
Gerhard Lauer

Spiegelneuronen

Über den Grund des Wohlgefallens an der Nachahmung

Der Beitrag erläutert den Forschungsstand zur Entdeckung der Spiegelneuronen und fragt nach den Folgen dieser Entdeckung für die alte Frage nach dem Grund unseres Wohlgefallens an nachgeahmten Handlungen. Der Beitrag argumentiert, dass die Spiegelneuronen mindestens einer der zentralen neuronalen Mechanismen sind, die erklären, warum der Mensch Literatur hat. Diese Hypothese hat ihrerseits Folgen für einen präziseren Begriff der Literatur. Literatur besteht demnach aus Nachahmungsgeschichten. Sie ist Nahrung für unseren Nachahmungsinstinkt. Die Spiegelneuronen erklären, warum wir diese Nahrung brauchen und welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit Literatur diese Funktion erfüllen kann.

»Allgemein scheinen zwei Ursachen die Dichtkunst hervorgebracht zu haben, und zwar naturgegebene Ursachen. Denn sowohl das Nachahmen selbst ist den Menschen angeboren – es zeigt sich von Kindheit an, und der Mensch unterscheidet sich dadurch von den übrigen Lebewesen, daß er in besonderem Maße zur Nachahmung befähigt ist und seine ersten Kenntnisse durch Nachahmung erwirbt – als auch die Freude, die jedermann an Nachahmungen hat«, so schreibt Aristoteles im 4. Kapitel seiner *Poetik* (1982: 11 – 1448b). Besser und mit mehr Autorität kann man nicht sagen, wovon der nachfolgende Aufsatz handelt. Er versucht die Frage zu beantworten, warum der Mensch Poesie hat. Den Befund, dass der Mensch über Literatur verfüge, weil er ein nachahmendes Wesen ist, teilen die Alten und die Modernen, und also auch dieses Papier. Was aber Nachahmung, Mimesis, Imitatio sei, auch ob dies ein Privileg des Menschen ist, darin unterscheiden sich die Alten und die Modernen.

Das Papier nimmt im Folgenden Aristoteles und mit ihm die westliche Tradition (Erhart 2000) der Begründung von Poesie beim Wort und geht mit ihr von der empirischen Beobachtung aus, die Aristoteles selbst seiner These nachfolgen lässt: »Als Beweis hierfür kann eine Erfahrungstatsache dienen. Denn von Dingen, die wir in der Wirklichkeit nur ungern erblicken, sehen wir mit Freude möglichst getreue Abbildungen, z. B. Darstellungen von äußerst unansehnlichen Tieren und von Leichen« (1982: 11 – 1448b). Dieser Beobachtung stellt Aristoteles noch eine Begründung nach, und auch sie verdient hier zitiert zu werden, ist sie uns doch ebenfalls eine erste Markierung des Problemfeldes: »Ursache hiervon ist folgendes: Das Lernen bereitet nicht nur den Philosophen größtes Vergnügen, sondern in ähnlicher

Weise auch den übrigen Menschen (diese haben freilich nur wenig Anteil daran). Sie freuen sich also deshalb über den Anblick von Bildern, weil sie beim Betrachten etwas lernen und zu erschließen suchen, was ein jedes sei, z. B. daß diese Gestalt den und den darstelle. [...] Da nun das Nachahmen unserer Natur gemäß ist, und ebenso die Melodie und der Rhythmus – denn daß die Verse Einheiten der Rhythmen sind, ist offenkundig –, haben die hierfür besonders Begabten von den Anfängen an allmählich Fortschritte gemacht und so aus den Improvisationen die Dichtung hervorgebracht« (1982: 13 – 1448b). Wie schon bei Aristoteles und dem ihm vorausliegenden antiken Begriffsgebrauch umfasst das Problem der Nachahmung nicht nur die dramatische Nachahmung von Personen auf der Bühne oder in einer Erzählung, noch die spätere Einengung der Nachahmung auf das Stilistische wie bei der mustergültigen *Imitatio* der Alten, sondern meint auch die Nachahmung der Bilder, des Tanzes, der Gebärden, der Laute, das Nachahmen der Kinder und überhaupt den Alltag dieses Tuns. Diese weite Verwendungsweise des Nachahmungsbegriffs setze ich hier in der Absicht voraus, den aus der poetischen Tradition entstammenden Begriff der Nachahmung mit den neueren entwicklungspsychologischen und kognitiven Einsichten zu verknüpfen, genauer noch: in der modernen Forschung Begründungen dafür zu suchen, was Aristoteles eine unhintergehbare Erfahrungstatsache zu sein scheint: die Freude an der Nachahmung. Da die Antworten der Modernen etwas anders ausfallen, als sie sich die Alten dachten, sind auch etwas andere Folgerungen zu ziehen. Sie betreffen nicht zuletzt die Literaturwissenschaft und ihr Verständnis des Umgangs mit Texten.

I. Die Entdeckung der Spiegelneuronen und ihre Folgen

Forschungsergebnisse in den Naturwissenschaften überschreiten gewöhnlich kaum die Grenze zur öffentlichen Aufmerksamkeit. Eine Ausnahme bildet die Entdeckung der so genannten Spiegelneuronen. Mit dem Ausdruck »*mirror neurons*« hat die Forschergruppe um Giacomo Rizzolatti eine Beobachtung belegt, die nicht ohne Grund Aufsehen erregt hat. Rizzolatti, Luciano Fadiga, Leonardo Fogassi und Vittorio Gallese wollten und wollen seit den neunziger Jahren die Frage klären, wie es dem Gehirn gelingt, Handlungen zu planen und zielgerichtet zu steuern. Bei einem ihrer Experimente hatten sie an den inferioren präfrontalen Schläfenlappen eines Makaken-Affen Elektroden angebracht, um dessen neuronale Steuerung seiner Hände untersuchen zu können, etwa beim Aufnehmen von Futter. Wie sie zunächst beobachten konnten, feuerte bei jedem Greifen nach Futter eine distinkte Neuronengruppe, so dass gemessen werden konnte, welche Neuronen mit welcher Intensität bei welcher Handlung aktiviert wurden. Wäh-

rend eines ihrer Experimente war einer der Experimentatoren aus der Gruppe gerade dabei, neues Futter für das nächste Experiment zu greifen, während ihm der Affe dabei zufällig zusah, als die noch angeschlossenen Elektroden anzeigten, eben dieselben Neuronen im Areal F5 der prämotorischen Cortex würden aktiviert sein, die sonst feuern, wenn der Affe selbst nach dem Futter greift. Nach Überprüfung der experimentellen Apparaturen auf mögliche Fehler und mehrfachen Wiederholungen der ungeplanten Beobachtungssituation stellt sich der immer gleiche Effekt ein. Dieselben Neuronen entladen sich, gleich ob die Handlung durch den Makaken selbst ausgeführt oder die gleiche Handlung durch den Affen nur beobachtet wird, wenn sie durch einen der Experimentatoren ausgeführt wird. In den knappen Worten des Abstracts:

We describe here the properties of a newly discovered set of F5 neurons (mirror neurons, $n = 92$), all of which became activate both when the monkey performed an given action and when it observed a similar action performed by the experimenter. Mirror neurons, in order to be visually triggered, required an interaction between the agent of an action and the object of it. The sight of the agent alone or of the object alone (three-dimensional objects, food) were ineffective. Hand and the mouth were by far the most effective agents. The actions most represented among those activating mirror neurons were grasping, manipulating and placing. In most mirror neurons (92%) there was a clear relation between the visual action they responded to and the motor response they coded. In $\sim 30\%$ of mirror neurons the congruence was very strict and the effective observed and executed actions corresponded both in terms of general action (e.g. grasping) and in terms of the way in which that action was executed (e.g. precision grip). We conclude by proposing that mirror neurons form a system for matching observation and execution of motor actions. We discuss the possible role of this system in action recognition and, given the proposed homology between F5 and human Brocca's region, we posit that a matching system, similar to that of mirror neurons exists in humans and could be involved in recognition of actions as well as phonetic gestures. (Gallese et al. 1996: 593)

Aus dieser zunächst beiläufig gemachten Entdeckung hatte sich rasch ein systematisch erforshtes Untersuchungsfeld ergeben. Nicht nur die Beobachtung einer Handlung eines anderen genügt, um die selben, für die Steuerung von motorischen Handlungen zuständigen Neuronen zu aktivieren, die beim eigenen Ausführen der selben Handlung sonst aktiv sind, sondern bei entsprechendem Versuchsaufbau auch etwa das Geräusch einer Tüte, in der vorher das Futter versteckt wurde (Kohler et al. 2002). Spiegelneuronen sind also nicht notwendig mit visuellen Nervenzellen verbunden. Zugleich zeigt sich, dass nicht alle Handlungen jene »Resonanz« (Rizzolatti et al. 2002: 253), wie Rizzolatti das Phänomen der Spiegelung auch nennt, auslösen. Die Spiegelung ist offenbar selektiv, objektabhängig und abhängig vom Agenten, von Bewegungsrichtungen, abhängig davon, ob es um Handlungen etwa der Hand oder des Mundes geht und anderen Faktoren, so dass genauer hinge-

sehen werden muss, was Imitation eigentlich meint und welche Rolle die Spiegelneuronen dabei spielen. Es zeigt sich dann sehr schnell, wie schwierig es ist, genau anzugeben, was eigentlich beobachtet und was genau nachgeahmt wird. Was sieht ein Kind, wenn es die Bewegungen etwa eines Erwachsenen nachahmt, der einen Ball wirft? Gerade weil der Zusammenhang mit der visuellen Wahrnehmung nicht allein bestimmend ist und die Neuronengruppen auch dann feuern, wenn der Affe die spezifische Handlung etwa im Dunkeln ausführt, deshalb spricht alles dafür, dass die Spiegelneuronen keine rein visuellen Neuronen sein können, die für die Wahrnehmung bestimmter eigener oder fremder Handlungen spezialisiert wären. Spiegelneuronen scheinen keine spezifische funktionale Rolle zu haben. Vielmehr bilden sie in ihrer Gesamtheit ein System, das es dem Gehirn ermöglicht, zwischen beobachteten und selbst ausgeführten Handlungen einen Zusammenhang herzustellen (Bekkering/Kerzel/Wohlschläger 2005) und so zwischen dem eigenen Bewusstsein und dem vermuteten Bewusstsein eines anderen hin und her zu schalten. Sehen wir genauer hin, was damit gemeint ist.

