäre Rolle der *Erfahrungen individueller Lebewesen* sowie die Genese einer *Sprechfähigkeit* unterschätzt – eine Sichtweise, welche das sich entwickelnde Feld der TMEpigenetik bezüglich der genetischen Weitergabe von Erfahrungen teilweise aufzubrechen beginnt (zu Epigenetik siehe Seite 555).

Ist man bereit, dem Vorgang, wie Erfahrungen erworben, verkörpert und genutzt werden, eine zentrale Rolle im Rahmen des Evoluierens zuzugestehen, so steht man vor der Aufgabe, ausreichend befriedigende, mehrheitlich hoffentlich auch überzeugende Antworten auf Fragen zu diesem Vorgang zu liefern. Zentral ist dabei, wie auf Erfahrungen zugegriffen wird, wie sie unmittelbare TMReaktionen und künftiges *Verhalten* beeinflussen sowie in welcher Form und wie sie sowohl *zweckdienlich* eingesetzt als auch evolutionär wirksam hätten weitergegeben werden können. In diesem Zusammenhang zeigt sich schnell, dass dies sehr leistungsfähige Anlagen voraussetzt, die zentral das *Perzipieren* oder *Wahrnehmen* gewährleisten müssen. Wie in diesem Essay gezeigt und argumentiert werden soll, stellt das bei *Hominiden*, also bei TMPrimaten und Homininen, evolutionär entwickelte System der *sensobasierten Perzeption* die erste Etappe dar; in dieser werden im nicht-bewussten Modus als zweckdienliche *Produkte* nicht nur die notwendigen Erfahrungen gewonnen, sondern diese auch neural aufbewahrt und zugreifend bei der TMFormulierung optimierter Reaktionen genutzt.

Der Nutzen, der offensichtlich entsteht, wenn auf vielfältige Erfahrungen zugegriffen werden kann, bildete meines Erachtens den «logischen» Anlass, in einer nächsten Phase des Evoluierens die sensobasierte Perzeption um die – wie ich sie nenne – *sprechbewusste Perzeption* zu erweitern (gelegentlich auch als «sprechbasiert» charakterisiert). Diese baut auf der sensobasierten auf, integriert sie und erweitert das Perzipieren um sich rasch ausdehnende Bereiche, welche der TMSensorik zunehmend entzogen sind. Grundlage und Instrument war *der neue, sprechbewusst-perzeptionelle Modus*: das Sprechen. Dank dieses Modus gelingt es der eingangs erwähnten Alice «niemanden zu *sehen*» oder TMasensorische Sachverhalte und Relationen TMwahrzunehmen. Mit dieser Studie versuche ich, diesen etwas gewöhnungsbedürftigen Perspektivenwechsel zu begründen, hominin durchaus aufrecht, wissenschaftlich eher als «Caputobēm» (Kopfgänger in Anlehnung an das notorische Morgenstern'sche Nasobēm, siehe Seite 368). Die Studie bürstet das gegenwärtige wissenschaftliche Verständnis vom Verhältnis zwischen Sprechen und «Sprache» dezidiert gegen den Strich. Dabei behandle ich im Wesentlichen vier Hauptpunkte:

(1) Ich werde argumentieren, dass der wohl wichtigste Unterschied zwischen Primaten und Homininen nicht auf eine «Sprach»fähigkeit, sondern auf eine kontingent bedingte, *fehlende oder wenig entwickelte Sprechfähigkeit* zurückzuführen ist. Es sei darum nicht – wie heute fast schon Mode – nach den Ursprüngen «der Sprache» respektive von «Sprachen» zu forschen, sondern nach den Voraussetzungen des homininen *Sprechens*, nach denen der diversen *Sprechweisen*, nach der Bildung von kleinsten *Sprechgemeinschaften*, von denen einige sich zu stetig grösser werdenden *Sprechfamilien* (*vulgo*: «Sprach»familien) entwickelten. Kurzum: Es geht hier um einen grundlegenden Perspektivenwechsel in Disziplinen, die sich mit «Sprache» beschäftigen.

(2) Ich werde die Frage nach dem «evolutionären Vorteil» stellen (siehe die Kritik dieses Ausdrucks in Unterkapitel 9.3.), der sich aus der Weiterentwicklung der allen Hominiden gemeinsamen sensobasierten Perzeption zu einer nur bei allen Homininen vorkommenden sprechbewussten Perzeption ergeben haben könnte. Insbesondere werden Einsichten in die Funktionsweise dieses neuen Perzeptionsmodus einerseits zu einer Neubewertung der Rolle des TMBewusstwerdens, andererseits zu einer fundamentalen Kritik an der gängigen Ansicht führen, «Sprache» habe sich originär-evolutionär als Mittel der TMKommunikation entwickelt. Sprechen als sprechbewusst-perzeptionellen Modus zu verstehen, lenkt die Aufmerksamkeit darauf, wie dadurch Erfahrungen erweitert, geordnet und für ein optimiertes TMAgieren und bewusstes TMHandeln nützlich gemacht werden. Die Nutzung als Kommunikationsmittel stellt sich dabei als zwar *kontingent*, aber ohne jeden Zweifel äusserst folgenreich heraus.

(3) Ich werde ein neural-neuronal bezogenes *Modell* entwerfen, das die Funktionsweise des integriert-perzeptiven Gesamtsystems darstellt, die Bausteine dieses Systems identifiziert, deren gegenseitiges Verhältnis und die stattfindenden Prozesse definiert. Dabei werde ich zwar vorwiegend konzeptualisierend-theoretisch vorgehen, aber empirische Evidenz nach Möglichkeit beiziehen oder erwähnen. Wie experimentelle Nachweise der behaupteten Sachverhalte generell aussehen könnten, dazu werde ich mich kompetenzhalber selten oder gar nicht äussern.

(4) Schliesslich werde ich einige positive und negative *Implikationen* diskutieren, die sich sowohl aus dem evolutionär entstandenen System als auch aus dem dieses abbildende Modell ergeben respektive ergeben können.

2.1. Ohne Sprechfähigkeit keine «Sprache»

Die sensobasierten Anlagen bei höheren Tieren dienen primär der Formulierung optimiert-zweckdienlicher Reaktionen in aktuellen Situationen durch Rückgriff auf einschlägige, verkörperte Erfahrungen. Der Zugriff geschieht auf dieser Stufe *nicht-bewusst* und bedarf keines «Sprechens». Die von diesen Anlagen generierten TMPerzepte sind nun so gestaltet und organisiert, dass sie – vielleicht zufällig, eher aber erfahrungsbasiert – auch «lautlich» oder eben «sprechend» erschliessbar sind,

sofern die Voraussetzungen für ein normiertes Lautgeben – wie etwa ansatzweise bei systematischen [™]Warnlauten – respektive für ein Sprechen gegeben sind. Für eine umfassende und insbesondere unabhängig von aktuellen Bedürfnissen mögliche Nutzung von Erfahrungen fehlt – etwa bei den verwandten Primaten – nicht «Sprache», sondern eine differenzierte *Sprechfähigkeit*. Diese wiederum ist kontingent-opportun von Entwicklungen im *artikulatorischen Bereich* abhängig. «Die Sprache» ist nicht ontisch gegeben; sie entsteht und existiert nur als kategoriale, linguistische *Abstraktion*, die aus der Analyse der spezifischen Lautproduktion und dem *differenzierten Sprechen* vieler natürlicher Sprecher konstruiert werden mag. Dies bedeutet einen fundamentalen *Perspektivenwechsel* in allen wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit «Sprache» beschäftigen. *Sprechen* ist nicht als «Sprache äussern» oder «Sprache gebrauchen» zu verstehen, als ein konsequenzielles Realisieren bereits vorhandener «Sprache»; Sprechen ist *der Vorgang*, der überhaupt «natürliche Sprachen» als perzeptionsbasierte Produkte zuerst meist kleinerer Kollektive [™]existieren lässt. Nicht «Sprache» ist bei Menschen «universell», sondern die *Sprechfähigkeit*. Um dies immer wieder und in vielleicht manchmal lästig-störender Weise in Erinnerung zu rufen, werde ich die üblicherweise sich aufdrängenden Wörter mit der Wurzel «sprach-» meiden und dafür möglichst Wörter mit der Wurzel «sprech-» verwenden oder auch schaffen – also etwa «*sprechlich*» statt «sprachlich» oder auch «*sprechbewusst*» statt nur «bewusst». (Mit einfachen spitzen Klammern «...» werden Lexeme respektive Wörter angezeigt.)

Mit Sprechen als Fähigkeit entsteht nicht nur ein *bewusster*, zeitlich frei wählbarer Zugang zu Erfahrungen, sondern auch – mit bedeutenden Konsequenzen – die «wortwörtliche» Möglichkeit, «asensorische Welten» willentlich-sprechlich zu *konstituieren* und wegen des Perzeptcharakters von Wörtern nicht nur in diesem Rahmen zu reagieren, sondern erstmals auch aktiv zu [™]handeln. Mit der Sprechfähigkeit ergibt sich ferner die Möglichkeit der grossen *Dissoziation*: Fortan können [™]sensorische Ganzheiten von der Art «schwarzfliegenamsel» *sprechbewusst* in [™]Existenzen gewandelt und zu linearen Aussagen [™]dissoziiert werden, zu «schwarzamsel fliegt», und aus einem sich [™]holistisch bewegenden [™]Ding kann «flugs» und im Sinne der Physik eine «Geschwindigkeit» in «Metern» pro «Sekunde» extrahiert werden. Damit wird in einem fundamentalen Sinn das Sensorische *transzendiert* und der Bereich der [™]Metaphysik geschaffen: Fortan können sich Menschen nicht nur «sinnen-» oder gar «sinnfrei» über «Gott und die Welt» aussprechen, sondern auch beliebige Narrative zur Erklärung der von ihnen selbst konzipierten, prekär-sprechlich existierenden «Wesenheiten» und «Welten» entwerfen. Mit der Sprechfähigkeit ergibt sich schliesslich auch die kontingent-opportune Gelegenheit, eine effiziente *Kommunikation* aufzubauen und damit *vice versa* an Erfahrungen anderer Individuen sinnvoll zu partizipieren. Und hat man genug vom asensorisch-sprechbewussten Perzipieren, kann man versuchen, mit der *Metaphorik* wieder an Sensorik zu gewinnen und gelegentlich halt perzipierbaren «Schall und Rauch» wenigstens namentlich zu suggerieren.

Dass Sprechen sich entwickelte, hat wesentlich damit zu tun, dass die bisherige Lösung des *Zugriffs auf Erfahrungen* sich mutmasslich aufgrund von Veränderungen im Lebenskontext als zunehmend unbefriedigend zeigte. Mit einer solchen erfahrungsbasierten Formulierung des Problems, welches einer Lösung bedarf – nämlich: Optimierung des Zugriffs auf Erfahrung –, widerspreche ich der gängigen Meinung, dass das zu lösende Problem primär ein Bedürfnis nach adäquater(er) *Kommunikation* gewesen sei, weil die bestehende «Lösung» – nämlich die TMGestik – sich als *defizitär* erwiesen habe respektive so *geworden* sei. Aus meiner Sicht sind erhebliche Zweifel an dieser These anzubringen, egal wie selbstverständlich uns «Kommunikation» vorkommt oder etwa in den folgenden Zitaten gebraucht wird (meine Kursivierungen; RHG):

Noch in den 1980er Jahren galt die Frage nach dem Ursprung unserer wichtigsten *Kommunikationsmittel* Sprache und Schrift zumindest hierzulande als ein esoterisches Aussen-seiterthema, und ein Buch darüber stellte eine ausgesprochen extravagante Unternehmung dar. [Martin Kuckenburg, *Wer sprach das erste Wort? Die Entstehung von Sprache und Schrift*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (Konrad Theiss Verlag), ³2016, S. 10.]

[Balthasar Bickel] will herausfinden, welche Komponenten unserer Sprachen ganz alt und vielleicht schon in der *Tierkommunikation* vorhanden sind. «Letztlich möchte ich verstehen, weshalb diese absolut verrückte *Kommunikationsform*, über die wir verfügen, so ist, wie sie ist», sagt der Linguist. [Z₀₂.]

Einer der Ausgangspunkte dieser Suche nach den Ursprüngen der menschlichen Sprache sind die Tiersprachen. Viele Tiere verfügen über einfachere *Kommunikationsformen*, die als Vorläufer der menschlichen Sprache interpretiert werden können. Das gilt für alle drei zentralen Merkmale unserer Sprache: Struktur, Laute und Inhalt. [Z₀₃.]

An Aussagen, «die Sprache» sei das wichtigste *Kommunikationsmittel* der Menschen, fehlt es nicht, und an ihnen scheint evidenterweise nichts auszusetzen zu sein, denn genau dies entspricht heute unserer alltäglichen Erfahrung. Einige der von David Crystal in *The Cambridge Encyclopedia of Language* [Second Edition; Cambridge: Cambridge University Press, 1997, S. 400] aufgeführten Beispiele belegen dies deutlich:

Language is a purely human and non-instinctive method of communicating ideas, emotions and desires by means of voluntarily produced symbols. [E. Sapir, 1921] (RHG: Sprache ist eine rein menschliche und nicht-instinktive Methode der Kommunikation von Ideen, Emotionen und Wünschen mithilfe willentlich erzeugter Symbole.)

Language is «the institution whereby humans communicate and interact with each other by means of habitually used oral-auditory arbitrary symbols». [R. A. Hall, 1964]. (RHG: Sprache ist «die Einrichtung, mit der Menschen unter Verwendung habitueller, mündlich-auditiver willkürlicher Symbole miteinander kommunizieren und interagieren».)

Problematisch wird es, wenn aus dem, was *heute* offensichtlich der Fall ist, unreflektiert geschlossen wird, «Sprache» sei auch als Kommunikationsmittel «erfunden» worden. Dazu gehört auch die undifferenziert-gleichsetzende Verwendung

von TMTier«sprachen» und tierischen «Kommunikationsformen» im Zitat Z₃. Auch David Crystal leistet dieser Gleichsetzung Vorschub, indem er in einem Abschnitt von «*language and other communication systems*» spricht (Sprache und andere Kommunikationssysteme). Wie noch im Detail zu argumentieren sein wird, gehe ich davon aus, dass sich bei den Hominiden, also bei Primaten und Menschen, zuerst eine «sprechlose» *perzeptive Fähigkeit* entwickelt haben muss, die einerseits dazu diente, den Vorgang der Perzeption über die Unmittelbarkeit des sensorisch Gegebenen hinaus entwickeln und deren anfallende Ergebnisse ordnen zu können, und die andererseits dazu diente, den Zugang – wenn auch *situationsabhängig* und noch *nicht-bewusst* – zu den eigenen, individuellen sensobasierten *Erfahrungen* zu verbessern, damit diese bei der Reaktion auf neue Perzepte besser nutzbar gemacht werden könnten (mehr zu Erfahrung auf Seite 66).

Obwohl es aus der Sicht der Nachgeborenen plausibel erscheint, dass der Zweck der sprechbewussten Perzeption in der Kommunikation gelegen haben muss, ist es durchaus ebenso denkbar, dass es *evolutionär nicht so «geplant»* war, sondern dass die verbesserte Kommunikation zwischen Homininen schlicht und einfach ein unvorhergesehener und unvorhersehbarer, aber durchaus opportuner Nebeneffekt war. Natürlich muss diese Alternative diskutiert und plausibel belegt werden. Gestikulieren oder TMwarnendes Lautgeben bieten sich als einfache Kommunikationsformen an, so sie Teil der sensorischen Perzeption und somit in das Auslösen zweckdienlicher Reaktionen auf *aktuelle* TMSzenen eingebunden waren. Man könnte sie als «TMreflexal», nicht aber als «reflektiert» charakterisieren – und sie sind noch immer im Gebrauch, denn sie wurden durch sprechliche TMFormen keineswegs völlig abgelöst oder ersetzt, sondern ergänzt und überholt. Diese vorhandenen Anlagen, die eine Art Kommunikation ermöglichen, jedoch «vorsprechlich» respektive «vorsprachlich» zu nennen, ist streng genommen falsch, weil dies eine evolutionstheoretisch problematische TMKausalität implizierte: Diese Anlage der Hominiden hatte das Potenzial, sich zweckdienlich in Richtung Kommunikation zu entwickeln – originär dafür «vorgesehen» war sie aber nicht. Selbstverständlich muss man die Entstehung einer neuen Fähigkeit als Problemlösung zu denken versuchen; das Problem dabei ist, dass bei der Beantwortung der Frage, *welches Problem* denn damit effektiv zu lösen war, hier wohl etwas vorschnell auf das Nächstliegende, auf Kommunikation, getippt und dabei vernachlässigt wurde, umsichtig nach möglichen, plausiblen – und allenfalls wesentlich erklärungs-mächtigeren – Alternativen zu suchen. Ausserdem: Evolutionär auf einen *Zweck* ausgerichtet zu sein, heisst nicht, dass *teleonom* so konzipierte Vorgänge auch genau diesen Zweck tatsächlich erreichen, denn es handelt sich ja stets um ein Versuchen mit der Möglichkeit von Irrtum. Vielmehr dürfte es so sein, dass «die Evolution» ganz viele Ansätze «ins Rennen schickt», von denen sich wenige einmal als «irgendwie» zweckdienlich erweisen werden.

Das Oszillieren des Fokus zwischen TMFinalität und Kausalität ist beim «biologischen Standardwissen» zur «evolutionären Entwicklung» von «Sprache» als

Kommunikationsform allenthalben festzustellen. Es zeigt sich etwa darin, wie Roger Fouts und Stephen Tukul Mills dieses Wissen – in eigentlich kritischer Absicht – zusammengefasst haben:

Bis Washoe [die Schimpansin, siehe Unterkapitel 3.5.; RHG] anfang, sich mit Gebärden zu verständigen, nahm man allgemein an, dass wir irgendwann, nachdem unsere Vorfahren sich vor etwa sechs Millionen Jahren von Washoes Vorfahren getrennt hatten, eine erhebliche anatomische Neuerung erfuhren – einen neuen Stimmapparat, einen neuen Gehirnmechanismus oder eine neue Fähigkeit zur blitzschnellen Erfassung von Lauten –, *die uns in die Lage versetzt hatte, Sprache zu entwickeln*. [Hervorhebung RHG; Roger Fouts & Stephen Tukul Mills, *Unsere nächsten Verwandten. Von Schimpansen lernen, was es heißt, ein Mensch zu sein*. München: Knaur, 2000, S. 117–118. Deutsche Taschenbuchausgabe des amerikanischen Originals: *Next of Kin. What Chimpanzees Have Taught Me About Who We Are*. New York: Morrow, 1997.]

Kritisch an dieser Darstellung ist, dass sie Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, *damit* Sprechen überhaupt möglich werde, *ursächlich* versteht: Entscheidend seien der massive Ausbau und die Ausdifferenzierung der Grosshirnrinde (*Kortex*) gewesen. Dadurch habe das Gehirn fortan die komplizierten TMBewegungen der neuen, aufrechten Fortbewegung zu steuern und diese mit dem Kleinhirn zu koordinieren vermocht, was etwa der neuen Handmotorik zugute kam. Dank der Entwicklung sensorischer Zentren seien die diversen Perzepte integriert und der grösseren Bedeutung der Fernsinne, das heisst, der Augen (mit veränderter Stellung) sowie der Ohren, zulasten des Geruchssinnes Rechnung getragen worden. Weiter habe die Grosshirnrinde über massiv erweiterte Speicher für grosse Datenmengen und komplexe Informationen verfügt. Dazu sei anatomisch ein verbesserter Kehlkopf gekommen, der differenziertere TMLaute erzeugen konnte und damit komplexere sprechliche Kommunikation erleichterte.

