# W+W Special Paper B-18-1

### AFFE = MENSCH? EIN ÜBERBLICK ÜBER VERHALTENSBIOLOGISCHE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN AFFEN UND MENSCHEN

B. Scholl



Juni 2018



# Affe = Mensch?

# Ein Überblick über verhaltensbiologische Unterschiede zwischen Affen und Menschen

von B. Scholl

#### Inhalt

Zusammenfassung	. 3
Vorwort: Besonderheiten des Menschen in der Bibel und in der Biologie	. 4
1. Einleitung	. 5
2. Kognitive Fähigkeiten der Menschenaffen gleichauf mit Kleinkindern	. 6
3. Soziale Intelligenz bei Kleinkindern deutlich überlegen	. 7
4. Die Kooperation ist beim Menschen viel komplexer	. 9
5. Der Mensch ist zu moralischem Handeln fähig	11
6. Affen kennen keine Grammatik	13
7. Hohe Sprachfähigkeiten sind auch bei anderen Tieren ausgeprägt	15
8. Der Evolutionspfad von der Tier- zur Menschensprache fehlt	16
9. Die menschliche Sprache scheint niemals primitiv gewesen zu sein	19
10. Kapuziner-Affen stellen bessere Steinwerkzeuge als Schimpansen her, nutzen sie aber nicht	20
11. Nur der Mensch besitzt eine kumulative Kultur	21
12. Die Geduld von Schimpanse und Mensch liegt auf ganz verschiedenen Niveaus	23
13. Diskussion	24
14. Ergebnisse im tabellarischen Überblick	26
15. Literatur	29

#### Zusammenfassung

Wer die Großen Menschenaffen betrachtet (Abb. 1), wird schnell zu dem Schluss kommen, dass sie große Ähnlichkeit mit dem modernen Menschen besitzen. Dies ist zweifelsohne in morphologischer, genetischer, neuronaler und auch verhaltensbiologischer Hinsicht so. Doch werden die Unterschiede zwischen Mensch und Affe insbesondere im Verhalten seltener publiziert. Dabei sind diese in so vielfältiger Art und Weise vorhanden, dass evolutionstheoretisch eine große Lücke im Bereich der vererbbaren und erlernbaren Verhaltensweisen zwischen den Menschenaffen und dem Menschen klafft. Dies wird durch aktuelle naturwissenschaftliche Studien bestätigt, die unter anderem vom Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig durchgeführt wurden. Die Forschungen beschäftigen sich mit besonderen Fähigkeiten von Menschenaffen (z.B. das Erlernen von 500 Symbolen beim Bonobo Kanzi oder die Herstellung von rudimentären Steinwerkzeugen). Dennoch sind auch andere Spezies,

die in keiner engen evolutionären Verbindung mit dem Menschen stehen, zu ähnlichen Leistungen fähig (z. B. Steinehämmern bei Kapuzineraffen, Gestik-Verhalten bei Kolkraben oder Lernfähigkeit des Border Collies Chaser mit über 1000 Vokabeln). Vergleicht man jedoch die gesamten Ergebnisse der Verhaltensforscher, ergeben sich viele einzigartige Merkmale des Menschen: Der Mensch weist demnach deutliche Überlegenheit in den Bereichen der sozialen Intelligenz, der selbstlosen Kooperation, der Empathie, der Zusammenarbeit mit Fremden, im Nachahmen, in der kumulativen Kultur, der Reflexion von Vergangenheit und Gegenwart, der langfristigen Planung und nicht zuletzt in einer komplex grammatikalischen Sprache auf. Diese Fülle spezifisch menschlicher Fähigkeiten reicht aus, um die Einzigartigkeit des Menschen im Vergleich zum Tierreich zu begründen. Damit gilt exklusiv für den Menschen, was der Anthropologe Ian Tattersall schrieb: "Wir können über unser Verhalten entscheiden - was natürlich auch bedeutet: Wir tragen dafür Verantwortung."1



**Abb. 1** Alle Menschenaffen inklusive Siamang (ein Gibbon), sowie alle Großen Menschenaffen (Sumatra-Orang-Utan, Flachlandgorilla, Gemeiner Schimpanse und Bonobo) teilen ungern ihr Futter. Menschen sind generell kooperativer und sozial intelligenter als Affen.

Tattersall I (2015) Gewinner der Evolutionslotterie. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit",

### Vorwort: Besonderheiten des Menschen in der Bibel und in der Biologie

Was macht den Menschen eigentlich zum Menschen? Die Bibel, die den Anspruch hat, Gottes Wort zu sein, nennt hier zuerst die Gott-Ebenbildlichkeit des Menschen. Diese äußert sich u.a. in seiner einzigartigen Geistseele und zeigt sich in seiner besonderen Beauftragung, aber auch in seiner Verantwortung, auf Gott zu reagieren (1Mo 2,7). Diese Reaktion kann er durch Ablehnung, Ignorieren oder Spott, aber auch durch liebevollen Gehorsam und den Glauben an Gottes Gerechtigkeit, die in Jesus Christus angeboten wird, zum Ausdruck bringen. Das geistliche "Herz" des Menschen will von Gottes Geist höchst persönlich bewohnt werden, sodass der Mensch die Fähigkeit zu einer engen Gottesbeziehung besitzt.

1. Mose 1,26: Und Gott sprach: Lasst uns Menschen machen in unserem Bild, nach unserem Gleichnis; und sie sollen herrschen über die Fische des Meeres und über die Vögel des Himmels und über das Vieh und über die ganze Erde und über alles Gewürm, das sich auf der Erde regt! (Elberfelder 2003)

Doch die Bibel berichtet in den ersten Kapiteln auch etwas über körperliche Aspekte des Menschen. Gott schuf den Menschen aus Erde, was bedeutet, dass er in seinen Grundbausteinen aus **Atomen und Molekülen** aufgebaut ist (1Mo 2,7; 1Mo 3,19). Die biochemische Forschung hat genau das bestätigt. Es gibt den Menschen in **zwei Geschlechtern**, die in einer **Ehe** lebenslang gegenseitig **Verantwortung** füreinander übernehmen und dabei auch **Kin-**



**Abb. 2** Adam war laut Bibel bereits ein vollwertiger Mensch und kein Affe (hier: Husarenaffe), als er die von Gott verbotene Frucht aß und zur Strafe die Gemeinschaft mit Gott im Paradies verlassen musste.

der großziehen können. Der Mensch hat den Verstand (der biologisch an das Gehirn gekoppelt ist), um die Welt zu beherrschen bzw. zu bebauen und zu bewahren. Eigentlich musste der Mensch nicht sterben, doch wurde er aufgrund des Sündenfalls dem Tod preisgegeben und muss nun seine Arbeit gegen Widerstand leisten und sich mit einer komplizierten Geburt plagen, die sich in Schmerzen und einer erhöhten Müttersterblichkeit des Menschen niederschlägt.

Weiter berichtet die Heilige Schrift, dass der Mensch im Laufe der ersten Generationen nach der Vertreibung aus dem Paradies kognitiv anspruchsvolle Tätigkeiten und Verhaltensweisen an den Tag legte: Viehzucht und Ackerbau (1Mo 4,2), spirituelle Anbetung (1Mo 3,4f), Ausreden erfinden und Sünde begreifen, weit in die Zukunft planen (1Mo 4,9+13+14), Zeltbau, Schmiedekunst, Herstellung von Musikinstrumenten (1Mo 4,20-22), Gründung von Städten (1Mo 14,17). Zum Menschsein gehört natürlich auch der aufrechte Gang (1Mo 4,16: Kain ging hinweg).

Aus *biologischer* Sicht hingegen haben verschiedene Wissenschaftler zur Frage, was den Menschen auszeichnet, ganz unterschiedliche Meinungen. Allgemein gelten nach Roth (2010,



**Abb. 3** Der aufrechte Gang bei einem Orang-Utan-Weibchen im Leipziger Zoo sieht nicht sehr elegant und effizient aus, ermöglicht es aber, dass die Hände zum Greifen frei sind.

S. 367)² als menschliche Merkmale: ausdauernde Bipedie (zweibeiniges Laufen), graziles (feingebautes) Skelett, geringer Geschlechtsdimorphismus (Unterschiede der Geschlechter, v.a. bei Größe und Eckzähnen), flacher Gesichtsschädel (ohne Schnauze), wenig Behaarung, Ganzkörperschwitzen, verlängerte Jugend, versteckte Ovulation (und damit einhergehende geheime Fruchtbarkeit), das "stark vergrößerte Gehirn" sowie hohe Intelligenz und darauf aufbauend die kommunikativen Fähigkeiten.

Die beiden Perspektiven auf den Menschen aus Sicht der Bibel und der Wissenschaft müssen sich nicht zwangsläufig gegenseitig ausschließen, wie leider immer wieder behauptet wird. Vielmehr ergänzen sie einander. Doch eindeutig kontrovers wird es, wenn vonseiten der Biologie die Sonderstellung des Menschen prinzipiell bezweifelt wird. Man ordnet ihn, ohne mit der Wimper zu zucken, ins zoologische und evolutionäre System der Wirbeltiere, Säugetiere, Affen und Menschenaffen ein. Ob dies so aufgrund der wissenschaftlichen Befunde wirklich nachvollziehbar ist, muss jeder Leser selbst anhand der Vergleichskriterien im Sinne von Gemeinsamkeiten und Unterschiede entscheiden.

#### 1. Einleitung

Als Jane Goodall in den 1960er-Jahren die Schimpansen-Freilandforschung begründete, fielen ihr eine Reihe von Verhaltensweisen auf, die den Schimpansen (als unseren genetisch nächsten Verwandten unter den Großen Menschenaffen) sehr menschlich erscheinen lassen. Andere Forscher taten es ihr gleich und beobachteten mehrere tausend Interaktionen, Reaktionen und Gesten. Sie beobachteten z. B. beruhigendes Händchenhalten, Schulterklopfen, bittend ausgestreckte Hände und sogar Handküsse bei Schimpansen. Dabei benutzen die Schimpansen ein und dieselbe Geste sogar für verschiedene Aussagen: Ein Springen kann je



**Abb. 4** Ein Zoobesucher betrachtet einen entspannt sitzenden Schimpansen im Leipziger Zoo, wo das Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie weltweit führende Studien zu den Unterschieden im Verhalten von Menschen und Menschenaffen durchführt.

nach Kontext als "Lass das!" oder "Folge mir!" zu verstehen sein. Mittlerweile haben Catherine Hobaiter und Richard Byrne in Uganda in einem Gesten-Lexikon von 80 verschiedenen Gesten bereits 66 bezüglich ihrer inhaltlichen Botschaft entschlüsselt.³ Doch während die Gemeinsamkeiten zwischen Menschenaffen und Mensch in verschiedensten Medien ständig betont werden, werden die Unterschiede seltener publiziert.⁴

Dabei wird teilweise ignoriert, dass es gerade diese Unterschiede sind, an denen wir erkennen können, was uns als modernen Menschen (Homo sapiens) ausmacht. Solche Unterschiede zwischen dem Gemeinen Schimpansen (Pan troglodytes) und dem Bonobo bzw. Zwergschimpansen (Pan paniscus)<sup>5</sup> auf der einen und dem Menschen auf der anderen Seite haben daher seit jeher Forscher verschiedener biologischer Fachrichtungen interessiert. Beflügelt wurde dieses Interesse natürlich durch die evolutionstheoretische Sichtweise, dass Schimpansen und Mensch vor ca. sechs bis höchstens acht Mio. Jahren einen gemeinsamen Vorfahren besessen haben sollen. Um die menschliche Evolution nachzuspüren, werden von

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Roth G (2010) Wie einzigartig ist der Mensch? Die lange Evolution der Gehirne und des Geistes. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl.

Stuttgarter Zeitung (2014) Die Sprache der Schimpansen: http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.verhaltensforschung-die-sprache-der-schimpansen.bfce6fcd-27fc-4a69-9d7e-286f12222860.html

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Vgl. ZEIT online (2013) Von wegen menschlich, 4. 3. 2013: http://www.zeit.de/2013/09/Wissenschaft-Schimpan-

sen-Menschen; und Junker R (2013) Schimpanse und Mensch: Schimpansen äffen nicht nach. Stud. Integr. J. 20, 63–64.

Bonobo und Gemeiner Schimpanse unterscheiden sich Untersuchungen von 2012 zufolge in nur 0,4% ihres Genoms. Vgl.: Prüfer K et al. (2012) The bonobo genome compared with the chimpanzee and human genomes. Nature, doi:10.1038/nature11128.

Wissenschaftlern die heute beobachtbaren Unterschiede zwischen Mensch und Schimpanse in Körperbau und Anatomie (Morphologie)6, hinsichtlich der Proteine und des Erbgutes (Molekularbiologie)<sup>7</sup> genauso wie im Verhalten (Ethologie) und Denken (Neurobiologie) verglichen. In allen diesen Bereichen gibt es mittlerweile eine Vielzahl an Veröffentlichungen, die einzelne Forschungsergebnisse auch kontrovers diskutieren. Was jedoch bisher im deutschsprachigen Raum zu fehlen scheint, ist ein Überblick über gerade jene Verhaltensweisen, die die einzigartigen Unterschiede (Autapomorphien) zwischen Menschenaffen und Menschen erkennen lassen, um den Menschen als eigene Gattung Homo abzugrenzen.

Welche Ergebnisse die moderne Ethologie (Verhaltensforschung) in Bezug auf die Unterschiede zwischen den **Verhaltensweisen** zwischen Schimpanse und Mensch gemacht hat, soll daher im Folgenden anhand verschiedener Verhaltensaspekte vorgestellt werden.

#### Kognitive F\u00e4higkeiten der Menschenaffen gleichauf mit Kleinkindern

Um die kognitiven Fähigkeiten von Menschen mit denen von Menschenaffen zu vergleichen, wurden in der Vergangenheit viele Studien durchgeführt. Eine davon entlarvte den Mythos, dass nur Menschen sich im Spiegel selbst erkennen könnten. Diese Fähigkeit tritt bei Kleinkindern im Alter von zwei bis vier Jahren auf. In diesem Alter sind sie in der Lage, einen ihnen nicht bekannten Klebepunkt auf ihrer Stirn im Spiegelbild zu erkennen und bei sich selbst zu entfernen.<sup>8</sup> Die Selbsterkenntnis im



**Abb. 5** Selbst Rhesusaffen (hier: ein Jungtier) erkennen sich mithilfe von Training im Spiegelbild selbst.

Spiegel, die neben Schimpansen auch Bonobos und sogar viele anderen Tiere wie Delfine, Elefanten oder Rhesusaffen aufzeigen, gilt schon lange nicht mehr als ausschließlich menschlich. Dies bestätigt sich umso mehr, da die mit uns evolutionär nicht näher verwandten Vögel wie Krähen und Elstern und sogar Tauben<sup>9</sup> ebenfalls den Spiegeltest bestehen können (wenigstens einige Individuen). Allerdings bleibt fraglich, was das Erkennen im Spiegel wirklich über die Selbsterkenntnis aussagt. 10 Es ist bisher nicht davon auszugehen, dass sich solche Tiere beispielsweise fragen werden, wie sie als Person wohl morgen sein werden oder ob sie gestern in einer Situation richtig oder falsch gehandelt haben. Dementsprechend handelt es sich hier um eine optische Selbsterkenntnis, die noch nichts über Selbstreflexion der Tiere aussagt.