Neurologisch ist mit dem Phänomen der Spiegelneuronen gemeint, dass es im Gehirn Neuronen gibt, die für motorische Handlungen den ›Plan‹ bereithalten, also etwa wie eine Hand oder ein Mund abhängig vom Objekt bewegt werden müssen, aber nicht die konkrete Reihenfolge der einzelnen Muskeln und die Stärke ihrer Dehnung oder Beugung usw., die erfolgen müssen, damit nach einem Objekt zielgerichtet gegriffen werden kann (Bauer 2005: 18 ff.). Diese ›planenden‹ Neuronen sitzen in der prämotorischen Cortex bei Primaten (F5) und Menschen (Brodmann A44, A45 u. A46, Buccino et al. 2004), damit in enger Nachbarschaft zu den Nervenzellen, die die Muskelbewegungen im Detail steuern, also wiederum metaphorisch gesagt, das Programm der anderen Neuronengruppe motorisch umsetzen. Man kann etwa durch magnetenzephalographische Verfahren nachweisen, dass zunächst die in der prämotorischen Cortex sitzende ›planende‹ Neuronengruppe feuert, Millisekunden später die bewegungssteuernden motorischen Neuronen aktiv werden. Handlungsplanung und Handlungsausführung sind so gesehen zwar verbunden, aber modular getrennt verarbeitende neuronale Zusammenhänge (Kerzel/Hommel/Bekkering 2001). Dieser modulare Aufbau des Gehirns erklärt auch, warum man Handlungen planen kann, ohne sie gleich ausführen zu müssen und auch warum man Handlungen wahrnehmen kann, ohne sie selbst auszuführen, und eben warum wahrgenommene, aber nicht selbst ausgeführte Handlungen eine ›Resonanz‹ bei den ›handlungsplanenden‹ Neuronen auslösen. Spiegelneuronen können dank dieses Mechanismus eine Art innere Simulation der wahrgenommenen Handlung abbilden. Das dürfte eine Erklärung sein, warum Primaten wie Menschen anders als andere Tiere sehr gute Nachahmer sind.

Warum diese innere Simulation so gut gelingt, hängt noch mit einem weiteren physiologischen Befund zusammen: der Nähe der Spiegelneuronen zu somatosensiblen Teilen der Hirnrinde, den Teilen des Gehirns, die für die Selbstwahrnehmung des Körpers verantwortlich sind (Jellema/Perrett 2003). Eine Handlung wahrzunehmen heißt auch zu wissen, wie sich die Handlung anfühlt, wie sie ausgeführt werden müsste, welche Muskeln daran beteiligt wären usw. Diese Nähe ist deshalb wichtig, weil sie zu erklären verspricht, warum bei Affen auch dann die Spiegelneuronen feuern, wenn nur der Anfang einer Handlungssequenz durch einen Experimentator gezeigt wird, die eigentliche Handlung aber gar nicht vorgemacht wird. Das neuronale Erregungsmuster ist das gleiche wie im Fall der vollständig vorgeführten Handlung. Offensichtlich genügt es der als Spiegelneuronen bezeichneten Neuronengruppe, nur einen Ausschnitt einer Handlungsfolge zu sehen, um zu wissen, was der andere tut (Umiltà et al. 2001). Die Spiegelneuronen haben vermutlich so etwas wie einen vergleichsweise abstrakten Plan einer gesamten Handlung gespeichert und nicht nur Abfolgen von Muskelbewegungen. Das könnte auch erklären, warum bei dem gleichen Experiment des vorgemachten Greifens nach dem Futter durch den Experimentator, wenn er das Futter statt mit der Hand mit einem Instrument greift, keine Aktivität der Neuronen bei dem wahrnehmenden Primaten nachweisbar ist (Rizzolatti et al. 2002: 251). Hier fehlt den Neuronen im Kopf der Affen der Plan, wie Futter und Instrument – etwa eine Pinzette – zusammenhängen. Es fehlt damit auch die innere neuronale Simulation, so etwas wie basale Empathie. Es kommt zu keiner Resonanz. Und die Funktionsweise der Spiegelneuronen erklärt auch, warum Handlungen, selbst wenn sie fehlerhaft ausgeführt werden, dennoch richtig nachgeahmt werden.

Das alles scheint nicht nur für motorische Handlungssequenzen zu gelten, sondern auch für Abläufe des Empfindens und Fühlens. Damit sind wir schon sehr viel näher an dem Nachahmungsbegriff, den Aristoteles im Blick hat. Erst die Verknüpfung des handelnden und des propriozeptiven Neuronsystems, so legen es verschiedene Versuche nahe, fügt Vorstellung, Planung und Ausführung von Handlungen zusammen. Besonders deutlich wird dies bei Schmerzempfindungen. Hutchison (2001) und seine Gruppe konnte am Beispiel von Schmerzempfindungen an Fingerkuppen nachweisen, dass dieselben Zellgruppen, die spezifisch auf Schmerzimpulse auf der Fingerkuppe reagieren, auch dann feuern, wenn der gleiche Schmerz bei einem anderen beobachtet wird, – die vermutete Grundlage der Empathie. Mehr noch konnten Wager et al. (2004) zeigen, dass bereits die Erwartung, einem anderen würde Schmerz zugefügt werden, eine Spiegelung in der eigenen Schmerzempfindung erzeugt. Spiegelneuronen scheinen hier zwischen den eigenen Empfindungen und dem davon unterschiedenen Empfinden des anderen zu vermitteln und damit eine Erklärung für die Theory of mind

zu liefern, für das Bewusstsein über das Bewusstsein des anderen (Iacoboni et al. 2005), für Metarepräsentationen. Wie sich ein anderer bewegt, warum er diese oder jene Handlung ausführt, was sie für den Beobachtenden bedeutet, wie sich diese oder jene Bewegung oder Handlung anfühlt, könnte durch den Mechanismus der Spiegelneuronen eine Erklärung gefunden haben. Empathie wäre danach eine dem Menschen angeborene Fähigkeit, die sich entwickelt, wenn man dem Menschen die Möglichkeit dazu lässt. Man muss dazu nicht annehmen, dass es eigene Neuronen der Empathie gäbe. Zutreffender scheint der spiegelneuronalen Passungs-zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von Handlungen und der Verschaltung mit höher geordneten Arealen des Gehirns zu sein, auch mit den motorischen und den die eigenen Körperzustände selbstwahrnehmenden Arealen. Erst dieses Zusammenwirken erlaubt es uns, Empathie auszubilden und damit sozial komplexere Formen der Nachahmung zu entwickeln, auch darüber zu klagen, wie sehr Kinder etwa die Helden der Bildschirmmedien nachahmen (Spitzer 2005).

Alle diese Befunde laufen daher auf die Auffassung zu, dass das imitative Verhalten der Primaten und Menschen mindestens zu einem erheblichen Teil in den Spiegelneuronen ihr neuronales Korrelat hat (Gallese/Keyser/Rizzolatti 2004). Spiegelneuronen in ihrem Zusammenspiel mit anderen Gehirnarealen versprechen eine Antwort auf die Fragen zu geben, wie Primaten und Menschen in der Lage sind, so etwas wie eine Theory of mind auszubilden, warum sich höhere Primaten und Menschen so verhalten, wie sie es tun, wie sie die Grenze zwischen Selbst und anderem regulieren, warum sie ihr Verhalten zugleich in einer evolutionsgeschichtlich gesehen einzigartigen Weise ändern können. Die Spiegelneuronen könnten so etwas wie die Brücke zwischen dem biologischen und dem sozialen, vielleicht auch kulturellen Verhalten darstellen. Es ist mehr als verständlich, dass diese Hypothese zu enthusiastischen Deutungen einlädt, etwa, sie sei die fünfte Wissenschaftsrevolution nach Kopernikus, Darwin, Freud und Watson/Crick. »Mirror Neurons and imitation learning«, so schreibt Neurowissenschaftler und Third-culture-Autor Ramachandran, seien »the driving force behind ›the great leap forward‹ in human evolution« (2000). Sie seien für die Psychologie das, was die Entdeckung der DNA für die Biologie ist.

Tatsächlich überspielt solcher Enthusiasmus die kontrovers verlaufenden Konzeptualisierungen der neuronalen Befunde. Goldman (2005) hat jüngst für eine sehr viel bescheidenere Interpretation der Daten plädiert, für eine Modellierung, in der unter einem sehr viel weiteren Begriff der Nachahmung die Spiegelneuronen nur einen Teil der Nachahmungen ausmachen. Die Gruppe um Rizzolatti (2002) oder auch Tomasello und Call (1997) unterscheiden denn auch verschiedene Begriffe der Nachahmung, einmal danach, wie bewusst eine Handlung nachgeahmt wird, hier gefasst als: wie

weit wird der Zweck der Nachahmung erkannt oder nicht erkannt, und danach, ob der konkrete Handlungsablauf imitiert wird oder der angestrebte Endzustand. Wird nur die Bewegung unbewusst nachgemacht und das Ziel nicht verstanden, wird von Mimikry gesprochen. Wird nur unbewusst das Ziel nachgeahmt, nicht aber die Bewegung, die zum Ziel führt, liegt eine Emulation vor. Wird die Bewegung bewusst nachgeahmt, dann spricht man von Imitation. Wird das Ziel bewusst nachgeahmt, von Ziel-Emulation. Es gibt davon abweichende Klassifikationen der Nachahmung: *stimulus enhancement*, das ist die Interaktion zweier artgleicher Individuen über dasselbe Objekt, *response facilitation*, das ist die selektive Verstärkung einer motorischen unbewussten Reaktion auf das Verhalten eines Artgenossen, *Emulation*, das ist die bewusste Nachahmung eines Handlungsziels eines anderen, aber nicht des spezifischen Wegs dahin, und schließlich *Imitation* im engeren Sinn, das ist das Lernen eines neuen Verhaltens und die genaue Reproduktion der Bewegungen, die zum Verhaltensziel führen. Ziel einer Handlung meint dabei dasjenige, auf das ein Handelnder durch seine Handlung mit der Umwelt interagiert.