Mit dieser Ausstattung war spätestens *Homo erectus* [vor etwa zwei Millionen Jahren; RHG] für den aufrechten Gang in der Savanne gut gerüstet [...]. Ein bisher noch unverständener Speichermechanismus ist verantwortlich für die Gedächtnisfunktion dieser Integrationszentrale, die den Lebewesen neben der starren, genetischen Anpassung eine flexible Anpassung an beliebige neue Situationen ermöglicht. [W₁; die im Absatz vor dem Zitat zusammengefassten Informationen stammen auch von dieser Website. Auf Websites wird fortan mit W_x am Ende des Zitats oder als Subskript im Text referiert.]

Die «Savannenhypothese» (W₂₋₄) wird inzwischen in der neueren Forschung mehrheitlich für obsolet erklärt, weil die Entstehung der Savanne auf vor etwa 20 Millionen Jahren anzusetzen ist, also ungefähr in die Zeit, zu der sich Altweltaffen und Hominiden trennten (siehe Fouts & Tukul Mills 2000: 76) – und so früh mochte man die Entstehung von «Sprache» doch nicht ansetzen. Das ist allerdings ohnehin nicht zwingend, denn damit wird unterstellt, dass die Entstehung von Savannen *notwendig* zu einer Besiedelung «einlud». Es scheint eher so zu sein, dass damit zugewartet werden konnte. Die entscheidende Verzweigung von Schimpan-

sen und Homininen wird vor circa 6 Millionen Jahre angesetzt, was einen sicheren *terminus post quem* für den *aufrechten Gang* ergibt. Homininen gingen also mit Sicherheit deutlich vor *H. erectus* respektive *H. ergaster* aufrecht und waren auch schon in der Savanne heimisch.

Der obigen Zusammenfassung von Fouts und Tukul Mills ist also kurz und bündig zu entnehmen, *warum* Menschen so gut *sprechen* können. *Wozu* sie hätten sprechen können *sollen*, wird höchstens indirekt berührt – und das geschah sicher nicht, weil sie «den aufrechten Gang in die Savanne» vorhatten ... Nun: Die Aufzählung stellt in verdienstvoller Weise die wichtigsten *Voraussetzungen* zusammen, die – *im Nachhinein gesehen* – zusammengenommen für das Sprechen in der heutigen Form offenbar notwendig gewesen sind. Sie unterstellt aber gleichzeitig, dass alle diese so verschiedenen und in sich komplexen Ereignisse aus einem «koordinierenden» evolutionären Impetus hervorgingen, der auf *das Ermöglichen* von Sprechen *abzielte* – wie wenn «die Evolution» gewusst hatte, dass es zur Lösung des Problems genau das brauchte ... Vielmehr muss die zweckdienliche Entwicklung dieser [™]selegierten Anlagen als [™]Folge einer zugrunde liegenden, teleonomenen Disposition verstanden werden, erfahrungsbasiert *zu evolvieren* und dadurch Probleme zu lösen, indem sie [™]Anpassungen initiiert und [™]Opportunitäten nutzt (zu [™]Teleonomie siehe Zitat auf Seite 539 sowie Seite 544).

Obwohl Fouts die Standardargumentation zu Recht kritisch beurteilt und er seine eigene Position ziemlich differenziert argumentiert, laviert auch er zwischen [™]kausalen und [™]final-teleonomenen Erklärungen, wie die folgenden Exzerpte meines Erachtens zeigen:

Ich glaube, dass die Evolution des menschlichen Gehirns zum grossen Teil von der Zunge vorangetrieben wurde. Wie schon erwähnt, begannen unsere Vorfahren vermutlich vor etwa 200 000 Jahren zu sprechen, als ihre zunehmend präzisen Gesten und die Herstellung von Werkzeugen – Bewegungen der Hände – ebenso präzise Bewegungen der Zunge zur Folge hatten. Und seltsamerweise prägten diese Zungenbewegungen die Evolution des menschlichen Gehirns. Ehe unsere Hominidenvorfahren ihre ersten Wörter artikulierten, funktionierte ihr Gehirn vermutlich genauso wie das der übrigen Menschenaffenarten, bei denen die rechte Gehirnhälfte die linke Körperseite steuert und umgekehrt. Aber an spezialisierten Funktionen war das gesamte Gehirn beteiligt, nicht nur die eine oder andere Hemisphäre. Eines der nach wie vor ungelösten Rätsel um die Evolution des Menschen ist die Frage, weshalb die menschliche Spezies *als einzige unter den Menschenaffen* eine dominante Hirnhemisphäre entwickelt hat. [Fouts & Tukul Mills 2000: 411.]

Die zunehmende Präzision der Handbewegungen, die sich an den verbesserten Werkzeugen des frühen *Homo sapiens* ablesen lasse [Fouts & Tukul Mills 2000: 240] soll also *bewirkt* haben, dass Bewegungen der Zunge präziser wurden. Diese Kausalität rührt von Fouts' These her, dass das aus seiner Sicht *phylogenetisch* zuerst auftretende Gebärdensprechen sich «auf Gesten der Hände» gestützt habe, während die ihr angeblich *nachfolgende* «Lautsprache die Gestik der Zunge» sei. Diese Reihenfolge und die zunehmende Verwendung der Zunge für das Sprechen biete

nun eine unverhoffte, kausale Erklärung an, warum – ausschliesslich – Menschen eine dominante Hirnhemisphäre entwickelt hätten:

Ich glaube, es kam folgendermassen: Unsere Hominidenvorfahren kommunizierten mit Gesten, für die eine bilaterale Gehirnaktivität erforderlich war. Die beiden Gehirnhälften steuerten die beiden gestikulierenden Hände, wobei die rechte Hand in erster Linie von der linken und die linke Hand von der rechten Hemisphäre gesteuert wurde. Doch als dann die Zunge begann, sich präzise zu bewegen und Wörter zu bilden, stand das menschliche Gehirn vor einem erheblichen neurologischen Problem: Würde die Zunge von beiden Gehirnhälften besteuert, käme es zu einer Art vokaler Lähmung – es ist dasselbe, als kämpften zwei Fahrer um das Steuer eines Wagens. (Tatsächlich ist diese Art von Konkurrenz beim modernen Menschen einer der Gründe für das Stottern.) Das menschliche Hirn löste das Problem, indem es einer Gehirnhälfte die Steuerung der Zungenbewegungen beim Sprechen übertrug. Bei den meisten Menschen ist es die linke Hemisphäre. [Fouts & Tukul Mills 2000: 411–412.]

Auch wenn hier die Perspektive der Problemlösung eingenommen wird, fusst diese Sichtweise meines Erachtens auf einer Reihe intransparenter Annahmen. Es ist zunächst zu monieren, dass *Gestik* und [™]Gebärdensprechen zwei grundverschiedene Funktionalitäten meinen: *Gestik* bezeichnet für mich Körperbewegungen – nicht nur Handbewegungen –, die *möglicherweise* in kommunikativer Absicht erfolgen; mit *Gebärdensprechen* bezeichne ich ein «sekundäres Sprechen», nämlich eine Art Sprechen, bei dem in deutlich kommunikativer Absicht normierte Gebärden als Ersatz für den Lautkörper von gesprochenen Wörtern in ihrer Grundform verwendet werden. Gebärdensprechen ist klar ein Sprechen *a posteriori*, da es auf bestehenden, natürlichen lautlichen Sprechweisen beruht. Als «Sprachen» sind lautliches Sprechen und das sie ersatzweise abbildende Gebärdensprechen somit selbst schon *Folgen* der evolutionären Entwicklung von Sprechen, wobei durchaus nicht quasi-selbstverständlich erwiesen ist, dass Lautsprechen sich aus der Gestik entwickelt haben – wie Fouts ganz ohne weitere Diskussion als «leicht nachzuvollziehen» annimmt:

An dieser Stelle allerdings stiess die Theorie vom gestischen Ursprung der Sprache zunächst auf ihre eigenen Schwierigkeiten. Es war leicht nachzuvollziehen, wie das Gestensystem immer präziser wurde, bis schliesslich die modernen Gebärdensprachen daraus hervorgingen, doch wie erfolgte der Schritt von einem Gestensystem zur gesprochenen Sprache? [Fouts & Tukul Mills 2000: 240.]

Die eben zitierte Passage scheint auszusagen, dass *sowohl* Gebärdensprechen *als auch* Lautsprechen sich – «zweispurig» – aus Gestensystemen entwickelt haben. Weiter oben behauptet Fouts jedoch, dass Gebärdensprechweisen hochpräzise Gestensysteme darstellten, die dank «befreiter» Zunge sich zu gesprochener «Sprache» entwickelten. Was gilt jetzt? Im ersten Fall wird wohl unterstellt, dass Gesten oder ein System von [™]Gesten als «Sprache» oder zumindest als rudimentäre «Sprache» zu charakterisieren sind, die sich zu einer verbesserten Version entwickeln

lässt. Ist das überhaupt haltbar? Ausserdem werden natürlich entstandene Gestensysteme künstlich entwickelten – nämlich dem Gebärdensprechen – gleichgestellt. Das halte ich für einen Kurzschluss.

Mein zweites, fundamentales Monitum betrifft die einseitige Ausrichtung auf die sicht- und hörbare *Sprechproduktion*, was Probleme der nur indirekt oder resultativ beobachtbaren *Sprechererkennung* respektive *-verarbeitung* nahezu vollständig ausblendet. Dies gilt nicht nur für die Fouts'schen Ansätze, sondern auch für die von B. F. Skinner inspirierten behaviouristischen Ansätze, welche in teilweise aggressivem Widerstreit mit Fouts den Menschenaffen die Fähigkeit grundsätzlich absprechen, verstehbar sprechen zu können. Auch wenn Sprechproduzieren und -rezipieren als die siamesischen Zwillinge der *Kommunikation* erkannt werden, verbietet es sich ausserdem, die wohlbegründet von der Skinner'schen abweichende Position von M. Tomasello unkritisch zu übernehmen, obwohl er – mit Bezugnahme auf L. Wittgenstein – zu Recht festhält, dass nicht mit «Sprache» beginnen kann, wer die Funktion der «Sprache» als einer Art symbolischen Codes erforschen will:

Das zweite Problem betrifft direkt die Ursprünge [von Sprache als einer Art symbolischer Code; RHG]. Die menschliche Kommunikation, so der grundsätzliche Einwand, kann nicht mit einem Code entstanden sein, da das voraussetzen würde, was zu erklären beansprucht wird [...]. Wenn wir die menschliche Kommunikation verstehen wollen, können wir daher nicht mit der Sprache beginnen. Als Ausgangspunkt müssen uns vielmehr die nicht-konventionalisierte, unkodierte Kommunikation und andere Formen der geistigen Abstimmung dienen. Hervorragende Kandidaten für diese Rolle sind die natürlichen Gesten des Menschen wie das Zeigen oder das Gebärdenspiel. Diese Gesten sind zwar einfach und natürlich, werden aber verwendet, um auf sehr leistungsstarke und einzigartige Weise zu kommunizieren. Unsere erste Frage muss daher lauten, wie diese Gesten funktionieren, bevor wir uns die Sprache und ihre unzähligen Komplexitäten vornehmen. [Michael Tomasello, *Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation*; Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 42017, S. 69–70.]

Warum ist auch die Position von Michael Tomasello nicht unproblematisch? Lapidar formuliert: Er will «Sprache» zwar nicht mit «Sprache» erklären (was zirkulär wäre), aber er will «Sprache» *als Kommunikation* auf der Grundlage von «Gestik» *als Kommunikation* erklären, wobei Letztere aus der «einzigartigen psychologischen Infrastruktur geteilter Intentionalität» hervorgehe. Damit steht «der Wagen vor dem Pferd» und ist meines Erachtens die Frage nach der Zweckdienlichkeit dieser adaptiven Entwicklungen noch weit davon entfernt, beantwortet zu sein. Hat sich nämlich Sprechen – oder auch Gestik – tatsächlich zum *Zwecke* der Kommunikation entwickelt, dann besteht logischerweise vorher *keine* oder zumindest keine ausreichende Kommunikation. *Ein eventuelles Bedürfnis nach (verbesserter) Kommunikation* wird sich somit erfahrungsbasiert in einer *vorangehenden* Phase artikulieren. Und auch wenn eingewendet würde, es sei damit doch gemeint, dass vor «der Sprache» eine allenfalls *unausgereifte* Kommunikation – nämlich mit ein-

fachen, natürlichen Gesten – existiert habe, dann verschiebt sich die eigentliche Grundfrage regredierend einfach um eine Stufe zurück. Sie lautet dann: *Welche Daseinsprobleme oder welcher Entwicklungsstand hat ein Bedürfnis nach Kommunikation entstehen lassen, das sich mit der «Erfindung» von Gesten – später von Sprechen – befriedigen liess?* Dabei gilt es gleichzeitig und in absolut fundamentaler Hinsicht zu bedenken: War die «Erfindung» von Gesten respektive Sprechen überhaupt eine oder gar *die* Antwort auf das vermutete Bedürfnis nach Kommunikation – oder haben sich diese Anlagen in einem anderen Zusammenhang entwickelt und sich schlicht als überraschend TMopportun-zweckdienlich und für das entsprechende Kommunizieren adaptierbar erwiesen?

Es gilt also, in der Geschichte der *Homininen* einen plausiblen Entwicklungsstand respektive zwingende Daseinsprobleme zu identifizieren, in dessen Rahmen sich ein Bedürfnis nach Kommunikation deshalb artikulieren *musste*, weil sich genau diese Fähigkeit als zweckdienliche Anpassung erweisen könnte. Wenn sich in nicht sinnvoll bezweifelbarer Weise herausstellen sollte, dass auch bei Primaten wie den Schimpansen Kommunikation stattfindet, dann wird der gesuchte plausible Entwicklungsstand wohl in der Geschichte der *Hominiden* zu verorten sein. Dabei ist insbesondere das Bedürfnis nach Kommunikation nicht mit dem Bedürfnis nach *sprechlicher* Kommunikation gleichzusetzen: Es ist offensichtlich, dass sich bei Primaten in ihrer natürlichen Umgebung kein Bedürfnis nach einer *komplexen* sprechlichen Kommunikation entwickelt hat (den «Huu-Waa-Rufen» zum Trotz) – und doch sind mehr als nur einige Primaten mithilfe eines erlernten Gebärdensprechens deutlich und nicht sinnvoll bezweifelbar *fähig*, sich in einem gewissen Mass mit Menschen *sprechlich* zu verständigen. Daraus ist gewiss zu schliessen, dass Hominiden nicht nur allgemein schon über eine Anlage verfügten, die als Voraussetzung für die Entwicklung der Sprechfähigkeit dienen konnte, sondern auch, dass diese Anlage, die sich *weder in Gebärden noch in Lauten artikuliert*, gar nicht in erster Linie zum Zwecke der Kommunikation entwickelt wurde, sondern mutmasslich einem ganz anderen, im Detail noch zu diskutierenden Bedürfnis diene.

Damit landen wir wieder bei der eben gestellten Frage: In welchem Zusammenhang haben sich diese Anlagen entwickelt, und warum liessen sie sich entsprechend zweckdienlich für ein komplexeres Kommunizieren adaptieren? Die Homininen – und nur diese – hätten dann Anlagen, die *bei Hominiden* anderen Zwecken dienten, so adaptieren oder integrieren können, dass die neu zugeordnete Anlage für ein unter veränderten Bedingungen und allenfalls auch Voraussetzungen entstandenes Bedürfnis nutzbar wurde – eben für *sprechliches* Kommunizieren. Das würde klärlich bedeuten, dass der «Ursprung von Sprache» weder in einem fundamental-hominiden noch in einem «höher entwickelten» homininen Bedürfnis *nach Kommunikation* zu vermuten ist, sondern Resultat einer *Opportunität* war. Da die so genutzte Anlage schon früh vorhanden ist, wird es für ein tieferes Verständnis des späteren Erwerbs der Sprechfähigkeit essenziell sein, nachzuweisen,

dass in Homininen *und* Primaten, also: *in Hominiden*, eine prinzipiell gleiche *Voraussetzung* angelegt gewesen sein muss, welche sich allerdings nur bei den Homininen – wohl durch andere wunderbar-glückliche Opportunitäten gefördert – zu einer ausgebauten Sprechfähigkeit, insbesondere aber zu einer veritablen Sprechfertigkeit weiterentwickelte.

Es sei an dieser Stelle auf die intelligenten Zusammenfassungen von Forschungsmeinungen verwiesen bei Jürgen Kaube, *Die Anfänge von allem* [Berlin: Rowohlt, 2017], welche die ernst zu nehmenden Ursprungstheorien zu den Themen «Sprechen» und «Sprache» umfassen. Das gänzliche Fehlen von Versuchen, aus *neuralen Voraussetzungen* der Hominiden heraus die «Entstehung von Sprache» zu erklären, zeigt sich auch in der bei Hans Günter Gassen wiedergegebenen tabellarischen Zusammenstellung «Tab. 12.1 – Einige Theorien zu den Grundlagen des Sprachursprungs» [*Das Gehirn*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2008, S. 108; seine Quelle: *Lexikon der Neurowissenschaften*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2000]:

Name	Grundlagen des Sprachursprungs
Pfui-Pfui-Theorie Interjektionstheorie	Instinktive und emotionale Schreie von Schmerz, Lust, Ekel, z. B. «Ohhh! Iiih! Ah!» usw.
Babbel-Theorie	Kleinkindliches Babbeln hat sich zu komplexen Sprachen ausdifferenziert
Gesang-Theorie	Melodien, z. B. mütterliche Wiegenlieder
La-La-Theorie Spieltheorie	Wörter aus spielerischen Lautäußerungen, z. B. dem Singsang von Kindern oder dem zärtlichen Stammeln Verliebter
Hauruck-Theorie (synergastische Theorie)	Zurufe und rhythmische Unterstreichungen des Taktes bei der gemeinsamen Arbeit
Wau-Wau-Theorie	Nachahmung von Tierlauten, Geräuschen usw. (Onomatopoeie, Lautmalung), z. B. «Wauwau, Kikeriki, Uhu, Kuckuck»
Mundgebärden-Theorie	Hinweise mit Lippen, aus den unterschiedlichen Mundstellungen bildeten sich Vokale, z. B. für nah/fern («hier/da», «this/that», «voici/voilà»)
Grooming-Theorie	Sprache ist verbales «Lausen» zur sozialen Bindung als Ersatz der Fellpflege bei vielen Primaten (z. B. um die Hände frei zu haben und weil die Gruppen zu groß wurden)
Gestik-Theorie	Signale mit den Händen, Mimik und Körpersprache wurden zu einer Lautsprache umcodiert
Schöpfer-Theorie	Gott blies dem Menschen die Sprache ein und hat sie später verwirrt (Turmbau zu Babel)

Das sind – lapidar gesprochen – ganz einfach Anlässe, bestimmte Laute zu bilden, aber nicht umfassende, ausgiebig reflektierte Erklärungen für Sprechen oder «Sprache». Schmunzeln, ja eine laut ausbrechende herzhaft Befreiung von Lachmuskeln sei vor der nächsten, ernsthafteren Auseinandersetzung also kurz erlaubt ...

2.2. Der aufrechte Gang und das Sprechen

Then [the animals] saw what Clover had seen. It was a pig walking on his hind legs. Yes, it was Squealer. A little awkwardly, as though not quite used to supporting his considerable bulk in that position, but with perfect balance, he was strolling across the yard. And a moment later, out from the door of the farmhouse came a long file of pigs, all walking on their hind legs. [...] There was a deadly silence. Amazed, terrified, huddling together, the animals watched the long line of pigs march slowly round the yard. It was as though the world had turned upside-down. [...] But just at that moment, as though at a signal, all the sheep burst out into a tremendous bleating of – «Four legs good, two legs *better!* [...]» There was nothing [on the wall] now except a single Commandment. It ran: ALL ANIMALS ARE EQUAL BUT SOME ANIMALS ARE MORE EQUAL THAN OTHERS. [George Orwell, *Animal Farm. A Fairy Story*; Harmondsworth: Penguin Books Ltd., 91960, S. 113–114.]

Geneigte Leser mögen Nachsicht üben und das längere Zitat einfach genießen: Dieser allegorischen, fast zu prophetisch für die evolutionäre Entwicklung des Menschen zu nennenden Parodie konnte ich als menetekelhaftem «Motto» einfach nicht widerstehen.