Eine weitere bedeutende Studie erarbeitete das Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig 2003-2007 mit

- Vgl. zur menschlichen Evolution: Brandt M (2002) Bewegte sich der "Vormensch" auch auf allen Vieren? Stud. Integr. J. 9, 15–27: http://www.wort-und-wissen.de/index2.php?artikel=sij/sij91/sij91-3.html
- <sup>7</sup> So ist beispielsweise allgemein bekannt, dass sich Schimpanse und Mensch in 1,37% der Gene unterscheiden, doch wird hierbei übersehen, dass bei 80% der Proteine ein Unterschied in mindestens 1–2 Aminosäuren besteht. Vgl. Glazko G et al. (2005) Eighty percent of proteins are different between humans and chimpanzees. Gene 346, 215–219, doi: 10.1016/j.gene.2004.11.003; und Aylwyn Scally et al. (2012) Insights into hominid evolution from the gorilla genome sequence. Nature 483, 169–175, doi: 10.1038/nature10842;

Ganz besonders fallen die Unterschiede im Bereich des Y-Chromosoms mit bis zu 30% Unterschieden auf, wie H. Binder 2013 beschreibt: Binder H (2013) Welche Merkmale

- sind spezifisch für Menschen? Stud. Integr. J. 20, 10–17; Vgl. hierzu auch: Hughes J et al. (2010) Chimpanzee and human Y chromosomes are remarkably divergent in structure and gene content. Nature 463, 536539, doi: 10.1038/nature08700.
- Povinelli D, Landau K & Perilloux H (1996) Self-Recognition in Young Children Using Delayed versus Live Feedback: Evidence of a Developmental Asynchrony. Child Development 67, 1540–1554, doi: 10.2307/1131717.
- Epstein R, Lanza RP & Skinner BF (1981) "Self-Awareness" in the Pigeon. Science 212, 695f, doi:10.1126/science. 212.4495.695.
- Bard K et al. (2006) Self-Awareness in Human and Chimpanzee Infants: What Is Measured and What Is Meant by the Mark and Mirror Test? Infancy 9, 191–219, doi: 10.1207/s15327078in0902 6.

Abb. 6 Die zwei Orang-Utans wirken beim Spielen im Zoo Leipzig sehr harmonisch. Claudio Tennie vom Max-Planck-Institut ist trotzdem der Meinung, dass Menschenaffen die psychische Befindlichkeit des anderen nicht wirklich verstehen. Eine Studie in Science von 2016 bestätigt aber wenigstens eine implizite Theory of Mind bei Menschenaffen.



105 zweieinhalb Jahre alten Kindern, 106 Schimpansen und 32 Orang-Utans. Die Ergebnisse zeigten, dass Kinder und Schimpansen in vielen Bereichen die ihnen gestellten Aufgaben gleich gut lösen konnten, während Orang-Utans etwas schlechter abschnitten. Diese Aufgaben betrafen das räumliche Vorstellungsvermögen (z.B. das Auffinden einer Belohnung), das Schätzen von Mengenverhältnissen und das Erkennen von Ursache-Wirkung-Beziehungen. Daraus konnte geschlussfolgert werden, dass bei IQ-Tests Schimpansen eine ungefähre Intelligenz von zweieinhalbjährigen Menschen aufweisen. Ein Befund, der schon lange vermutet wurde. Überraschend hingegen waren die Vergleichsergebnisse bezüglich der sozialen Kompetenz, die im folgenden Abschnitt beschrieben werden.<sup>11</sup>

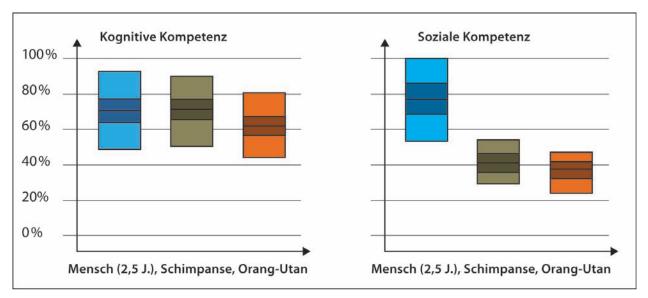
# 3. Soziale Intelligenz bei Kleinkindern deutlich überlegen

Die oben genannte Studie des Max-Planck-Instituts 2003-2007 ergab, dass menschliche Kleinkinder den Menschenaffen in den Bereichen "Kommunikation, Lernen von anderen sowie die Einschätzung, was andere wahrnahmen und wünschten" deutlich überlegen waren. Dies wird auch als "kulturelle Intelligenz" bezeichnet, die es den Kindern ermöglicht, "von ihren Eltern, Lernern oder Spielkammeraden zu lernen." Die Studienleiterin Esther Hermann fasste ihre Ergebnisse folgendermaßen zusammen: "Hier haben wir wirklich zum ersten Mal gezeigt, dass sozialkognitive Fähigkeiten das Entscheidende sind, was uns von anderen Arten abhebt." Der Mensch hat damit nicht nur die Fähigkeit, sich selbst als Persönlichkeit bewusst wahrzunehmen, sondern dies auch bei anderen zu tun und ihre Gedankenwelt zu erahnen.<sup>12</sup> Dies bedeutet, dass Kinder bereits sehr früh eine Fähigkeit entwickeln, die als "TOM" ("Theory of Mind") bezeichnet wird. In den Kognitionswissenschaften meint dieser Begriff die Fähigkeit, sich in den geistigen Zustand von anderen hineindenken zu können. "Lange Zeit galt diese Fähigkeit aus ausschließlich menschlich und wird auch von vielen Wissenschaftlern nach wie vor als Alleinstellungsmerkmal unserer Spezies angesehen."13 Diese Fähigkeit entwickelt sich bei den Menschen sehr früh in ihrer Individualentwicklung. Psychologen sprechen hier von der "Neunmonatsrevolution" und bezeichnen damit die Fähigkeit von Kindern, schon vor ihrem ersten Geburtstag zu erkennen, "was in Vater oder Mutter vorgeht." Die Wissenschaftler des weltweit führenden Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig sehen bereits in diesem frühen Alter einen entscheidenden Unterschied zwischen Schimpanse und Mensch: "Bis zu einem gewissen Grad vermag sich auch ein Schimpanse durchaus in andere hineinzuversetzen. Doch Kind und Erwachsener können ihre Köpfe zusammenstecken und miteinander etwas austüfteln. Schon sich gegenseitig einen Ball zuzurollen, scheint eine herausragende kognitive Leistung zu sein." Zwar gilt entsprechend der jahrelangen Arbeit des Leipziger Max-Planck-Instituts, dass "auch Schimpansen bis zu einem gewissen Grad vergegenwärtigen, was in anderen vorgeht", doch unterscheidet sich die Nutzung dieser Information deutlich von der des Menschen. Menschen sind also viel stärker zu mitfühlendem und hilfsbereitem Verhalten in der Lage und können miteinander viel effektiver kooperieren, als dies Schimpansen könnten. Denn diese nutzen ihr Wissen "hauptsächlich in Konkurrenzsituationen um Futter oder

Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.

<sup>12</sup> Stix G (2015) a. a. O.

<sup>13</sup> Stix G (2015) a. a. O.



**Tab. 1** Vergleich von allgemeiner kognitiver Kompetenz und sozialer Kompetenz in Prozent richtig gelöster Aufgaben. Die dunklen Bereiche bezeichnen die mittleren 50 Prozent (25–75 %), der mittlere Strich den Median. Nach: Herrmann E et. al. (2007) Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. Science 317, 1360-1366, doi: 10.1126/science.1146282.

Paarungspartner [...], um selbst einen Vorteil zu haben." Michael Tomasello vom Max-Planck-Institut formuliert es so: "Schimpansen verhalten sich, als würden sie abwägen, was der andere wohl tut, wenn ich etwas Bestimmtes mache. Aber niemand kann sich vorstellen, dass zwei Schimpansen zusammen einen Baumstamm schleppen." Selbst wenn also eine gewisse Vorstellung von der Gedankenwelt des Gegenübers bei Schimpansen vorhanden zu sein scheint, stellt dies keinen Nutzen in der Kooperation dar. Langzeitstudien von Daniel Povinelli (University of Louisiana) haben gezeigt: "Ein Schimpanse [versteht] die psychische Befindlichkeit eines Artgenossen nicht wirklich. Viele Verhaltensversuche dazu würden falsch interpretiert."<sup>14</sup>

Eine neue Studie, die Oktober 2016 in "Science" veröffentlicht wurde, lässt aber doch den Schluss zu, dass Menschenaffen wenigstens rudimentär über eine Theory of Mind von den Gedanken anderer verfügen. Dabei wurden den Menschenaffen Videos gezeigt und anhand ihrer Augenbewegungen gemessen, was sie beobachteten. Für das Experiment wurden ein Mensch in Affenverkleidung und ein normal gekleideter Mensch eingesetzt. Die Forscher leiteten nun an den Augenbewegungen der beobachtenden Schimpansen und Orang-Utans ab, dass sie das Verhalten eines

der beiden Akteure vorausahnen konnten. Wurde beispielsweise eine Kugel unter einem Becher versteckt und dann in Abwesenheit des einen Akteurs weggenommen, blieb der Blickkontakt der Versuchsaffen dennoch auf dem Becher, unter dem der abwesende Akteur die Kugel immer noch erwarten würde. Daraus schlossen die Wissenschaftler auf die Fähigkeit der Schimpansen, das Nichtwissen des abwesenden Akteures implizit zu erkennen. Ähnliche Ergebnisse ergaben sich mit zweijährigen Kleinkindern anhand der Augenbewegungen. Um die Aussagekraft der Versuche besser beurteilen zu können, wäre wichtig, solche Versuche auch mit Hunden, Delfinen und Rabenvögeln durchzuführen. Zudem könnte der Blickkontakt zu dem Ort, an dem ja eigentlich gar nichts mehr zu finden ist, auch eine Form der Erinnerung daran anzeigen, dass dort eben noch ein Gegenstand oder ein Akteur versteckt gewesen ist.15

Helmut Mayer schlussfolgert aus dieser Studie, "dass die Fähigkeit, anderen Akteuren falsche Überzeugungen zuzuschreiben, kein Unterscheidungsmerkmal des Menschen gegenüber den Großen Menschenaffen ist. Zwar können die Affen, wie andere Experimente bereits zeigten, solche Zuschreibungen nicht in explizite Handlungsentscheidungen umsetzen, doch implizit sind sie

that other individuals will act according to false beliefs. Science 354, 110–114, doi: 10.1126/science.aaf8110.

<sup>14</sup> Stix G (2015) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Vgl.: Tomasello M et al. (2016) Great apes anticipate

ihnen bereits geläufig. "16 So formulieren auch die Autoren (Tomasello et al.), dass sie bei den großen Menschenaffen "wenigstens ein implizites Level bezüglich des Verstehens von falschen Annahmen" (eigene Übersetzung) ableiten. ¹7 Dementsprechend kann das Vorhandensein einer Theory of Mind bei Schimpansen indirekt vermutet werden; doch gerade die Tatsache, dass dies für sein Handeln keinen entscheidenden Faktor darstellt, unterscheidet ihn eindeutig vom Menschen.

### 4. Die Kooperation ist beim Menschen viel komplexer

Bei Schimpansen wird das Verhalten beobachtet, dass sie ihre Nahrung teilen, Waisenkinder adoptieren oder ihre Artgenossen gegen Fressfeinde wie Leoparden verteidigen. Zudem konnte Frans de Waal (Professor für Primatenverhalten an der Emory University Atlanta und Direktor des Living Links Center des Yerkes National Primate Research Center) Kapuzineraffen und Bonobos in künstlichen Verhaltensexperimenten zum Futterteilen mit fremden Artgenossen bewegen.<sup>18</sup>

Doch der Nachweis, dass dies bei Affen auch unter nachweislichem Bewusstsein der hohen eigenen Kosten samt des Risikos des eigenen Todes erfolgen würde, ist nicht erbracht worden. Es ist wohl eher von einer Triebhandlung bei der Adoption (durch eine Übersprunghandlung) oder von kollektiver Verteidigung im eigenen Interesse einer Gruppe auszugehen als von echtem selbstlosem Altruismus.

Felix Warnecken und Michael Tomasello vom Leipziger Max-Planck-Institut befassten sich in einem Artikel in "Science" (2006) intensiver mit der Thematik des uneigennützigen (altruistischen) Helfens bei Kleinkindern und Schimpansen und stellen fest: "Menschen helfen routinemäßig anderen, ihre Ziele zu erreichen, auch wenn der Helfer keinen unmittelbaren Nutzen erhält und wenn er einer fremden Person hilft. Solche altruistischen Verhaltensweisen (gegenüber Nicht-Verwandten) sind evolutionär äußerst selten, wobei einige Theoretiker sogar vorschlagen,



**Abb. 7** Auch die Futtersuche von Schimpansen ist stark von Konkurrenz geprägt. Auf dem Bild ist erkennbar, dass die Schimpansen im Leipziger Zoo lieber einzeln für sich ihr Futter fressen.

dass sie eindeutig menschlich sind" (eigene Übersetzung).<sup>19</sup>

Um diese Beobachtung zu überprüfen, wurden Kleinkinder in zehn verschiedenen Situationen mit Gelegenheiten konfrontiert, in denen sie einem Menschen helfen konnten. Die Hilfssituationen waren so eingeteilt, dass ein Akteur folgende Kategorien von Problemen hatte, bei dem die Probanden helfen konnten:

- 1. Es gab unerreichbare Objekte für den Akteur.
- 2. Es versperrten Gegenstände den Weg des Akteurs.
- 3. Es wurde vom Akteur ein falsches Ergebnis erreicht.
- 4. Die versuchte Methode des Akteurs funktionierte nicht.

Bei sechs der zehn Aufgaben halfen die 18-monatigen Kleinkinder in allen vier Kategorien. 22 der 24 Kleinkinder halfen mindestens in einer Aufgabe. Die Kinder halfen außerdem in allen vier Aufgabentypen in fast allen Fällen sofort (im Schnitt nach 5,2 Sekunden), bevor der Akteur überhaupt helfend zum Kind schaute oder seine Bitte aussprach. Drei junge Schimpansen (36-54 Monate), die zum Vergleich eingesetzt wurden, halfen nur zuverlässig, wenn ein Objekt unerreichbar für den Akteur war, und gaben es ihm. Alle anderen Aufgaben lösten sie nicht. Warnecken & Tomasello vermuten, dass es im Vergleich

Mayer H (2016) Wieder nichts, was uns Menschen ausmacht. FAZ 19.10.2016, http://www.faz.net/aktuell/wissen/leben-gene/forscher-belegen-primaten-haben-eine-theory-of-mind-tom-14486010.html.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Vgl. Tomasello M et al. (2016) Great apes anticipate that other individuals will act according to false beliefs.

Science 354, 110–114, doi: 10.1126/science.aaf8110.

De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.