Erreicht wird mit diesen Differenzierungen zunächst einmal, dass man genauer auf die Frage antworten kann, was Menschen nachahmen. Sie ahmen vor allem Handlungsziele nach (Bekkering/Wohlschläger/Gattis 2000), indem sie Wege zur Erreichung dieser Ziele variierend erlernen, also gerade nicht kopieren. Darin dürften sie sich von den meisten Tieren und wahrscheinlich selbst höheren Primaten unterscheiden. Sie können das, weil sie über ein komplexes, weil variables und in vielen Teilen noch nicht verstandenes Zusammenspiel verschiedener neuronaler Module verfügen: In der prämotorischen Hirnrinde sind die Handlungsabsichten codiert, in der parietalen Hirnrinde die Körperempfindungen, das so genannte Ich-Gefühl, in der Insula die Kartierung des eigenen Körperzustandes, in der Amygdala Angstgefühle, im Gyrus cinguli das Grundgefühl und emotionale Ich-Gefühl. Dieselben neuronalen Module sind es zugleich, die auch bei der Wahrnehmung und Nachahmung des anderen eine Rolle spielen. Das Selbst repräsentiert auch das andere (Decety/Chaminade 2003), oder pathetischer: Der andere ist uns nur als Selbst gegeben. Ohne die Nachahmung des anderen in uns können weder die Handlungen noch Intentionen und Empathie anderer verstanden werden.

Die neuronalen Überschneidungen des eigenen und des anderen drängen die Frage auf, wie wir wissen können, wann wir selbst und wann der andere fühlt, denkt und handelt. Die Antwort könnte in den Befunden liegen, die zeigen, dass wir beides deshalb unterscheiden können, weil das Gehirn die Vorstellungen vom eigenen Selbst und dem anderer Menschen in unterschiedlichen Hemisphären verarbeitet. Plant das eigene Selbst eine Handlung, dann steuert die linke Gehirnhälfte, Vorstellungen des anderen und

seiner Absichten und Handlungen sind dagegen in der rechten Hirnhälfte abgelegt (Decety/Sommerville 2003). Der Sachverhalt wird nicht unwesentlich dadurch verkompliziert, dass diese Aufteilung nicht so eindeutig ist, wie sie scheint, sondern auch in der rechten Hemisphäre etwa Vorstellungen des eigenen Körpers repräsentiert sind, die erst dann von neuronalen Aktivitäten der linken Hemisphäre überlagert werden, wenn das Selbst zum Akteur wird.

Die hier referierten Forschungsbefunde der Neurowissenschaften der letzten zehn Jahre müssen genügen, um zu plausibilisieren, dass der Mensch (und nicht nur er) ein Nachahmer ist und das von Geburt an. Er verfügt über einen neuronalen Mechanismus, der es ihm ermöglicht, Vorstellungen und Handlungen des Selbst mit Vorstellungen und Wahrnehmungen des anderen zu überbrücken. Diese Überbrückung leistet die Nachahmung im weitesten Sinn. Wir können Bewusstsein-lesen, weil wir Nachahmer sind. Neuronales Korrelat dieser Nachahmung sind die Spiegelneuronen, die vermutlich ein Teil, vielleicht sogar ein zentraler Teil der neuronalen Voraussetzung dafür sind, warum wir nachahmen können (Rizzolatti 2005). Wie Aristoteles sagt, ist Nachahmung angeboren. Im weiten Sinn von Nachahmung ist dies allerdings kein Spezifikum des Menschen, wie noch Aristoteles glaubte, denn Mimikry oder das nachahmende Abspulen einer festen Handlungssequenz sind im Tierreich weit verbreitet. Mit Lernen einer neuen Handlungsfolge und der variierenden Nutzung gegebener Handlungswege zum Verfolgen desselben Ziels hat dies freilich wenig zu tun (Galef 1988). Selbst Raben (Bugnyar/Heinrich 2005) und erst recht Schimpansen verstehen zwar etwas davon, was andere Artgenossen tun, können situativ flexible Wege zur Kommunikation unter Ausnutzung von Laut-Gesten-Kombinationen unter Artgenossen nutzen (Bard 2005), doch scheinen sie zielgerichtete Handlungsabsichten nicht so erkennen zu können, dass die Rede von einer dem Menschen vergleichbaren Theorie des Bewusstseins zutreffend wäre (Tomasello/Call/Hare 2003). Primaten verfügen zwar über Kultur, wenn man darunter die über Nachahmung geregelte Weitergabe bestimmter Fertigkeiten innerhalb einer Population versteht, aber ihre sozialen Interaktionen sind von solchen kulturellen Mechanismen in freier Wildbahn weitgehend frei (Waal 1996: 206-223). Das lenkt den Blick zurück auf die Spezifik menschlicher Nachahmung. Warum haben wir soviel Freude an der Nachahmung und erwerben, wie Aristoteles sagt, unsere ersten Kenntnisse durch Nachahmung? Beides scheint zusammenzuhängen.

II. Imitation und Kommunikation

Bevor der Mensch Sprache hat, ahmt er nach. Er hat die Motorik des Körpers lange bevor er zu sprechen beginnt. Das festzuhalten ist nicht selbstverständlich, denn es ist durchaus üblich, die Sprachfähigkeit des Menschen als eine der Besonderheiten des Menschen herauszustellen und ihr den artentscheidenden evolutionären Sprung zuzuschreiben. Danach ist es die Sprache, die Selbstwahrnehmung und -bewusstsein wesentlich ermöglicht, weil sie es erlaubt, Repräsentationen von Handlungen vorzunehmen und diese damit zur Veränderung freizugeben. Im Vergleich von Tier und Mensch aber zeigen neuere Arbeiten, wie sie Terrace und Metcalfe (2005) eingesammelt haben, dass dies zu einfach ist. Auch ohne über Sprache zu verfügen, haben zwar nicht-menschliche Primaten ansatzweise selbstwahrnehmende Denkprozesse. Dennoch sind Selbstbewusstsein, Metakognition und repräsentatives Denken spezifischer für den Menschen als noch bis vor kurzem vermutet. Dabei zeigt sich, dass es nicht die Sprache allein ist, die diese Besonderheit leistet, sondern die ausgeprägte Fähigkeit des Menschen zur Nachahmung im engen Sinn einer Imitation als einem intentionalen und neuen, auf ein Ziel hin ausgerichtetem Lernvorgang, der von Kindheit an und schon vor aller Sprache abläuft. Primaten unterscheiden sich von Menschen nicht zuerst darin, dass ihre Kommunikation keine Grammatik hat, sondern dass sie Wissen nicht über kulturelles Lernen vermitteln: Es gibt derzeit bei freilebenden Primaten keine Evidenz für eine soziale Tradierung von Wissen, vermutlich deshalb, weil sie zwar Ziele anderer, nicht aber Intentionen ermitteln können und dann eben auch nicht über eine kombinatorische, einer Grammatik vergleichbaren Sprache verfügen, solche Ziele zu kommunizieren.

Das fehlende Zwischenstück zwischen dem Sprechend und Schreibend die Welt repräsentierenden Menschen und den Primaten, das beide verbindet und zugleich trennt, liegt in der präverbale Nachahmung, die ihr neuronales Gegenstück in den Spiegelneuronen zu haben scheint. Diese vorsprachliche Nachahmung beginnt vom ersten Atemzug an, vielleicht schon im Mutterleib. Hier spielen sehr wahrscheinlich Spiegelneuronen eine zentrale Rolle (Asendorpf 2002). Nachahmung dient zunächst der Initiierung des sozialen Austauschs und wird erst im Lauf der Entwicklung zur Grundlage von Sprache und Kommunikation. Säuglinge ahmen von Geburt an Gesichtsausdrücke und Gesten nach (Meltzoff/Moore 1983; 1989), und das nicht nur, wenn sie diese Gesichter oder Gesten unmittelbar vor sich sehen, sondern auch schon in den ersten sechs Monaten aus dem Gedächtnis (Meltzoff 1988a; 1988b). Was sie den einen Tag gelernt haben, können sie verzögert am nächsten Tag nachahmen und, wie sich zeigt, variierend weiterentwickeln. Das setzt Selektion aus den Wahrnehmungen des vergange-

nen Tages voraus und das setzt wiederum Interpretation voraus. Kognition ist soziale Kognition, betrachtet man es aus einer entwicklungspsychologischen Perspektive. Kinder wissen, was der Nachahmung lohnt: zunächst und zuallererst die Intention der sozialen Verbindung (Meltzoff/Moore 1994). Daher sind besondere Partien etwa des Gesichts von besonderer Bedeutung für die erste Nachahmung. Nachahmung ist auf Personen fokussiert, nicht auf unbelebte Objekte, und hier wiederum auf jene Teile, die für die soziale Kommunikation besonders wichtig sind: Augenpartien und Mund. Diese für die Entwicklungspsychologie in den achtziger Jahren revolutionierenden Einsichten legen die Vermutung nahe, Neugeborene würden ihre belebte Umwelt danach zu identifizieren versuchen, welche Bewegungen ihre Artgenossen machen, auch und gerade die des Gesichts, um daraus auf ihre letztlich soziale Bedeutung zu schließen. Das funktioniert nur, weil über den Mechanismus der Spiegelneuronen Extrozeption und Propriozeption – metaphorisch gesagt – dieselbe Sprache sprechen. Damit kann der andere, meist die Mutter, vom ersten Moment an verstanden werden, obgleich ein Selbstbewusstsein des Kindes im gängigen Sinn noch gar nicht entwickelt ist.