Dass Australopithecinen schon aufrecht gingen, ist aufgrund der fossil-anatomischen Befunde unbestreitbar; dass sie dies habituell taten, wird allerdings gelegentlich bezweifelt. Die Veränderungen des weiblichen Beckenknochens und des Geburtskanals bei *A. afarensis* («Lucy») sprechen allerdings deutlich für Habitualität:

WissenschaftlerInnen vermuten den Anfang aller Geburtsprobleme darin, dass der Mensch aufrecht zu gehen begann und dadurch ein schmales Becken entwickelte, lange bevor sein überdurchschnittlich großes Gehirn evolvierte.



Philipp Mitteröcker und sein Team zeigen nun mit ihrem populationsgenetisch-mathematische[n] Modell, dass noch mehr dahintersteckt: nämlich eine Art «Fitness-Dilemma». «Aus evolutionärer Sicht ist ein schmales Becken von Vorteil, einerseits für unsere Fortbewegung, aber auch, weil es bei sehr breiten Becken bei der Geburt zum Gebärmuttervorfall kommen kann», beschreibt Mitteröcker die eine Seite. Auf der anderen Seite erhöhen sich die Überlebenschancen eines Babys, je größer es bei der Geburt ist. Hier kommen sich also der Selektionsdruck hin zu schmalere[n] Becken und jener hin zu größeren Babys sozusagen in die Quere. [W₅.]

Der Übergang zum aufrechten Gang geschah bei den Australopithecinen; das war somit lange bevor bei *Homo* «sein überdurchschnittlich grosses Gehirn evolvierte». Die Existenz einer frühen, keineswegs schon für das Sprechen entwickelten, aber prinzipiell dafür nutzbaren Anlage des *sensobasierten Perzipierens* ist beim gemeinsamen Vorfahren von Schimpansen und Homininen anzusetzen (siehe dazu Seite 79). Diese primäre Perzeption ist grundsätzlich für das Sprechen funktionalisierbar, wie das Beispiel der Schimpansendame Washoe zeigt, die das Gebärdensprechen erlernen konnte (siehe Unterkapitel 3.5.). Um diese Latenz besser verstehen zu können, lohnt sich meines Erachtens ein kurzer vergleichender Blick auf sogenannte *Tier«sprachen»* (ausführlicher dazu auf Seite 149 ff.), denn diese sensobasierte Art Perzeptionsfähigkeit beschränkt sich nicht nur auf die Hominden, sondern ist in der Tierwelt weit verbreitet.

Was ist denn bei Tier«sprachen» zu beobachten? Ein typischer Vorgang beginnt damit, dass ein Tier *als Teil einer* TMmotorischen *Gesamtreaktion* spezifische Laute in einer *Szene* ausstösst, in der es das Muster einer Szene wiedererkennt, die ihm – vielleicht wiederholt – Erfahrungen mit «schlechten» Folgen beschert hat. Die Lautgebung ist «psychogen» – ein Schreckenslaut oder ein wiedererkennendes Grunzen –, und der Zweck ist primär *nicht kommunikativ*. Andere Tiere der Gruppe beobachten natürlich diese Reaktion und machen mit der Zeit die Erfahrung, dass es sich lohnt, einerseits auf diesen Laut zu hören und zu reagieren, andererseits diesen Laut hören zu lassen, damit andere entsprechend reagieren können. Das ist nicht Einsicht, sondern ein sich lohnendes Kopierverhalten. Nun ist aufgrund des wiederkehrenden Musters evident davon auszugehen, dass zwischen spezifischen Lauten und spezifischen Reaktionen feste neurale Verbindungen entstehen. Man beachte, dass nur der erste Lautgeber *eine unmittelbare sensobasierte Perzeption* gemacht haben muss (dieses Tier muss den Leoparden gesehen haben). Alle anderen brauchen nur auf den ausgestossenen Laut zu reagieren; dazu müssen sie weder den Leoparden gesehen noch überhaupt irgendeine Erfahrung mit Leoparden gehabt haben.

Solche Reaktionen würde ich als quasi-reflexal bezeichnen (siehe das Beispiel der Cichliden im Zitat auf Seite 61). Diesen Lauten fehlen allerdings noch grundlegende Funktionalitäten von Wörtern: Sie haben keine «Bedeutung» – obwohl in vielen Studien dies fälschlicherweise unterstellt wird. Sie sind nicht imperativisch, denn die richtige Reaktion auf «halt!» oder «aufgepasst!» hängt vom Verständnis der Bedeutung von «halten» und «aufpassen» ab. Sie weisen nicht auf ein bestimmtes aussenweltliches *Ding*, sind also auch nicht TMreferenziell. Sie sind ganz einfach Teil einer individuellen Reaktion auf eine TMperzipierte *Szene*. Aber sie stellen eine wesentliche Vorlage und eine Anknüpfungsstelle für eine spätere Entwicklung hin zu Sprechhandlungen und schliesslich zum Sprechen dar: Indem sie in der oben geschilderten Weise eingebunden sind, geben sie die prototypische «loquoforme» Vorlage für die konventionell normierte Verbindung zwischen einem TMsensokognitiven TMObjekt und einem gesprochenen TMWort

ab. Hier findet sich die latente Anlage, aus der sich die sensobasierte Perzeption zur sprechbewussten respektive sprechbasierten TMWahrnehmung entwickeln wird.

Die Latenz der «Sprechfähigkeit» des Vorfahrens von Schimpansen und Homininen gilt somit funktional für «*lautbasiertes Sprechen*» in einem sehr eng zu umschreibenden Sinne, denn sie beinhaltet *nicht* die TMIntention zu kommunizieren. Weil bei den höher entwickelten Lebewesen wie Schimpansen oder Hunden die artikulatorisch-anatomischen Voraussetzungen fehlen, um diese latente Funktionalität hochgradig zu entwickeln, können sie zwar nicht «lautlich sprechen», aber bis zu einem gewissen Niveau TMverstehen sie sprechliche Äusserungen, was bedeutet, dass sie Lautmuster wiedererkennen und diese mit bestimmten Verhaltensmustern verbinden können. Darum können sie «lautlich» sowohl mit Menschen als auch untereinander in einem bestimmten Ausmass interagieren – und Primaten, besonders Schimpansen, können zudem noch «gebärdenbasiert sprechen» (siehe Zitat auf Seite 76).

Aufgrund dieses Befunds ist auszuschliessen, dass die Sprechfähigkeit sich *wegen* des aufrechten Gangs entwickelte. Zu prüfen ist allerdings, ob der aufrechte Gang die Opportunität geschaffen haben könnte, die sensobasierte Perzeption zu einer sprechbasierten mit einer umfassenden, funktionalen *Sprechfähigkeit* zu entwickeln und damit den Ablauf der evolutionären Geschichte der Homininen ganz entscheidend zu prägen. Bevor wir uns eingehender mit dem Übergang vom vornehmlich quadrupeden «Knöchelgang» zum habituell bipeden, aufrechten Gang befassen, sei hier tentativ eingeworfen, dass diese Bewegungsart möglicherweise nicht einmal den Anfang dieser mit anatomischen Folgen verbundenen Entwicklung darstellt. Es ist nämlich zu bedenken, dass die «sprechbegabten» Homininen sich vor «diesem Schritt» – wie schon die Hominiden – vorzugsweise *kletternd* und von Ast zu Ast schwingend fortbewegten, was mit einer durchaus als «aufrecht» zu bezeichnenden Körperhaltung einherging. Ausserdem konnten sie im Gegensatz zu «echten» Vierbeinern habituell eine *Sitzhaltung* einnehmen, die ebenfalls den Oberkörper aufrichtete und die Kopfhaltung beeinflusste. Dies gesagt, wenden wir uns nun dem aufrechten Gang zu:

Die Evolution des aufrechten Gangs ging also der dramatischen evolutionären Expansion des Gehirnvolumens um bis zu vier Millionen Jahre voraus. Diese Chronologie der Ereignisse ist wichtig, weil die evolutionären Anpassungen an den aufrechten Gang das Skelett dramatisch verändert haben. Unter anderem wurde das Becken schmäler und dadurch der Geburtskanal des knöchernen Beckens kleiner. Im Laufe der Evolution der aufrecht gehenden Homininen musste also bei der Geburt ein Baby mit immer größerem Kopf durch den bereits verengten knöchernen Geburtskanal. Die Geburt wurde zu einem immer größeren Risiko für Mutter und Kind und damit auch zu einem evolutionären Risiko für die gesamte Art. Die evolutionäre Lösung für dieses Dilemma war ein Strategiewechsel mit dramatischen Folgen. [...] Primaten sind typischerweise Nestflüchter und bereits nach kurzer Zeit sehr selbstständig. Menschenkinder hingegen sind Nesthocker und weichen damit von der Strategie der Primaten ab. [W₆.]

Was zur Bevorzugung der neuen Lokomotionsart geführt hat, braucht uns hier nicht zu beschäftigen. Es ist ja ein Faktum, dass der aufrechte Gang schon bei Australopithecinen habituell ist; ohne ihn gäbe es weder die «Befreiung der Hände» noch die Entwicklung anatomischer Voraussetzungen für das Sprechen (zum Kehlkopf siehe Seite 154). Nun: Die Entstehung der «handwerklichen» Werkzeugkultur wird aufgrund einschlägiger Funde in die Zeit vor circa 2,5 Millionen Jahren datiert:

Die ältesten Steinwerkzeuge sind aus Äthiopien und Tansania bekannt. Wenig östlich der Hominidenfundstellen von Hadar in Äthiopien, bei Gona, wurden sehr ursprüngliche Geröllwerkzeuge entdeckt, die ca. 2,6 Millionen Jahre alt sind. Auch neue Funde am Westufer des Turkana-Sees bestätigen, dass vor ca. 2,5 Millionen Jahren die ersten Werkzeugkulturen etabliert waren – zeitgleich mit der Entstehung der Gattung *Homo*. Im Middle Awash Gebiet Äthiopiens wurden 1994 Steinwerkzeuge zusammen mit frühem *Homo* gefunden. [*Urmensch und Wissenschaften. Eine Bestandsaufnahme* [FS Dieter Groh]. Bernhard Kleeberg, Tilmann Walter und Fabio Crivellari (Hg.). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2005, S. 40.]

Es ist nun keineswegs nur «deutsch-wortspielend» gemeint, wenn die Befreiung der Hände mit der eminent wichtigen perzeptionellen Leistung des TMBegreifens in Verbindung gebracht wird:

William Calvin von der University of Washington in Seattle [...] richtet sein Augenmerk dabei besonders auf die Entwicklung des Werfens, dem komplexe Bewegungskoordinationen zu Grunde liegen, für die ähnliche Hirnregionen zuständig sind wie für Planen, Denken und Sprechen. Gezieltes Werfen beherrschen Menschenaffen nur sehr schlecht, aber Frühmenschen konnten es gut, wie die Funde von steinernen Speerspitzen und Holzspeeren nahe legen. [W₇.]

Nun ist die Entstehung der Werkzeugkultur zweifellos äusserst bedeutsam, aber die Diskussion darüber und über den Zusammenhang mit der quantitativen Hirnentwicklung – weil sie derart offensichtlich zu sein scheint – tendiert dazu, andere, nicht so naheliegende evolutive Sachverhalte zu verdecken. Gelegentlich erwähnt (wie im Zitat oben), aber kaum ausführlich gewürdigt wird nämlich, dass die Befreiung der Hände für die *Entwicklung von Sprechen* tatsächlich äusserst relevant gewesen sein könnte. Ein solcher nicht zwingend kausaler, aber durchaus TMkorrelativer Zusammenhang ist hier sehr zu vermuten und wird durch Einsichten gestützt aus einer gängigen Therapie autistischer Kinder unter Einsatz von Gebärdensprechen. Roger Fouts, der Betreuer von Washoe beschreibt ihn wie folgt:

Die Sprachregion im Gehirn sei offenbar auch für die Steuerung präziser Handbewegungen zuständig, erklärte mir [die Neurologin Doreen] Kimura. [...] *Am Sprachvermögen sind präzise, aufeinanderfolgende Bewegungsabläufe beteiligt.* [...] Die Gebärdensprache stützt sich auf Gesten der Hände; die Lautsprache ist die Gestik der Zunge. Die Zunge vollführt präzise Bewegungen und stoppt an spezifischen Stellen innerhalb des Mundes, so dass wir bestimmte Laute hervorbringen. Und die Hände und Finger halten an bestimmten Stellen des Körpers inne, um Gebärden zu erzeugen. Die Präzisionsbewegungen von Zunge und

Händen sind nicht nur verwandt, sondern in den motorischen Regionen des Gehirns miteinander *verbunden*. Diese Verbindung war schon Charles Darwin aufgefallen, und zwar bei einer Tätigkeit, die uns allen wohl bekannt ist: Wenn unsere Finger sich sehr präzise bewegen – zum Beispiel beim Einfädeln einer Nadel –, vollführt die Zunge oft unfreiwillig eine ähnliche Bewegung. Und Doreen Kimura bemerkte, dass bestimmte Arten von Handbewegungen nur dann erfolgen, wenn die betreffende Person spricht. [Fouts & Tukul Mills 2000: 234–235.]

Diese doppelte *Funktionalität* der «Sprechregion» im Gehirn, nämlich die *mitunter gleichzeitige* Steuerung feinmotorischer Bewegungen von Hand und Zunge (zur «Gestik der Zunge» siehe auch Seite 23), betrifft die neurale Organisation respektive Organisationsfähigkeit des Gehirns, die sozusagen «aufrecht gehend mit beiden Händen zu greifen» ist. Sie betrifft *nicht* die Grösse des Gehirns, denn der Zusammenhang zwischen Gebärden und Sprechen lässt sich unabhängig davon mit Verweis auf das «Sprech»vermögen von Schimpansen wie Washoe belegen, deren Hirnvolumina deutlich kleiner sind als bei Menschen. Es sei – so Winfried Henke und Hartmut Rothe – ein Gebot der Vorsicht,

die kognitiven und technischen Fähigkeiten *auch viel älterer Vorfahren* [Hervorhebung RHG] nicht zu unterschätzen. Dass [frühe Homo; RHG] bereits eine hohe soziale Kompetenz besessen haben müssen, die den Zusammenhalt der Clans gegenüber den Unbilden der wechselnden Umwelten ermöglichte und stärkte, ist anzunehmen. Ob dabei Sprache eine Rolle spielte, ist umstritten. [...] Wenn *H. ergaster* aufgrund seines Hirnvolumens auch nur mit einem zweijährigen rezenten Kind gleichzieht, so bedeutet diese Aussage wenig, wenn man die ethologischen Befunde an höheren Primaten berücksichtigt. [Urmensch 2005: 110–111.]

Die bei der Arbeit mit Schimpansen gewonnene Evidenz dieses funktionalen Zusammenhangs bedeutet, dass die Grösse des Gehirns *bezüglich Sprechfähigkeit* nicht zu den relevanten Faktoren gehören kann. Die Hominidae insgesamt waren schon sprechlich begabt und sozusagen auf «dem Weg zum Sprechen». Dass beim Gehirn der Homininen die quantitative Entwicklung einsetzte, ist ja der zufälligen Mutation bei Gen ARHGAP11B zu verdanken (siehe Seite 35). Was bei den Homininen aus diesem Geschenk geworden ist, scheint dann aber weniger zufällig. Thetisch lässt sich zumindest festhalten: Die Grösse des Gehirns löste die Sprechfähigkeit zwar *nicht* aus, aber sie erwies sich bei der Optimierung wohl in opportuner Weise als sehr zweckdienlich, denn die vorhandene Sprechfähigkeit profitierte davon und die darauf folgende, «lautsprechend-extensive» Nutzung der Sprechfähigkeit mit einem massiven Erwerb von nicht-™erfahreneil erworbenem Wissen wäre ohne sie ziemlich undenkbar. Die erhöhte postnatale Myelisation der Nervenfasern, welche *in die Zeit des beginnenden Sprechens* fällt und die Leistungsfähigkeit des Gehirns besonders bei Signalen mit hoher Kadenz und Variabilität, also wie bei gesprochenen Lautfolgen, deutlich erhöhte, passt in dieses Gesamtbild.

Daraus schliesse ich: Der habituell bipede, aufrechte Gang bei den Homininen hat *nicht* den adaptiven Anstoss gegeben, die Sprechfähigkeit zu entwickeln,

sondern ist als *Opportunität* zu betrachten, welche die dafür notwendigen anatomischen Voraussetzungen *quasi* nebenbei schuf und damit für eine entsprechende *artikulatorische* Nutzung zur Verfügung stand. Der zentrale Punkt, um den es bezüglich Sprechfähigkeit geht, ist somit der folgende: Wie und wozu vollzog sich der Wechsel von der anatomisch bedingten, bei den meisten Tieren äusserst beschränkten Auswahl an Lauten zu der dank anatomischer Veränderungen endlos Möglichkeiten bietenden Palette vielfältig modulierter und kombinierbarer *Sprechlaute*? Mit Blick zurück auf die Erläuterungen zur Entstehung fest vernetzter Verbindungen zwischen sensokognitiven Objekten und Lauten geht es nunmehr darum, den Übergang solcher Laute zu Wörtern im Sinne des Sprechens nachzuzeichnen (siehe auch Seite 153). An *wiedererkennenden* Mustern, die sensokognitiven Objekten von Dingen zugeordnet sind, mangelt es aufgrund der vorhandenen Perzeptionsfähigkeiten und der eine diesbezüglich unerschöpfliche Vielfalt anbietenden Aussenwelt überhaupt nicht. Diesen Fundus an Mustern nicht nur individuell zu erschliessen, sondern auch interindividuell zugänglich zu machen, muss somit einerseits zur Lösung eines oder mehrerer Probleme beigetragen haben, andererseits evolutionär vorteilhaft gewesen sein. In seinen bekannten und sehr detaillierten Untersuchungen arbeitet Michael Tomasello zwar die plausibel anzunehmende Problemstellung überzeugend heraus, aber die Lösung des Problems sieht er meines Erachtens zu Unrecht in der evolutionär unterentwickelt bleibenden Variante, in der *Gestik*.

2.3. Eine kurze Geschichte des menschlichen Gehirns

Während der vier repräsentativen Etappen der menschlichen Evolution wuchs das Durchschnittsvolumen von 440 Kubikzentimeter beim *Australopithecus africanus* über 640 beim *Homo habilis* und 940 beim *Homo erectus* auf 1230 beim *Homo sapiens* weltweit [...]. [W₈.]

Das wäre die deskriptiv-nüchterne Kürzestversion. Über solche, in ihrer relativen Ordnung ziemlich unbestrittenen Grössenangaben hinaus werden wichtige Beobachtungen, Tatsachen und Entwicklungen festgehalten, die zwar *zeitlich* mit den Wachstumsschüben [™]korrelieren, deren Verhältnis zur Gehirnentwicklung in vielerlei Weise vermutet, aber explanatorisch bisher kaum in einen sauber argumentierbaren Zusammenhang zu bringen ist:

Vor allem durch sein Verhalten zeigte *Homo rudolfensis* eine große Flexibilität. Seine Anpassung an die klimatischen Veränderungen ging einher mit der Entwicklung eines größeren und leistungsfähigeren Gehirns und der Entwicklung zum Allesfresser. [*Urmensch* 2005: 41.]

Bei *Homo erectus* [= *Homo ergaster*] ist eine Zunahme des Hirnvolumens feststellbar. Es beträgt bei den ältesten Schädeln (knapp zwei Mio. Jahre alt) ca. 800 bis 900 ccm. Vor einer Million Jahren werden Werte von ca. 900 bis 1000 ccm erreicht und vor 500.000 Jahren Werte von über 1100 bis 1200 ccm. Sowohl die Fähigkeit, Feuer zu nutzen, als auch ent-

wickelte Jagdtechniken waren wichtige Voraussetzungen, Afrika zu verlassen. [...] Aus Nord-Israel stammen Steinwerkzeuge mit einem Alter von sogar fast 2,4 Millionen Jahren. [*Urmensch* 2005: 43.]