Warnecken F & Tomasello M (2006) Altruistic Helping in Human Infants and Young Chimpanzees. Science 311, 1301–1303, doi: 10.1126/science.1121448.

zu den anderen Aufgaben am einfachsten zu verstehen ist, wenn jemand seinen Arm nach einem unerreichbaren Gegenstand ausstreckt. Auch mit mehr Zeit waren die Schimpansen zu den Kategorien 2, 3 und 4 nicht zu bewegen. Wenn die Schimpansen halfen, lag ihre Reaktionszeit im Durchschnitt bei 12,9 Sekunden – aber es war mehr Kontakt (Gesten, Sprache) nötig, was an der Unruhe der Tiere gelegen haben dürfte. Sowohl Kinder als auch Schimpansen halfen also ohne Lob oder Belohnung. Das heißt, sie halfen altruistisch und zeigten Empathie für ihr Gegenüber. "Kinder und Schimpansen sind beide bereit zu helfen, aber sie scheinen sich in ihrer Fähigkeit zu unterscheiden, die Notwendigkeit für Hilfe in verschiedenen Situationen zu interpretieren" (eigene Übersetzung).<sup>20</sup> Warnecken & Tomasello vermuten jedoch, dass Schimpansen untereinander wesentlich stärker "konkurrenzfähig" - also stärker auf den eigenen Vorteil bedacht sind und daher einem menschlichen Experimentator gegenüber "noch mehr kooperative Fähigkeiten und Motivationen entwickeln" (eigene Übersetzung).<sup>21</sup> Es müsste also ein entsprechender Nachweis durch Wiederholung des Experiments unter natürlichen Bedingungen erbracht werden, um ein wesentlich aussagefähigeres Ergebnis über die natürliche Hilfsbereitschaft von Schimpansen erzielen zu können. Die Autoren fassen ihr Ergebnis so zusammen: "Eine Anzahl von Theoretikern hat behauptet, dass die Menschen miteinander kooperieren und sich gegenseitig (vor allem Nicht-Verwandte) in einer Weise unterstützen, die nicht bei Tierarten gefunden wird. Das ist fast sicher, und die aktuellen Ergebnisse zeigen, dass auch sehr kleine Kinder eine natürliche Tendenz haben, anderen Menschen zu helfen" (eigene Übersetzung).

Die Kooperation des Menschen erfolgt auch ohne genetische Verwandtschaft und damit ohne die in der Evolutionstheorie immer wieder angewendete Argumentation der kinselection (Verwandtenselektion), bei der sich die eigenen Gene auch durch die Vermehrung von Verwandten evolutionär durchsetzen. Eine Hilfe ohne genetische Verwandtschaft ist zwar auch bei Schimpansen zu beobachten, gehört aber wohl zu seltenen Ereignissen. Eine

solche Ausnahme ist die Schimpansin Peony, die öfter Hilfe von nichtverwandten Artgenossen in einem Zoo erhält. Da Peony an Arthritis erkrankt ist, bekommt sie Hilfe von anderen Schimpansen, die "häufig" Kletterhilfen anbieten und mit dem Maul gebrachtes Wasser heranbringen.<sup>22</sup> Die Kosten einer solchen Handlung sind allerdings sehr gering und die Hilfe erfolgt gegenüber bekannten Individuen. So jagen auch Schimpansen in freier Wildbahn zusammen, die nicht miteinander verwandt sind, wie DNA-Untersuchungen in den Kotspuren ergaben. Inwiefern die Schimpansen aber um ihre mangelnde Verwandtschaft wissen (z. B. anhand von verschiedenem Körpergeruch), müsste diesbezüglich erst noch gezeigt werden. Somit gilt generell im Tierreich, wie der Anthropologe Frans de Waal zusammenfasst: "Kooperation beruht oft auf Gegenseitigkeit".23 Tiere helfen sich also wohl am ehesten in der Hoffnung, dass ihnen selbst geholfen wird, bzw., dass die Gruppe zusammenhält ("Wie du mir, so ich dir!"). Menschen helfen einander auch, wie zum Beispiel bei der Altenpflege oder der Pflege von Komapatienten, ohne dass die Hoffnung auf Besserung und eine entsprechende Belohnung besteht.

Darüber hinaus haben Menschen ein Bild von einem allgemeinen Ruf oder Charakter eines Menschen und fordern kooperatives Verhalten ein. Menschen unterliegen damit einer Art kollektivem Gewissen und sanktionieren sich in einem Maß, wie es Tiere nicht können. "Eine weitere menschliche Besonderheit scheint [...] zu sein, wie bei uns kooperatives Verhalten bestärkt und eingefordert wird. [...] Nicht wunschgemäßes Benehmen kann Bestrafung nach sich ziehen – eine Folge, die viele außerdem von einem Betrug zum eigenen Nutzen abhält."<sup>24</sup> Dies intensiviert die Zusammenarbeit der Menschen zusätzlich und stärkt das menschliche Empfinden für Gut und Böse und schärft sein Gewissen.

Zudem können Menschen mit fremden Artgenossen friedlich kooperieren, um gemeinsam Ziele zu erreichen, wie das bei Schimpansen nicht der Fall ist: "Als Alleinstellungsmerkmal des Menschen gilt, dass er als einziger Primat dazu bereit ist, mit Außenstehenden oder Fremden zu kooperieren."<sup>25</sup> Menschen be-

Warnecken F & Tomasello M (2006) Altruistic Helping in Human Infants and Young Chimpanzees. Science 311, 1301–1303, doi: 10.1126/science.1121448.

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Warnecken F & Tomasello M (2006) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Warnecken F & Tomasello M (2006) a. a. O.

De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> a. a. O.

trachten nicht alle anderen Gruppen automatisch als Feinde und sind auch zu Kooperation in der Lage, wenn die Gruppen einander nicht kennen. Denn das Verhalten des Menschen ist "[...] keineswegs mit dem Verhalten anderer Primaten vergleichbar, die in der Natur zu fremden Gruppen meistens von vornerein auf Konfrontation gehen." Solche Ausnahmen beschreibt de Waal zum Beispiel so: Menschen gestatten "Fremden, durch ihr Land zu ziehen, laden sie zu Mahlzeiten ein und tauschen mit ihnen Waren oder Geschenke aus. Sie verbünden sich sogar gegen gemeinsame Feinde." <sup>26</sup>

Menschen können auch strategisch handeln und komplexe Hierarchien einsetzen. Dies unterscheidet sie von Schimpansen. Zwar können Schimpansenmännchen einen Trupp kleiner Affen arbeitsteilig umzingeln und so als Treiber und Blockierer zusammenarbeiten. Doch letztlich bleiben die Mechanismen dieser Kooperation bisher unerforscht und scheinen nicht auf komplexeren Aushandlungsprozessen oder hierarchischen Befehlen zu bestehen: "Wie sie sich abstimmen, wissen wir nicht, doch scheint kein Anführer die Sache zu leiten, wie es bei Menschen typischerweise der Fall wäre." Der Mensch besitzt also die intellektuelle Fähigkeit, um mit anderen in einem Maß zu kooperieren, das mit keinem heutigen Tier vergleichbar ist. Die menschliche Arbeitsteilung ermöglicht erst kollektive Leistungen wie z. B. das Internet oder die Raumstation ISS. Unser Hang zum Kooperieren soll zwar alte evolutionäre Wurzeln haben, also von Tieren stammen, "[a]ber nur der Mensch bildet Gruppen, die sonst Unmögliches zu leisten vermögen."27

Zusammenfassend folgt aus allen diesen Beobachtungen nicht nur ein quantitativer, sondern auch ein qualitativer Unterschied in der Kooperation: "Was uns von den Affen aber wirklich unterscheidet, ist der mitunter sehr hohe Organisationsgrad kooperativer Leistungen. Wir können Großprojekte von einer Komplexität bewältigen, die in der Natur nicht ihresgleichen haben". Es ist also die "hohe Sozialität, durch die sich der moderne Mensch auszeichnet." Menschen kooperieren damit auf einem völlig unvergleichbaren Niveau in einer komplexen und gegebenenfalls

hierarchischen und anonymen Weise miteinander, die für Menschenaffen undenkbar ist.<sup>28</sup>

### Der Mensch ist zu moralischem Handeln fähig

Vergleicht man die Mimik von Menschenaffen mit der des Menschen, fallen Ähnlichkeiten zuerst auf. So können auch Große Menschenaffen lächeln und dies als Signal für "Friedfertigkeit und guten Willen" einsetzen. Dennoch ist ausgerechnet der Frust eine Emotion, die Menschen ganz anders ausdrücken. Menschen heben dabei ihr Kinn und pressen die Lippen mit einem Schmollmund fest aufeinander, wie sich auch in entsprechenden Experimenten zeigen lässt. Bringt man hingegen Schimpansen in die Situation, dass sie eine erwartete Banane doch nicht bekommen, regt sich ihr Gesichtsausdruck kaum. Die Evolutionspsychologin Bridget Waller (University of Portsmouth) leitet daraus ab, "dass Menschen ihre Schwächen stärker zeigen, da sie häufiger auf die Hilfe ihrer Artgenossen zählen. Schimpansen sind zwar auch zur Kooperation bereit, im Vergleich sind sie aber egoistischer."29

Dennoch scheint es in der Natur Fälle zu geben, bei denen sich Schimpansen äußerst großzügig zeigen. So kam es laut Catherine Crockford 2014 in der Elfenbeinküste vor, dass ein junger Schimpanse namens Shogun einen Stummelaffen einfangen wollte, aber zum Töten zwei ranghöhere Männchen zu Hilfe rufen musste. Die beiden Männchen ließen den jungen Shogun mitfressen, obwohl sie ihm die Beute leicht hätten abnehmen können. Dies scheint aber eher ein Einzelfall zu sein, der darüber hinaus in einer gemeinsamen Gruppe mit möglicherweise geringen Kosten für die ebenfalls belohnten starken Männchen stattfand. Wenn Schimpansen gemeinsam Jagd auf Stummelaffen machen, möchte hingegen nach Tomasellos Deutung "jeder die Beute als Erster erhaschen, damit er das meiste davon abbekommt. Dagegen pflegen Menschen, die als Jäger und Sammler leben, bei der Jagd eng zu kooperieren

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> De Waal F (2015) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spe-

zial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74-79.

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Bayr. Rundf.: Menschenaffen, Primaten, Schimpansen, Orang-Utans: http://www.br.de/themen/wissen/menschenaffen-primaten-schimpansen-orang-utans-100.html.



**Abb. 8** Im Auge des menschlichen Betrachters erscheint dieses Bonobo-Weibchen zufrieden und glücklich. Doch nicht alle Emotionen drücken Menschen und Menschenaffen gleich aus.

und die Beute in gleiche Portionen zu teilen." Die Kooperation der jagenden Schimpansen ist dabei wie beispielsweise auch bei Löwen also stark von Konkurrenz geprägt.<sup>30</sup> Ein weiteres Experiment zeigt dies eindrücklich: Zwei Affen bzw. zwei dreijährige Kinder können nur gemeinsam an eine Belohnung (z. B. Weintrauben) gelangen, obwohl die Belohnung nur einer der beiden Partner ergreifen kann. Zieht nun der ranghöhere Schimpanse ein Brett mit Trauben zu sich heran, so dass nur er die Beute ergreifen kann, bedient er sich in der Regel selbst, so dass der andere Schimpanse leer aus-

geht und bald die Teilnahme an der Kooperation verweigert. Für die Kinder hingegen gilt, dass sich beide gleich viel Mühe geben und ihre Beute "geflissentlich teilen".<sup>31</sup> Dies wiederum lässt eine Vorstellung eines ausgeprägten **Gerechtigkeitssinns** beim Menschen vermuten, die diesen vom Affen unterscheidet.

Der Mensch kann nicht nur seine Taten planen, darüber hinaus trägt er auch die Verantwortung für seine Entscheidungen und besitzt einen freien Willen. Ian Tattersall (Paläanthropologe, emer. Kurator am American Museum of Natural History New York) schreibt: "Den Menschen als Zufallsprodukt der Evolution zu sehen, impliziert noch etwas Entscheidendes: Dass wir nicht nur für bestimme Zwecke genau zu unserer Umwelt passend maßgeschneidert wurden, gewährt uns einen freien Willen, der anderen Arten in dieser Form fehlt. Wir können über unser Verhalten entscheiden – was natürlich auch bedeutet: Wir tragen dafür Verantwortung."<sup>32</sup>

Verantwortung kann es jedoch nur geben, wenn Werte vorhanden sind, an denen sich Handlungen messen lassen. Ein Beispiel für mögliche Moralvorstellungen, in denen sich Menschen vom Schimpansen unterscheiden, bezieht sich auf die Ehe – eine Form des Zusammenlebens, die es in allen Kulturen der Welt in irgendeiner Form gibt. Gemeine Schimpansen leben in Gruppen, die von einem Alpha-Männchen mit mehreren Beta-Männchen angeführt werden. Beide Geschlechter der Schimpansen



**Abb. 9** Bonobos paaren sich innerhalb und außerhalb der Gruppe unabhängig von ihrem Geschlecht. Dieses Weibchen präsentiert seine Paarungsbereitschaft anhand der geschwollenen Geschlechtsorgane.



**Abb. 10** Schimpansengruppen werden von einem Alpha-Männchen und mehreren Beta-Männchen angeführt (hier symbolisiert durch die unterschiedliche Sitzhöhe im Leipziger Zoo).

<sup>30</sup> Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Stix G (2015) a. a. O.