Das führt zu verblüffenden Verhaltensmustern, die in der älteren Psychologie für unmöglich gehalten wurden. Werden einem Säugling Zungenbewegungen vorgemacht, wissen selbst Neugeborene, mit welchem Körperteil, eben der eigenen Zunge, sie diese Bewegungen nachahmen müssen. Sie müssen dabei nicht weniger als das wahrgenommene Körperteil des Gegenübers in die Steuerung des eigenen Körpers übersetzen. Sie müssen eine Vorstellung ihres eigenen Körpers haben, mindestens bestimmter, für die soziale Kommunikation wichtiger Teile, und diese Selbstwahrnehmung mit der ihrer nächsten Artgenossen unbewusst abgleichen können. Darüber hinaus konnte die Säuglingspsychologie nachweisen, dass der Säugling seine neu erlernten Zungenbewegungen weiterführt, sie »verbessert«, auch dann, wenn der visuelle Stimulus in der Zwischenzeit fehlt (Meltzoff/Moore 1997). Dieses für Neuerungen offene Lernen gelingt auch deshalb, weil wir über angeborene kreuzmodale Wahrnehmungsmuster (also vom Visuellen zum Motorischen) verfügen, die die Aufmerksamkeit lenken und damit die Identifizierung anderer Artgenossen erleichtern, vor allem die Aufmerksamkeit für das Gesicht und hier für Augen und Mund. Man muss nicht lange suchen, worin der evolutionäre Vorteil einer solchen angeborenen Fähigkeit liegt.

Wenige Wochen alte Babys nutzen bereits Nachahmungsspiele, um herauszufinden, wer die Person vor ihnen ist, ein Grundvorgang in der sozialen Welt. Vor allem Selbstbewusstsein fragen Kinder »wer bist du« und beantworten diese Frage mit dem Hinweis »wer bin ich«. Deshalb sind Säuglinge (und nicht nur sie) auch so irritiert, wenn man ihnen Menschen mit ei-

nem (für das Experiment verordneten) neutralen Gesicht konfrontiert. Sie versuchen dann durch eigene Gesichtsbewegungen ihr Gegenüber zum ›Sprechen‹ zu bringen, ihm emotionale und soziale Bedeutung zu geben. Umgekehrt sind wiederholt ausgetauschte Nachahmungen zwischen Säugling und Bezugsumwelt auch ein sicheres Zeichen, um Personen über einen längeren Zeitraum hinweg als dieselbe Person wiederzuerkennen (Meltzoff/Moore 1998) – ein soziales Gedächtnis, das die Grundlage jeder Kultur bildet. Die soziale Relevanz eines solchen Verhaltens braucht kaum eigens betont zu werden. Denn welche Kultur könnte sich entwickeln, ohne die Konstanz ihrer Akteure. Herausgehoben zu werden verdient dabei auch, dass nicht die motorischen und visuellen Programme isoliert angeboren sind, sondern ihre kreuzmodale Verschaltung über die Spiegelneuronen. Man spricht auch von einer Intersubjektivität ohne Subjekte, weil hier ohne ein im Alltagssprachlichen Sinne handelndes Subjekt durch wechselseitige Spiegelungsvorgänge ein Gefühl emotionaler Verbundenheit entsteht, und damit so etwas wie eine soziale Identität (Gallese 2003). Das alles macht den Menschen frei für seine Entwicklung, für Sozialität und Kulturalität.

Der Resonanz-Mechanismus der Spiegelneuronen ist nun auch entscheidend, damit Kinder Sprachen lernen und damit komplexere Metarepräsentationen ausbilden können. Wie passungsgenau Kleinkinder im vorsprachlichen Entwicklungsstadium motorische Wahrnehmung von Mundbewegungen und Lautbildung koordinieren können, ohne dass man deshalb annehmen müsste, dass Laute angeboren wären, belegen zahllose Experimente. Zeigt man etwa vier Monate alten Babys zwei Gesichter nebeneinander, die einmal den Vokal /a/ und einmal /i/ aussprechen, und spielt dann ein damit genau synchronisiertes Tonband mit jeweils dem einen oder anderen Vokal ab, so blicken sie länger auf das Gesicht, das den jeweils dazu passenden Vokal ausspricht (Kuhl/Meltzoff 1996). Diese modale Verschaltung über Kreuz von akustischer und visueller Wahrnehmung dürfte erklären, warum ein Jahr alte Kleinkinder bereits die Laute produzieren, die in ihrer sie umgebenden Kultur benutzt werden, und also französische Kinder französisch intonieren und japanische japanisch. Einzelsprachen sind eben nicht angeboren, wohl aber der Spiegelneuronen-Mechanismus der Nachahmung längst vor aller Sprache. Nachahmung wiederum ist von den Kontexten, in denen gelernt wird, nicht abzulösen (Tomasello/Kruger/Ratner 1992), das legen funktionale und kognitive Linguistik gegen alle Modelle einer universellen Grammatik nahe. Nachahmung ist mindestens beim Menschen immer auch kulturell durchdrungen und selbst die Grundlage von Kultur. Sprache macht da keine Ausnahme.

Dabei gleichen Kinder mit jedem Monat leichter eventuelle Fehler ihrer Vorbilder aus. Zwischen dem ersten und dem zweiten Lebensjahr ahmen sie immer stärker nicht die motorische Oberfläche einer Handlung, sondern ihr

vermutetes Ziel nach (Bekkering 2002). Sie ordnen nicht einem bestimmten Ziel eine bestimmte Bewegung zu, sondern können dies abgekoppelt voneinander betrachten. Angeboren ist die Aufmerksamkeit für belebte Akteure, vor allem die eigenen Artgenossen, so dass unbelebte Agenten mit Objekten tun können, was sie wollen, ohne eine Nachahmung bei Kindern auszulösen. Die Vermutung ist auch hier, dass die kortikale Nähe der Handlungskodierung, des Verstehens eines Ziels und der Vorstellung, dass nur belebte Wesen über ein Bewusstsein verfügen, die neuronale Basis für dieses Verhalten sind (Blakemore/Decety 2001). Wie gut dieser Mechanismus eingespielt ist, zeigt die Entwicklung der Säuglinge. Zunächst können Neugeborene motorisch nachahmen und Äquivalenzbeziehungen zwischen dem beobachteten und ausgeführten Akt herstellen. Dann können sie die Nachahmung zu einem vom visuellen Vorbild abgelösten Selbstlernen ausweiten. Sie üben dann das Lächeln, etwa um ein Spielzeug zu bekommen oder um Erfahrungen über ihren eigenen mentalen Status zu gewinnen, und erreichen darüber eine Vorstellung von dem Zusammenhang zwischen ihrem Verhalten und dem damit gekoppelten mentalen Status. Schließlich kann über die Analogie zum eigenen Selbst eine Vorstellung vom anderen gewonnen werden. Sehen Kinder andere ähnlich handeln wie sie selbst, unterstellen sie diesen ähnliche mentale Zustände beim Ausführen ihrer Handlungen. Das tun sie, indem sie die Karte ihrer eigenen mentalen Zustände bei entsprechend ähnlichen Handlungen heranziehen. Der Weg führt kurz gesagt von den ersten Nachahmungen zur Theorie des menschlichen Bewusstseins (Meltzoff/Gopnik 1993).

Nachahmung ist daher auch eine Semantisierung der Welt. Längst vor dem Gebrauch der Sprache kommunizieren Kinder durch Nachahmung (Nadel 2003). Das ist der für ihre Entwicklung wesentliche Mechanismus. Nichts ist so wichtig wie eben Nachahmung. Zwischen dem 18. und 30. Monat explodiert diese Fähigkeit zur sozialen Nachahmung förmlich, so dass Techniken des Turn-taking von Nachahmenden zum Vorbild und umgekehrt, der Wechsel von Rollen, die Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeiten (joint attention) (Knoblich/Jordan 2004) und die Anwendung von sozial konventionalisierten Regeln die präverbale Kommunikation bestimmen, bis an ihre Stelle die Sprache tritt. Schon zwischen dem zweiten und dritten Lebensmonat nehmen Säuglinge wahr, dass sie selbst nachgeahmt werden, und reagieren darauf. Mit ca. fünf Monaten ist die Selbstwahrnehmung bereits so weit ausgebildet, dass es zu einer Übersetzung zwischen der Eigen- und Fremdwahrnehmung kommt (Trevvarthen/Kokkinaki/Fiamenghi 1999). Dabei geht es immer mehr um die Nachahmung der vermuteten Intention des Gegenübers und immer weniger um die bloß motorische Imitation. Schon mit einem halben Jahr haben Säuglinge daher eine ausgeprägte Erwartungshaltung, wie sich Menschen in ihrer Umgebung

verhalten. Sie fassen im Laufe ihrer Entwicklung immer schneller das Nachahmen wie das Nachgeahmtwerden als ein kommunizierendes, soziales Signal auf, das auch einschließt, die Absicht entwickeln zu können, nachgeahmt zu werden. Es kommt zum intentionalen Gebrauch der Nachahmung, dem, was Charles Sanders Peirce in seiner Theorie der Semiotik den abduktiven Schluss nennt, also die Folgerung von einem Ergebnis und der Regel auf den Fall (Baltzer 2000). Schon im vorsprachlichen Stadium verfügen Menschen über die Fähigkeit, Nachahmung als Zeichen einzusetzen und wissen dabei, dass auch andere über dieses Zeichen verfügen und es in diesem gegebenen Kontext so interpretieren, wie sie es brauchen. Mit 18 Monaten sind Kinder dann soweit, Handlungen anderer gezielt zu beobachten und auszuwählen, was ihnen an deren Handlung nachahmenswert erscheint. Es entsteht die Welt des Spiels, in der Nachahmungen wie Zeichen gebraucht werden und die spielenden Kinder auch unabhängig von Bezugspersonen zu agieren beginnen (Stern 1985). Es braucht lange, etwa bis zum siebten Lebensjahr, bis Kinder beim Nachahmen auch still sitzen und ihren motorischen Nachahmungstrieb so hemmen können, dass sie zu Zuschauern der Handlungen anderer werden, ohne selbst zu spielen – außer im Kopf.