Homo ergaster [= früher afrikanischer *Homo erectus*, 2 bis 1,5 Mio. Jahre; RHG] ist aufgrund biomechanischer Optimierungen des bipeden Gangs (u. a. Schrittlänge, Beckenrotation) ein effizienter Langstreckengeher und -läufer und die grosse Linearität der Körpergestalt und das damit verbundene günstige Verhältnis von Oberfläche zu Volumen lässt nach den geltenden Klimaregeln einen optimierten Widerstand gegen Hitzestress vermuten. [...] Die entscheidende Optimierung in dieser frühen Hominisation betrifft jedoch die Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit und die damit verbundene Innovativität auf dem kulturellen Feld. Offenbar war die Zunahme der Hirngrösse der entscheidende Trigger zum evolutiven Erfolg. [*Urmensch* 2005: 108.]

Diese Errungenschaften korrelieren mit gewissen Wachstumsschüben, aber daraus lässt sich eigentlich nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit herauslesen, wozu *Homo* alles fähig war respektive wurde. Sowohl die Frage nach der Ursache des sich vergrössernden Gehirns als auch die nach dem Zweck werden damit nicht annähernd beantwortet. In jüngster Zeit gewonnene neue Erkenntnisse scheinen mir nun die Möglichkeit zu eröffnen, die Geschichte der Hirnentwicklung – die meist kausal mit der «Sprachentwicklung» verknüpft wird – stringenter zu beschreiben.

2.3.1. Im Anfang war offenbar ... eine Mutation

Poirot said placidly, «One does not, you know, employ merely the muscles. I do not need to bend and measure the footprints and pick up the cigarette ends and examine the bent blades of grass. It is enough for me to sit back in my chair and *think*. It is this» – he tapped his egg-shaped head – «*this*, that functions!» [Agatha Christie, *Five Little Pigs* [or: *Murder in Retrospect*]; New York: Berkley Books, 1984, S. 2.]

Gleichmütig sagte Poirot: «Wissen Sie: Man benutzt nicht nur die Muskeln. Ich habe es nicht nötig, mich zu bücken, um Fussspuren zu vermessen, Zigarettenkippen aufzuheben und geknickte Grashalme zu untersuchen. Es reicht mir, mich in meinem Sessel zurückzulehnen und *nachzudenken*. Das da» – er tippte sich an seinen eiförmigen Kopf – «*das da* ist es, das funktioniert!»

Beschäftigt man sich mit der Sprechentwicklung bei den Homininen, so kann man sich Fragen nicht entziehen, welche deren Zusammenhang mit der Gehirnentwicklung thematisieren. Bezüglich Grössenwachstum des homininen Gehirns wissen wir heute – ein immer noch eher seltener Fall – über wichtige Teile der Ursachenkette ziemlich gut Bescheid. Lena Stallmach hat 2018 in der *Neuen Zürcher Zeitung* in einem hochinformativen Artikel, «So kam der Mensch zum grossen Hirn», das aktuelle Wissen dazu wie folgt zusammengefasst:

Der Notch-Signalweg spielt im gesamten Tierreich eine wichtige Rolle in der Organentwicklung. Doch vor mehr als acht Millionen Jahren verdoppelte sich das Notch2-Gen in einem gemeinsamen Vorfahren der heutigen Schimpansen, Gorillas und Menschen. Die

Verdopplung war allerdings unvollständig und die neu entstandene Kopie defekt, wie die Forscher um David Haussler von der UC Santa Cruz in der Zeitschrift «Cell» schreiben. Erst eine weitere Veränderung dieses Gens vor etwa drei bis vier Millionen Jahren machte es wieder funktionstüchtig, aber nur in der menschlichen Linie. Fossilienfunde zeigen, dass die Gehirne der Homo-Arten in dieser Zeit an Volumen zulegten. Die Notch2NL genannte Variante verdoppelte sich in der Folge noch zwei Mal, so dass bei heutigen Menschen drei zusätzliche Kopien des ursprünglichen Notch2-Gens vorliegen. [...] Für ein anderes Gen namens ARHGAP11B, das ebenfalls in der menschlichen Linie durch eine Verdopplung entstanden war, hatte [Wieland] Huttners Gruppe 2015 gezeigt, dass es, in Mäuseembryonen eingeführt, nicht nur die Proliferation der Vorläuferzellen ankurbelt, sondern tatsächlich auch zu einem grösseren Volumen der Hirnrinde führt. Neben ARHGAP11B und Notch2NL fanden Huttner und Vanderhaeghen noch weitere Gene, die allein in der menschlichen Linie entstanden sind und speziell während der Hirnentwicklung exprimiert werden. Wahrscheinlich sind mehrere dieser Gene an der Evolution des grossen menschlichen Gehirns beteiligt. Sie sind alle *durch Mutationen oder Verdopplungen* und damit primär *aus einem Fehler* entstanden [Hervorhebungen RHG]. In diesem Zusammenhang bekommt das Sprichwort «durch Fehler wird man klug» eine ganz neue Bedeutung. [Z₀₄.]

Die Gründe, weshalb ich *Mutationen* und *Rekombinationen* nicht als Teile der Evolution betrachte, werde ich im methodischen Teil noch darlegen (siehe die Ausführungen zu «extra-evolutionär» auf Seite 542, Punkte B und C). Solche Veränderungen lassen sich darum auch nicht ohne Weiteres als «Fehler» kategorisieren: Sie haben zufällig Tatsachen geschaffen, die – ganz nüchtern betrachtet – weder allenfalls sofort zu bekämpfende Schäden anrichteten noch der Lösung eines konkreten Problems dienten; sie waren also zunächst im Sinne Kimuras «neutral» (siehe Seite 545). Aus dem von Stallmach oben zusammengefassten Wissen kann man meines Erachtens nur zu folgendem Schluss gelangen: *Das Gehirnwachstum war nach heutigem Wissensstand mit grosser Wahrscheinlichkeit zu Beginn eine zufällige, klar nicht-adaptive, nicht zweckdienliche und daher auch «sinnlose» Entwicklung* – ein blinder Versuch. Dafür spricht auch der Umstand, dass es schwerfällt, für diese Entwicklung eine Grundlage in einschlägigen Erfahrungen zu finden.

Das Hirnvolumen ist messbar und dank des Enzephalisationsquotients, des einfachen Verhältnisses von Gehirnmasse zu Körpermasse_{w9}, mit den Gegebenheiten bei anderen Spezies vergleichbar. Tragen wir deshalb aus einem am 1. Januar 2018 veröffentlichten Interview mit Wieland Huttner, Direktor des Max-Planck-Instituts für Molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden, die aktuell relevanten Fakten zusammen, welche die Evolution des Gehirns der Gattung *Homo* betreffen. (1) Seit die Linie, auf die einerseits die Schimpansen, andererseits die modernen Menschen zurückgehen, sich vor circa fünf Millionen Jahren trennte, ist das Gehirn von *Homo* markant grösser geworden. Heute liegt das Volumen von Schimpansenhirnen zwischen 370° und 400° ccm, das erwachsener Menschen zwischen 1330° und 1450° ccm. (2) Im Gegensatz zu den Schimpansen hat die Gattung *Homo* (inklusive Denisova-Menschen und Neanderthaler) das Gen ARHGAP11B. Eine «Punktmutation» in ebendiesem Gen bewirkt, dass sich die basalen neuronalen

Stammzellen im Kortex massiv vermehren und deshalb *mehr Neuronen erzeugen*. Das menschliche Gehirn wird auch wegen der verlängerten Zeitspanne, während der kortikale Neuronen entstehen können, grösser: Die Neurogenese dauert nämlich so lange wie eine artspezifische Schwangerschaft – beim Menschen also 280 Tage und damit länger als die 237 Tage beim Schimpansen. Die hohe Zahl an Teilungen und diese zusätzlichen Tage sorgen für die im Vergleich zwei- bis dreifache Menge an kortikalen Neuronen (um 16 Milliarden). (3) Da die höheren [™]kognitiven Fähigkeiten im neueren und grösseren Hirnteil, im Kortex, ablaufen, müssen dessen Entwicklung und Grösse wichtige Elemente sein (zur qualitativen Seite siehe im folgenden Unterkapitel 3.1.). (4) Die Faltung der Hirnrinde (Gyri-fikation) vergrössert die Oberfläche, nicht aber das Volumen des Gehirns. Bei Spezies mit starker Faltung entsteht pro Schwangerschaftstag fötal vierzehn Mal mehr Hirnmasse als in solchen mit wenig Faltung. Für das Falten könnten zwei Faktoren verantwortlich sein: Zum einen die Zunahme an Nervenzellen und zum anderen das räumlich verkürzte Interagieren schon gebildeter Nervenzellen. [Für die hier aufgeführten Punkte siehe W_{10} .]

Wenn wir Grösse und [™]Intelligenz mal *tentativ* korrelieren, so ist *Homo* durch *Zufall klüger* geworden; evolutionär stand er nicht vor der Frage, wie ein *erfahrenes* Problem adaptiv zu lösen sei, sondern eher vor dem Luxusproblem, sich zu einer unverhofft geschenkten «Lösung» (rasant sich verbessernde Hirnkapazität) zweckdienliche Nutzungen «einfallen» lassen zu dürfen – oder müssen, damit diese Opportunität nicht etwa wegen des hohen Energiebedarfs stillgelegt würde. Man könnte sagen, dass wir immer noch damit kämpfen, das Gehirn genügend auszulasten, denn wir können es uns anscheinend leisten, ohne die Grundversorgung zu gefährden, immense Mengen an Neuronen etwa durch Räusche und Exzesse aller Art zu verlieren oder schlicht nicht zu brauchen. Nun: Mutative Veränderungen können – wie bereits argumentiert – evolutionäre Entwicklungen auslösen und dabei noch «Schicksal spielen», aber es ist aus meiner Sicht davor zu warnen, die *Rolle des Zufalls* evolutionstheoretisch zu überschätzen. Da mutative Prozesse und die von ihnen ausgelösten Veränderungen als Ereignisse zu werten sind, die keinen (*primus*) *movens* haben und denen Lebewesen einfach ausgesetzt sind – als Segnungen oder als Katastrophen oder gar als beides zugleich –, so lässt sich in solchen Fällen weder nach Zweck noch nach Ziel fragen, womit ihnen eine Basis in der Erfahrung fehlt und sie als evolutive Prozesse im eigentlichen Sinn ausscheiden und eben – wie schon öfter gesagt – «extra-evolutionär» sind. Selbstverständlich können sie zur genetischen Variabilität beitragen (siehe Zitat auf Seite 540), aber damit wird nur eine Basis für mögliche Anpassungen, für *Opportunitäten* gelegt: Ob diese evolutionär tatsächlich genutzt werden, steht auf einem anderen Blatt. Dies belegen nicht nur die mehrfach erwähnten Darwin-Finken (siehe Seite 545). Leider kann ich mich nicht mehr an die Quelle erinnern, aber in jüngerer Zeit war in einem Artikel zu lesen, dass eine Echsenart infolge eines Wirbelsturms auf einer (karibischen?) Insel ausstarb, auf einer anderen aber über-

lebte, weil die dortigen Verwandten bessere Haftflächen an den Füßen entwickelt hatten, was «zufälligerweise» verhinderte, dass der Wind sie von den Bäumen riss und sie dabei umkamen. Was hier nach «Zufall» aussieht, ist plausiblerweise auf *Erfahrung* zurückzuführen, nämlich dass vergrösserte Haftflächen das Überleben bei starken Winden erhöhten ...

Das rastlose, auf Evoluieren ausgerichtete Agieren ist dem Lebendigen zweifellos eingeschrieben. Dieses Agieren ist eine teleonom[™] wirkende Ausstattung; sie lässt sich nicht rein mechanistisch erklären (wie im Zitat auf Seite 553 behauptet), sondern muss über die Fähigkeit verfügen, *Erfahrungen* so zu berücksichtigen, dass die *Zweckdienlichkeit* insbesondere mutativer Veränderungen, aber auch des adaptiven Umgangs mit solchen *bewertet* wird, und zwar in zweierlei Hinsicht: Zum einen punkto *Schädlichkeit*, was darin deutlich zum Ausdruck kommt, wenn nicht-adaptive Veränderungen wie etwa Mutationen im Genombereich repariert oder stillgelegt werden oder wenn deren Wirkung für neutral gehalten und daher nicht eingeschränkt wird; zum anderen punkto *Effektivität*, was sich darin äussert, dass suboptimale adaptive Lösungen aufgrund entsprechender Erfahrungen eine Suche nach «besseren» auslösen. Beide Hinsichten bergen ein klares *probabilistisches* Element: Beim ersten Punkt wird ein durch erste Erfahrungen sich abzeichnender Schaden höher gewichtet als ein vielleicht möglicher, aber nicht erfassbarer Nutzen; beim zweiten Punkt sind erste Erfahrungen neutral oder nicht nachteilig und erlauben es, mögliche Nutzeffekte höher zu gewichten. In beiden Fällen geschieht dies notgedrungen in Unkenntnis des Nutzens.

2.3.2. Das Gehirnwachstum als Opportunität

Beim jetzigen Wissensstand lässt sich kaum ein anderer Schluss ziehen als der, dass das *Wachstum des menschlichen Gehirns durch eine zufällige, ziemlich unwahrscheinliche, aber willkommene und höchst folgenreiche Mutation verursacht worden ist*. Sowohl der «Erwerb» des Gens ARHGAP11B als auch die anschließende Punktmutation müssen als «*neutrale Mutationen*» mit «potenziell selektiver Bedeutung» gemäss Motoo Kimura gelten (siehe das Zitat auf Seite 545). Die definitorische Bedingung, dass «die mutierten Formen in Bezug auf das Überleben oder die Fortpflanzung ebenso geeignet sind wie die ursprünglichen Organismen», darf als vollumfänglich erfüllt gelten, denn sowohl die Menschenaffen, bei denen ARHGAP11B nicht vorkommt, als auch die Homininen, bei denen sowohl das Gen als auch die Punktmutation darin vorkommen, haben ganz offensichtlich überlebt – bisher. Die Folgen dieses «Geschenks» sind von ungeahnter Bedeutung, und zwar einerseits für die auf evolutionärem Verhalten beruhende Entwicklung der Homininen, andererseits für die Ausrichtung der Erforschung dieser Entwicklung. Weil die zufällige, molekulargenetische Ursache für das Wachstum – zumindest für dessen Auslösung – damit feststeht, scheint die Frage nach einem *Wozu?* ins Leere zu laufen. Aber nicht doch! *Das Wachstum ist zwar nicht das Resultat*

einer Adaption, aber eine unwahrscheinliche, epochale Opportunität. Bei welchen Problemen lassen sich dank des quantitativen und qualitativen Wachstums des Gehirns effiziente(re) Lösungen «erproben»? Die Wirkung dieses Zugangs zeigt sich in aller Deutlichkeit bei einem ganz zentralen Punkt: bei der «Sprechfähigkeit». In Unterkapitel 3.5. wird am Beispiel der Schimpansin Washoe zusammenfassend zu zeigen sein, dass die Voraussetzungen, um Gebärdensprechen zu *erlernen*, bei Primaten und Homininen gleichermaßen vorhanden sind: Beide Zweige verfügen über die für sprechbewusste perzeptionelle Prozesse notwendige neurale Ausstattung; beide *können* Gebärdensprechen lernen. Für diese grundlegende Fähigkeit spielt die *Grösse des Gehirns* offensichtlich *keine Rolle*.

Eine erste, allgemeine Einsicht in Bezug auf gewisse Forschungshypothesen lässt sich unmittelbar formulieren: Das Wachstum des homininen Gehirns wurde weder von den offensichtlichen klimatischen Veränderungen noch von den Herausforderungen neuer oder wechselnder Habitate ausgelöst (Stichwort: «Savannahhypothese», siehe Seite 22). Wäre dies der Fall gewesen, wären analoge Anpassungen auch bei in der Steppe lebenden Affenarten zu erwarten, die sich nicht nur weiterhin vorzugsweise quadruped fortbewegen, sondern auch kleinere Hirnvolumina aufweisen. Gewicht gewinnt hingegen die These, dass es gerade das zufällig einsetzende und fortgesetzte Wachstum gewesen sein muss, welches die Homininen in die Lage versetzte, *mit allen möglichen Herausforderungen und Veränderungen in ihrer Umwelt adaptiv erfolgreich umzugehen*.

Die zweite Einsicht folgt zugleich: Es ist äusserst wahrscheinlich, dass die Grösse des Gehirns in einer zwar nicht einfachen, aber doch evidenten kausalen Beziehung zu *post-mutationellen evolutionären Entwicklungen* steht, die zum modernen Menschen geführt haben. Philipp Gunz, der im Rahmen eines Projekts am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie (Leipzig) Schädelknochen der Hominiden vergleicht, formuliert dies so:

Das Volumen allein kann aber die herausragenden Fähigkeiten des menschlichen Gehirns nicht hinreichend erklären. Für die kognitiven Fähigkeiten ist die innere Struktur des Gehirns wichtiger als dessen Grösse. Diese Vernetzung des Gehirns wird in den ersten Lebensjahren angelegt. Jüngste Forschungsergebnisse betonen daher die Bedeutung des Wachstumsmusters im Laufe der Kindesentwicklung. Wie und wann das Gehirn wächst, trägt entscheidend zur Entwicklung kognitiver Fähigkeiten bei. [W6.]

Wie schon gesagt, gilt es somit herauszufinden, wie und wozu diese «geschenkte» Kapazität genutzt worden ist respektive wird. Neben den oben aufgelisteten Daten verdienen darum zwei weitere Punkte Beachtung. Der eine Punkt betrifft die Tatsache, dass das Gehirn menschlicher Neugeborener bereits bei der Geburt mit circa 400 ccm die Grösse eines erwachsenen Schimpansengehirns (gegen 400^o ccm) erreicht. Das bedeutet: *Rund 70 % des Wachstums geschieht postnatal*:

Menschenkinder [...] sind Nesthocker und weichen damit von der Strategie der Primaten ab. Bereits bei der Geburt hat das Gehirn eines menschlichen Babys [...] mit circa 400 ml

etwa die Größe eines erwachsenen Schimpansengehirns. Die Speziesunterschiede sind also bereits pränatal eindeutig [...]: Schon in der 22. Schwangerschaftswoche nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit des Gehirns beim Schimpansen ab^[2]. Bei Menschen verdreifacht sich das Volumen des Gehirns in den ersten Lebensjahren [...]. Auch bei Schimpansen und anderen Menschenaffen wächst das Gehirn noch nach der Geburt, aber bei Menschen findet ein größerer Anteil des Gehirnwachstums und der Gehirnentwicklung nach der Geburt statt^[3]. Im Vergleich zu Menschenaffen nimmt das Gehirn des Menschen im Laufe der Kindesentwicklung also deutlich schneller an Volumen zu und wächst über einen etwas längeren Zeitraum. Relativ gesehen bedeutet das aber eine Verlangsamung der Gehirnentwicklung bei Menschen. Menschliche Gehirne zeichnen sich durch besonders hohe Plastizität aus und sie reifen langsamer heran als etwa die der Schimpansen^[4,5]. [W₆.]

In den Grafiken in Abbildung 1, die dem eben zitierten Beitrag entnommen sind, treten diese Größenvergleiche eindrücklich in Erscheinung.