Alle Zitate des Absatzes: Tattersall I (2015) Gewinner der Evolutionslotterie. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 64–69.

rufen einander zur Fortpflanzung auf, wobei ältere Weibchen am begehrtesten sind und meist mit verschiedenen Männchen kopulieren.<sup>33</sup> Bonobos haben sogar ständig Sexualkontakt mit allen Mitgliedern (inklusive eigener Kinder etc.) der eigenen Gruppe und von fremden Gruppen. Ihnen ist eine moralische Einschränkung der Sexualität völlig fremd.<sup>34</sup> Über den Menschen hingegen schreibt Wikipedia: "Alle bekannten Zivilisationen haben in unterschiedlichem Grad stets die Ehe mit Blutsverwandten tabuisiert, namentlich zwischen Elternteilen und ihren Kindern."<sup>35</sup>

Der Mensch hat als verantwortungsvolles Wesen einen Sinn für Moral und Gerechtigkeit, der weit über das tit-for-tat-Verhalten (nach dem Motto: "Wie du mir, so ich dir!") der Tiere hinausgeht, welche aufgrund ihrer genetischen Ausstattung entweder ihren Trieben folgen oder sehr stark auf den eigenen Vorteil bedacht sind. "Nur er [Anm.: der Mensch] besitzt komplexe Moralvorstellungen, die dem Übernehmen von Verantwortung für andere einen hohen Stellenwert zuschreiben und sich auch über Bestrafung und das Ansehen des Einzelnen regeln."<sup>36</sup>

Menschen helfen auch fremden Menschen völlig uneigennützig und unter größter Gefahr. Ein solches Verhalten ist zwar arterhaltend, stellt für das Individuum jedoch einen gewaltigen Selektionsnachteil dar. Das ist evolutionstheoretisch schwer zu erklären. "Manchmal tun Menschen für andere sogar Dinge, die den Ruf des Homo sapiens als egoistisches Wesen Lügen strafen." Dies lässt sich anhand zweier unglaublicher Beispiele verdeutlichen: "Folgendes spielte sich 2013 in einer U-Bahn-Station in Washington ab: Ein Mann, dessen Elektrorollstuhl plötzlich versagte, fiel auf die Gleise; binnen Sekunden sprangen mehrere Leute hinterher, und es gelang ihnen, den Mann zurück auf den Bahnsteig zu hieven, bevor der nächste Zug einfuhr." Solche Beispiele sind großartige Belege für das Vorhandensein einer universellen menschlichen Empathie- und Moralfähigkeit. Besonders deutlich wird eine

solche Bereitschaft bei einem Mann namens Jesus von Nazareth, der von sich behauptete, dass er als menschgewordener Gott stellvertretend für die Sünden der Menschheit sterben würde. Und so kam es ca. 30-33 nach Christus auch: Die Römer schlugen ihn ans Kreuz, wo er als unschuldig Verurteilter starb. Doch auch heute gibt es deutliche Zeichen der besonderen Verantwortung, die Menschen füreinander übernehmen: "Noch dramatischer war eine Rettungsaktion 2007 in der New Yorker U-Bahn. Vor einem herannahenden Zug stürzte ein Wartender auf die Schienen. Wesley Autrey, ein 50 Jahre alter Bauarbeiter, hechtete hinab – und da keine Zeit mehr blieb, den Verunglückten hochzuholen, legte Autrey sich über ihn zwischen die Gleise, um ihn am Aufstehen zu hindern, während die Waggons über die beiden hinwegrollten." In der Tierwelt ist bekannt, dass beispielsweise Kampfhunde zu solch heldenmutigen Taten fähig sind und für ihr Herrchen oder Frauchen bis in den Tod gehen. Doch ob außer dem Menschen auch andere Lebewesen in der Lage sind, mit ganzem Bewusstsein aller Risiken den stellvertretenden Tod für jemanden auf sich zu nehmen – noch dazu für einen Fremden -, müsste erst wissenschaftlich gezeigt werden.<sup>37</sup>

#### 6. Affen kennen keine Grammatik

Anatomisch sind Schimpansen nicht zum Sprechen in der Lage: "Im Vergleich zu Menschen haben Affen nicht die anatomischen Voraussetzungen, um verbale Sprache zu produzieren. Sprachorgane wie z.B. Kehlkopfmuskeln oder Stimmbänder können nicht so frei und koordiniert bewegt werden wie beim Menschen, insbesondere nicht mit derselben Geschwindigkeit. Das ist bereits der Hauptgrund, weshalb wir nicht mit Affen sprechen können."<sup>38</sup>

Aber das Tippen auf Symbole beherrschen Schimpansen, wie das folgende Beispiel belegt: "Give orange me give eat orange me eat orange give me eat orange give me you" war der längste

<sup>33</sup> Lifescience: Animal Sex: Chimps: http://www.livescience.com/27921-animal-sex-chimps.html.

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> De Waal F (1995) Bonobo Sex and Society. Scientific American 272, 58-64. doi:10.1038/scientificamerican0395-82.

Wikipedia-Artikel "Inzest": https://de.wikipedia.org/wiki/Inzest; dort wird zitiert: The Tapestry of Culture. An Introduction to Cultural Anthropology, Ninth Edition, Abraham Rosman, Paula G. Rubel, Maxine Weisgrau, 2009, AltaMira Press, p.101.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation.

In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.

Alle Zitate des Absatzes: De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.

Max-Planck-Institute for Psycholinguistics: Warum können Affen nicht sprechen? http://www.mpi.nl/q-a/fragen-und-antworten/warum-konnen-affen-nicht-sprechen.



**Abb. 11** Bonobos (hier Leipziger Zoo) können lernen, mithilfe von Symbolen Nahrung anzufordern.

Satz, den der Schimpanse Nim mit Symbolsprache von Bildern in den 1970er-Jahren (Columbia University) kommunizieren konnte. Er beherrschte 125 Symbole, konnte aber die Sprache niemals wirklich meistern. Er verstand zwar die Vokabeln, aber nicht die Syntax. Menschen hingegen haben ein Gefühl dafür, dass die Anordnung der Wörter ebenfalls entscheidend für den Sinn ist. Nim war nur zu Imperativen in der Lage, aber bereits kleinere Kinder beherrschen eine viel reichere Form der Kommunikation. Sie können "Danke", "Bitte", "Das ist aber interessant" und vieles mehr an komplexen Höflichkeitsformen verwenden. Dabei wissen sie genau, dass ihr Gegenüber auch in der Lage ist, dies zu verstehen. Das zeigt, dass sie bereits früh eine sehr konkrete Vorstellung von den kognitiven Fähigkeiten ihres Gegenübers besitzen. Sie sind in der Lage, in einem Gespräch abwechselnd die Rolle von Hörendem und Sprechendem einzunehmen. Dies setzt sowohl eine Theory of Mind als auch einen Konversationsgrund für beide Gesprächspartner voraus. Kevin Hunt, Direktor des "Humans Origins and Primate Evolution Lab" (Indiana University), formuliert es so: "Ich kenne kein Beispiel einer Konversation von nichtmenschlichen Tieren."39

Diese Aussage von Hunt kann selbst der "schlauste Affe" der Welt, der Bonobo Kanzi (geboren 1980 im Great Ape Trust, Iowa), nicht

widerlegen. Immerhin kann Kanzi 450 bis 500 Wortsymbole auf einer Tastatur verwenden, um Zweiwortsätze zu bilden. Er versteht nach Aussage seiner Trainer sogar bis zu dreitausend gesprochene englische Wörter. Er benutzt eine Mikrowelle und sieht selbstgewählte Filme an.40 Des Weiteren ist er in der Lage, seine Artgenossen zu beschimpfen, und nennt (saubere) Artgenossen "Affe dreckig". Besonders auffällig ist seine Vorliebe für eine rote Tasse, der er ein bisher unbekanntes Symbol zugeordnet hat. Wenn er gefragt wird, ob er etwas trinken möchte, antwortet er mit dem Symbol "Orangensaft" und dem Symbol für "rote Tasse". Alles in allem scheint er die kognitiven Fähigkeiten eines zwei- bis dreijährigen Kindes zu besitzen.<sup>41</sup> Dies ist zweifelsohne für einen nichtmenschlichen Primaten eine außergewöhnliche Leistung, die aber dennoch weit hinter der Kommunikation zurückbleibt, die viele dreijährige Kindern führen können, die sich beispielsweise mühelos gegenseitig Geschichten über imaginäre Freundinnen erzählen.

Schimpansen sind in der Lage, Zeigegesten zu verwenden: "Schimpansen weisen mit der Hand auf das, was sie haben wollen, als Aufforderung, ihnen eine Sache zu geben oder etwas für sie zu tun. Sie benutzen Zeigegesten allerdings nicht dazu, eine Information zu übermitteln oder jemanden etwas zu lehren." Für Kinder sind solche Gesten bereits ab einem Jahr kein Problem mehr. Kinder können beispielsweise auf einen leeren Teller deuten, um zu signalisieren, dass sie gerne noch mehr Essen hätten (So beobachtet vom Autor bei seiner Tochter mit 1 Jahr und 4 Tagen beim Essen, als der Teller leer war - obwohl sie diese Geste nicht von den Eltern gelernt hatte). Es weiß, dass seine Eltern diese Anweisung verstehen können. Somit ist die Fähigkeit "auf Abwesendes zu verweisen" eine "charakteristische Eigenschaft der menschlichen Sprache." Wenn die Kinder etwas älter werden, steigt ihr gestisches Verständnis enorm an: Sie verstehen, dass "eine zum Mund bewegte Hand Hunger oder Durst meint. Schimpansen können mit solchen Gebärden nichts anfangen." Sie kennen zwar beispielsweise Springen als Zeichen der Aufforderung, doch besitzen sie kein "intuitives" Verständnis solcher Gesten. Das bedeutet, dass nur Men-

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> Wolchover N (2011) Chimps vs. Humans: How Are We Different? July 29, 2011: http://www.livescience. com/15297-chimps-humans.html.

Raffaele P (2006) Speaking Bonobo. In: Smithsonian Magazine: http://www.smithsonianmag.com/science-

nature/speaking-bonobo-134931541/.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Savage-Rumbaugh S & Fields W (2000) Linguistic, Cultural and Cognitive Capacities of Bonobos (Pan paniscus). Culture & Psychology 6, 131–153.

schen die Intelligenz besitzen, über Abwesendes (Zukünftiges oder Abstraktes) zu kommunizieren und auch diese Botschaften anderer zu verstehen.<sup>42</sup>

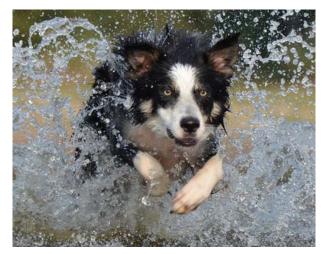
Claudio Tennie vom Max-Planck-Institut Leipzig formuliert es in einem Artikel der ZEIT so: "Im physikalischen Lernen sind sie genauso gut wie Kleinkinder. Anders ist es mit dem Imitieren – das brauchen sie in ihrem Leben nicht."<sup>43</sup> Wie also aus Gesten menschliche Sprachen entstehen können, bleibt weiterhin unklar. Dies gilt vor allem, da Primaten beim Nachahmen zwar zum Teil die gesamte Handlung als solches, aber nicht unbedingt die einzelnen Handlungsschritte imitieren können.

Die Ursache hierfür scheint einfach die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der Gehirne von Menschen und Schimpansen zu sein. Das Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie schreibt Affen schlichtweg "fehlende kognitive Fähigkeiten" für "komplexe Kommunikationsprozesse" zu. Während wir Menschen wenige Wortsets neu kombinieren können, fehlt Schimpansen eben diese Flexibilität in der Verwendung erlernter Wörter: "Das Gehirn von Affen stellt nicht die kognitiven Ressourcen bereit, um diese Vielfalt an Information zu verarbeiten. Affen können Hunderte von Wörtern lernen, sind aber nicht in der Lage, diese auf kreative Weise zu benutzen, um komplexe Bedeutungen und Vorhaben darzustellen."44

## 7. Hohe Sprachfähigkeiten sind auch bei anderen Tieren ausgeprägt

So bemerkenswert die Fähigkeiten wildlebender und besonders von Wissenschaftlern aufgezogener Menschenaffen auch sein mögen, so verblüffend ist doch der Vergleich mit einer Spezies, die evolutionär deutlich weiter vom Menschen entfernt ist – nämlich *Canis lupus familiaris*, dem Haushund.

Für Aufsehen sorgte nämlich die Border-Collie-Dame namens Chaser, die innerhalb von drei Jahren Training durch die US-Wis-



**Abb. 12** Border Collies wie *Chaser* gehören zu den intelligentesten Hunderassen. Quelle: Pixabay CCo Lizenz.

senschaftler John Pilley und Alliston Reid in der Lage war, 1022 Gegenstände anhand ihrer Namen zu unterscheiden. Dabei lernte sie nicht bloße Kommandos, sondern konnte die Objekte auch mit wechselnden Kommandos verstehen und beim Trainer abliefern. Augenkontakt oder ähnliche Tricks des Trainers wurden in verschiedensten Settings ausgeschlossen. Die beiden Forscher versicherten, dass bei weitergehendem Training nach den 3 Jahren die Höchstleistung von Chaser immer noch nicht erreicht sei. Noch bemerkenswerter als die reine Lernleistung von Begriffen (die auch Raben, Papageien, Delfine und Menschenaffen in unterschiedlicher Höhe besitzen) sind aber die kognitiven Fähigkeiten des intelligenten Collies. Chaser kann Oberkategorien abstrahieren, so dass sie 800 Spielzeuge, 116 Bälle, 26 Frisbees und über 100 Plastikobjekte der jeweiligen Begriffskategorien zuordnet - eine Fähigkeit, die Kleinkinder in ihren ersten Jahren erst erwerben müssen. Bis zu 3 Begriffsebenen werden so von ihrem Gehirn jedem Gegenstand zugeordnet. 45

Auch ihre Art des Lernens ist verblüffend: Sie ist zu sogenanntem Ausschluss-Lernen in der Lage. Chaser lernte neue Begriffe dadurch, dass sie einen neuen Gegenstand als bisher unbekannt identifizierte. Wenn also in einem

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> Alle Zitate des Abschnitts: Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Siehe ZEIT (2013) Von wegen menschlich: http://www.zeit.de/2013/09/Wissenschaft-Schimpansen-Menschen/komplettansicht; vgl. Tennie C, Call J & Tomasello M (2012) Untrained Chimpanzees (Pan troglodytes schweinfurthii) Fail to Imitate Novel Actions. PLoS ONE 7(8):

e41548. doi: 10.1371/journal.pone.0041548.

Max-Planck-Institute for Psycholinguistics: Warum können Affen nicht sprechen?: http://www.mpi.nl/q-a/fragen-und-antworten/warum-konnen-affen-nicht-sprechen.

Pilley W & Alliston R (2011) Border collie comprehends object names as verbal referents. Behavioural Processes 86, 184–195, doi: 10.1016/j.beproc.2010.11.007.

Raum einige bekannte Objekte samt einem neuen Gegenstand vorhanden waren, konnte der Trainer diesen mit einem für den Hund neuen Namen suchen lassen. Chaser erkannte alle anderen Objekte und wusste so über das Ausschluss-Lernen, welches der gewünschte Begriff war. Auch menschliche Kleinkinder sind dazu in der Lage, während es bei Hunden nur 8 % der getesteten Tiere schafften. Dies könnte durchaus am Training liegen, da Chaser (obwohl sie immerhin aus der als intelligent bekannten Border-Collie-Rasse stammt) zufällig und nicht nach Eignung für dieses Experiment ausgesucht wurde und trotzdem gleich den Weltrekord für das Begriffslernen bei Hunden brach. Einer ihrer berühmten Vorgänger war der Border Collie Rico (Max-Planck-Institute für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig, 2004) mit ca. 200 gelernten Begriffen.<sup>46</sup>

Somit scheinen nicht nur Menschenaffen. sondern auch Hunde manchmal "wesentlich mehr zu verstehen, als wir realisieren."47 Würde man dementsprechend einen wildlebenden Wolf mit einem Haushund im Begriffslernen vergleichen, würde dies wohl ähnlich erstaunlich ausfallen, vergleichbar dem Unterschied zwischen aufgezogenen und trainierten Bonobos – also wie z.B. bei Kanzi (der außerdem schon 37 Jahre alt ist) und den wildlebenden Artgenossen. Daher muss die Frage erlaubt sein, inwieweit jahrzehntelanges intensives Training in Prägung auf den Menschen überhaupt aussagekräftig über natürliche Verhaltensweisen ist, da ja wildlebende Exemplare der natürlichen Selektion statt der künstlichen Zuchtauswahl unterworfen sind. Hare & Tomasello (2005) bescheinigen Hunden, dass sie "ungewöhnlich begabt sind, menschliches Sozialund Kommunikationsverhalten zu lesen – sogar mehr als es unsere nächsten Primatenverwandten tun." Dazu entschlüsseln sie zum Beispiel menschliches Sozialverhalten, um mittels Zeigegesten verstecktes Futter zu finden und zu erkennen, was Menschen sehen können und was nicht, in vielen verschiedenen Situationen.48

Insgesamt relativieren die Fähigkeiten von Hunden also die Beobachtungen, die mit dem Bonobo Kanzi nach 37 Jahren Training erreicht werden konnten in den Bereichen Begriffs- und Kategorie-Lernen, Ausschluss-Lernen und Verständnis der menschlichen Kommunikation. Also muss auch bei den Kommunikationsfähigkeiten nicht zwangsläufig eine gemeinsame Abstammung von Schimpanse und Mensch abgeleitet werden.