Alle diese Forschungsergebnisse bringen ein kontextuell-pragmatisches Argument in die Modellierung der Nachahmung ein. Was eine Nachahmung jeweils meint, ist etwa ab einem halben Jahr nicht mehr nur das, was als motorische Folge abläuft, sondern hat eine nur im Kontext erschließbare Bedeutung (Tomasello/Kruger/Ratner 1992). Die gleiche motorische Handlung kann nun schon Mehreres bedeuten, eben abhängig vom pragmatischen Kontext. Das muss kommunikativ aufgefangen werden, sonst versteht das Kind seine Umwelt nicht mehr. Dieselbe Handlung, beispielsweise das Aufheben eines Spielzeugs, kann das Interesse an diesem vormachen, kann aber auch ein anderes Kind nachahmen oder die Aufmerksamkeit der Eltern auf sich lenken wollen. Die Nachahmung hat keine Bedeutung an sich, die an der Handlung selbst abgelesen werden könnte, sondern wie die lautliche Sprache eine Bedeutung im Kontext. Insgesamt geht so die Sprache der Nachahmung der Sprache der Laute voraus.

Dennoch löst die Sprache der Laute im Laufe der Entwicklung die der körperlichen Nachahmung zu einem erheblichen Teil ab. Es liegt auf der Hand, dass die lautliche Sprache sehr viel flexibler das Spiel der Nachahmung erbringt als es das motorische der Imitation vermag. Die Verlagerung hat auch ein aufschlussreiches neuronales Korrelat: Die Spiegelneuronen des handlungssteuernden prämotorischen Systems liegen in einem Hirnareal, das sich teilweise mit den Nervenzellengruppen überlagert, die auch für die Produktion der Sprache zuständig sind, den Broca-Feldern (Heiser et al. 2003), das homolog zu dem F5-Areal der Makaken sein dürfte. Man kann

inzwischen experimentell sehr genau zeigen, wie Sprache ähnliche Resonanzphänomene in den neuronal gespiegelten Handlungsvorstellungen auslöst, wie es auch die vorgemachten Handlungen tun. Auch das bloße Reden über eine Handlung führt zu einer Resonanz derjenigen Handlungsnervenzellen, die auch feuern würden, wenn die gleiche Handlung selbst vollzogen würde. Gesprochene Handlungen werden so in einer Art spontanen Simulation in uns selbst vollzogen und damit auf ihre innere Plausibilität geprüft. Das ermöglicht es uns, in zumeist unbewusst ablaufenden Inferenzen die Äußerungen anderer intuitiv zu verstehen und aus bloßen Worten innere Bilder zu machen. Das System der Spiegelneuronen in Verbindung mit der Sprache erlaubt es uns somit, dem anderen ein uns ähnliches Bewusstsein zuzuschreiben und ein uns ähnliches Körpergefühl. Weil Kinder schon im vorsprachlichen Entwicklungsstadium gelernt haben, sozial zu kommunizieren, ohne Sprache im eigentlichen Sinne dafür zu verwenden, können sie mit dem Erwerb von Sprache die beobachteten Ereignisse über das Erschließen der kommunikativen Intention miteinander in Beziehung setzen, während Primaten nicht zwischen kausalen und intentionalen Ereignissen unterscheiden zu können scheinen und daher diese komplexere Inbeziehungsetzung nicht leisten (Tomasello/Kruger/Ratner 1992).

Je mehr die Selbständigkeit der eigenen Handlungsfähigkeit wächst, desto differenzierter wächst auch die Lautbildung bis hin zur Wort- und Satzbildung. Wer schon selber winken kann, kann auch »Winke-winke« sagen. Gebrauchsgesten und Wortbenennungen gehen parallel. Es dauert, bis die Worte allein, ohne die Gesten produziert werden. Wie jeder an sich selbst etwa beim Telefonieren beobachten kann, ist es ausgesprochen schwierig, alle Motorik allein auf das Sprechen zu begrenzen. Meist redet der Körper mehr oder minder noch mit. Wenn Kinder dann etwa mit dem 18. Monat spielen können, also Handlungen zu größeren Sequenzen selbständig zu ordnen vermögen, ordnen sie auch die Wörter einander zu. Je komplexer die Spiele werden, desto grammatischer wird auch die Sprache. Motorische Entwicklung und Sprachentwicklung gehen so Hand in Hand und deuten einmal mehr den Zusammenhang zwischen motorischer Nachahmung und sprachlicher Nachahmung an. Sprache hat daher ihre Wurzeln nicht in der Repräsentation, ist zu keinem Zeitpunkt abstrakt und auch kein angeborener Instinkt, wenn man darunter eine stereotype Verhaltensweise versteht, die ontogenetisch ohne Einfluss von außen sich entwickelt. Sprache entwickelt sich vielmehr aus der angeborenen Fähigkeit zur sozialen Interaktion, die Nachahmung und Kommunikation verklammert (Tomasello 1995). Wenn man so will, gibt es einen Nachahmungsinstinkt, aber keinen Sprachinstinkt (Arbib 2005). Der Nachahmungsinstinkt stellt sicher, dass wir sprachliche Äußerungen mit Handlungsvorstellungen und inneren Empfindungen koppeln können und daher auch bei Äußerungen im Regelfall nicht auf die

gebrauchten sprachlichen Mittel achten, sondern auf die Intention einer Äußerung (Britton/Graesser 1996), ihre Bedeutung. Sie zu erschließen und damit auch bei ausgebildeter Sprachfähigkeit die komplexesten Sachverhalte und Absichten aus Äußerungen zu inferieren, ist eine Fähigkeit des Menschen, die nicht möglich wäre, wenn es nicht die Fähigkeit zur Nachahmung gäbe (Boroditsky/Ramscar 2002). Anders gesagt, gibt es keine Grammatik ohne Semantik.

Wenn aber Sprache so eng mit der angeborenen Fähigkeit zur Nachahmung gekoppelt ist, wie es die neuere Forschung nahelegt, dann geht es bei ihr wie bei jeder Nachahmung auch um Relativität. Universell ist die Fähigkeit zur Nachahmung, relativ der Erwerb der einzelnen Sprachen. Die Sprachen unterscheiden sich, nicht nur historisch, kulturell und sozial, sondern bis auf die Mikroebene individuellen Sprachgebrauchs (Boroditsky 2003). Jeder spricht etwas anders und hat daher auch ein etwas anderes Bild von der Welt, das er oder sie nachahmt (Gentner/Goldwin-Meadow 2003). Sprache wirkt daher auch relativierend auf die Weltsicht ihrer Sprecher zurück, etwa wie wir jeweils Räume auffassen (Majid et al. 2004). Die sprachliche Relativität ergibt sich aus der angeborenen Befähigung zur Nachahmung, die den Menschen anders als andere Affen sogar in die Lage versetzt, Wörter auch abstrahierend und metaphorisierend zu benutzen, etwa um Grundkategorien unserer Orientierung in Zeit und Raum auszubilden (Boroditsky 2000). Schon kindliche Sprecher entwickeln – wie zunächst bei ihrer Motorik – die Relationen der Wörter zueinander und ihre Bedeutung ständig weiter, dehnen den Gebrauch von Wörtern über die zunächst imitierten Bedeutungskontexte hinaus neu aus oder schränken ihn gezielt ein, verwenden Wörter übertragen, so dass aus diesen lexikalischen Frames neue Weltverhältnisse entstehen können (Gentner 2003). Dabei verfügen schon Kinder über eine frappierende Geschwindigkeit, ein nur einmal gehörtes Wort sofort mit Bedeutung zu verknüpfen und selbständig weiterzuentwickeln. Dieses angeborene »fast mapping« unterscheidet den Menschen vom Tier, genauer von Tieren in der freien Wildbahn. Denn domestizierte Tiere wie etwa Hunde sind offensichtlich in der Lage, ein vergleichbares »fast mapping« zu erbringen – einmal mehr ein Beleg für die kulturelle Abhängigkeit der angeborenen Fähigkeit zur Nachahmung (Kaminski/Call/Fischer 2004). Wir kartieren daher Worte nicht in ein schon bestehendes Bedeutungssystem, sondern bilden aus den Worten eine nach unseren Bedürfnissen der sozialen Interaktion und der emotionalen Empathie angelegte Karte der Bedeutung. Das ist eine der Erklärungen dafür, warum Nachahmung und Sprachlernen angeboren sind, nicht aber Grammatik. Sonst liefe das Denken im Kreis.

Mit der Sprache wird Nachahmung unübersehbar sozial und kulturell (Tomasello 2003). Aber es ist immer noch Nachahmung, wenn Handlungen

in Wörtern und Sätzen formuliert werden. Sie bleiben von der ihnen vorausgehenden präverbalen Nachahmung abhängig. Die Richtung verläuft vom Grooming zum Gossip (Eibl 2004: 219), nicht umgekehrt. Dabei ist noch vieles in den Nachahmungen unbekannt, es fehlen geeignete Experimente, um genauer zu verstehen, wie etwa Kinder sich mit anderen identifizieren oder wie sie mit anderen Ziele und Absichten teilen können und welche evolutionären Gründe anzugeben sind, dass wir so nachahmen, wie wir nachahmen (Gould/Lewontin 1979; Carroll 2000), auch wenn wir dem Verständnis über die Grundlinien dieser Kopplung in den vergangenen zehn Jahren ein erstaunliches Stück genauer auf die Spur gekommen sind. Die Entwicklungspsychologie und die Neurowissenschaften geben schon mehr als nur eine Richtung an, wie wir nachahmen und wie Sprache und Nachahmung zusammenhängen. Das führt uns zu unserer Ausgangsfrage nach dem Grund des Vergnügens an der Nachahmung zurück.