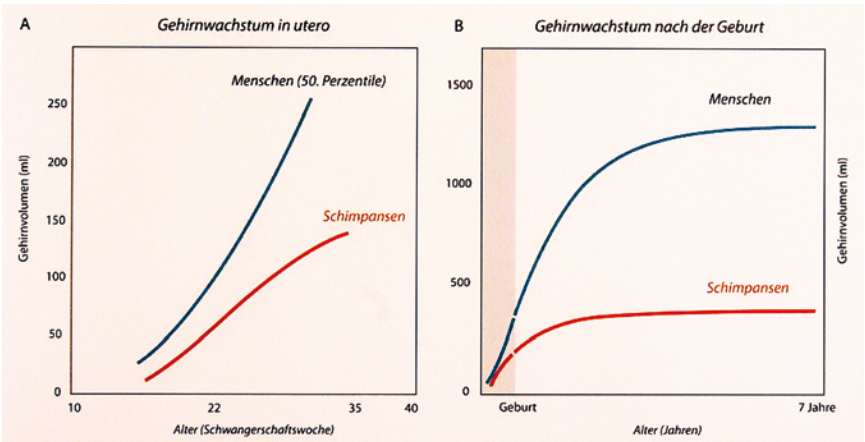


Abbildung 1: Vergleich der Wachstumskurven des Gehirns bei Menschen und Schimpansen vor (A) und nach der Geburt (B). [...] [© Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie. Abb. 3, W₆.]

Beim Menschen beträgt das Geburtsgewicht des Gehirns circa 30 % des Endgewichts; bei Schimpansen sind es gegen 50 %. Nimmt man diese Größenverhältnisse als Richtwerte, so lassen sich für repräsentative Zwischenglieder der homininen Entwicklung die folgenden, linear extrapolierten *postnatalen* Werte ansetzen:

	Hirnvolumen (ccm)	bei Geburt (geschätzt)	Alter
Schimpanse	370 ^o /400 ^o	200 50 %	modern
Australop. afarensis	440	220 50 %	3,7–2,9 Mio.
Australop. africanus	440	220 50 %	3–2 Mio.
Homo habilis	640	270 43 %	1,9 Mio
Homo erectus	940	340 36 %	2–0,5 Mio
Homo sapiens	1330 ^o /1450 ^o	400 30 %	modern

Dass eine solche Interpolation nicht von der Hand zu weisen ist, haben Messungen an Schädeln von *A. afarensis* gezeigt, der inzwischen in über 300 Individuen greifbar ist (siehe W₁₁):

Aus einer Rekonstruktion der Gehirnabdrücke auf der Innenseite der fossilen Schädel-funde DIK 1-1 und AL 333 wurde geschlossen, dass *Australopithecus afarensis* ein affen-ähnliches Gehirn besaß, dass aber das Gehirnwachstum nach der Geburt im Vergleich mit beispielsweise Schimpansen deutlich länger andauerte, so dass die Jungtiere während einer relativ langen Kindheit auf elterliche Fürsorge angewiesen waren. [W₁₂]

Bevor wir auf die Folgen dieser postnatalen Entwicklung eingehen, sei noch auf den zweiten Punkt eingegangen. Dieser betrifft einen fundamentalen Vorgang in der Gehirnentwicklung, nämlich die «Myelinisierung» signalleitender Teile der Neuronen. Dieser Vorgang ist bei Schimpansen im Moment der Geburt weitgehend vollzogen, während er beim Menschen zur Hauptsache *postnatal* abläuft:

Myelin bzw. die *Myelinschicht* oder *Markscheide* ist eine weiße Schicht aus Fett und Protein, sie umhüllt jedes Axon und beschleunigt die Übertragung von Impulsen an den Neuronen entlang. [...] Bei Wirbeltieren sorgt das Myelin für mehr Geschwindigkeit bei gleichzeitiger Platzersparnis im Zentralnervensystem [und ermöglicht] eine Leitungsgeschwindigkeit des Signals von bis zu hundert Metern pro Sekunde. [...] Beim Menschen sind die Gehirneuronen bei der Geburt nur wenig myelinisiert, doch nimmt die Dichte dieser Fettschicht im Kleinkindalter stark zu. [...] Bei anderen Primaten wie Schimpansen sind die Nervenfasern schon bei der Geburt stark myelinisiert, wobei [...] vermutlich diese nun festgestellte Verzögerung der Myelinisierung es Menschen erst ermöglicht, die Entwicklung des Gehirns an soziale Beziehungen und Umwelteinflüsse anzupassen. [Stangl, W., «Myelin» in *Online Lexikon für Psychologie & Pädagogik*, siehe W₁₃.]

Lassen sich diese Befunde bezüglich der postnatalen Hirnentwicklung beim Menschen schon bei den *Australopithecinen* vermuten? Nähern wir uns der Frage zunächst von den folgenden zwei Argumenten her: Die stetige Zunahme des Anteils postnataler Entwicklungen in den Bereichen Grösse und Geschwindigkeit deutet meines Erachtens darauf hin, dass beim frühen *Homo* – wie beim heutigen Menschen – nach der Geburt Prozesse einsetzen, die hohe Leistungen bei Verarbeitung und Speicherung benötigen. Dass es kaum der Bereich «neue Programme» ist, der dies fordert, lässt sich mit dem folgenden Sachverhalt plausibilisieren: Schon einfache Programme, die selbst zwar wenig Speicher brauchen, in denen aber *rekursive Schritte* vorkommen, können zu gewaltigen Datenmengen führen und grosse Speicherkapazitäten beanspruchen. Man denke etwa an die binäre Darstellung von Zahlen, bei der eine endlose Menge von Zahlen mit nur zwei Elementen, 0 und 1, dargestellt werden kann. Oder man denke an eine Bibliothek in der Grössenordnung der *Library of Congress*, wo «Produkte» aufbewahrt werden, die nur aus «Text» genannten Kombinationen von zwei bis drei Dutzend Buchstaben bestehen.

Zum zweiten Argument: Wir wissen, dass Schimpansen grundsätzlich «sprechfähig» sind, wie die vielen erfolgreichen Lern- und Lehrprojekte eindrück-

lich zeigen (siehe Unterkapitel 3.5.). Ist also ein Gehirn von der Grösse des Schimpansengehirns *bereits* «sprechfähig», so ist plausiblerweise zu vermuten, dass dies bei *Australopithecus africanus* auch so gewesen sein könnte, denn sein Gehirn erreicht ja die gleiche Grösse. Nehmen wir mal hypothetisch an, *A. africanus* sei «sprechfähig» gewesen, habe aber noch nicht «gesprochen». Was mag evolutionär oder opportunitätsmässig «vorgefallen» sein, dass der Vermutung, wonach bei *Homo habilis* die Nutzung von Sprechen eingesetzt habe, hohe, wenn nicht höchste Wahrscheinlichkeit zukommt? Ich bin überzeugt, dass die Ansicht von Philipp Tobias korrekt ist (mehr dazu auf Seite 341):

Phillip Tobias hielt bereits für *Homo habilis* s. str. Sprachkompetenz für wahrscheinlich: «*Homo habilis*, a homin[i]d that could both say and do.» [Urmensch 2005: 110.]

In diesem Zusammenhang zeigt sich meines Erachtens die Überlegenheit der These, «Sprache» auf Sprechfähigkeit zurückzuführen und nicht umgekehrt Sprechen als Realisation von «Sprache» aufzufassen (siehe Seite 18). Indem die Genese von «Sprache» in der Sprechfähigkeit – und nicht in einer «black-box»-basierten, «angeborenen Sprachfähigkeit» – verortet wird, ist es möglich, manchen «Erklärungsnotständen», welche die zweite, in der Wissenschaft weitgehend etablierte Lehrmeinung verursacht, elegant zu entgehen. Der Hauptvorteil besteht darin, die Entwicklung der Sprechfähigkeit weitgehend auf dem Hintergrund von *Erfahrungen* zu erklären. Die Homininen haben die in kontingent-opportuner Weise erworbenen Fähigkeiten des Artikulationsapparates zunächst wohl ganz simpel in einem mit dem kleinkindlichen Brabbeln durchaus vergleichbaren Versuch-und-Irrtum-Verfahren «getestet»; dabei haben sie Erfahrungen nicht nur in der Perzeption auditiver TMImpressionen gesammelt, sondern dank der angelegten Rückkoppelung besonders auch bei der *Erzeugung sprechlicher Produkte*. Es ist – wie der eben zitierte Tobias es tut – plausiblerweise anzunehmen, dass der Erwerb der Fähigkeit, *Werkzeuge zu produzieren*, zeitlich korreliert mit der Fähigkeit, *sprechliche Produkte zu erschaffen*. Dass dieser duale Entwicklungsschritt mit hoher Wahrscheinlichkeit zwar an mehreren Orten gemacht wurde und dennoch so ähnlich ausfällt, hat – ebenfalls plausiblerweise – damit zu tun, dass die bisherige sinnesbasierte perzeptionelle Ausstattung eine mehr oder weniger enge Bandbreite für die Entwicklung vorgab. Und innerhalb dieser Bandbreite befinden sich auch unsere nächsten Verwandten, die Primaten: Ihnen fehlten zwar die adäquaten Artikulationsanlagen, nicht aber die Sprechfähigkeit, die sie dank des Gebärdensprechens alternativ realisieren können.

Die einschlägige anthropologische Forschung kann offensichtlich als «unbeabsichtigte» Unterstützung für diese alternative These gelesen werden. Ralph Holloway von der Columbia-University in New York, hat nach intensiven vergleichenden Untersuchungen an Schädeln unserer Vorfahren ziemlich Bemerkenswertes zutage gefördert:

Ganz grob gesagt, zeichnet sich das menschliche Gehirn dadurch aus, dass Scheitel- und Schläfenlappen eine vorherrschende Stellung einnehmen, während bei den Gehirnen der Menschenaffen diese Bereiche viel kleiner sind. Mit dieser groben Abgrenzung vor Augen untersuchte Holloway den Bau einiger Australopithecinen- und Homo-Gehirne und kam dabei zu folgender Schlussfolgerung: «Die Grundform des menschlichen Gehirns ist bei den Homininen bereits vor mindestens zwei Millionen Jahren klar erkennbar.» Dies war eine ziemlich überraschende Entdeckung, da sich die Größe des Australopithecinen-Gehirns nicht zu sehr vom Gehirn eines Schimpansen oder Gorilla unterscheidet. Bei Vorstudien über einen Fossilfund von Hadar fand Holloway trotz der geringen Größe des Gehirn[s] dasselbe menschliche Muster vor, und das bei einem Homininen, der vor mehr als drei Millionen Jahren lebte. [W₇.]

Dieses «menschliche Muster» zeigt sich noch in einem weiteren, besonders frappanten, sich aber in das Puzzle ganz natürlich einfügenden Detail:

Besonders interessant im Fossilvergleich sind dabei die Bereiche, in denen bei modernen Menschen Fähigkeiten lokalisiert sind, die als typisch menschlich erachtet werden und die sich an der Oberfläche des Gehirns deutlich zeigen. [...] Zwei solche Bereiche geben Hinweise auf die Entwicklung einer besonderen menschlichen Eigenart: das Broca-Zentrum zur Kontrolle der Lautbildung beim Sprechen und das Wernicke-Zentrum zur Benennung von Dingen und zur Sprachwahrnehmung. Bei heutigen Menschenaffen und einigen Fossilien von Australopithecinen wurden nur kleine Vorläufer dieser Regionen nachgewiesen, die beim modernen Menschen mit der Sprachfähigkeit verknüpft sind. Erst bei *Homo habilis* sind beide Regionen deutlich erkennbar ausgebildet (Tobias 1995). Ob diese Zentren aber vor zwei Millionen Jahren schon dieselbe Funktion wie beim modernen Menschen hatten, muss offen bleiben. [Roots 2006: 200.]

Holloway hat eine Anzahl fossiler Schädel untersucht und hat bei Schädel 1470, der einem frühen Vertreter von *Homo rudolfensis* angehörte, den Abdruck einer deutlich umrissenen Broca'schen Windung (verantwortlich für Sprachfähigkeit) gefunden, wenn auch nicht so eindeutig wie beim heutigen Menschen. Der Abdruck dieser Region ist bei *Homo erectus* kräftiger markiert als bei *Homo rudolfensis/habilis*. Bedeutet dies, dass unsere Vorfahren von vor zwei Millionen Jahren bereits eine rudimentäre Sprache besaßen? Es ist schwer, eine sichere Antwort zu geben, zudem weisen auch die Australopithecinen an dieser Stelle des Gehirns eine Vergrößerung auf. Fingen auch sie bereits an, sich durch Sprechen miteinander zu verständigen? [W₇.]

Da diese wichtigen «Sprechzentren» gemäss dem vorletzten Zitat *auch bei heutigen Menschenaffen* vorgebildet sind und da Schimpansen, teilweise auch Gorillas, so weit «sprechfähig» sind, dass ihnen in gewissem Umfang ein Gebärdensprechen beigebracht werden kann, lässt sich die im letzten Zitat geäußerte Vermutung bezüglich der Australopithecinen durchaus als indirekte Bestätigung meiner Hypothese werten: *Australopithecus africanus war im Minimum «sprechfähig»* – und wenn man auch den Umstand berücksichtigt, dass ein Teil der Entwicklung des Gehirns *deutlich postnatal* stattfindet, so erhärtet dies die Vermutung, dass die späten Australopithecinen auch – wohl noch in einem rudimentären Umfang – «sprechend» gewesen sein könnten. Diese Vermutung kann in der Tendenz noch mit den folgenden zwei Überlegungen gestützt werden: Einerseits ist die Tatsache

zu vermerken, dass bei den Australopithecinen – weil sie schon länger habituell aufrecht gingen – die Kieferregion sich schon stark nach hinten verschoben hat, was eine wichtige anatomische Voraussetzung für das Sprechen ist (auf die möglicherweise artikulationsfördernde Haltung beim Klettern und Sitzen wurde schon hingewiesen, siehe Seite 30). Andererseits ist die Tatsache zu erwähnen, dass die «Rück»veränderung des «stillgelegten» Notch2-Gens in der *homininen* Linie zum wieder funktionstüchtigen Notch2NL vor etwa drei bis vier Millionen Jahren (siehe Zitat auf Seite 35) uns in die Zeit von *A. afarensis* bringt (siehe Tabelle auf Seite 39). Auch wenn also die Hirngrößen aller Australopithecinen relativ bescheiden bleiben, so spricht dies keineswegs gegen die *latente* Sprechfähigkeit. Erst mit *Homo habilis* und *Homo rudolfensis* legten die Gehirne der *Homo*-Arten deutlich an Volumen zu, und die meisten Indizien sprechen für die oben zitierte Meinung von Phillip Tobias: *Homo habilis* hat sich zweifellos «lautsprechlich» geäußert.

2.3.3. Zweckdienlichkeit und «Warn»nehmung

Bei Hominiden – zumindest bei diesen Lebewesen – sei als Grundeinheit des Wahrnehmens die *Szene* gesetzt. Die Setzung geschieht im Sinne einer «kognitiven Metapher» [Petra Drewer, *Die kognitive Metapher als Werkzeug des Denkens*. Tübingen: Günter Narr Verlag, 2003] und soll bewusst eine Analogie zu Szenen im Theaterstück respektive im Film namens «Leben» herstellen. Der Gebrauch des Begriffs in Theater und Film ist zwar indikativ, aber nicht kongruent^{W14–15}. Im Sinne dieser Arbeit ist eine «Szene» eine in einem stabilisierten Kontext («Bühnenbild» respektive «setting») ablaufende und zeitlich begrenzte *Einheit*, die *sinnlich* *perzipiert* und *neural verkörpert ist*; diese Verkörperung geschieht im Rahmen einer *Erfahrung*. Im Zentrum einer Szene steht das *als kontinuierliche Sequenz erscheinende Verhalten eines (wieder)erkannten ausserweltlichen Dings* (oder auch mehrerer). Diese Dinge werden im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen; weitere diskrete biotische und abiotische Dinge können darin auftreten. Das perzipierende Wesen ist Teil der Szene, sei dies eher beobachtend, sei dies eher aktiv teilnehmend.

Eine Szene besteht aus einer geordneten Folge diskreterTM Aufnahmen – fotografisch gesprochen: aus «stills». Es gibt keine kontinuierlichen, «nahtlosen» Szenen, denn die Physiologie der verschiedenen Sinne respektive der neuralen Signalübertragung bestimmt die Kadenz der Aufnahmen einer Szene. Beim Sehvorgang geschieht die Abgrenzung im Bereich von Millisekunden etwa durch Blinzeln oder durch die sakkadischen Bewegungen. Aus den Folgen statischer Einzelaufnahmen entsteht die Dynamik einer Szene, die etwa als Bewegungen, sprechliche Tonfolgen oder konsequenzielle Sachverhalte perzipierbar werden. Das Gehirn bestimmt letztlich, was eine «abgeschlossene» Szene ist; dieser Umstand ist jedoch für die weitere Diskussion nicht so grundlegend wie das Faktum, dass aus den Sequenzen *minim differierender sinnlicher Aufnahmen* sich diskrete, einzelnen Dingen zu-

geordnete sensokognitive Objekte zu *erkennen* geben. Aktuelle Szenen fordern zu *Reaktionen* heraus: Überlebenswichtige Reaktionen sind in der Regel *genetisch-reflexal* festgelegt; situativ angepasste Reaktionen, aber auch längerfristige evolutionäre Anpassungen von Verhaltens- und Reaktionsmustern stammen aus dem *Fundus von Erfahrungen*. Szenen lassen sich [™]typisieren, indem entsprechende Muster aus verkörperten, vergangenen Szenen extrahiert werden.

Das neurale System, welches beispielsweise «sehen» ermöglicht, besteht – vom Auge bis zum visuellen Kortex – aus mehreren funktionalen Strukturen. Diese sind bei Hominiden meist sowohl «auf-» als auch «absteigend» durch spezifische Nervenstränge verbunden, welche die bioelektrisch oder biochemisch erzeugten Signale weiterleiten und teilweise auch schon verarbeiten. Ähnliches gilt für die übrigen Sinne. Im Rahmen des hochkomplexen neuronalen [™]Geschehens, das in [™]ganzheitlichen Perzeptionen resultiert, werde ich mich auf die Modellierung von zwei Prozessen konzentrieren, deren erkenntnistheoretische Rolle anerkanntermassen fundamental ist: Es geht um *erkennen* und *wiedererkennen*. Diese Prozesse laufen grundsätzlich bei allen Sinnen ab, wiewohl eine ausgeprägte und nur teilweise zu rechtfertigende Neigung festzustellen ist, sie am häufigsten mit «sehen» in Verbindung zu bringen. Sowohl im alltäglichen als auch im wissenschaftlichen Sprechen wird «erkennen» meist *promiscue* für beide Vorgänge verwendet, aber es sind, wie zu zeigen sein wird, gewichtige Differenzen festzustellen und konzeptuell zu beachten. Die zwei Prozesse sind insbesondere auch deshalb in ihrem neuronalen Kontext freizulegen, weil sie *primär auf das Auslösen zweckdienlicher Reaktionen zielen*, besonders zur Sicherung des Überlebens. Im Folgenden werde ich die adjektivische oder [™]adverbiale Modifikation «zweckdienlich» stets in diesem Sinne verwenden. Da die zwei Prozesse primär zweckdienlichem *Reagieren* respektive *Agieren* dienen, bestätigt dieser dynamische Aspekt des Verhaltens den eingangs des Abschnitts behaupteten, inzwischen aber meines Erachtens gut begründeten *axiomatischen* Charakter von «Szenen».

Billigt man «dem Leben» in wohl indiskutabel plausibler Weise zu, dass es sich in Szenen abspielen *muss*, die woher auch immer stammenden Haupt- und Nebenzwecken gehorchen, so schreibt diese fundamentale, unabdingbare Zweckgerichtetheit allen neuronalen Vorgängen eine unabweisbare, [™]immanente *Gerichtetheit* ein: Lebewesen versuchen stets zweckdienlich zu (re)agieren und setzen in ihrem Verhalten dementsprechend Prioritäten. Dies wird mit dem Begriff der *Teleonomie* zu fassen gesucht (siehe Zitat auf Seite 539). Zweckdienlichkeit «informiert» die Ordnung sämtlicher Bereiche des Lebens – auch des evolutionären Verhaltens. Besonders ausgeprägt findet sich dies in der genetisch festgelegten Finalität existenzieller [™]Reflexe. Von der Zelle bis zur höchsten kognitiven [™]Ordnung besteht der gesetzte «letzte» Zweck darin, nicht vorzeitig – das heisst in erster Linie, nicht vor der Weitergabe von «Leben» respektive genetischen Informationen – zu sterben. Das ist das wahre «*primus movens*» und das höchste Mass der Zweckdienlichkeit.