# 8. Der Evolutionspfad von der Tierzur Menschensprache fehlt

Woran erkennt man evolutionär den Unterschied zwischen Mensch und Tier? Friedrich Nietzsches Antwort war 1875: "Tiere leben nur von Augenblick zu Augenblick in der Gegenwart."49 Sollte Nietzsche damit Recht behalten, so wäre zu erwarten, dass Tiere im Gegensatz zum Menschen lediglich über die Gegenwart kommunizieren. Dies würde eine gigantische Lücke im Vergleich mit der Kommunikation des Menschen über Vergangenheit, Gegenwart, potentielle Zukunft und sogar imaginäre Welten bedeuten. Um diese Lücke zur tierischen Kommunikation zu schließen, müsste es im Sinne der Evolutionstheorie Hinweise auf diesen wichtigen Evolutionsschritt in der Entstehung der Sprache geben.

Simone Pika erforscht die Sprachfähigkeiten von Vögeln, Menschenaffen und Kleinkindern am Max-Planck-Institut für Ornithologie (Oberbayern: Seewiesen). Für sie steht aktuell schon fest, dass "eigentlich kein Evolutionspfad von der Tier- zur Menschensprache führen konnte." Begründet wird dies mit der Anatomie des Kehlkopfes und dessen Nervenverbindungen mit der Zunge, die Menschenaffen nicht erlaubt, komplexe Wörter zu sprechen. Pika schlussfolgert, dass die kognitive Intelligenz, die auf hohen Interaktionskompetenzen beruht, schon evolutionär vor der Sprachentwicklung vorhanden gewesen sein musste. Woher diese Fähigkeiten des Gehirns noch vor dem ersten gesprochenen Satz des Menschen aber gekommen sein soll, ist bisher unklar. Nach wie vor scheint sich Nietzsches Aussage zu bewahrheiten und auch aktuelle Hirnforschungen weisen darauf hin, dass gilt: "Affen

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> Pilley W & Alliston R (2011) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Hare B & Woods V (2013) Duke University vom 08.11.2013: http://www.livescience.com/41079-how-do-dogs-learn-words.html.

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Hare B & Tomasello M (2005) Human-like social skills in

dogs? http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364661305002081; https://doi.org/10.1016/j.tics. 2005.07.003.

Vogt D (2016) Was gestern war, ist für Tiere nicht relevant. In: Junge Freiheit, Ausgabe 22/16, 27.5.16, S. 22.



**Abb. 13** Auch wenn Schimpansen den Mund weit öffnen können: Für Sprache fehlen ihnen die anatomischen Voraussetzungen.

besitzen keine Gedankenwelt, die sie sprachlich mitteilen möchten." Denn Menschenaffen kommunizieren zum Großteil lediglich über das aktuelle Geschehen vor Ort.<sup>50</sup>

Während die großen Menschenaffen hauptsächlich Gesten zur Kommunikation einsetzen, sind Gesten bei Menschen lediglich Hilfsmittel zur Ergänzung des gesprochenen Wortes. Alle Versuche, die Sprachentstehung als eines "der größten Rätsel der Evolution" plausibel evolutionär zu erklären, führten bisher nur zu "einem negativen Ergebnis."<sup>51</sup>

Einen Hauptunterschied zwischen Gesten und menschlicher Sprache macht laut Pika der Kontext aus, da Schimpansen Gesten meist in einer "entspannten Atmosphäre" auf Sichtkontakt verwenden. Damit hält sie die Theorie, dass die menschlichen Vorfahren gestikulierende Bewegungen als Vorform der Sprache verwendet haben könnten, für "unwahrscheinlich". Doch solche Gesten funktionieren nicht über weitere Distanzen, insbesondere, wenn Gefahr in Verzug ist. Dann sind laute Schreie wesentlich hilfreicher. Daher stellen sich viele Wissenschaftler mittlerweile eine Parallelevolution von Lauten und Gesten vor. Ein Beispiel für solche Rufe sind die "Pant-hoots", die den Schimpansen mitteilen, welches Tier sich an welcher Stelle im Wald aufhält, und die zudem als Besitzansprüche für Futterplätze verwendet werden. Solche "Pant-hoots" werden in Gefangenschaft viel häufiger verwendet und spielen laut Pika wohl eine andere Rolle spielen als in der Natur. "Pant-grunts" hingegen werden zur Begrüßung verwendet und manchmal auch von Gesten begleitet. Auch Menschen verwenden Gestik, wenn sie in direktem, nahem Austausch miteinander stehen.<sup>52</sup>

Zählt man alle Gesten zusammen, so beherrscht die Art des Gemeinen Schimpansen über 100 verschiedene Gesten. Allerdings werden viele nur von einzelnen Individuen verwendet, selbst wenn diese mit anderen in einer Gruppe leben. Bei Beobachtungen in Zoos fiel auf, dass auch Schimpansen die Zeigegeste auf Gegenstände beherrschen, die ihnen die Tierpfleger geben sollen. Somit ist die Zeigegeste nichts typisch Menschliches. Es muss allerdings ergänzt werden, dass die Affen solche Gesten in freier Wildbahn nur sehr selten und auch nur zwischen Freunden oder im Mutter-Kind-Kontakt einsetzen. Weitere Gesten sind die sogenannten Kratzgesten, die einem Gegenüber bedeuten sollen, dass der Schimpanse an einem gewissen Körperteil gelaust werden möchte. Doch auch Vögel beherrschen Kratzgesten, wie beispielsweise in der Balz, sowie Zeigegesten. So können Kolkraben Gegenstände mit dem Schnabel aufheben und sie einem anderen Raben anbieten. Sie können damit auch einen Geschlechtspartner auf sich aufmerksam machen und sogar raufen. Solche Gesten setzen daher eine konvergente (unabhängige) Entstehung bei den beiden evolutionär überhaupt nicht verwandten Familien Menschenaffen und Rabenvögel voraus. Allerdings käme niemand bei Rabenvögeln auf den Gedanken, diese Fähigkeiten in einen Bezug zu einer evolutionären Abstammung zu setzen, während das Verhalten von Schimpansen gerne als Beweis der evolutionären Abstammung des Menschen von affenähnlichen Vorfahren gedeutet wird.

Besonders bemerkenswert ist der Zweck der Gesten bei Schimpansen, der ein ganz anderer als bei den meisten menschlichen Zeigegesten ist: "Menschenaffen benutzen Zeigegesten … nur, um die Aufmerksamkeit von Artgenos-

Planck Forschung 1/16, 18–25, https://www.mpg.de/10445500/F001\_Fokus\_018-025.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Vogt D (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Vogt D (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Pietschmann C (2016) Fokus Sprache: Ohne Worte. Max



**Abb. 14** Die einheimischen Kolkraben gehören zu den intelligentesten Vögeln. Sie erkennen sich sogar im Spiegel und beherrschen Zeige- und Kratzgesten.

sen zu erregen, aber nie, um andere über etwas in der Umgebung zu informieren."<sup>53</sup>

Beim Menschen werden Gesten selbst unter kleinen Kindern mit viel weiteren Bedeutungen als bei Schimpansen verwendet. Die Untersuchung von Kleinkindern ergab, dass Gesten eine große Bedeutung beim Erlernen der Sprache besitzen. Denn von den ersten Lautäußerungen bei der Geburt bis zum Erlernen einer komplexen Sprache mit Vokabeln und Grammatik ist es ein weiter Weg. Pikas Untersuchungen zeigten, dass Babys zwischen neun und zwölf Monaten bereits die ersten Zeigegesten beherrschen. Dies scheint erst zur eigenen Verinnerlichung zu dienen. Bald darauf zeigen sie, wenn sie etwas wie zum Beispiel ein Spielzeug haben möchten. Auch Erwachsene nutzen Gesten, um geformte Gedanken zu strukturieren. Gesten werden daher entweder gleichzeitig mit dem gesprochenen Wort oder sogar schon davor geformt.54

Da Schimpansen aufgrund der Anatomie von Kehlkopf und Nervenverbindungen in der Zunge niemals sprechen werden können, sind für sie Gesten und Schreie die einzige Kommunikationsform. Dies entdeckten Wissenschaftler, die in den 1960er-Jahren mit der Schimpansin Washoe arbeiteten. Sie brach-

ten ihr 300 Zeichen der Gebärdensprache bei. Damit konnte sie mit Menschen und auch mit ihrem Adoptivsohn kommunizieren. Beeindruckend war die Fähigkeit der Schimpansin, selbstständig mit den Begriffen "Wasser" und "Vogel" eine Ente zu bezeichnen, als sie das erste Mal eine Ente sah. Doch Pika erklärt: "Aber das sind Einzelfälle. Aus dem Grundvokabular, das die Tiere lernten, sind nur ganz selten neue Wortschöpfungen entstanden." Solche Kreativität findet sich bei Kleinkindern hingegen ausgesprochen häufig. Sie erfinden ständig neue Begriffe und denken sich neue Namen oder sogar imaginäre Freunde aus. Bei Menschenaffen ist die Kommunikation wesentlich beschränkter. Schimpansen können nicht über Ereignisse von gestern oder morgen kommunizieren, da sich ihre Verständigung zum Großteil "um sie selber im Hier und Jetzt" dreht.55 Sie scheinen darüber hinaus "keine Gedankenwelt zu besitzen, die sie mit Sprache weitergeben können oder möchten."56 Dementsprechend ist längst nicht nur der Stimmapparat, sondern gerade auch die kognitive Kompetenz für die kommunikativen Unterschiede zwischen Affe und Mensch entscheidend.

Laut Pika lässt sich die Komplexität und Innovation menschlicher Sprache am ehesten mit dem Singvogelgesang vergleichen. Singvögel können, ebenso wie Papageien, "einzelne Töne oder Klangfolgen neu kombinieren und so neue Strophen kreieren." Auch das könnte eine erstaunliche Konvergenz bei Vögeln und Menschen sein, wäre nicht der große Unterschied: "Vögel scheinen ihrem Gesang jedoch keine andere Bedeutung zu geben, um einem Artgenossen etwas Neues mitzuteilen." Dementsprechend dient Vogelgesang in der Regel der Verteidigung des Territoriums oder der Balz. Dabei spielt es im Grunde keine Rolle, ob dies ererbte, von den Artgenossen erlernte oder aus Mensch und Natur kopierte Geräusche sind. Der Informationsgehalt der Kommunikation zwischen Vögeln bleibt hier derselbe (sogar, wenn einige Vögel menschliche Wörter, Kettensägen und Fotoapparate imitieren können). Von Menschen können Vögel allerdings durchaus Kommandos erlernen. Die Kommunikation zwischen Artgenossen unterscheidet die Vogel-Kommunikation im Inhalt der ausgetauschten Information aber massiv vom Menschen.<sup>57</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.



**Abb. 15** Die Bindung von den Bonobo-Müttern zu ihren Kindern und sogar ihren erwachsenen Söhnen ist sehr intensiv (hier: Zoo Leipzig). Hier erfolgt bei Bonobos die schnellste und effektivste Kommunikation.

Pika verglich in ihren Untersuchungen auch die Geschwindigkeit der Kommunikation und stellte fest, dass Bonobos im Eltern-Kind-Austausch wesentlich schneller gestikulierten als Schimpansen. Bonobos gleichen in dieser Hinsicht stärker dem Menschen als Gemeine Schimpansen. Die Forscherin vermutet, dass Bonobos aufgrund geringerer körperlicher Aggression eine höhere Toleranz für Fehlinterpretationen besitzen. Generell seien wohl empathische Fähigkeiten bei Bonobos stärker entwickelt als bei Schimpansen.

Um das Gegenüber zu verstehen, benötigt der Sprechende die Fähigkeit, ein Gespräch mit abwechselnden Hör- und Sprecheinheiten zu führen. Dies nennt man auch "Interaktive Intelligenz". Vorstufen sind bei Affen davon zwar vorhanden, wie sich an der Kommunikation zwischen Mutter und Kind zeigt, wenn die Mutter das Kind gestisch auffordert, auf ihren Rücken zu klettern. Dennoch schlussfolgert Pika unmissverständlich: "Die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Lautäußerungen und der Gestik unserer nächsten Verwandten werden uns nicht helfen, das Rätsel der Sprachevolution zu entschlüsseln."58

Tiere können auch ohne Sprache gut überleben, doch für uns Menschen bedeutet die Sprache "ein neues Universum" an Symbolen, Austausch, Reflexion und Phantasie über die Vergangenheit, die Zukunft und das, was aus unserer Sicht (normativ) sein sollte.

Zusammenfassend gilt: "Ein Vergleich von Lautäußerungen und Gestik bei Menschenaffen hilft nicht, die Entstehung von Sprache zu erklären." Und: "Gesten sind nicht die Vorläufer der menschlichen Sprache."<sup>59</sup> Dies ist ein eindeutiges Fazit über den Stand der evolutionären Sprachforschung 150 Jahre nach Charles Darwin.

## 9. Die menschliche Sprache scheint niemals primitiv gewesen zu sein

Von besonderer Brisanz ist das Fehlen einer Erklärung des Ursprungs der menschlichen Sprache, wenn man sich deren besondere Eigenschaften vor Augen führt. Erforscht man beispielsweise die ältesten Schriftsprachen der Welt wie Sumerisch (archaisch ab ca. 3100 v. Chr.) und Ägyptisch (ab ca. 2900 v. Chr.), ergeben sich auch hier keine einfachen "Ursprachen". Liebi (1991, S. 47)60 zufolge besitzt z.B. das (Alt-)Ägyptische für Konjugationen über 200 synthetische Verbformen. Dies ist selbst für uns heute eine große Zahl an grammatikalischen Kombinationsmöglichkeiten. Auch die Sprache sogenannter Naturvölker ist äußerst komplex. Liebi nennt weitere Beispiele: Die Feuerländer - von Darwin nach einer Begegnung am 11. April 1831 einst als primitiv beschrieben – sprechen eine Sprache, die 32.000 Vokabeln enthält und von Thomas Bridge 40 Jahre studiert wurde (S. 67). Auch die Ketschua in Bolivien, Peru und Ecuador beherrschen eine Sprache, die für uns beinahe unvorstellbar ist: Ein einziges Wort kann aus mindestens acht verschiedenen Worteilen bestehen, so dass es für einen Verbstamm über 50.000 verschiedene anhängbare Wortmöglichkeiten gibt (S. 69). Die Aymara (Andenraum in Bolivien) können fast jede Verbwurzel mit sogar 100.000 verschiedenen Wortteilen kombinieren (S. 71). Die Comanchen-Indianer dienten mit ihrer Sprache im ersten und zweiten Weltkrieg als Übersetzer für die unknackbare Geheimverschlüsselung der Alliierten – als sogenannte "Code-Talkers" (S. 72). Die Bantu (Süd- und Mittelafrika) hingegen be-

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> Pietschmann C (2016) a. a. O.

<sup>60</sup> Liebi R (1991) Der Mensch – ein sprechender Affe? Schwengler Verlag. Berneck.

sitzen statt drei, wie in der deutschen Sprache, sogar zwanzig verschiedene Geschlechter.