III. Das Vergnügen an der Nachahmung

Damit komme ich zugleich zum spekulativen Teil meines Papiers. Die These lautet: Literatur besteht aus Nachahmungsgeschichten. Der Grund des Vergnügens an ihnen liegt in den Spiegelneuronen und dem mit ihnen verbundenen Mechanismus der Nachahmung. Metaphorischer formuliert: Literatur ist Nahrung für unseren Nachahmungsinstinkt. Literatur ist dabei so wenig wie andere Künste angeboren. Es gibt menschliche Populationen, die entweder keine Literatur haben oder ihr keine größere Bedeutung beimessen. Man muss Literatur nicht als Universalie setzen, so wenig wie Sprache eine Universalie unter den Primaten ist. Es gibt aber evolutionäre Gründe dafür, warum Sprachen verbreitet sind, und vielleicht auch Gründe, warum Literatur ausgesprochen häufig unter den Menschen anzutreffen ist. Universell ist dagegen der Mechanismus, dass wir nur deshalb eine Handlung und einen Menschen verstehen, weil wir das Verhalten anderer in unserem motorischen und propriozeptiven System spiegeln können und damit aus Nachahmung Welt lernen können. Das Spiegelneuronen-System in den Frontallappen unseres Gehirns legt eine motorisch-neuronale Kopie der beobachteten oder erzählten Handlung an, die mit unserer propriozeptiven Wahrnehmung verglichen wird und aus der wiederum Handlungen abgeleitet werden können, auch nur imaginierte. Erst das Spiegeln der Neuronen gibt der Wahrnehmung Bedeutung in einem fundamentalen Sinne (Rizzolatti 2005). Andere Primaten verfügen über diese Fähigkeit nur eingeschränkt (Visalberghi/Fragaszy 2002). Sie können zwar das Ziel einer Handlung nachahmen, aber nicht den Weg dahin mit dem Ziel kombinieren (Rizzolatti/Craighero 2004). Wir Menschen dagegen verstehen zum einen, was je-

mand tut, etwa wenn er einen Apfel greift. Wir verstehen aber zugleich und zusammenhängend damit auch, warum jemand dies tut, die Intention, etwa dass der Apfel gegriffen wurde, um zu essen, jemand Hunger hatte, sich über den Apfel freut, den Geschmack mag usw. Dass wir dies können, hängt an dem System der Spiegelneuronen (Gallese/Goldman 1998).

Man kann und sollte aus alledem auch Schlüsse auf einige Fragen der Literaturwissenschaft ziehen, vor allem auf solche, was Grundmerkmale von Literatur (und vielleicht nicht nur von Literatur) sein könnten und was Interpretation sein müsste. Das beantwortet dann vielleicht auch die Frage nach dem Grund unseres Vergnügens an der Nachahmung.

1. Literatur ahmt Handlungen von Menschen nach, sagt die poetologische Tradition mit Aristoteles, und das mit Freude. Sie ahmt zum einen Menschen nach, weil wir als Menschen den Handlungen unserer Artgenossen größere und verstehendere Aufmerksamkeit zukommen lassen als anderen Wesen und erst recht als unbelebten Objekten. Auch Fabeln handeln ja von Menschen in Tiergestalt und nicht von Tieren. Zum anderen thematisiert Literatur Menschen nicht abstrakt, sondern als handelnde Wesen, genauer noch: als sozial und kulturell handelnde Wesen. Nur das Handeln von Menschen können wir mit Bedeutung und Empathie verstehen. Vom ersten Tag unseres Lebens an sind wir damit beschäftigt, den eigenen und mehr noch den Handlungen anderer (immer auch soziale und kulturelle) Bedeutung zuzuschreiben, indem wir sie nachahmen, über Nachahmen kommunizieren und das Nachgeahmte mit unserer eigenen Körpermotorik und -empfindungswelt abgleichen. Wir können nicht anders, als jedes Gesicht zu bewerten, es sozial auf uns zu beziehen, weil wir es in uns selbst spiegelnd von uns selbst aus verstehen und diesen Vorgang von Kindesbeinen an eingeübt haben. Das vor allem deshalb, weil der Mechanismus uns angeboren ist, der aus der Wahrnehmung in die Bedeutung spiegelt. Wir gucken nicht in andere Köpfe hinein, um andere zu verstehen, sondern in uns. Das zu tun, ist uns ein angeborenes Bedürfnis, wie Aristoteles sagt.

So auch mit jeder Geschichte der Literatur, die wir hören oder lesen. Sie gehört zu dem, was Aristoteles die Freude an der Nachahmung nennt. Jede sprachliche Äußerung, die eine menschliche Handlung zum Gegenstand hat, wird von uns nicht als ein motorisches Bild gelesen, sondern mit Empathie aufgeladen. Wir versuchen die Absichten zu verstehen und fragen danach, wie die gesagte oder erzählte Handlung mit diesen Absichten und Zielen zusammenhängen könnte. Das können wir, weil wir die Äußerungen mit mehr oder minderer Empathie in uns spiegeln. Schon der Satz »Sie nahm einen Apfel in die Hand« lässt uns nach der Absicht dieser Handlung fragen, und das, in dem wir die Bedeutung über den Mechanismus der Spiegelneuronen zu erschließen trachten. Wir suchen nach der Regel dafür, um auf den Fall zu schließen. Solche abduktiven Schlüsse können wir ziehen, weil wir in

uns spiegeln können. Viele dieser Bedeutungsinferenzen laufen unbewusst und kleinschrittig ab. Wir können kaum anders, als wissen zu wollen, was ein Akteur tut, und vor allem, warum er es tut (Gallese/Goldman 1998). Wir sind darüber hinaus in Alltagserzählungen wie erst recht dann in komplexeren literarischen Erzählungen auch in der Lage, elaborative Schlussfolgerungen aus Ereignissen, Beschreibungen und Schilderungen zu ziehen (Christmann/Schreier 2003), eben weil Nachahmung beim Menschen nicht Mimi-kry ist, sondern variierend im Selbst simuliert wird, was geäußert wurde. Jede Nachahmung kann ihrerseits zum Gegenstand von Metarepräsentationen werden und eine neue Geschichte anstoßen.

Weil Sprecher und Schreiber um diesen Mechanismus bei ihren Hörern oder Lesern wissen, also eine Theory of mind auch des Zeichengebrauchs der anderen erstellen, ist es möglich, sehr abstrakte Bedeutung an Handlungen zu koppeln, die das auf den ersten Blick gar nicht zu bedeuteten scheinen, etwa wenn in Goethes *Wahlverwandtschaften* Otilie so gerne am Wasser entlang geht und wir uns viel dabei denken müssen. Professionalisierte Bereiche des sprachlichen Bedeutungsaufbaus wie die Schriftstellerei haben eigene Traditionen und damit Techniken entwickelt, die metaphorische, allegorische und symbolische Bedeutungsbildungen erlauben. Sie sind aber eher der Grenzfall und auch in der Literatur nicht die Regel, wohl aber häufiger in der Literatur anzutreffen als in nicht-literarischen Texten.

Weil die Bedeutung nicht eine Eigenschaft von Äußerungen oder Texten ist, könnte man schlussfolgern, die Struktur und der Inhalt einer Äußerung oder eines Textes seien gleichgültig. Das Gegenteil ist der Fall. Weil der Mechanismus der Spiegelneuronen hochselektiv ist und damit unsere Wahrnehmung steuert, entsprechen dem auch Texte. Der Ausdruck von Gesichtern ist ein Beispiel dafür. Zeigt man Probanden Bilder von Personen mit starken Emotionen im Gesichtsausdruck, etwa solche, die Abscheu ausdrücken, dann werden die selben Zellgruppen der vorderen Insula aktiviert, die auch reagieren, wenn Abscheu selbst gefühlt wird (Wicker et al. 2003). Diesen Empathie-Mechanismus, die Fähigkeit, dieselben Gefühle wie ein anderer zu fühlen, machen sich Erzählungen zunutze. Wir erzählen uns Geschichten, in denen Menschen vorkommen (kommen allein unbelebte Dinge vor, werden diese personifiziert). Dabei wird nicht so sehr deren Äußeres beschrieben, sondern deren Handlungen, die die Figur charakterisieren, und auch das nicht abstrakt, sondern mit Empathie als dem Schlüssel zum Verstehen der Figuren (Jannidis 2004). Eine Alltagserzählung oder einen literarischen Text ohne Handlungen gibt es nur als Grenzfall. Im Regelfall dagegen brauchen Texte, die unsere Aufmerksamkeit haben wollen, viel Handlung, Handlung, die uns anregt, zu fragen, welche Figur eigentlich wer ist, welche Absichten verfolgt werden, wie die Figuren demnächst so oder so vermutlich handeln werden, wie sich das anfühlt, wenn sie so oder so han-

deln, eben Figuren zum Nachahmen im Kopf. Figurenmerkmale werden in dem, was wir landläufig Phantasie nennen, zu Persönlichkeitsmerkmalen hochgerechnet. Das haben wir gelernt und dabei auch gelernt, wie anregend es ist, solche Inferenzen zu erleben. Aristoteles nennt es die Freude an der Nachahmung. Sie ist der Grund, warum wir uns in Büchern verlieren können (Nell 1988). Spannung ist daher keine unwesentliche Qualität, die ein Text, der »joint attention« und spiegelnde Nachahmung in uns erzeugen will, haben kann oder auch nicht (Eibl 1993). Er muss sie haben, und sei es, dass die Spannung in der Erschließung von Symbolen besteht und es Leser geben soll, die in Aufregung versetzt werden, weil eine erzählte Figur an einer Wegesstelle vorbei kommt, an der etwas Kohlegestein zu erkennen ist, wie etwa in den *Wahlverwandtschaften*. Die meisten Geschichten, die wir uns erzählen, die wir lesen oder anschauen, sind aber Beziehungsgeschichten, besonders solche, ob Hans nun seine Grete bekommt; sind Geschichten von rätselhaftem Verhalten wie etwa Kriminalfälle, phantastische Wandlungen, wie aus einem unscheinbaren Jungen der berühmteste Zauberer wird; Geschichten also, die unsere Fähigkeit zur Nachahmung anregen. Literatur weckt unsere Aufmerksamkeit, wenn sie unseren Nachahmungsinstinkt herausfordert. Nichts können wir besser und nichts interessiert uns mehr, denn durch ihn sind wir geworden, was wir sind. Texte, auch solche der Literatur, sind daher regelhaft. Das gilt für die Inhaltsseite der Literatur wie für ihre narrative, dramatische oder lyrische Anordnung. Diese folgen den Regeln unseres Nachahmungsinstinkts. Was ihm dient, wie spannende Handlung oder entsprechende Charaktere, findet sich in jeder Literatur.