Nicht nur das alltägliche, sich an der heutigen Rechtschreibung orientierende Verständnis, sondern auch der unkritische «wissenschaftliche» Gebrauch rücken die Bedeutung des Verbs TM«wahrnehmen» unbeirrt – aber irrtümlich und mit epistemologisch schwerwiegenden Folgen – in die Nähe von «Wahrheit». Zwei einschlägige Beispiele:

«Wahrnehmen» bedeutet soviel wie «für wahr nehmen» und drückt damit gleichzeitig die naiv realistische Überzeugung aus, dass das Wahrgenommene «wahr» ist, wie die konstruktivistische Vorstellung aus, dass das Wahrgenommene nur «für wahr genommen wird» und tatsächlich gar nicht wahr zu sein braucht. Einer eher kritisch-realistischen Deutung kommt die Interpretation von Wahrnehmen als «der Wahrheit näher kommen»¹ nahe. [Michael Stadler zum Begriff «Wahrnehmung» im renommierten Nachschlagewerk von Hans Jörg Sandkühler (Hg.), *Enzyklopädie Philosophie*. Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2021, S. 3.2937.]

Etwas wahrzunehmen bedeutet, in Kontakt mit solchen Tatsachen zu treten, die wir nicht durch unsere Wahrnehmung verändern, sondern nur auffassen. Das klingt im Wort «Wahrnehmung» schon an, das ja suggeriert, man nehme etwas wahr, erfasse also etwas Wahres, eine Tatsache. [Markus Gabriel, *Ich ist nicht Gehirn. Philosophie des Geistes für das 21. Jahrhundert*. Berlin: Ullstein Verlag, ²2019, S. 249.]

Entgegen diesem irregeleiteten Sprechgefühl deutet die Herkunft des Verbs «wahren» auf eine *Warnfunktion*, also darauf, dass der damit bezeichnete Vorgang in erster Linie dazu dient, vor Schaden zu bewahren – nicht nur vor naiv-epistemologischem ...

s. *wahren*. [...] WAHREN [...] Mhd. *warn* «beachten, behüten» [...]. Abgeleitet von g[erm]. **warō* f. «Aufmerksamkeit» [...]. [S. 875.] WARNEN [...] Mhd. *warnen* [...]. Zu der unter *wahren* dargestellten Sippe [...]. Also etwa «sich vorsehen» und «machen, dass sich jmd. vorsieht». [S. 871; Friedrich Kluge, *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. de Gruyter: Berlin ²³1999.]

Warum soll denn «wahrnehmen» *warnen*? Weil der Vorgang nicht nur auf Gefahren aufmerksam machen kann, sondern auch *soll*, weil also Warnungen mitunter lebenswichtig sind. Damit ist auch der bereits erwähnte, ultimativ-teleonome Zweck der Sinnesausstattung bei Lebewesen «litotisch» genannt: *nicht vorzeitig sterben*. Perzipieren respektive Wahrnehmen hat nicht bloss einen warnenden Charakter, sondern dient *primär* dazu, lebenserhaltende Reflexe, TMAktionen und Handlungen im Sinne des genannten Zwecks reagierend zu TMbewirken. Lebewesen können nicht *nicht* auf ihren aussenweltlichen Kontext reagieren, und deshalb sind auch die meisten Sinne ununterbrochen an der Arbeit:

Marcus Raichle (2001) [...] wollte wissen, was das Gehirn tut, wenn seine Versuchspersonen ruhig mit geschlossenen Augen daliegen oder passiv ein Fadenkreuz anblicken. [...] der «heisseste Fleck» im Gehirn, die Stelle mit der höchsten metabolischen Aktivität, im hinteren Drittel des Scheitellappens oberhalb des dicken Nervenfaserbündels, welches die beiden Hirnhälften verbindet [, ...] ist ständig damit beschäftigt, Informationen über

unsere Umgebung und unser Selbst aufzunehmen. Es ist eine Art weitwinkliges Überwachungssystem, das Dinge registriert, ohne dass wir ihnen bewusste Aufmerksamkeit zuwenden. [...] Die Gehirnkapazität steht automatisch immer zur Verfügung, und die allgemeine Datensammlung wird herabgesetzt, sobald wir uns aktiv einer Aufgabe zuwenden. In dem zweiten ständig aktiven Areal werden diese aus der Außen- und Innenwelt gesammelten Informationen emotional bewertet. Es liegt im Stirnhirn, im ventralen Teil des medialen präfrontalen Kortex und ist eng mit den Regionen des limbischen Systems verbunden, unter anderem mit dem Mandelkern, dem Hypothalamus und dem Hirnstamm. An diesem Ort werden vermutlich emotionale und kognitive Prozesse integriert [...]. Das emotionale Werturteil wird hier in den Denkprozess eingespeist. Der dritte Bezirk liegt etwas weiter hinten im Stirnhirn, im dorsalen Teil des medialen präfrontalen Kortex. Er überwacht unseren Gemütszustand und nimmt den anderer Menschen wahr. [...] Die Grundaktivität des Gehirns beinhaltet also eine ständige Sammlung von Informationen aus der Umwelt und dem Körperinneren sowie deren emotionale Bewertung. Das sind Prozesse, die uns in der Regel nicht bewusst werden. [Claudia Wassmann, *Die Macht der Emotionen. Wie Gefühle unser Denken und Handeln beeinflussen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2010, S. 96–97.]

Dies gilt auch für das «schlafende Gehirn»:

Noch in der frühen Schlafphase reagieren Menschen unwillkürlich auf den eigenen Namen oder führen gar Anweisungen aus. Bittet man sie, zu lächeln oder die Stirn zu runzeln, so tun sie das, wie französische Forscher kürzlich zeigten. Im Tiefschlaf aber – wenn sich das Gehirn regeneriert – sind wir die meiste Zeit in einem Zustand der sogenannten sensorischen Entkoppelung. Dann erreichen uns kaum noch Sinnesreize von aussen. So gelingt es, den lebenswichtigen Schlaf zu erhalten. Komplett ist die Entkoppelung allerdings nicht, denn das wäre gefährlich. Anzeichen für Gefahr erkennt das Gehirn auch im Schlaf. Das illustrierte jüngst eine Studie aus dem Schlaflabor der Universität Lausanne. Während Versuchspersonen schnarchten, hörten sie im Abstand von jeweils knapp einer Sekunde immer wieder denselben Ton, so leise, dass sie davon nicht aufwachten. Ein Computer zeichnete den Herzschlag und elektrische Signale von der Kopfoberfläche der Versuchspersonen auf. Bis ins Innenohr gelangten die Schallwellen sowieso, denn dazu ist keine Aktivität der Nervenzellen nötig. Doch von dort wanderte das elektrische Signal durch die gesamte Hörbahn bis in die Grosshirnrinde der Versuchspersonen. Und mehr noch: Fehlte ein erwarteter Ton, so reagierten Hirn und Herz sofort. Das Herz machte einen kleinen Satz – eine kleine Schreckreaktion. Und auch das Hirn reagierte ähnlich wie im Wachzustand auf den fehlenden Ton. Kurz, das Gehirn hat auch während des Schlafens eine Ahnung davon, was in der Umgebung geschieht – obwohl die Schlafenden äusserlich keinerlei Reaktion zeigen. [Z05.]

Die Reduktion der «Grundaktivität» des Gehirns auf das Sammeln von Daten und auf deren Bewertung zu «Informationen» wird meines Erachtens der Komplexität deswegen nicht wirklich gerecht, weil sie – bis auf die Formulierung «aktiv einer Aufgabe zuwenden» – den Zweck ausblendet. Dieses *fundamentale* «Wozu?» benennt der renommierte Neurowissenschaftler Michael Gazzaniga im folgenden Zitat ausdrücklich und mit einer deutlich selbstkritischen Note:

Hier sollten wir uns noch einmal ins Gedächtnis rufen, wozu ein Gehirn eigentlich da ist. Neurowissenschaftler neigen dazu, darüber nicht viel nachzudenken, aber das Gehirn ist ein Organ zur Entscheidungsfindung. Es sammelt Informationen aus allen möglichen

Quellen, um von Augenblick zu Augenblick Entscheidungen zu treffen. [Michael Gazzaniga, *Die ICH-Illusion. Wie Bewusstsein und freier Wille entstehen*. München: Carl Hanser Verlag, 2012 (Lizenzausgabe für die Wissenschaftliche Buchgesellschaft), S. 148.]

«Organ zur Entscheidungsfindung» benennt einen wichtigen Aspekt, geht aber meines Erachtens zu wenig weit. Alle Prozesse des Gehirns sind darauf ausgerichtet, zweckdienlich *reagieren* zu können; das Fehlen einer von aussen perzipierbaren Reaktion ist eben auch eine Form der Reaktion. Die «Grundaktivität» des Gehirns besteht somit aus nicht-bewussten Vorgängen, die einerseits das Auslösen von Reaktionen proaktiv vorbereiten, andererseits intendierte Aktionen und Handlungen begleiten. Damit dies geschieht, bedarf es einer *Perzeption*. Perzipieren ist ein essenzielles, *nicht-bewusstes* neurales Geschehen; als *Perzept* gilt das TMephemere Feuerungsereignis eines oder mehrerer Neuronen, welches eine von den Sinnen detektierte und verarbeitete *Szene* so weit perzeptionell «auf den Punkt» bringt, dass zweckdienlich darauf reagiert werden kann. Dieses perzipierende Geschehen ist nicht zu verwechseln mit der TMKognition. Hier wird die gegenüber den meisten Definitionen sehr viel engere Auffassung vertreten, dass Kognition erst dann einsetzt, wenn Perzepte schon gebildet und anschliessend durch *kortikale Modulation sprechbewusst* wahrgenommen werden oder wenn verkörperte Perzepte oder Erfahrungen TMerinnernd vergegenwärtigt werden und in sprechbewusste TMVorstellungs- und Denkprozesse einfließen. Verkörperte erlebte Perzepte sind die nicht-ephemeren sensokognitiven Objekte; sie bilden den «Stoff», der in Denk- und Verstehensprozesse einfließt und aus dem dann Wissen, Erinnerungen und Vorstellungen entstehen. Kognition ist somit *postperzeptiv*, insofern als sie auf Perzepten operiert; sie ist nicht Teil des Perzipierens.

Zur terminologischen Beachtung: «Wahrnehmen» ist nicht synonym zu «bewusst *perzipieren*»; paraphrasiert bedeutet es, ein erarbeitetes oder reperzipiertes Perzept sprechbewusst *werden lassen*. «Perzept» bezeichnet in dieser Studie das ephemere neurale *Resultat* (< lat. *perceptum*) einer (einzelnen) «Perzeption» (< lat. *perceptio*) respektive des Vorgangs des «Perzipierens», also der *nominalisierten* Handlung.

2.3.4. Gestikulieren – verkümmerter Konkurrent des Sprechens?

Michael Tomasello hat in seinem Werk *Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation* akribisch versucht, die folgende Hypothese über den möglichen Ursprung der menschlichen Kommunikation respektive «der Sprache» zu plausibilisieren:

In Kapitel 1 habe ich drei Hypothesen über die Ursprünge der menschlichen Kommunikation vorgeschlagen: (1) Die menschliche kooperative Kommunikation entwickelte sich anfangs im Bereich der Gesten (Zeigegesten und Gebärdenspiel). [...] Was die Gesten betrifft so hat eine Reihe von Theoretikern schon seit langem vorgeschlagen, dass in ihnen der erste Schritt der Menschen auf dem evolutionären Weg zur Sprache zu sehen ist. [Tomasello 2017: 347–348.]

Tomasello bringt eine beeindruckende Fülle von Evidenz bei und stellt kluge Überlegungen an, die diese Hypothese untermauern sollen: *Gesten* wurden in der Geschichte der Hominiden in der Tat schon früh *kommunikativ* eingesetzt – und sie werden noch heute eingesetzt. Damit hat er – dies wirklich frei von jeglicher Ironie – der Forschung zu den Ursprüngen der *Kommunikation* unschätzbare Dienste erwiesen – weniger aber zur Erhellung der Entstehung des Sprechens beigetragen. Nach meiner Ansicht hat er – kaum in seinem Sinne, aber eben zum grossen Nutzen der Evolutionsgeschichte des Menschen – aufgezeigt, dass die heutige Gestik *eine evolutionäre Sackgasse darstellt*. Evolutionäre Verkümmierungen, untaugliche Versuche oder effektive Sackgassen sind nicht selten, weil Sachverhalte und *Opportunitäten* zwar eine *Anpassung* verlangen oder ermöglichen, dabei aber keine Vorgabe machen, wie die Adaption auszusehen habe; es bleibt somit Spielraum, mehrere Möglichkeiten zu entwickeln und – wohl nie ohne Risiko – zu «testen» respektive *Erfahrungen zu sammeln* (siehe das Beispiel mit der Alternative «Kauapparat versus Werkzeug» im Zitat auf Seite 535).

Meine Position ist deshalb die folgende: Die Gestik taugt nicht für eine *komplexere* Kommunikation. Das Argument,

dass Kleinkinder, bevor sie mit dem Sprechen anfangen, in sinnvoller Weise durch Gesten kommunizieren, und dass gehörlose Kinder, die keinen Kontakt mit einer Zeichensprache haben, schon früh auf komplexe Weise zu kommunizieren beginnen [..., und ...] dass alle vier Spezies von Menschenaffen Gesten auf sehr flexible Weise lernen und einsetzen [Tomasello 2017: 348.],

beweist nicht ihre Tauglichkeit, sondern in unvermuteter Weise genau das Gegenteil, dass nämlich die Gestik das Bedürfnis nach komplexer Kommunikation zwar belegt, aber *nur rudimentär* erfüllen kann – und sie sobald möglich zugunsten einer besseren Möglichkeit «zurückgestuft» wird. Allerdings wird damit nicht der Beweis erbracht, dass die Gestik *eine Vorstufe von Sprechen* sein könnte. Auch hier im Gegenteil: Das Argument belegt sehr klar, dass die phylogenetische Rolle, die der Gestik meist zugestanden wird, kaum richtig verstanden wird. Damit wird, fast beiläufig, ein fundamentaler Kritikpunkt an der Hypothese von Tomasello und anderer relevanter Forscher in diesem Bereich eingeführt: *Gestik ist nicht Kommunikation; Gesten sind nur Kommunikationsmittel* – und zwar mit beschränkten Einsatzmöglichkeiten. Dass Gesten von Hominiden bis hin zu den Menschenkindern kommunikativ verwendet wurden und noch immer werden, besagt streng genommen nur, dass bei diesen ganz offensichtlich ein – möglicherweise starkes – *Bedürfnis nach Kommunizieren* vorhanden gewesen sein muss respektive noch immer ist; aber weder die Existenz der Gestik noch ihre Verwendung als rudimentäres Mittel zur Kommunikation sagen sehr viel Substanzielles aus über die «ursprünglichen» Sachverhalte, die den notwendigen Druck in Richtung einer zweckdienlichen Anpassung aufbauten. Gleiches gilt *mutatis mutandis* für den *zweiten Versuch*, komplexe Kommunikation zu ermöglichen, für das Sprechen: Es ist auch ein *Mittel*

der Kommunikation – und zwar, wiewohl *sekundär*, ein bewusstes und ungleich erfolgreicherer. Die Frage, die es im Zusammenhang mit den Ursprüngen von Kommunikation zu stellen und dann auch versuchsweise zu beantworten gilt, ist also die: Für welches Problem erschien das «Kommunizieren-Können» als mögliche Lösung? Hier kommt Tomasello wieder ins Spiel:

Die finale Erklärung dafür, was Menschen dazu befähigt, miteinander auf so komplexe Weise durch so einfache Gesten zu kommunizieren, lautet, dass sie miteinander auf einzigartige Weise sozial interagieren. Etwas konkreter: Menschen kooperieren miteinander auf eine Weise, die wir von keiner anderen Spezies kennen, wobei diese Kooperation Prozesse geteilter Intentionalität beinhaltet. [Tomasello 2017: 83.]

Ich tendiere im Grundsatz dazu, Tomasello darin zu folgen, dass die zweckdienliche Organisation sozialer Interaktion und Kooperation das zu lösende Problem darstellte. Das ist allerdings eine wohlmeinende Interpretation der Passage, denn eine genauere Lektüre gibt das nicht wirklich her. Vielmehr zeigt sie die kritische Potenz der Unterscheidung zwischen «Zweck» und «TMGrund» (Tomasello meint mit «final» gerade nicht «zweckgerichtet», sondern eigentlich «endgültig»). Ich paraphasiere ihn: «Weil Menschen miteinander sozial interagieren respektive kooperieren, befähigt sie dies, miteinander auf so komplexe Weise durch so einfache Gesten zu kommunizieren.» Aber nicht doch! Vielleicht eher so: Die Trennung der Linien von Altweltaffen und Hominiden geschah nach neuerer Forschung vor circa zwanzig Millionen Jahren (zur «Savannenhypothese» siehe Seite 22). Es ist plausiblerweise davon auszugehen, dass der damalige, tiefgreifende klimatische Wandel mit bedeutenden Folgen für die Lebenswelten unterschiedliche Bewältigungsstrategien auslöste und zu *neuen Erfahrungen* führte; eine der Reaktionen darauf bestand eben in dieser bedeutsamen Trennung:

Die geographische Verbreitung der afrikanischen Menschenaffen war ursprünglich begrenzt auf die Regenwälder im tropischen Afrika. Die Lebensräume waren nur so lange relativ stabil, bis die mittel- bis spätmiozäne globale Abkühlung zu einschneidenden Umweltveränderungen führte. Diese klimatischen Bedingungen bewirkten im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Entwicklung des afrikanischen Grabensystems eine starke Abnahme der ehemals großen Waldgebiete. [...] Veränderungen des Lebensraumes führten zu hohen Speziations- bzw. Aussterberaten bei Menschenaffen und anderen Säugergruppen, z. B. Boviden. Somit kann angenommen werden, dass die Trennung der Linien der [Altweltaffen; RHG] und der Hominiden am Rande des tropischen Regenwaldes stattfand. Hier muss auch der heute noch unbekannte letzte Vorfahre gelebt haben. Diese frühesten Vorfahren des Menschen gehörten wohl zu einer Linie von Menschenaffen, die mit der Fortbewegung am Boden experimentierten. [Urmensch 2005: 25–28; die eingefügte Änderung – von im Original «Trennung der Linien der Menschenaffen und der Hominiden» bis zu «Trennung der Linien der Altweltaffen und der Hominiden» – geschieht wegen der hier eine unsinnige Aussage provozierenden Synonymität der Bezeichnungen «Menschenaffe» und «Hominide».]

Genau genommen sind es nicht solche «Veränderungen des Lebensraumes», die zu den wichtigsten Treibern evolutionärer Entwicklungen gehören – es sind stets

die von äusseren oder inneren Veränderungen ausgelösten *Folgen* (siehe dazu die Charakterisierung der Evolution auf Seite 542) sowie die *Erfahrungen*, die mit diesen gemacht werden, wobei diese «Treiber» nur bei Arten, die davon in lebensbedrohlicher Weise betroffen sind, grundlegend wirksam werden:

Die baumbestandene Savanne bot neue Lebensräume. Bei den hier lebenden Populationen lag der Selektionsvorteil in der Entwicklung eines verhaltens- und morphologieabhängigen Bewegungsrepertoires zur Überwindung der ausgedehnten baumlosen Zwischengebiete. Eine dieser Strategien ist der zweibeinige, aufrechte Gang und die damit verbundene Entwicklung des Gehens auf zwei Beinen. Vorteile brachte das aufrechte Gehen auch bei intensiver Sonnen- und Bodenabstrahlung in offenen Gebieten. Die Hitzeeinstrahlung ist durch eine verringerte Körperoberfläche nicht mehr so hoch wie im Falle der vierbeinigen Fortbewegung. [...] Fossile Fussabdrücke aus Laetoli, die vor 3,6 Millionen Jahren durch Vulkanasche-Regen konserviert worden waren, belegen außerdem, dass der dauernde aufrechte Gang bereits früh entwickelt war. [*Urmensch* 2005: 30–31.]