Festzuhalten ist: Weder in der Archäologie noch unter modernen "Naturvölkern" lässt sich eine Art menschliche Ursprache entdecken, die einen Übergang von der Primatenkommunikation zu unserer Sprache erklären würde. Im Gegenteil: Sprachen wie das weltweit am meisten verbreitete Englisch wirken im Vergleich zu den genannten Beispielen geradezu degeneriert. Hält man sich diese Fakten vor Augen, ist der Graben der ungeklärten Sprachevolution zwischen Menschen und Menschenaffen als umso größer einzuschätzen.

### 10. Kapuziner-Affen stellen bessere Steinwerkzeuge als Schimpansen her, nutzen sie aber nicht.

In der Natur können Schimpansen eine Vielzahl von Werkzeugen nutzen und einige davon auch selbst herstellen. "Mithilfe ausgewählter Gerätschaften gelingt es ihnen, die extrem harten Panda-Nüsse zu knacken, wehrhafte Ameisen zu angeln oder versteckte Bienennester zu plündern."61 Einige Schimpansen an der Elfenbeinküste verwenden je nach Härte der Nüsse, die sie knacken, unterschiedliche Werkzeuge (Holz oder Stein). Die entsprechenden Versuche beginnen sie mit 3 Jahren mit Unterstützung ihrer Mutter. Solches Verhalten legen Schimpansen, wie Steinfunde nahelegen, wohl bereits seit mindestens 4300 Jahren an den Tag.<sup>62</sup>

Der intelligente Bonobo Kanzi ist durch menschliche Anleitung sogar in der Lage, einfache Steinwerkzeuge durch Schlagen mit Steinen aufeinander herzustellen. Allerdings kann er offensichtlich scharfe nicht von stumpfen Steinen unterscheiden. War nutzt Kanzi die hergestellten Steine zum Hacken, Graben und Schneiden, um an Nahrung zu kommen, doch kann er sie nicht verbessern. Er nutzt vom Menschen stumpf gemachte Steinwerkzeuge ebenso wie scharfe Steinwerkzeuge, wenn auch deren Wirkungsgrad viel geringer ist.

Auf die Idee, die Steine mit der ihm bekannten Technik wieder zu schärfen, kommt Kanzi nicht. Michael Brandt zeigt in einem Artikel auf, dass Kanzis Fähigkeiten der Werkzeugherstellung der menschlichen Oldowan-Steinwerkzeug-Kultur (ca. 2,6-1,5 Mio. radiometrische Jahre) deutlich unterlegen sind. Brandt schreibt im Vergleich zwischen Kanzi und der Oldowan-Kultur: "Die einfache Abschlagtechnik der Zwergschimpansen unterscheidet sich deutlich von der komplexen Abschlagtechnik der frühesten Steinwerkzeughersteller: Die Abschlagbewegungen sind nicht kontrolliert, die Hammersteine zeigen Hinweise auf viele Fehlschläge, die Kerne sind wenig abgebaut und die erzeugten Splitter werden nicht bearbeitet. Die Gründe dürften kognitiver und biomechanischer Natur sein."64

Die Fähigkeit, selbst Steinwerkzeuge herzustellen, fehlt allerdings den Menschenaffen, die nicht von klein auf von Menschen intensiv betreut worden sind. Die Betreuerin von Kanzi, Susan Savage-Rumbaugh, schreibt dazu, dass Gruppe B, die wenig an menschlichen Kontakt gewöhnt ist, im Vergleich mit Kanzis Gruppe an Aufgaben scheitert, die für Kanzi problemlos zu bewältigen sind. So weigern sich Bonobos der Gruppe B selbst nach weit über hundert Versuchen noch immer, zwei Steine in die Hände zu nehmen, um diese zu bearbeiten. 65

Doch eine derart einfache Nutzung von Steinwerkzeugen ist im Tierreich gar keine Einzigartigkeit der Menschenaffen und Menschen. Meerotter knacken beispielsweise mit Steinen Muscheln, während sie auf dem Rücken schwimmen. Nutzung von (Stein-)Werkzeugen an sich sind also noch kein ausreichender Hinweis auf eine Verwandtschaft mit dem Menschen. Auch innerhalb der Primaten scheint es keinen Zusammenhang zu geben zwischen der Fähigkeit, mit Werkzeugen zu arbeiten, und dem Verwandtschaftsgrad zum Menschen. Besonders spannend ist die Entdeckung von Kapuzineraffen in Brasilien im Jahr 2016, die mit ihren manuellen Fähigkeiten Steine so bearbeiten, dass sie den Entdeckern zufolge menschlichen Steinwerkzeugen ähneln (eine genauere Analyse bleibt an dieser Stelle Experten vorbehalten). Es handelt sich hierbei

Max-Planck-Gesellschaft: Versierte Werkzeugmacher: https://www.schimpansen.mpg.de/19444/Werkzeuge.

<sup>62</sup> Max-Planck-Gesellschaft: a. a. O.

<sup>&</sup>lt;sup>63</sup> Savage-Rumbaugh S & Fields W (2000) Linguistic, Cultural and Cognitive Capacities of Bonobos (*Pan paniscus*). Culture & Psychology 6, 131–153.

Brandt M (2013) Können Schimpansen wie Menschen Steinwerkzeuge herstellen? Stud. Integr. J. 20, 4–11.

<sup>65</sup> Savage-Rumbaugh S & Fields W (2000) Linguistic, Cultural and Cognitive Capacities of Bonobos (*Pan paniscus*). Culture & Psychology 6, 131–153.

um die Rückenstreifen-Kapuziner (*Sapajus libidinosus*), die Steine zersplittern, indem sie sie aufeinanderschlagen. So entstehen scharfkantige Steine, die wiederum auf andere Steine gehämmert werden. Die scharfkantigen Absplitterungen werden aber gar nicht als Werkzeuge genutzt. Die Kapuzineraffen lecken sie stattdessen einfach nur ab. Man vermutet, dass sie so Quarzstaub und Mineralien aufnehmen.<sup>66</sup>

### 11. Nur der Mensch besitzt eine kumulative Kultur

Besonders in menschlicher Obhut sind Menschenaffen zu erstaunlichen Lernerfolgen fähig, wie das folgende Zitat beweist: "Ein Schimpanse vermag bei entsprechender Anleitung Zahlen zu addieren, einen Computer zu bedienen und eine Zigarette anzuzünden."<sup>67</sup> Angesichts dieser erstaunlichen Leistungen von Schimpansen stellt sich die Frage, ob sie solche Fertigkeiten alleine erlernen und ob sie diese auch an Artgenossen weitergeben könnten.

Während bei den Bonobos Männchen vor allem mit ihrer Mutter zusammenarbeiten oder mit anderen Weibchen, findet die Kooperation beim Gemeinen Schimpansen vor allem innerhalb des gleichen Geschlechts statt. Aber auch hier gibt es Unterschiede zwischen Weibchen und Männchen. So scheinen bei den Westlichen Gemeinen Schimpansen die Weibchen häufiger mit Werkzeugen zu jagen (sogar mit hölzernen Speeren aus Stöcken), als Männchen dies tun.68 Männchen des Gemeinen Schimpansen hingegen verfügen über die besondere Fähigkeit, Bündnisse zu schließen und gegen fremde Schimpansengruppen regelrechte Vernichtungskriege zu führen – was Bonobo-Männchen wohl ziemlich fremd ist.69 Insgesamt wurden bei Bonobos bisher wesentlich weniger verhaltensbiologische Beobachtungen

im Freiland gemacht, sodass es lange dauerte, bis der Werkzeuggebrauch in der Natur bei den Bonobos überhaupt beobachtet werden konnte<sup>70</sup> – obwohl sie in Gefangenschaft kognitiv Schimpansen ebenbürtig sind. Die Kriege der Schimpansenmännchen hingegen gehen so weit, dass jahrelang die Männchen feindliche Gruppen bekriegen. Sie führen Patrouillen durch und versuchen, versprengte fremde Schimpansen oder kleine Gruppen in zahlenmäßiger Überlegenheit zu überwältigen. Dabei kann es oft vorkommen, dass eingekreiste Gegner ebenso wie "Säuglinge der verfeindeten Schimpansengruppe umgebracht" werden.<sup>71</sup>

Die Auffassung, dass die Schimpansen auf diese Weise Kulturen entwickeln und über Generationen hinweg weitergeben können, wurde immer wieder infrage gestellt. So wies Claudio Tennie vom Max-Planck-Institut in Leipzig darauf hin, dass Affen nicht unbedingt nachahmen können.<sup>72</sup> Tennie stellte sich die Frage, wieso Schimpansen eigentlich nicht in der Lage sind, mit Pfeil und Bogen zu jagen, und fand eine Antwort im Fehlen der Fähigkeit zur Nachahmung. Auch nach 170 Versuchen mit einem einzelnen Schimpansen war dieser nicht in der Lage, eine Geste eines Artgenossen zu imitieren, um eine Belohnung zu erhalten. "Jedes Kleinkind könnte diese Geste imitieren - doch Schimpansen tun es offensichtlich nicht." Tennie verweist auf weitere Beobachtungen, die eine Kulturimitationen der Schimpansen eher widerlegen. So galt es lange als gesichert, dass Schimpansen kulturell weitergeben, wie man haarige Blätter unzerkaut schlucken und so Parasiten bekämpfen kann. Doch dieses Verhalten konnte auch bei Schimpansen im Zoo beobachtet werden, die keine entsprechenden Vorbilder hatten. Somit scheint dieses Verhalten angeboren und nicht kulturell erlernt zu sein. Ein weiteres Beispiel ist das oben genannte Nussknacken. Tennie beschreibt das Nussknacken als Neuerlernen jedes einzelnen

Froffitt T et al. (2016) Wild monkeys flake stone tools. Nature 539, 85–88. 10.1038/nature20112.

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.

<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> Pruetz J, Bertolani P, Ontl Boyer K, Lindshield S, Shelley M & Wessling E (2015) New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in a savannah habitat at Fongoli, Sénégal. *In: Royal Society Open Science*. Royal Society Publishing. doi:10.1098/rsos.140507.

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie (2017) Warfare may explain differences in social structures

in chimpanzees and bonobos. 3. 5. 2017, http://www.eva.mpg.de/press/news.html#c39074.

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> Gruber T, Clay C & Zuberbühler C (2019) A comparison of bonobo and chimpanzee tool use: evidence for a female bias in the Pan lineage. Animal Behaviour 80, 1023–1033, doi:10.1016/j.anbehav.2010.09.005.

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> Vgl. Gruber T et al., a. a. O.

Jötten F (2013) Von wegen menschlich. ZEIT online, 4.3.2013; http://www.zeit.de/2013/09/Wissenschaft-Schimpansen-Menschen; zusammenfassend dargestellt in: Junker R (2013) Schimpanse und Mensch: Affen äffen nicht nach. Stud. Integr. J. 20, 63–64.



**Abb. 16** Schimpansen beim Lausen im Leipziger Zoo. In freier Wildbahn führen Schimpansen-Männchen gegen Mitglieder aus fremden Gruppen auch regelrechte Vernichtungskriege.

Tieres ohne kulturelle Weitergabe: "Warum sollte man exakt darauf achten, wie jemand anderes eine Nuss knackt, wenn man es von Natur aus ohnehin kann?" Er ergänzt mithilfe eines Beispiels: "Das ist, als ob jeder Mensch das Rad neu erfinden müsste." Tennie fasst seine elf Jahre vergleichende Verhaltensforschung so zusammen: "Eigentlich habe ich vor elf Jahren als Diplomand angefangen, um zu zeigen, wie ähnlich Schimpansen den Menschen sind. Jetzt ist mein Ergebnis: Menschenaffen können nicht nachäffen."

Dennoch finden solche Negativbefunde in der Fachwelt oft keinen Eingang, wie der Professor für evolutionäre Anthopologie Brian Hare (Duke University in North Carolina) erklärt, da sie nicht ins Bild des uns so ähnlichen Schimpansen passen. Es zeigt sich, dass im ganzen Fachbereich der Psychologie nur 5 % der Publikationen Negativbefunde enthalten.<sup>73</sup>

Auch dem Anthropologen Tomasello vom Max-Planck-Institut Leipzig fiel bei Verhaltensexperimenten beim Schimpansen auf, dass "sie das Verhalten von anderen nicht in der Weise nachahmen, wie Menschen es tun." Sieht beispielsweise ein Schimpanse einen anderen mit einem Zweig nach Termiten angeln, so scheint es, "als würden die Schimpansen zwar ganz gut begreifen, dass ein Zweig ein passables Gerät zum



**Abb. 17** Ein Orang-Utan-Weibchen besorgt sich Futter aus einem Futterautomaten im Zoo Leipzig. Einen solchen Futterautomaten zu entwerfen, geht allerdings weit über die kognitiven Fähigkeiten der Menschenaffen hinaus, da sie keine kumulative Kultur besitzen.

Angeln sein kann, dabei aber offenbar wenig darauf achten, welche Technik die anderen benutzen." Es erfolgt dementsprechend kein durchdachtes Nachahmen der Technik, sondern lediglich eine Übernahme der Grundidee. Schimpansen versuchen also nicht, "verschiedene Vorgehensweisen auszuprobieren, um die beste zu finden – und schon gar nicht, sich eine möglichst gute Angel zu fertigen." Für die Menschen hingegen ist "typisch, dass sie an Dingen herumbasteln und Abläufe verändern, um sie zu verbessern." Doch das alleine würde für eine langfristige kulturelle Evolution nicht ausreichen, da auch die Weitergabe der verbesserten Technik an die nächste Generation erfolgen muss.<sup>74</sup>

Der Mensch kann also das kulturell erworbene technologische Wissen weitergeben und so im Laufe der Generationen immer weiterentwickeln.<sup>75</sup> Teenie nennt diesen Prozess "kumulative Kultur", in der der Mensch eine fortschreitende und komplexere Kultur über viele Generationen aufbaut. Die menschliche Kultur besitzt somit das "charakteristische

ZEIT online (2013) Von wegen menschlich, 4.3.2013, http://www.zeit.de/2013/09/Wissenschaft-Schimpansen-Menschen.

<sup>&</sup>lt;sup>74</sup> Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spe-

zial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74-79.

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.



**Abb. 18** Ein Schimpanse bedient eine AK47. Quelle: 20th Century Fox Research Library

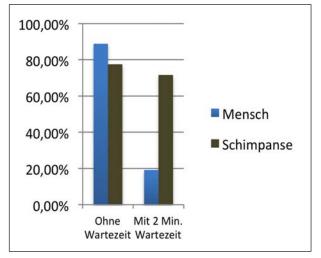
Merkmal, dass sie im Laufe der Zeit akkumuliert. Dieser Unterschied ergibt sich aus den Tatsachen, dass menschliches soziales Lernen mehr auf Prozesse als auf Produkte ausgerichtet ist und einzigartige Formen menschlicher Kooperation zu aktivem Unterricht" führen. "Gemeinsam führen diese einzigartigen Prozesse des sozialen Lernens und der Zusammenarbeit zur einzigartigen kumulativen kulturellen Evolution des Menschen" (jeweils eigene Übersetzungen).<sup>76</sup>

Die Fähigkeiten von Schimpansen lassen sich gut an einem Beispiel illustrieren, das zeigt, wie man Schimpansen unter- und überschätzen könnte: Ein Youtube-Video<sup>77</sup> zeigt eine Gruppe afrikanischer Söldner, die aus Spaß einen Schimpansen ein AK47-Sturmgewehr in die Hand drücken. Der Affe kann das Gewehr bedienen und die Söldner müssen erschreckt flüchten.