Kinder haben ein erstaunlich sicheres Unterscheidungsvermögen, wenn es darum geht, reale Welten von erfundenen zu unterscheiden (Woolley/Wellmann 1993). Drei- bis fünfjährige Kinder verwechseln nicht ihr Holzpferd mit einem richtigen Pferd, wissen dass es Superman in der realen Welt nicht gibt und dass sie nicht fliegen können, nur weil sie darüber lesen. Sie verwechseln auch nicht ihr Verhalten, wenn sie zum Zeitpunkt I ein Löwe waren, mit dem Verhalten zum Zeitpunkt II, wenn sie eine Prinzessin sind. Fast – muss man hinzufügen. Denn die eigentlich robuste Unterscheidung verläuft doch etwas anders als bei Erwachsenen. Verabredet man mit Kindern zwischen vier bis sechs Jahren sich vorzustellen, in einem Kasten sei ein Hase oder ein Monster, und verlässt dann den Raum, so geht eine nicht geringe Zahl der Kinder zu dem Kasten und schaut nach, ob nicht doch ein Hase oder Monster im Kasten ist, und zwar dieselben Kinder, die ansonsten sicher den Unterschied zwischen realen und imaginierten Objekten benennen können (Harris et al. 1991). Die Überwältigung durch die Vorstellung, die die bloße sprachliche Benennung eines möglichen Hasen oder Monsters in einer Kiste ausgelöst hat, ist ebenso eindrucklich experimentell nachweisbar wie die Möglichkeit, durch das Vorlesen eines Mär-

chens kleine Kinder dazu zu bewegen, Dinge für möglich zu halten, die sie zuvor für unmöglich gehalten haben, etwa durch das Aussprechen bestimmter Worte auf die andere Seite einer Glasscheibe durchgreifen zu können (Subbotsky 1994). In Gondals Welt zu leben, wie es zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Brontë-Geschwister kultiviert haben, ist eine solche extreme Form der Nachahmung, die die ansonsten stabile Unterscheidung von Realität und Fiktionalität weitgehend einklammert. Gerade je mehr kleine Kinder ihre Umwelt beobachten und spielend nachahmen, desto mehr wächst ihr Interesse an magischen Charakteren und Fähigkeiten, kurz: die Freude an der Nachahmung. Rollenspiele gehören hierher, Spiele, bei denen man nicht zusieht, sondern ganz in seiner Rolle aufgeht. Erst größere Kinder, über sieben Jahre etwa, können dann auch einfach nur zuschauen, können lesen, ohne handeln zu müssen, weil sie gelernt haben, die Spiegelung der Handlungen anderer zwar zu empfinden, aber nicht ausführen zu müssen (Harris 2000). Ab etwa sieben Jahren können Kinder dann auch mehrere, einander widerstreitende mentale Zustände anderen zuschreiben, genau in dem Alter, in dem sie solche so genannten Odysseus-Konflikte (nämlich den zwischen dem Wunsch, die Sirenen hören zu wollen, und der Notwendigkeit, sich zugleich vor ihnen hüten zu müssen) auch selbst ausagieren können (Choe/Keil/Bloom 2005). Einander widerstreitende oder zumindest nicht deckungsgleiche Wünsche, Absichten und Ziele anderen zuschreiben zu können, diese Fähigkeit geht zusammen mit der, beim Spiel nur einfach zusehen zu können.

Diese Muster im Umgang mit fiktionalen Welten verwenden wir auch, wenn wir gegenüber literarischen Texten eine Haltung des ›make-believe‹ einnehmen, also ausklammern, dass die gelesene Geschichte so nicht in der realen Welt wahr sein kann, wie wir das ansonsten gegenüber den Ereignissen der realen Welt für eine gebotene Prüfung halten (Zipfel 2001). Diese soziale Praxis eines fiktionalen Weltumgangs haben wir früh gelernt. Wir wissen, dass Literatur mit der Intention gemacht ist, uns glauben zu machen, das Schicksal der Anna Karenina sei so passiert, und wir verhalten uns entsprechend, und das schon sehr früh. Schon fünfjährige Kinder wissen, dass Batman Robin für eine reale Person hält, beide aber fiktionale Figuren sind. Sie gehen auch davon aus, dass Batman SpongeBob, also eine Figur aus einer anderen erfundenen Geschichte, für fiktional hält. Kleinkinder akzeptieren problemlos die Ontologie möglicher Welten und halten diese auseinander (Skolnick/Bloom 2006). Dass sie dies tun, dass es Genres und Gattungen gibt und schon Kinder erfundene Welten von anderen erfundenen Welten gut unterscheiden können, eben das lässt sich auf unsere verblüffende Fähigkeit zur Nachahmung zurückführen, die Fähigkeit, die konzeptuelle Perspektive eines anderen einzunehmen. Diese Fähigkeit hat aber ihren

Grund in den angeborenen Spiegelneuronen. Sie sind die Grundlage allen ›make-believes‹s.

2. Für das Interpretieren von Texten und eben auch solchen der Literatur hat das hier Gesagte Folgen. Denn eine angemessene Interpretationstheorie muss inferenztheoretisch und pragmatisch bzw. mit beiden Anforderungen kompatibel sein, sonst ist sie fehlerhaft oder falsch. Texte haben danach keine Bedeutung an sich, sondern gewinnen sie im Zusammenspiel mit unserer spiegelneuronalen Ausstattung und haben deshalb auch eine spezifische Struktur. Die intendierte Bedeutung ist kein Code, der im Text steht und dann wieder herausgelesen würde. Wir verstehen auch Literatur nur durch spiegelneuronalen Simulation in uns. Diesen Vorgang beschreiben die inferenztheoretischen Lesemodelle bisher am genauesten (Origgi/Sperber 2005), weil sie Text und kognitives Lesen zusammen sehen. Es gibt keine Möglichkeit, durch bloße Strukturbeschreibungen von Literatur oder Texten auf deren Bedeutung zu kommen. Wir suchen vielmehr beim Lesen permanent nach der passenden Regel, die uns die Absicht und damit die Bedeutung einer gerade gelesenen Handlung aufschlüsselt. Ohne die Vorgänge in unserem Kopf hat der Text keine Bedeutung. Man hat Probanden Handlungen wie etwa das Greifen einer Hand ohne jeden Kontext vor einer weißen Wand vorgeführt, nur einen Kontext und dann das Greifen in einem pragmatisch bestimmten Kontext. Es zeigt sich: Erst der Kontext macht aus dem Greifen einer Hand ein sozial kommuniziertes Zeichen mit Bedeutung. Man kann experimentell nachweisen, dass dies dank der Aktivierung bestimmter Spiegelneuronen gelingt. Sie erst verknüpfen die motorische Handlung mit der vermuteten Absicht des anderen, der greift (Iacoboni et al. 2005). Wie aus einem Lächeln eines Kindes nur durch den pragmatischen Kontext erschlossen werden kann, ob es sich emotional mit seiner Mutter abstimmen will oder ein Spielzeug haben möchte (Levinson 2000), so auch erschließen erst die Kontexte, was es bedeutet, dass in Goethes *Wahlverwandtschaften* Charlotte Klee an die Stelle von Grabsteinen pflanzt. Eine Theorie der Interpretation muss daher die Erkenntnisse der Entwicklungspsychologie, Evolutionstheorie und der Kognitionswissenschaften voraussetzen, will sie sich eine wissenschaftliche nennen.