Der Rückgang des Regenwaldes und die Ausbreitung baumbestander Savannen führte also unter anderem dazu, dass – neben der vielleicht weiterhin praktizierten hangelnden Lokomotion in Bäumen – sich effizientes Fortbewegen auf dem Boden zwischen diesen Beständen als vorteilhaft herausstellte. Die sich damit anbietende «bipede» Erschliessung der Savannen eröffnete die Möglichkeit, den Speiseplan wesentlich zu erweitern und dadurch die Abhängigkeit von anderen, wohl stärker eingeschränkten Nahrungsquellen zu verringern:

[...] die Backenzähne [des *Australopithecus afarensis*; RHG] sind aber deutlich größer, als bei Schimpansen ähnlicher Größe zu erwarten wäre. Diese Tatsache lässt auf die Verarbeitung relativ grober Nahrung schließen. Diese ist hauptsächlich in den an den tropischen Regenwald anschließenden Savannengebieten zu finden. [...] Man nimmt an, dass der Nahrungserwerb relativ unspezialisiert gewesen sein muss: Früchte, Beeren, Nüsse, Samen, Sprösslinge, Knospen und Pilze standen den frühen Menschen zur Verfügung. Aber auch wasser- und bodenlebende kleine Reptilien, Jungvögel, Eier, Weichtiere, Insekten und kleine Säugetiere wurden verzehrt. Durch jahreszeitliche Witterungsänderungen stand natürlich nicht das gesamte Nahrungsspektrum ständig zur Verfügung. So ist davon auszugehen, dass *Australopithecus afarensis* Strategien entwickelte, um das vielfältige Nahrungsangebot entsprechend der Verfügbarkeit in einem saisonalen Lebensraum bestmöglich auszunutzen. [*Urmensch* 2005: 32.]

Die Savanne bot noch eine andere Form von Nahrung, die energetisch besonders hochwertig war:

Der Wechsel der Nahrungsnische von der Herbi- zur Omnivorie bzw. Karnivorie wird als ein initialer Prozess der Hominisation diskutiert, wobei eher Kleptoparasitismus (Aasbeschaffung) als Jagd angenommen wird. [...] Durch die hochwertigere Nahrung wurden nicht nur die energetischen Ressourcen für gesteigerte kognitive Leistungen bereitgestellt, sondern die Karnivorie erforderte offenbar auch arbeitsteilige Prozesse, die sich aus dem vorgegebenen Sexualdimorphi[s]mus entwickelten. [*Urmensch* 2005: 122.]

Geneigte Leser werden sich vielleicht allmählich fragen, wohin dieser etwas weit ausholende Ausflug in die Paläoanthropologie eigentlich führen soll. Nun: Mit den Ausdrücken «gesteigerte kognitive Leistung» und «arbeitsteilige Prozesse» werden zentrale Anpassungen an die veränderte Umwelt und an das dadurch bedingte, veränderte Verhalten angedeutet. Es geht um Prozesse in der «kognitiven Verfasstheit» von Individuen und der «sozialen Welt» ihrer jeweiligen Gruppe. Das Entstehen verschiedener Rollen, die im Interesse sowohl des individuellen als auch des kollektiven Überlebens aufeinander abgestimmt werden müssen, verlangt nach einem adäquaten Mittel, mit dem der wachsende Grad an Komplexität adäquat bewältigt werden kann. Die Gruppe *muss kommunizieren*; die mutmasslich zuerst benutzten Mittel dazu, nämlich «Gestik» und «Laute», können mit diesen Entwicklungen nicht Schritt halten. Dies hängt mit der beschränkten Funktionalität zusammen: Mit diesen Mitteln kann zwar *referiert* werden, aber es fehlt häufig an der Präzision; so können mehrere Objekte infrage kommen, die in der Richtung einer Geste liegen. Zum anderen lassen sich damit nur habitualisierte Aufforderungen («laus mich bitte») und Befehle («lass mich in Ruhe!») zum Ausdruck bringen; Aussagen wie «das ist eine essbare Frucht» oder «die Beute versucht, den Baum zu erreichen» lassen sich nicht generieren. Michael Tomasello hat eine Liste einiger «absichtlicher gestischer Signale» zusammengestellt und deren Zweck notiert. Sie spricht für sich: «Mit einem Spiel beginnen» (2×), «Aufforderung zum Tragen», «Bitte um Futter», «Einleitung von gemeinsamem Gehen», «häufig: Spielen» (3×), «Verschieden», «Meistens: Körperpflege» (siehe Tomasello ⁴2017: 35–36, Tabelle 2.1).

Die Gesten in dieser Sammlung sind nicht deshalb rudimentär, weil sie Gesten sind, sondern weil sie nicht – wie später die normierten Gebärden – in vollem Umfang Sprechen transportieren können. Sie sind nur «the medium», aber nicht «the message» (frei nach Marshall McLuhan). Als *Mittel* sind sie dem Bereich des *Sprechens* zuzuweisen, nicht «der Sprache». Das bisher beobachtete Inventar an Gesten und (Warn)lauten ist somit weit davon entfernt, eine Vorform, geschweige denn eine Konkurrenz für natürliche Sprechweisen zu sein. Ich komme daher zum Schluss: *Um* sich an eine verändernde oder komplexer werdende Umwelt (ob «Savannenhypothese» oder nicht) erfolgreich anpassen zu können, mussten Frühmenschen miteinander *sozial interagieren* respektive *kooperieren* können. *Um* unter veränderten Bedingungen zweckdienlich interagieren zu können, mussten sie vermehrt und präziser *kommunizieren* können. Dies konnte und kann keine noch so verfeinerte Gestik und kein noch so differenziertes Lautsystem leisten, *solange es nicht sprechbasiert ist*. Aus der Paraphrase der zitierten Aussage von Tomasello (siehe Seite 49) wäre folgendes Fazit zu ziehen: «*Um* miteinander sozial interagieren respektive kooperieren zu *können*, *müssen* sich bei Menschen Mittel entwickeln, die sie befähigen, in mehr oder minder komplexer Weise miteinander zu kommunizieren.»

3. Erfahrung – der unterschätzte Evolutionsfaktor

In den aktuell vertretenen Evolutionstheorien gilt eine eng begrenzte Zahl sogenannter «Evolutionsfaktoren» als treibende «Kräfte» hinter dem evolutiven Prozess. Diese werden etwa wie folgt beschrieben und aufgezählt:

Evolutionsfaktoren sind gleichsam der Motor der E[volution]; darunter werden alle Faktoren verstanden, die die Genhäufigkeiten in einer Population verändern. Die wichtigsten Evolutionsfaktoren sind Mutation und Rekombination der DNA im Verlauf der Meiose. Daneben tragen die Gendrift, also die Veränderung der Genhäufigkeiten durch zufällige Auswahl von Genotypen, der Genfluss durch Zu- und Abwanderung von Individuen und der *Meiotic drive*, die Häufung bestimmter Genotypen durch ungleiche Gametenproduktion, zur genetischen Variabilität bei. Während die vorgenannten Faktoren die genetische Variabilität erhöhen, führt die Selektion zur Auswahl aus dem vorhandenen Material; die Übertragungsrate von Genen, d. h. der Beitrag, den ein Individuum zum Genbestand der Folgegeneration leistet und damit die Wahrscheinlichkeit, mit der es langfristig Gene in der Nachkommenschaft hinterlässt, wird als (Darwin'sche oder im Fall von Unterstützung der Fortpflanzung Verwandter als Hamilton'sche) *Fitness* bezeichnet. Selektion lenkt die Evolutionsprozesse in die Richtung der jeweils optimalen Anpassung. [W₁₂₉; Unterstreichungen im Original.]

Nach gängigem Verständnis steht also im Zentrum der Evolution der Genpool einer Population und seine Veränderungen durch Mutation, Rekombination, Gendrift und Selektion. Auch die *Epigenetik* (siehe Seite 555) zielt prinzipiell auf den genetischen Bereich, hat aber ein zentrales Dogma umgestossen: Das vererbte Genmaterial *ist durch nicht-genetische Einflüsse – sprich: Erfahrungen – veränderbar*:

Als Epigenetik wird das Zusammenspiel von Genen und der Umwelt bezeichnet. Sie beschreibt Mechanismen (Modifikationen), welche die Struktur und Zustände der DNA (Chromatin) beeinflussen, ohne die primäre Nukleotidsequenz zu verändern. Entsprechende epigenetische Veränderungen können permanent sein und vererbt werden. Epigenetische Mechanismen werden durch äußere Umwelteinflüsse beeinflusst. [W₁₆.]

Es lohnt sich, die Umstände zur Kenntnis zu nehmen, unter denen die Epigenetik entdeckt wurde. Erstmals explizit formuliert wurde dieser Zweig, als folgender Sachverhalt bemerkt und untersucht wurde:

Die Geschichte, die aus Överkalix zu erzählen ist, hat mit Nahrung zu tun, genauer gesagt mit einem Zuviel oder Zuwenig. [...] Da es im 19. Jahrhundert in der Gegend weder Eisenbahnen noch Straßen gab und im Winter durch das Zufrieren der Ostsee auch der Seeweg versperrt war, mussten die Bewohner von Överkalix nahezu ausschließlich mit den vor Ort auf schlechten Böden produzierten Nahrungsmitteln auskommen. Die jährlichen Ernteerträge waren also ein recht gutes Maß für den jeweiligen Ernährungszustand der dort lebenden Bevölkerung. Die Frage war: Hat das, was Mama und Papa und Oma und Opa in jungen Jahren erfahren und erlitten haben, einen Einfluss auf die Lebenserwartung und Todesursache ihrer Kinder und Enkel? [Kegel 2009: 9–11.]

Die statistische Untersuchung des Datenmaterials zeigte, dass Erfahrungen der Grossväter väterlicherseits in der «*slow growth period*», also in der präpubertären Stagnationsphase zwischen 9 und 12 Jahren, signifikant waren, und zwar *in kontraintuitiver Weise*:

Nicht das Hungern des Großvaters, sondern im Gegenteil ein von ihm vermutlich mit Freude und ohne jeden Reuegedanken konsumierter Nahrungsüberfluss verkürzte das Leben seiner Enkel um viele kostbare Jahre. Dagegen erhöhte sich deren Lebenserwartung in etwa demselben Mass, wenn Großvater Not leiden musste. Für die Generation der Enkel ging es dabei nicht nur um ein paar Wochen oder Monate. Zwischen den Extremen lagen 32 Jahre, nicht weniger als ein halbes Menschenleben. [Kegel 2009: 12–13.]

Der Untertitel von Bernhard Kegels Bericht über die Entdeckung der Epigenetik und über die Bedeutung, die sie für die Evolutionsbiologie gewonnen hat, lautet: «Wie unsere Erfahrungen vererbt werden». Damit trifft er den sprichwörtlichen Nagel auf den Kopf: Es geht um die Rolle, welche *Erfahrungen* aller Art im evolutiven Verhalten spielen, und zwar nicht nur als Evolutionsfaktor im [™]epigenetischen Bereich, sondern meines Erachtens auch als bedeutendes «Mitglied» im engeren Kreise der Evolutionsfaktoren, nämlich Selektion und Adaption – neben den aus meiner Sicht *extra-evolutionären* Faktoren Mutation, Rekombination und Gen-drift (siehe auch die diesen Aspekt vernachlässigende Definition von «Erfahrung» auf Seite 296).

Aus meiner bisher erarbeiteten Sicht ist Evoluieren ein überlebensstrategisches teleonomes *Verhalten* (siehe Seite 558). Zweck dieses Verhaltens ist es, auf *Probleme oder Opportunitäten* zu reagieren, die ausser- oder innerhalb des Organismus entstehen können. Der Umgang mit Opportunitäten wird schon mit dem verwendeten, positiv konnotierten Begriff unterstellt: Es geht um *vorteilhafte* Gelegenheiten. Erweist es sich als signifikant lohnenswerter, Gelegenheiten zu ergreifen, als diese vorbeigehen zu lassen, so liegen Opportunitäten vor. Diesem Befund ist zu entnehmen, dass *alle Opportunitäten* bewertet werden, und zwar aufgrund *aktueller Erfahrungen*, und dass das körpereigene «Belohnungssystem» diese Erfahrung positiv bewertet hat. Stellt sich «das gute [™]Gefühl» in Zukunft mit hoher Frequenz und erkennbarem Lustgewinn ein, entsteht eine *Habitualisierung*. Das vorteilhafte Verhalten wird darauf *selegiert* und *adaptiv* verfestigt. Auch wenn das Verhalten in einem kollektiven Kontext auftritt, beginnt der Prozess des Evoluierens *mit individuellen Erfahrungen* und endet – eventuell, und vielleicht erst nach sehr langer Zeit – in einem unter Umständen genetisch codierten, artspezifischen Verhalten. Daraus ist klar zu ersehen, dass *jeder Akt des* [™]*Selegierens* auf konkreten Erfahrungen beruht und dass Selegieren nicht ein einmaliger, sondern ein prozessbegleitender, die im weiteren Verlauf anfallenden Erfahrungen einbeziehender Vorgang ist.

Probleme haben zwei Quellen: Sie sind das Leben systemisch beeinträchtigende oder gefährdende *Folgen* von Veränderungen (a) in der Umwelt oder (b) im Organismus selbst. Bei Opportunitäten besteht eine Wahl, wie reagiert werden

kann – zwischen «gar nicht» über «teilweise» bis «aufs Ganze gehend»; bei Problemen *muss* eine Lösung erarbeitet werden, *um* schädliche Folgen zu vermeiden oder minimieren. Auch bei Problemen gilt: Jede Lösung muss auf *Erfahrungen* beruhen; aussichtsreiche Lösungen – es können zu Beginn durchaus mehrere sein – werden selektiert, habitualisiert und gegebenenfalls genetisch codiert. Einen speziellen Fall gilt es zu erwähnen: Veränderungen mit schädlichen Folgen, die auf Mutationen zurückgehen, werden bekanntlich mit entsprechenden genetischen Instrumenten bekämpft; gerade solche Instrumente müssen prinzipiell *erfahrungsbasiert* und zum Teil wohl sehr schnell entwickelt worden sein (siehe Seite 540). Mutationen, deren Folgen gar nicht oder nicht unmittelbar schädlich sind, werden toleriert; sie können latente *Opportunitäten* darstellen.

Es ergeben sich zwei fundamentale Erkenntnisse: *Evoluieren basiert in hohem Masse auf Erfahrungen; Leben* – ob als Individuum oder als Art – heisst: ohne Unterlass Erfahrungen machen. Und zum Zweiten: *Selektieren heisst*, aus Serien «gleicher», vom Belohnungssystem positiv bewerteter Erfahrungen einen *Erfahrungstypus* kreieren und das damit vernetzte, erfolgreiche *Reaktionsmuster* zur bevorzugten Lösung erheben. Habitualisierte, genetisch codierte [™]Selektionen sind die Meilensteine evolutiv-adaptiver Prozesse. Das Selektieren eines adaptierten Lösungstypus für ein Problem respektive das adaptierende Nutzen von Opportunitäten ist somit keinesfalls von vornherein zufällig, sondern vielmehr *erfahrungsbasiert und zweckgerichtet*, nämlich letzten Endes auf das (Über)leben, ganz unmittelbar auf den Erhalt der Homöostase (siehe das Zitat Bauer auf Seite 541). Zufällige Herausforderungen können nur eine allenfalls evolutiv wirksame Reaktion auslösen, *nicht aber steuern*. Ob eine Nutzung oder eine Wahl effektiv zweckdienlich *war*, kann erst *ex post* beurteilt werden, und zwar immer nur unter der Bedingung, dass ein zeitlicher Rahmen festgelegt wird: Diese Nutzung oder diese Wahl hat sich *bis zum Jahr 2023* als vorteilhaft erwiesen – was wiederum als eine gute Geschichte positiv bewerteter Erfahrungen erscheint.

Es sei deshalb die folgende *These* aufgestellt: *Erfahrung ist die zentrale, in die Teleonomie eingeschriebene Triebfeder der Evolution*. Evolution, wie sie in ihrer Entwicklung zu beobachten und zu beschreiben ist, kann meines Erachtens ohne die Kategorie der «Erfahrung» nicht schlüssig gedacht werden. Wie noch im Detail zu zeigen sein wird, lassen sich die sinnes- und die sprechbasierten Entwicklungen der perzeptionellen Fähigkeiten in genau diesem Zusammenhang sinnvoll deuten, nämlich als Anlagen, um einen verbesserten und insbesondere auch *situativ unabhängigen* und *ständig aktivierbaren* Zugang zu verkörperten Erfahrungen und zu daraus generiertem Wissen zu gewährleisten – und zwar nicht nur zu den eigenen, sondern als unverhofft wohltätige «kommunikative Nebenwirkung» auch zu den Erfahrungen anderer. Welche Rolle Erfahrungen bei der Entwicklung der *Sprechfähigkeit* spielen, soll an zwei Stellen vertiefter diskutiert werden: Im Kontext evolutionären Verhaltens in Unterkapitel 3.4. (insbesondere ab Seite 72) und im Zusammenhang mit den sogenannten Tier«sprachen» im Unterkapitel 6.1.

3.1. Die Konstitution von Erfahrung

Es ist bestimmt sinnvoll, davon auszugehen, dass die quantitative Grösse des Gehirns allein nicht entscheidend ist für dessen Leistungsfähigkeit – eine Qualität, die wegen Fehlens der «Software» in den Fossilien nicht einfach einzuschätzen ist. Dass die Hirnrinde (*Kortex*) einerseits ab *Homo* massiv zugenommen hat und andererseits bei höheren kognitiven Fähigkeiten sehr aktiv ist – wohl auch im Zusammenhang mit der intrikaten Faltung (Gyrifikation, siehe Seite 36) – mag vorschnell dazu verleiten, dieses quantitative und qualitative Wachstum *adaptiv* zu interpretieren und als Lösung eines vorhandenen Problems zu verstehen. Diese Annahme ist durchaus vertretbar, aber ist sie auch die wahrscheinlichste oder sogar die erklärungsmächtigste? Es ist ja denkbar, dass das Gehirnwachstum sich zunächst als *potenziell opportun*, als «neutrale Entwicklung» oder «latente Lösung» herausstellt, für das es noch gar kein zu lösendes Problem gab ... Beschäftigen wir uns deshalb zunächst mit «Erfahrung» als komplexer neuraler Konstellation.

Da das Gehirnwachstum offenbar auf eine Mutation zurückzuführen ist (siehe das Zitat auf Seite 34 und die Ausführungen in Abschnitt 2.3.1.), geht es definitiv nicht darum, eine Lösung für ein Problem zu suchen, sondern darum, plausible Entwicklungen zu identifizieren, bei denen das Hirnwachstum eine Opportunität darstellt, die zweckdienliche Lösungen anbieten kann. Wenn meine Annahme Bestand hat, dass *erfahrungsbasiertes Selegieren* ein zentraler Motor der Evolution ist (siehe Seite 570), dass es kein einmaliges, punktuelles Ereignis, sondern eben ein prozessbegleitender Vorgang ist, der sich auf *Erfahrungen* stützt, die im Leben von Individuen und Kollektiven anfallen, dann scheint es mir nicht nur naheliegend, sondern auch notwendig, sich zu fragen, *wie und in welchem Umfang bei Hominiden Erfahrungen gewonnen, verarbeitet, neural verkörpert und erinnernd zur Verfügung gestellt werden (müssen)*. Um nicht gleich in alle Untiefen epistemologischer Diskussionen eintauchen zu müssen, die im Rahmen des Empirismus spätestens seit der einschlägigen Schrift von David Hume, *A Treatise of Human Nature* (1739–1740), geführt worden sind, will ich auf dem Hintergrund meiner Hauptthemenstellung, der evolutionären Sprechentwicklung, beim folgenden Erfahrungsbegriff einsetzen, den John Erpenbeck an «XIII.» – und damit letzter – Stelle in einer Auflistung von Definitionsansätzen nennt:

(XIII.) Definitionen, die von E[rfahrung] schon im *biotischen* Bereich sprechen, von E., gewonnen im Evolutionsprozess, von «Arterfahrung» (K. Lorenz), von Verhaltenserfahrung; dies ist als metaphorische Sprechweise anzusehen und zugleich als berechtigter Versuch, auf die entwicklungsgeschichtlichen Wurzeln der menschlichen Erkenntnis- und damit auf E.-mechanismen zu verweisen (evolutionäre Erkenntnistheorie). [John Erpenbeck zu «Erfahrung». In: Hans Jörg Sandkühler (Hg.), *Enzyklopädie Philosophie*. Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2021, S. 1.567.]