Dies zeigt: Der Schimpanse kann zwar ein Gewehr bedienen, aber er wird niemals in der Lage sein, ein solches zu konstruieren, oder gar seine Nachkommen in dessen Fertigung zu unterrichten. Zu technischen Werkzeugen solcher Präzision ist eben nur die kumulative Kultur des Menschen fähig. Boesch und Tomasello konstatieren: "Wenn Schimpansen eine Kultur wie die von Menschen besitzen, warum ist der Nachweis von aktivem Lehren oder Imitation [...] so schwach ausgeprägt bei wilden Schimpansen?"<sup>78</sup>

### 12. Die Geduld von Schimpanse und Mensch liegt auf ganz verschiedenen Niveaus

In einer Studie von Rosati et al., die 2007 in "Cell" veröffentlicht wurde, beschreiben die Autoren, dass die meisten Tierarten nur wenige Sekunden in der Lage sind zu warten, selbst wenn sie eine viel größere Belohnung bekommen würden. Lediglich Schimpansen und Bonobos unterscheiden sich hier deutlich von anderen Tieren. Dies wird evolutionär natürlich als ein Abstammungshinweis gedeutet. Die Studie konnte sogar aufzeigen, dass Schimpansen in den Tests mit einer essbaren Belohnung wesentlich besser abschnitten als Menschen, wenn es um eine Süßigkeit ging. Dabei musste auf eine kleine Leckerei, die vor den Probanden lag, zugunsten einer größeren verzichtet werden. Bonobos warteten im Mittelwert 74,4 Sekunden auf die größere Belohnung, während Schimpansen sogar 122,6 Sekunden aushielten, um eine größere Nahrung zu erhalten. Verglich man Mensch und Schimpanse bei einer Wartezeit von exakt 2 Minuten auf die größere Nahrungsbelohnung, so waren nur 19,2 % der Menschen, aber 71,7% der Schimpansen zum



**Tab. 2** Die Grafik zeigt links den Anteil der Probanden mit Vorliebe für größere Nahrung ohne Wartezeit und rechts den Anteil der Probanden, die zwei Minuten warten, um die größere Belohnung zu bekommen.

Tennie C, Call J & Tomasello M (2009) Ratcheting up the ratchet: on the evolution of cumulative culture. Phil. Trans. R. Soc. B 364, 2405–2415, doi: 10.1098/ rstb.2009.0052

Youtube: Affe mit Waffe - Affe mit AK47: https://www. youtube.com/watch?v=eZqpSgOmZm4. Vgl.: http://

www.20min.ch/digital/webpage/story/15210826.

Boesch C & Tomasello M (1998) Current Anthropology,
Volume 39, Number 5, December 1998: http://www.
eva.mpg.de/documents/Chicago/Boesch\_Chimpanzee\_
CurrAnthr 1998 1556365.pdf, S. 15 (eigene Übersetzung).

Warten bereit (trotz Vorliebe für die größere Nahrung ohne Warten zu 88,9 % bei Schimpansen bzw. zu 77,5 % bei Menschen).

Besonders interessant wird der Vergleich, wenn man beim Menschen (der in unserer Gesellschaft noch dazu nicht die Sorge zu haben braucht, zu verhungern) die Belohnung in Geldwerte überführt. Dann konstatieren die Autoren: "Obwohl beide Affenarten länger als andere Tiere auf Lebensmittelbelohnungen warteten, drückten die Menschen die Bereitschaft aus, Tage oder sogar Jahre zu warten, um monetäre Belohnungen zu erwerben" (eigene Übersetzung). Dies zeigte sich an der hypothetischen Frage, wie lange menschliche Probanden für 80 Euro statt 20 Euro warten würden. Das Ergebnis waren 172 Tage im Durchschnitt, um 60 Euro mehr zu bekommen.

Kritisch könnte man zu dieser Studie festhalten: Die Studie bringt also nicht nur zum Vorschein, dass Schimpansen immerhin einige Minuten auf Nahrung warten können, was sie bei einer gezielten Jagd auf andere Primaten beispielsweise sowieso mitbringen müssen, sondern auch, dass der Wert der Nahrung für uns Menschen der sogenannten westlichen Welt im Vergleich zu Geld einfach viel zu gering ist.<sup>79</sup>

172 Tage Wartezeit für eine Erhöhung um 60 Euro bei Menschen liegen zweifelsohne in einem ganz anderen Niveau als 74 oder 122 Sekunden Wartezeit von Menschenaffen auf Nahrung. Vielleicht sollte man mit Schimpansen mithilfe von Geld, das in Nahrung umtauschbar ist, diesen Test einmal wiederholen. [Doch würde dies bereits an der Zählfähigkeit der Affen scheitern...] Es zeigt aber, dass Menschen viele Jahre in die Zukunft hinaus planen können. Sonst blieben z.B. Rentenversicherungen ohne Nachfrage. Weiter noch: Menschen können eine Vorstellung über eine Existenz oder Nichtexistenz nach dem Tod entwickeln. Gerade eine reflektierte langfristige Zukunftsorientierung, die über einen Tag hinausgeht (und nicht rein instinktgesteuert abläuft wie beim Verstecken von Nüssen durch Eichhörnchen), bestätigt sich damit als menschliche Besonderheit.

Es sei noch angemerkt, dass auch Raben die Fähigkeit besitzen, lange Zeit (bis zu 17 Stunden) vorauszuplanen, um an Nahrung zu gelangen. C. Kabadayi und M. Oscath sehen in ihrer Studie von 2017 ganz klare Parallelen im Verhalten von Schimpansen und Raben, obwohl hier definitiv keine gemeinsame Evolution stattgefunden haben kann (nach evolutionstheoretischen Vorstellungen trennten sich ihre Linien vor über 300 Millionen Jahren).<sup>80</sup>

#### 13. Diskussion

Bei all den genannten Unterschieden zwischen Menschen und Affen stellt sich automatisch die Frage: Woher stammen solche menschlichen Fähigkeiten? Dem bereits mehrfach zitierten Anthropologen Michael Tomasello zufolge "lässt sich die Entstehung von komplexem Werkzeug, Sprache, Mathematik und hoch entwickelten Institutionen nicht allein mit Selektionskräften auf physische Merkmale erklären – schon gar nicht in dem für Evolutionsvorgänge kuren Zeitraum seit Abspaltung von der Schimpansenlinie." Seiner Meinung nach muss bereits unser Hominidenvorfahr eine "angeborene geistige Kompetenz" besessen haben, die ihm ermöglichten "in beinahe jeder Umwelt zurechtzukommen."81 Doch damit scheint eine evolutionäre Antwort auf die Frage nach dem Ursprung unserer geistigen Fähigkeiten eher in weite Ferne zu geraten: Wie sollte ein noch ursprünglicherer Primat weit zurückliegend diese entsprechende geistige Kompetenz erworben haben? Solche Erklärungen müssen wohl hoch spekulativ bleiben.

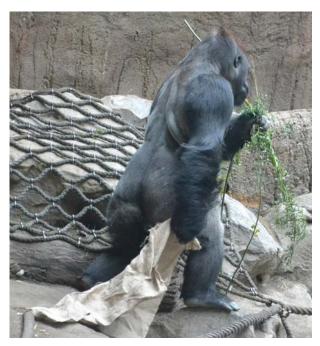
Selbst die Fähigkeiten heutiger Tiere überraschen Verhaltensbiologen regelmäßig. Dazu gehört zweifelsohne die Herstellung menschlich aussehender Steinwerkzeuge bei Brasilianischen Kapuzineraffen. Auch bei dem sogenannten "besten Freund des Menschen", dem Haushund, sind bisher unbekannte und ungeahnte Fähigkeiten entdeckt worden. Gleiches gilt für die postulierte konvergente Entstehung der Kommunikationsfähigkeiten von Rabenvögeln, Menschenaffen und Menschen.

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Rosati A et al. (2007) The Evolutionary Origins of Human Patience: Temporal Preferences in Chimpanzees, Bonobos, and Human Adults. Cell *17*, 1663–1668, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2007.08.033.

<sup>80</sup> Kabadayi C & Oscath M (2017) Ravens parallel great

apes in flexible planning for tool-use and bartering. Science 357, 202204, doi: 10.1126/science.aam8138.

<sup>81</sup> Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Spezial: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.



**Abb. 19** Ein Gorillamännchen zieht sich mit Decke und Futter im kurzzeitig zweibeinigen Gang zurück. So vertraut uns Menschen dieses Verhalten auch vorkommen mag – uns unterscheidet mehr vom Affen als allgemein bekannt.

Dies sollte zur Vorsicht mahnen, vorschnell Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Tieren und Menschen zu postulieren.

Zusammenfassend kann man festhalten: Der Mensch zeichnet sich gegenüber allen Tieren durch eine hohe kognitive Überlegenheit in mathematisch-logischen Zusammenhängen aus. Selbst Kleinkinder liegen hier mit Schimpansen gleich auf und hängen Orang-Utans deutlich ab. Im sozialen Bereich sind menschliche Kleinkinder allen Menschenaffen haushoch überlegen. Sie besitzen eine ausgereifte Theory of Mind, also ein Verständnis der Gedankenwelt des Gegenübers, das weit über Schimpansen hinausgeht, die diese vielleicht in einfacher Form besitzen, aber in keiner Weise in Handlungen überführen können. Menschen drücken einige Emotionen anders aus als Menschenaffen und können diese bereits in jungen Jahren viel besser deuten. Das Mitgefühl (die Empathie) von Menschenkindern ist deutlich höher. Sie helfen anderen auch völlig uneigennützig in viel höherem Maß als Schimpansen. Menschen kooperieren mit Fremden in hochkomplexen, hierarchischen Gruppen auf eine Weise, die für Schimpansen mit maximal 100 Tieren großen Gruppen unvorstellbar ist. Menschen begegnen fremden Gruppen nicht zwangsläufig aggressiv, wie die männlichen

Gemeinen Schimpansen, und können ihren Sexualtrieb im Gegensatz zu den Bonobos kontrollieren und moralische Vorstellungen von zum Beispiel einer lebenslangen monogamen Ehe verinnerlichen. Menschen sind im Gegensatz zu Tieren verantwortlich für ihre Taten und können diese weit über das Heute hinaus planen. Menschen kommunizieren nicht nur über das Hier und Jetzt, sondern bilden kreativ neue Begriffe und abstrakte Symbole. So können wir über Vergangenheit, Gegenwart und sogar Zukunft reflektieren und kommunizieren. Wir sind in der Lage, über Richtig und Falsch anhand selbst gewählter Kriterien zu entscheiden, und können mit unserer Fantasie ganze Welten erdenken, die es weder je gegeben hat noch jemals geben wird.

Das Fehlen einer Theory of Mind bei Menschenaffen und die Unfähigkeit, einfache geistige Vorgänge in Handeln umzusetzen, ist auch aus theologischer Perspektive interessant. Nur Menschen sind mit diesen Fähigkeiten ausgestattet. Eine theistische Religion setzt generell die Existenz eines intelligenten Schöpfers voraus. Ein darauf aufbauender Glaube ist aber nur möglich, wenn erstens die Fähigkeit besteht, sich ein solches Wesen außerhalb des Hier und Jetzt vorzustellen – schon daran scheitern selbst die intelligentesten Schimpansen nach allem, was wir bisher wissen. Er setzt zweitens die Fähigkeit voraus, sich vorzustellen, was ein solcher Gott wissen und denken kann, da uns sonst seine Ansprüche an das menschliche Leben bzw. religiöse Pflichten und Verhaltensregeln nicht einsichtig sind. Damit lässt sich schlussfolgern, dass eine ganz wesentliche Eigenschaft des Menschen ist, dass er als einziges Lebewesen sich einen immateriellen Schöpfergott vorstellen und mit ihm sogar eine persönliche Beziehung pflegen kann. Nur der Mensch kann in dem Glauben leben, dass er von einem Gott erschaffen ist, der in seiner Gerechtigkeit das Leben jedes Menschen eines Tages beurteilen wird. Dies zeigt sich sehr eindrücklich in der Eidesformel bei der deutschen Verbeamtung, wenn die zu verbeamtende Person im Bewusstsein ihrer Verantwortung vor menschlichem Gesetz und Gottes Gerechtigkeit ergänzt: "So wahr mir Gott helfe!" Denkt man von der allumfassenden Gerechtigkeit und einem Endgericht weiter, resultiert für viele Menschen daraus die Erkenntnis, dass sie einer solchen göttlichen Gerechtigkeit nicht genügen können. Vor diesem Hintergrund glauben die Christen auch an eine Rechtfertigung,

die der gottgewordene Mensch Jesus Christus selbst vermittelt hat:

Denn es ist kein Unterschied, denn alle haben gesündigt und erreichen nicht die Herrlichkeit Gottes und werden umsonst gerechtfertigt durch seine Gnade, durch die Erlösung, die in Christus Jesus ist. [Römerbrief 3,22b-24]

Die Frage, ob sich der Mensch vom Tier grundlegend unterscheidet, lässt sich zusammenfassend ganz eindeutig mit einem klaren "JA!" beantworten. Wie jedoch all die genannten verhaltensbiologischen Unterschiede evolutionär erklärbar sein könnten, müsste die evolutionsbiologische Forschung mithilfe von stichhaltigen Modellen unter Einbezug aller relevanten Fossilfunde erst noch aufzeigen. Hier besteht nach wie vor Forschungsbedarf. Es müsste also ein Evolutionsmodell erstellt werden, das zeigt, wie sich Verhaltensweisen und kognitive Fähigkeiten langfristig durch posi-

tive Selektionsvorteile oder bisher unentdeckte Mechanismen entwickelt haben könnten. Doch selbst damit bliebe man auf einer äußeren Betrachtungsebene stehen. Ebenso wäre es erforderlich, auf der Basis der bekannten Evolutionsfaktoren Mutation, Selektion, Rekombination und anderen natürlichen Vorgängen auf genetischer Ebene ein stimmiges Modell der Entwicklung des menschlichen Gehirns, aber auch seiner Hände, Füße, des Kehlkopfs und der peripheren Nerven von Affen zum Menschen zu entwickeln.

In ganz anderem Licht erscheint aber der Befund für die in Genesis (Bibel, 1. Buch Mose) postulierten Fähigkeiten des Menschen. Gerade für die Einzigartigkeit des Menschen in verhaltensbiologischer und kognitiver Hinsicht finden sich viele Hinweise aus der aktuellen Forschung, die jedoch selten breiterem Publikum zugänglich gemacht werden. Dies spricht m. E. für die Zuverlässigkeit dieses alten Buches – der Bibel.