In welche Richtung die «metaphorische Sprechweise» gewirkt haben mag, ist meines Erachtens nicht eindeutig, und die Formulierung «*schon* im biotischen Be-

reich» schränkt «biotisch» unnötigerweise auf Organismen *ohne* Bewusstsein ein – was kaum im Sinne des erwähnten und von mir kritisch-hochgeachteten Konrad Lorenz ist. Übersehen wir also diese Kritikpunkte und beginnen mit der simplen Frage: Wie *konstituiert sich* für Lebewesen «Erfahrung»? Bei Konrad Lorenz heisst es:

Die gegen alle Veränderungen gefeiten Organisationen, die uns aufgrund gegenwärtiger Sinnesmeldungen unmittelbare «Einsichten» in die uns umgebende Welt eröffnen, sind die Grundlage aller Erfahrung! Ihre Funktion ist vor aller Erfahrung da und muß da sein, damit Erfahrung möglich werde. Sie entsprechen in dieser Hinsicht vollkommen der Definition, die Immanuel Kant vom «Apriorischen» gegeben hat. [Konrad Lorenz, *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens*. Zürich: Ex Libris, 1975 (ungekürzte Lizenzausgabe von München: R. Piper, 1973), S. 41–42.]

Das Wort «Sinnesmeldung» ist glücklich gewählt, denn in der Aussenwelt gibt es keine «freischwebenden Sinnesdaten»; eine Sinnesmeldung oder ein «sensobasiertes TMDatum» ist *perzeptionell* zu begreifen, als eine *Impression* respektive als ein sensokognitives Objekt, welches ein Sinnesorgan detektierend «geschaffen» hat. Die im Zitat «Organisationen» genannten Sinnesorgane stellen den nachgeordneten zentralnervösen Verarbeitungsvorgängen «*apriorisch*» *vorverarbeitete* Signale zur Verfügung, nämlich den szenisch auftretenden «Dingen», «Bewegungen», «Gerüchen» oder «Geräuschen» zugeordnete *sensokognitive Objekte* (zur terminologischen Bedeutung von «Szene» siehe Seite 43). Da in Teil B. noch tiefer darauf einzugehen sein wird, seien hier die wichtigen Schritte «*erkennen*» und «*wiedererkennen*» der Verständlichkeit dienend kursorisch vorweggenommen: Die erkannten und wiedererkannten sensokognitiven Objekte konstituieren eine geordnete Folge von *Aufnahmen* («*stills*») in einem szenischen «*take*». *Szenen* sind einzigartig und *müssen* schon ab frühester Kindheit datenmässig neural vollständig verkörpert sein – auch wenn sie mangels Sprechfähigkeit noch nicht sprechbewusst erinnert werden können. Da erweist sich der Zugewinn an Hirnkapazität als sehr willkommene Opportunität. Die Vollständigkeit der neuronalen Verkörperung braucht es, damit das Hirn aus sich wiederholenden, «gleichen» Szenen spezifische oder spezifischer werdende *Szenenmuster* extrahieren kann. Dies ist Teil eines elementaren Lernvorgangs, welcher *Erfahrung* konstituiert. Konrad Lorenz hat dafür ein aufschlussreiches Beispiel:

Beim etwa zwei Monate alten menschlichen Säugling, der eben die Motorik des Lächelns ausgebildet hat, läßt sich, wie Rene Spitz in exakten Experimenten gezeigt hat, diese Bewegungsweise der Begrüßung durch sehr einfache Attrappen auslösen. Wesentlich ist neben der Konfiguration von zwei Augen und der Nasenwurzel eine nickende Bewegung des Kopfes, wobei eine deutliche Haargrenze die optische Wirkung verstärkt. Als zusätzlicher Schlüsselreiz wirkt ein an den Winkeln breit nach oben gezogener grinsender Mund. Ein Kinderluftballon mit grob darauf gemalten Merkmalen erwies sich in seiner Wirkung dem nickenden Pfleger zunächst als ebenbürtig. Wenige Wochen später jedoch, in denen der Säugling mehr wirklichen Menschen als Attrappen zugelächelt hat, ist die Wirkung der ein-

fachen Attrappe ziemlich plötzlich verschwunden. Das Baby hat gelernt, «wie ein Mensch aussieht», und fürchtet sich nun vor dem bemalten Luftballon, den es zuerst angelächelt hatte, wiewohl es – und dies muß betont werden – keinerlei unangenehme Erfahrungen mit ihm gemacht hat, die eine adressierende Wirkung hätten entfalten können. [Lorenz 1975: 108.]

Das sich andeutende Lächeln signalisiert zweierlei: Zum einen, dass es zwei Monate gedauert hat, bis es dem Kindesgehirn gelungen ist, in einer sich in dieser Lebensphase doch sehr häufig wiederholenden und x-fach neural verkörperten Szene aus den Sinnesdaten eine Erfahrung zu konstituieren und dank der gebildeten Muster ein zunehmend zuverlässiger werdendes [™]Wiedererkennen des lebenswichtigen Geschehens erlauben. Dass Forscher nur den wohl gar nicht dominanten visuellen Kanal «sehen» und den sicher genauso ergiebigen olfaktorischen nicht beachten, ist nicht nur zu bedauern, sondern relativiert ihre Einsichten. Zum anderen ist das Lächeln, welches das sinnliche Wiedererkennen beim Baby auslöst, schon eine «erfahrungsgeschwängerte» *Reaktion*, denn sie gründet auf nicht-bewussten «Re-Präsentationen» erlebter «Gesamtszenen Pflege» – sofern sie im Effekt als *generell angenehm erfahren* wurden. Das Baby reagiert somit bereits *aus Erfahrung* und in Erwartung einer wunderbaren Wiederholung einer «Gesamtszene Pflege», die ja summarisch gesagt aus frischen Windeln, körperlichem Kontakt, Zuwendung und Hungerstillen besteht. Geschürt wird die Erwartung durch das Auftauchen eines prominenten Signalmusters, das zu Beginn der «Gesamtszene Pflege» jeweils erfolgt: Ein «Gesicht» erscheint. Indem dieses Anfangsmuster aus der «Gesamtszene Pflege» isoliert wird, werden allerdings nicht nur andere Sinne vernachlässigt, sondern die Szene wird reduziert auf ein wenig brauchbare Einsichten lieferndes «es erscheint ein Gesicht von nirgendwo». «Erfahrung» bezeichnet auch das *Verhältnis zwischen szenischem Muster und zugehöriger Reaktion* [™]emotionaler und verhaltensmässiger Art. Dieses Verhältnis ist im Charakter prognostisch-[™]konditional: Wann immer das wiedererkannte Gesicht auftaucht (das ist die Szene), dann ...

Das exakte Experiment von Rene Spitz scheint allerdings eine solche «szenische» Reduktion nicht einkalkuliert zu haben, was sich meines Erachtens daran ablesen lässt, dass das Baby, ohne «unangenehme Erfahrungen» mit der Attrappe gemacht zu haben – wie Lorenz verwundert feststellt –, sich nun davor fürchtet. Nun: Die Gesichtswiedererkennung ist in der Tat eine hochentwickelte Fähigkeit des menschlichen Gehirns. Stellt sich nun allmählich *als wiederkehrende Erfahrung* heraus, dass das Erscheinen der inzwischen ebenfalls «bemusterten» und wiedererkennbaren Attrappe gar keine Verheissung ist, sondern bedeutet, dass die sonst begleitenden Dienstleistungen nicht erbracht werden und die angenehmen Erfahrungen gemäss «Gesamtszene Pflege» sich eben *nicht* einstellen, so ordnet sich die Attrappe damit einer ganz anderen – emotional frustrierenden – Szene respektive Erfahrung zu. Dies bestätigt übrigens, dass ein Baby von Anfang an *alle Daten der Gesamtszene*, die seinen Sinnen schon zugänglich sind, aufgenommen haben muss, denn nur so ist der spätere, eine Differenz schaffende Wegfall wichti-

ger Elemente festzustellen. Und damit bleiben Zweifel, ob das Baby wirklich schon gelernt hat, «wie ein Mensch aussieht», oder ob es «nur» gelernt hat, zwei wichtige Szenen im frühen Leben anhand des Schlüsselreizes «Gesicht» zu unterscheiden, wobei «Gesicht 1» eine angenehme, «Gesicht 2 = Attrappe» eine unbefriedigende Erfahrung verspricht.

Dieses fehlende Bewusstsein für die eminent *szenische Dimension von Erfahrung* schlägt sich meines Erachtens auch in der folgenden Erklärung einer weiteren frühkindlichen Verhaltensweise nieder:

[...] zwischen dem sechsten und dem achten Lebensmonat, erfährt der das Lächeln auslösende Mechanismus eine weitere diesmal recht sprunghafte Zunahme seiner Selektivität. Das Kind beginnt [...] «zu fremdeln», das heißt, es begrüßt von nun ab nur mehr die Mutter und einige wenige andere wohlbekannte Personen mit Lächeln; allen anderen gegenüber zeigt es deutliches Flucht- oder Vermeidungsverhalten. Mit dem Lernvorgang, der das persönliche Erkennen bestimmter Personen bewirkt, erwachen in dem Menschenkind die wesentlichen Vorgänge der menschlichen Kontaktbildung. [...] Auch das «Fremdeln» des menschlichen Säuglings beruht ganz sicher auf einer Angewöhnung, die nicht durch adressierende Erlebnisse mit fremden Leuten zusammenhängt. Im Gegenteil, je weniger Fremde ein Kleinkind zu sehen bekommt, desto intensiver fremdelt es. [Lorenz 1975: 108–109.]

Das wäre wieder «simple» Gesichtswiedererkennung, und Lorenz sieht die Reaktion auch in einer Linie mit dem «das Lächeln auslösende[n] Mechanismus» bei der Ballonattrappe. Aber inzwischen hat sich beim Kind nicht nur das Gesichter-Wiedererkennen weiter gefestigt, sondern wichtige sensokognitive Objekte sind «angereichert» worden. Wenn auch nicht-bewusst, haben nahe Personen neben einem Gesichtsmuster etwa auch ein zugeordnetes, wiedererkennbares *Geruchsmuster*. Personen, welche die Vorboten von Szenen mit angenehmen Erfahrungen sind, bekommen allmählich ein unverkennbares, «multisinnliches Profil». Fremde Gesichter sind also nicht nur «neu», sondern in entscheidender Weise fehlt ihnen (noch) ein vorzugsweise mit guten Erfahrungen verbundenes Profil: Ihnen fehlt – etwas salopp ausgedrückt – «der vertraute Stallgeruch» (was auch bei der Ballonattrappe letztlich mitgespielt haben mag). Das «Fremden» (*Duden: schweiz. für fremdeln*) heisst nicht: «Baby kann dich überhaupt nicht riechen», sondern: «Baby kennt keine verheissungsvolle Szene mit dir» respektive «Baby fehlen noch gute Erfahrungen mit dir». Fremden ist eine Stabilisierungsphase, in der bewährte Beziehungen gefestigt werden; je exklusiver diese sind, umso intensiver – wie Lorenz auch feststellt – die Abwehr neuer, störend-verändernder Konstellationen.

Am Anfang der «Baby-Phase» stand die Frage: Wie konstituiert sich für Lebewesen «Erfahrung»? *Kein* Lebewesen kommt ohne genetisch verankerte oder im Leben erworbene Erfahrungen aus, auch wenn damit nicht alle möglichen problematischen Szenen abgedeckt werden. Manche Szene zeugt ja deutlich sowohl von fehlender «vorprogrammierter» als auch von erworbener Erfahrung respektive mangelndem Lernvermögen (so wie bei der Fliege, die unentwegt in die Scheibe

knallt, oder bei der Motte, die dem Feuer der Kerze nicht ausweichen kann). Ein dazu fähiger Organismus «übt sich» also darin, wenn möglich schon früh, Erfahrungen zu gewinnen. Ein wichtiger Aspekt von Erfahrung wird in den obigen Zitaten jedoch nicht explizit erwähnt: Die Reaktion des Babys ist ein Lächeln, es könnte aber auch den Mund verziehen und weinen – kurzum: Diese *Reaktionen* verraten nicht nur, wohl nicht einmal in erster Linie, dass ein Gesicht wiedererkannt worden ist, sondern in viel wichtigerer Weise, dass dieses Gesicht neural mit einer erfahrenen, emotional bewerteten Szene verknüpft ist. «TMEmotion», von der einfachsten bis zur komplexen Mischung, ist in dem Sinne konstitutiv für eine Erfahrung, als sie die *primäre, empfindende Reaktion auf eine Szene* ist – nicht auf Objekte – und sowohl an der Auslösung wie auch an der Steuerung der Verhaltensreaktion beteiligt ist. Ich wage daher die These, dass alle Lebewesen, die zu Emotionen fähig sind, zwingend auch fähig sind, Erfahrungen zu machen (was umgekehrt nicht unbedingt gelten muss). Die Reduktion, wie im folgenden Beispiel, auf die Gesichtswiedererkennung ist allerdings problematisch, denn «das Gesicht» ist Teil einer erlebten, unangenehmen Szene:

Noch Jahre nach einer unangenehmen Begegnung erkennen Krähen einen Menschen, der ihnen etwas Böses angetan hat: Sie begrüßen ihn mit aggressivem Gekrächze. Experimente haben gezeigt, dass die schlaunen Vögel sich das Gesicht einer gemeinen Person merken. [Z₀₆.]

Ich fasse zusammen: Die Kategorie der *Erfahrung* ist ein grundlegendes Element im Rahmen der Perzeption und damit auch der zentralen evolutionären *Finalität*, des Überlebens. Je komplexer die Umwelt eines Organismus ist, in der er sich bewegen muss, je schwieriger es wird, das Überleben nur mit programmierten Reaktionen (Reflexen) zu sichern, umso grösser wird das Bedürfnis, die Basis und die Modalitäten des Reagierens nicht nur an den Kontext, sondern auch an *erlebte Folgen* anzupassen. Dazu braucht es Anlagen und Prozesse, die Erfahrungen sammeln und langfristig neural verkörpern können, also im Minimum wohl ein Gehirn mit ausreichender Kapazität und ein Zentralnervensystem. Nicht weniger wichtig ist, dass die einschlägigen Erfahrungen, die zur aktuellen Szene passen, vor der eigentlichen Reaktion effizient gefunden werden und in diese einfließen können, was das Generieren von Mustern zur Wiedererkennung erlebter Szenen (Erfahrungen) und von ganzheitlichen sensokognitiven Objekten zur Wiedererkennung der Dinge voraussetzt. Als *Erfahrung* bezeichne ich eine funktionale neurale Konstellation, welche *eine Szene verkörpert*. Am Ende braucht es *eine Auswertung der Folgen*; diese geschieht im emotionalen Bereich, denn *Erfolg* stimmt zufrieden und vergnüglich, während *Misserfolg* zu Ärger und Unzufriedenheit führt (sofern die Szene überlebt wird). Es zeigt sich, dass «perzipieren» wohl ab der Stufe der Tiere nicht bloss eine Angelegenheit des Sehens oder Riechens blieb, sondern sich um das Potenzial erweitert hatte, Perzepte *neural aufzubewahren*, und zwar *cum* Reaktionen *cum* Folgen. Es konstituierten sich, quasi als bedeutendes

Nebenprodukt des ursprünglichen Perzipierens, Erfahrungen, deren Nutzung im Dienst des Überlebens Funktion und Wirkung des Perzipierens potenzierte. Das Aufbewahren und Nutzen von Erfahrungen trafen ausserdem in opportuner Weise auf ein vergleichsweise rasant sich entwickelndes Gehirn. Um die Bedeutung von «erfahren» einschätzen zu können, ist es zwingend notwendig, das Funktionieren dieser hochkomplexen Anlage zu beschreiben und verstehen. Dazu dient insbesondere Teil B dieser Arbeit.

Erfahrungen zeugen von einem *lebenslangen* TM «Lernen und dienen dazu, *künftiges Verhalten* effizienter und zweckdienlicher zu steuern. Das hominine Gehirn vermag, besonders dank der ihm zugefallenen Grösse, diesen umfangreichen Schatz langfristig zu bewahren. Das ist aber nur die quantitative Seite. Wie schafft das Gehirn es, den Schatz qualitativ so zu verwalten, dass zweckdienlich auf ihn zugegriffen werden kann? Nun: Die seit Beginn des Lebens «teleonom» in Organismen angelegte Fähigkeit, *etwas wiederzuerkennen*, hat sich mit der Entwicklung von Gehirnen perfektioniert. Wahrscheinlich ab den Säugetieren erstellt das Gehirn Muster ähnlicher Erfahrungen; bei dieser Ordnungsform könnte man von einer TMTypologie sprechen: «Diese Erfahrung habe ich oft gemacht, dass Leute auf meinen Humor verständnislos reagieren, aber ich kann's nicht lassen». Aus vielen solchen Erfahrungen entsteht eben *Lebenserfahrung*:

Im Alltag bezeichnet allgemein *Lebenserfahrung* das im Laufe eines Lebens gewonnene erprobte und bewährte Wissen. *Berufserfahrung* bedeutet, jemand übte lange eine bestimmte berufliche Tätigkeit aus, legte sich – mit vielen verschiedenen Situationen konfrontiert, die gemeistert werden mussten – ein breitgefächertes Wissen zu. [W₁₇.]

Das im Zitat angesprochene Verhältnis von Erfahrung zu TMWissen wird noch zu klären sein, aber es ist unbestreitbar, dass Erfahrungen unser Verhalten (mit)bestimmen, und zwar auch dann, wenn dies *nicht-bewusst* geschieht (man denke etwa an «unerklärbare» Sympathien oder Antipathien). Darum dürfen Erfahrungen nicht an den Modus «bewusst» geknüpft werden. Dieser auf der *Stufe der Hominiden* bereits erreichten Komplexität zum Trotz ist ebenfalls festzuhalten: Für das gute Funktionieren von Perzipieren bedarf es *keinerlei Fähigkeiten sprechlicher Art*. Alle Lebewesen, die situativ nicht auf eine programmierte Reaktion, etwa auf Reflexe, zurückgreifen *müssen*, sondern zwischen Alternativen wählen können – und deshalb auch wählen *müssen* –, brauchen einen Fundus an Erfahrungen *und* einen effizienten Zugriff darauf. Wie lässt sich dies neural modellieren? Damit mehrere Erfahrungen – die *per se* vergangene sind – in die Bewältigung *aktueller Szenen* einfließen können, muss die neurale TMMarkierung, die zu einem sensorisch-kognitiven Objekt der Szene passt, aktiviert werden. Solche Objekte einer Szene werden auf diesem Weg als Exemplare eines TMTypus wiedererkannt. Verkörperte Erfahrungen, die Objekte mit der gleichen Markierung aufweisen, werden auch im gleichen Zug aktiviert. Mit dieser Einordnung der aktuellen Szene wird die Palette möglicher Reaktionen geöffnet, und zwar auf dem Hintergrund von Er-