Kriterium	Menschenaffe	Mensch	Ergebnis
Intelligenz			
Allgemeine kognitive Fähigkeiten	Schimpanse auf Stand von 2,5-jährigen Klein- kindern, Orang-Utan darunter	Entwickelt eine logisch- mathematische Intelligenz, die er bis ins hohe Alter weiterentwi- ckelt	Ab 3 Jahren ein- zigartig für den Menschen
Soziale Intelligenz: <u>The</u> ory of <u>Mind</u>	möglicherweise implizit vorhanden: nicht in Handlung umsetzbar	ab 9-12 Monaten höher entwi- ckelt als beim Schimpansen: ex- plizit in Handlung umsetzbar	Bereits Kleinkin- der sind weit überlegen; Schimpanse ver- steht sein Gegen- über nicht
Verständnis menschli- cher Gesten und Emoti- onen	Bei Hunden stärker ausgeprägt als bei Schimpansen	Bei Kleinkindern stark ausgeprägt	Kleinkinder weit überlegen (Hunde auch)
Kooperation			-
Kooperation ge- schlechtsunabhängig	je nach Art ge- schlechtsabhängig	zwischen allen Geschlechtern	Restriktionen bei Menschenaffen über Vererbung
Konkurrenz	der Rangordnung ent- sprechend und konkur- renzorientiert bei eige- ner Belohnung	Kooperation mit vielen Personen auch ohne Belohnung	Konkurrenz für Menschenaffen wichtiger als Ko- operation
Altruismus	vor allem bei Verwand- ten, eher niedrige Kos- ten, Altruismus äußerst selten	Altruismus häufig bei Kleinkin- dern: "angeboren"	Stark menschliche Eigenschaft
Art & Geschwindigkeit beim Helfen	Hilfe nur bei Zeigeges- ten: langsamer, brau- chen öfters Aufforde- rungen	schnell, auch ohne Aufforderung, Kleinkinder helfen bei ver- schiedensten Aufgaben	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau

Kriterium	Menschenaffe	Mensch	Ergebnis	
Kooperation mit Frem- den	selten, meist Aggressi- on, Schimpansen: Ver- nichtungskriege	häufig, sogar bei Kleinkindern, auch friedlich möglich	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	
Ausmaß der Kooperati- on	gering arbeitsteilig, ohne hierarchische Planung	äußerst komplex, starke Hierar- chie und Planung möglich (auch bei Fremden)	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	
Moral	Moral			
Gerechtigkeitssinn	Schimpansen kooperie- ren nur bei eigenem maximalem Gewinn	bereits Kleinkinder teilen "geflis- sentlich"	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	
Umgang mit Geschlecht- lichkeit	Schimpansen: Harems, Bonobos: unabhängig von Alter, Geschlecht, Individuum, Gruppe	Lebenslängliche Monogamie möglich	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	
Verantwortung & Moral	Bisher eine offene Fra- ge?	Mensch trägt Verantwortung für sein Handeln (auch rechtlich); Menschen besitzen komplexe Ge- rechtigkeitsvorstellungen; Men- schen sanktionieren Fehlverhal- ten	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	
Uneigennützige Hilfe trotz eigener Gefahr	selten, wahrscheinlich ohne Bewusstsein ei- gener Kosten	möglich trotz Bewusstsein eige- ner Kosten	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau	

Sprache			
Erlernen von Voka- beln	Bonobo Kanzi (37 J.): 500 Symbole, 3000 (?) gesprochene Wörter erkannt; Border Collie Chaser (3 J.): 1022 gesprochene Wörter erkannt; ca. 100 Gesten (meist nur von Einzelindividuen benutzt)	Viele tausend bis zehn- tausend Vokabeln (vgl. Chinesische Schrift- sprache) in verschiede- nen Sprachen möglich	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau: Evolutionspfad fehlt vollständig zur menschl. Sprache!
Satzlänge	ca. 3 Vokabeln	schier unbegrenzt (vgl. Epheserbrief 1,3-14 bei Paulus)	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Grammatik & Wort- reihenfolge	unbekannt	bereits im Kleinkindal- ter erlernt; bei antiken Völkern und Naturvöl- kern äußerst komplex	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Zusammensetzen neuer Begriffe	sehr wenige Einzelbeispiele aus 2 Begriffen	häufig, bereits bei Kleinkindern	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Bilden von Be- griffskategorien	Bei Bonobo Kanzi (mehrere Ebenen) und Border Collie Cha- ser (3 Ebenen) vorhanden	bei Kleinkindern vor- handen; Mensch ist da- zu in fast beliebig vie- len Ebenen in der Lage	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Wechselseitige Ge- spräche	nicht vorhanden? kaum?	bereits im Kleinkindal- ter	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Kommunikation über Zukünftiges und Abs- traktes	"keine Gedankenwelt", über die sie kommunizieren	bereits bei Kleinkindern	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Zeigegesten	auf Anwesendes, auch bei Ra- ben	auf Abwesendes mit Botschaft bereits bei Einjährigen	Mensch besitzt quali- tativ höheres Niveau
Ausschluss-Lernen	Bei Bonobo Kanzi und Border Collie Chaser sicher vorhanden	bei Kleinkindern vor- handen	Gemeinsamkeit

Werkzeuggebrauch & Kultur			
Anzahl von Werk- zeugen	30-100, je nach Angaben	viele Tausend	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau
Nachahmen	nur die Verwendung eines Werkzeugs, nicht aber den genauen Nutzen (Ausnahme bei menschl. Training), z.T. ererbtes Verhalten statt er- lerntes	Art & Weise der Werkzeugnutzung kann nachgeahmt werden, Klein- kinder ahmen Eltern ständig nach	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau
Herstellung von Werkzeugen	wenige Fälle, Steinwerkzeu- ge von Kapuzineraffen menschl. Fertigung viel ähn- licher	unzählbar; Steinwerkzeuge bereits seit Oldowan-Kultur Schimpansen deutlich überlegen; bessere Hand- Augen-Koordination	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau
Spezialisierung von Werkzeugen auf Tätigkeit	sehr selten: Stein- statt Holzmaterial je nach Härte	ständig, fossil seit Oldowan-Kultur bekannt	Mensch besitzt qualitativ höheres Niveau
Gezielte Verbesse- rung von Werk- zeugen	nicht vorhanden (stumpfe Steinwerkzeuge werden nicht verbessert); Herstel- lung von Schlagsteinen ohne ganz konkretes Ziel	Verfeinerung über Perfektion, re- gelmäßige Reparaturen: konkretes Ziel der Verbesserung	Einzigartigkeit des Menschen
Kumulative Kultur über Generationen	nicht vorhanden	über viele Generationen perfektio- niert und mündlich und schriftlich weitergegeben	Einzigartigkeit des Menschen
<b>Geduld &amp; Religion</b>			
Nahrungsmittel	74-122 Sekunden Wartezeit für größere Belohnung	Schimpansen unterlegen (in der übersättigten westlichen Kultur)	Schimpansen scheinen westli- cher Kultur hier überlegen
Geld	Wartezeit unbekannt	Wartezeit über viele Monate bis Jahre (Bsp. Rentenversicherung)	Einzigartigkeit des Menschen
Religion	Unbekannt (von Spekulatio- nen über Regentänze bei Schimpansen oder der Trau- er um Artgenossen abgese- hen) <sup>82</sup>	Menschen können ihr Leben lang gewisses Verhalten ausüben, nur weil sie an eine Belohnung in der Ewigkeit glauben; Vorstellung eines abstrakten Schöpfers möglich	Einzigartigkeit des Menschen

Vgl. Spektrum http://www.spektrum.de/news/wenn-schimpansen-trauer-tragen/1030194?\_ga=2.131904847. 1132653044.1505322087-1792994729.1504615710 (6. 4.

2010) und https://scilogs.spektrum.de/natur-des-glaubens/haben-tiere-gar-religi-se-gef-hle/ (15. 6. 2010).

#### Literatur

- Bard K et al. (2006) Self-Awareness in Human and Chimpanzee Infants: What Is Measured and What Is Meant by the Mark and Mirror Test? Infancy *9*, 191–219, doi: 10.1207/s15327078in0902\_6.
- Binder H (2013) Welche Merkmale sind spezifisch für Menschen? Stud. Integr. J. 20, 10–17.
- Boesch C, Tomasello M (1998) Current Anthropology 39, http://www.eva.mpg.de/documents/Chicago/Boesch\_Chimpanzee\_CurrAnthr\_1998\_1556365.pdf
- BR: Menschenaffen, Primaten, Schimpansen, Orang-Utans: http://www.br.de/themen/wissen/menschenaffen-primaten-schimpansen-orang-utans-100.html
- Brandt M (2002) Bewegte sich der "Vormensch" auch auf allen Vieren? Stud. Integr. J. 9, 15-27: http://www.wort-und-wissen.de/index2.php?artikel=sij/sij91/sij91-3.html
- Brandt M (2013) Können Schimpansen wie Menschen Steinwerkzeuge herstellen? Stud. Integr. J. 20, 4–11.
- De Waal F (1995) Bonobo Sex and Society. Scientific American 272, 58–64, doi:10.1038/scientificamerican0395-82
- De Waal F (2015) Die Wurzeln der Kooperation. In: Spektrum Spezial "Die Ursprünge der Menschheit", S. 70–73.
- Epstein R, Lanza RP & Skinner BF (1981) "Self-Awareness" in the Pigeon. Science 212, 695-696, doi:10.1126/science.212.4495.695
- FAZ (2016) Forscher belegen: Primaten haben eine Theory of Mind: http://www.faz.net/aktuell/wissen/lebengene/forscher-belegen-primaten-haben-eine-theoryof-mind-tom-14486010.html
- Glazko G et al. (2005) Eighty percent of proteins are different between humans and chimpanzees. Gene 346, 215–219, doi: 10.1016/j.gene.2004.11.003.
- Gruber T, Clay C & Zuberbühler C (2019) A comparison of bonobo and chimpanzee tool use: evidence for a female bias in the Pan lineage. Animal Behaviour 80, 1023–1033, doi:10.1016/j.anbehav.2010.09.005.
- Hare B, Woods V (2013) Duke University vom 08.11.2013: http://www.livescience.com/41079-how-do-dogs-learn-words.html
- Hare B & Tomasello M (2005) Human-like social skills in dogs? http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364661305002081; https://doi.org/10.1016/j.tics. 2005.07.003
- Hughes J et al. (2010) Chimpanzee and human Y chromosomes are remarkably divergent in structure and gene content. Nature 463, 536-539, doi: 10.1038/nature08700
- Jötten F (2013) Von wegen menschlich. ZEIT Online, 4.3.2013; http://www.zeit.de/2013/09/Wissenschaft-Schimpansen-Menschen; zusammenfassend dargestellt in: Junker R (2013) Schimpanse und Mensch: Affen äffen nicht nach. Stud. Integr. J. 20, 63–64.
- Kabadayi C, Oscath M (2017) Ravens parallel great apes in flexible planning for tool-use and bartering. Science 357, 202–204, doi:10.1126/science.aam8138.
- Liebi R (1991) Der Mensch ein sprechender Affe? Schwengler Verlag. Berneck.
- Lifescience: Animal Sex: Chimps: http://www.livescience.com/27921-animal-sex-chimps.html
- Max-Planck-Gesellschaft: Versierte Werkzeugmacher: https://www.schimpansen.mpg.de/19444/Werkzeuge.
- Max-Planck-Institute for Psycholinguistics: Warum können Affen nicht sprechen? http://www.mpi.nl/q-a/

- fragen-und-antworten/warum-konnen-affen-nicht-sprechen
- Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie (2017) Warfare may explain differences in social structures in chimpanzees and bonobos. 3. 5. 2017: http://www.eva.mpg.de/press/news.html#c39074
- Pietschmann C (2016) Fokus Sprache: Ohne Worte. Max Planck Forschung, 1/16, S. 18-25,https://www.mpg. de/10445500/F001\_Fokus\_018-025.pdf
- Pilley W & Alliston R (2011) Border collie comprehends object names as verbal referents. Behavioural Processes *86*, 184–195. doi: 10.1016/j.beproc.2010.11.007.
- Povinelli D, Landau K & Perilloux H (1996) Self-Recognition in Young Children Using Delayed versus Live Feedback: Evidence of a Developmental Asynchrony. Child Development 67, 1540–1554, doi: 10.2307/1131717.
- Proffitt T et al. (2016) Wild monkeys flake stone tools. Nature 539, 85–88, doi: 10.1038/nature20112.
- Pruetz J, Bertolani P, Boyer Ontl K, Lindshield S, Shelley M & Wessling E (2015) New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (Pan troglodytes verus) in a savannah habitat at Fongoli, Sénégal.In: Royal Society Open Science. Royal Society Publishing. doi:10.1098/rsos.140507.
- Prüfer K et al. (2012) The bonobo genome compared with the chimpanzee and human genomes. Nature, doi:10.1038/nature11128.
- Raffaele P (2006) Speaking Bonobo. Smithsonian Magazine: http://www.smithsonianmag.com/science-nature/speaking-bonobo-134931541/
- Rosati A et al. (2007) The Evolutionary Origins of Human Patience: Temporal Preferences in Chimpanzees, Bonobos, and Human Adults. Cell *17*, 1663–1668, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2007.08.033
- Roth G (2010) Wie einzigartig ist der Mensch? Die lange Evolution der Gehirne und des Geistes. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verlag.
- Savage-Rumbaugh S & Fields W (2000) Linguistic, Cultural and Cognitive Capacities of Bonobos (Pan paniscus)." Culture & Psychology 6, 131–153.
- Scally A et al. (2012) Insights into hominid evolution from the gorilla genome sequence. Nature 483, 169–175, doi: 10.1038/nature10842.
- Spektrum: http://www.spektrum.de/news/wenn-schimpansen-trauer-tragen/1030194?\_ga=2.131904847. 1132653044.1505322087-1792994729.1504615710 (6.4.2010) und https://scilogs.spektrum.de/natur-des-glaubens/haben-tiere-gar-religi-se-gef-hle/ (15. 6. 2010)
- Stix G (2015) Gute Zusammenarbeit. In: Spektrum Special: "Die Ursprünge der Menschheit", S. 74–79.
- Stuttgarter Zeitung (2014) Die Sprache der Schimpansen: http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.verhaltensforschung-die-sprache-der-schimpansen.bfce6fcd-27fc-4a69-9d7e-286f12222860.html
- Tattersall I (2015) Gewinner der Evolutionslotterie. In: Spektrum Spezial – "Die Ursprünge der Menschheit", S. 64–69.
- Tennie C, Call J & Tomasello M (2009) Ratcheting up the ratchet: on the evolution of cumulative culture. In: Phil. Trans. R. Soc. *364B*, 2405–2415, doi: 10.1098/rstb.2009.0052.
- Tennie C, Call J & Tomasello M (2012) Untrained Chimpanzees (Pan troglodytes schweinfurthii) Fail to Imitate Novel Actions. PLoS ONE 7(8): e41548. doi: 10.1371/journal.pone.0041548

- Tomasello M et al.(2016) Great apes anticipate that other individuals will act according to false beliefs. Science 354, 110–114. doi:10.1126/science.aaf8110.
- Vogt, D (2016) Was gestern war, ist für Tiere nicht relevant. Junge Freiheit., Ausgabe 22/16, 27. 5. 2016, S. 22. Warnecken F & Tomasello M (2006) Altruistic Helping in Human Infants and Young Chimpanzees. Science 311,
- 1301-1303, doi:10.1126/science.1121448.
- Wolchover N (2011) Chimps vs. Humans: How Are We Different? July 29, 2011, http://www.livescience.com/15297-chimps-humans.html
- ZEIT (2013) Von wegen menschlich: http://www.zeit. de/2013/09/Wissenschaft-Schimpansen-Menschen/ komplettansicht