Den beiden hier angehängten Hypothesen fehlt ihre experimentelle Validierung noch vielfach. Auch ist vieles an Differenzierungen weggelassen worden, um die Hauptlinie der Argumentation wie der Hypothesenbildung nicht zu verwirren. Man weiß sehr viel mehr über die Zusammenhänge zwischen Spiegelneuronen und den kulturellen und sozialen Differenzierungen, als es hier in der Verdichtung auf einen Regeltyp sichtbar werden konnte. Trotz dieser Einschränkungen sollte deutlich geworden sein, dass die Überprüfung der aus der bisherigen Forschung zu den Spiegelneuronen abgeleiteten Hypothesen nur den Weg gehen kann, den die bisherigen For-

schungen auch gegangen sind, den experimentellen. Eine wissenschaftliche Prüfung braucht die Operationalisierung der Hypothesen in Versuchsreihen. Das schließt andere Forschungen nicht aus, begrenzt gleichwohl die Dignität ihrer Plausibilisierung, wenn es darum geht, die grundlegende Frage nach dem Grund des Wohlgefallens an der Nachahmung zu beantworten. Die Konsequenz aus dem hier Gesagten ist daher, dass die Literaturwissenschaft nur dann eine Wissenschaft wird, wenn sie sowohl die Einsichten der humanwissenschaftlichen Forschungen als Standard aufnimmt wie auch ihre Hypothesen einer empirischen Prüfung aussetzt. Die hermeneutischen Disziplinen brauchen die Ergänzungen der empirischen und analytischen Methoden. Die Hypothese, dass der Mensch ein *animal poeta* ist, weil er ein nachahmendes Wesen ist, mag selbst nicht unbedingt neu sein. Auch dass wir Freude an der Nachahmung haben, sie als Literatur kultivieren, dürfte keine neue Einsicht sein. Neu ist ihre Begründung. Sie ist fundamental eine andere, wenn sie zu beantworten sucht, warum der Mensch Poesie hat. Oder um es poetischer mit dem Bischof Huet zu sagen: »Céte inclination aux fables, qui est commune à tous les hommes, ne leur vient pas par raisonnement, par imitation, ou par coûtume: elle leur est naturelle, & a son amorce dans la disposition même de leur esprit, & de leur âme« (Huet 1671: 56).

Prof. Dr. Gerhard Lauer, Universität Göttingen, Seminar für Deutsche Philologie, Käte-Hamburger-Weg 3, 37073 Göttingen, gerhard.lauer@phil.uni-goettingen.de

Literaturverzeichnis

- Arbib, Michael A.: The mirror system hypothesis: How did protolanguage evolve?
In: Maggie Tallerman (Hg.): *Language Origins. Perspectives on Evolution*. Oxford 2005, S. 21-47.
- Aristoteles: *Poetik*. Griechisch/Deutsch, übers. und hg. von Manfred Fuhrmann, Stuttgart 1982.
- Asendorpf, Jens B.: Self-Awareness, other-awareness, and secondary representation.
In: Andrew N. Meltzoff und Wolfgang Prinz (Hg.): *The Imitative Mind. Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge 2002, S. 63-73.
- Blakemore, Sarah-Jayne, und Jean Decety: From the perception of action to the understanding of intention. In: *Nature Reviews Neuroscience* 2 (2001), S. 561-567.
- Baltzer, Ulrich: Vom Atem der Zeichen. Gewandelter Zeichengebrauch als Schlüssel zu einer Sozialgeschichte der Literatur. In: Martin Huber und Gerhard Lauer (Hg.): *Nach der Sozialgeschichte. Konzepte für eine Literaturwissenschaft zwischen Historischer Anthropologie, Kulturgeschichte und Medientheorie*. Tübingen 2000, S. 79-92.

- Bard, Kim A.: Emotions in chimpanzee infants. The value of a comparative developmental approach to understand the evolutionary bases of emotion. In: Jacqueline Nadel und Darwin Muir (Hg.): *Emotional Development*. Oxford 2005, S. 31-60.
- Bauer, Joachim: *Warum ich fühle, was du fühlst. Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone*. Hamburg 2005.
- Bekkering, Harold, Andreas Wohlschläger und Meredith Gattis: Imitation of gestures in children is goal-directed. In: *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 53A.1 (2000), S. 153-164.
- Bekkering, Harold: Imitation. Common mechanisms in the observation and execution of finger and mouth movements. In: Andrew N. Meltzoff und Wolfgang Prinz (Hg.): *The Imitative Mind. Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge 2002, S. 163-182.
- Bekkering, Harold, Dirk Kerzel und Andreas Wohlschläger: Kognition und Handlung. Imitation. MPI-Paper o.D. [ca. 2005], im Internet zugänglich auf http://www.psy.mpg.de/CA/RESEARCH/imitation_g.html (gesehen am 17. Januar 2006).
- Boroditsky, Lera: Metaphoric structuring. Understanding time through spatial metaphors. In: *Cognition* 75 (2000), S. 1-28.
- Boroditsky, Lera: Linguistic relativity. In: Lynn Nadel (Hg.): *Encyclopedia of Cognitive Science*. London 2003, S. 917-922.
- Boroditsky, Lera, und Michael J. Ramscar: The roles of body and mind in abstract thought. In: *Psychological Science* 13 (2002), S. 185-189.
- Britton, Bruce K., und Arthur C. Graesser (Hg.): *Models of understanding text*. Mahwah/NJ 1996.
- Buccino, Gaspare, et al.: Neural circuits underlying imitation of hand actions. An event related fMRI study. In: *Neuron* 42 (2004), S. 323-334.
- Bugnyar, Thomas, und Bernd Heinrich: Ravens, *Corvus corax*, differentiate between knowledgeable and ignorant competitors. In: *Proceedings of the Royal Society of London B* 272 (2005), S. 1641-1646.
- Carroll, Robert L.: Towards a new evolutionary synthesis. In: *Trends in Ecology and Evolution* 15.1 (2000), S. 27-32.
- Choe, Katherine S., Frank C. Keil und Paul Bloom: Children's understanding of the Ulysses conflict. In: *Developmental Science* 8 (2005), 387-392.
- Christmann, Ulrike, und Margit Schreier: Kognitionspsychologie der Textverarbeitung und Konsequenzen für die Bedeutungskonstitution literarischer Texte. In: Fotis Jannidis et al. (Hg.): *Regeln der Bedeutung. Zur Theorie der Bedeutung literarischer Texte*. Berlin und New York 2003, S. 246-285.
- Decety, Jean, und Thierry Chaminade: When the self represents the other. A new cognitive neuroscience view on psychological identification. In: *Consciousness and Cognition* 12 (2003), S. 577-596.
- Decety, Jean, und Jessica A. Sommerville: Shared representations between self and other: A social cognitive neuroscience view. In: *Trends in Cognitive Science* 7 (2003), S. 527-533.
- Erhart, Walter: *Mimesis*₂. In: Klaus Weimar, Harald Fricke und Jan Dirk Müller (Hg.): *Reallexikon der deutschen Literaturwissenschaft*, Bd. II. Berlin und New York 2000, S. 595-600.

- Eibl, Karl: Strukturierte Nichtwelten. Zur Biologie der Poesie. In: Internationales Archiv für Sozialgeschichte der deutschen Literatur 18.1 (1993), S. 1-36.
- Eibl, Karl: *Animal poeta. Bausteine der biologischen Kultur- und Literaturtheorie.* Paderborn 2004.
- Galef, Bennet G.: Imitation in animals. History, definition, and interpretation of data from the psychological laboratory. In: Thomas R. Zentall und Bennet G. Galef (Hg.): *Social Learning. Psychological and Biological Perspectives.* Hillsdale/NJ 1988, S. 3-25.
- Gallese, Vittorio, et al.: Action recognition in the premotor cortex. In: *Brain* 119 (1996), S. 593-609.
- Gallese, Vittorio, und Alvin Goldman: Mirror neurons and the simulation-theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Science* 2.12 (1998), S. 493-501.
- Gallese, Vittorio: The roots of empathy. The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. In: *Psychopathology* 36 (2003), S. 171-180.
- Gallese, Vittorio, Christian Keysers und Giacomo Rizzolatti: A unifying view of the basis of social cognition. In: *Trends in Cognitive Sciences* 8 (2004), S. 396-403.
- Gentner, Dedre: Why we're so smart. In: Dedre Gentner und Susan Goldwin-Meadow (Hg.): *Language in mind. Advances in the Study of Language and Thoughts.* Cambridge/MA 2003, S. 195-235.
- Gentner, Dedre, und Susan Goldwin-Meadow (Hg.): *Language in Mind. Advances in the Study of Language and Thoughts.* Cambridge/MA 2003.
- Goldman, Alvin: Mirror systems, social understanding, and social cognition. Online-Publikation vom 24. Januar 2005 im Forum »Interdisciplines« (www.interdisciplines.org) im Rahmen des Projekt-Workshops »What Do Mirror Neurons Mean?«, moderiert von Gloria Origgi und Dan Sperber, auf <http://www.interdisciplines.org/mirror/papers/3>.
- Gould, Stephan J., und Richard Lewontin: The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm. A critique of the adaptionist programme. In: *Proceedings of the Royal Society of London B* 205 (1979), S. 581-598.
- Harris, Paul L., et al.: Monster, ghosts and witches. Testing the limits of the fantasy-reality distinction in young children. In: *British Journal of Developmental Psychology* 9 (1991), S. 105-123.
- Harris, Paul L.: *The Work of the Imagination.* Oxford 2000.
- Heiser, M., et al.: The essential role of Broca's area in imitation. In: *European Journal of Neuroscience* 17 (2003), S. 1123-1128.
- Huet, Pierre Daniel: *Traité de l'origine des romans [1670].* In: La Fayette, Marie-Madeleine de: *Zayde, Histoire espagnole par Monsieur de Segrais.* Paris 1671, S. 5-67.
- Hutchison, William D., et al.: Pain-related neurons in the human cingulate cortex. In: *Nature Neuroscience* 2 (2001), S. 403-405.
- Iacoboni, Marco, et al.: Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. Online-Publikation in: *PLoS Biology* 3.03 (2005), <http://biology.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371/journal.pbio.0030079>.
- Jannidis, Fotis: *Figur und Person. Beitrag zu einer historischen Narratologie.* Berlin und New York 2004.

- Jellema, Tjeerd, und David I. Perrett: Perceptual history influences responses to face and body postures. In: *Journal for Cognitive Neuroscience* 15 (2003), S. 961-971.
- Kaminski, Juliane, Joseph Call und Julia Fischer: Word learning in a domestic dog. Evidence for »fast mapping«. In: *Science* 304.11 (2004), S. 1682-1683.
- Kerzel, Dirk, Bernhard Hommel und Harold Bekkering: A Simon effect induced by induced motion and location. Evidence for a direct linkage between cognitive and motor maps. In: *Perception, Psychophysics* 63.5 (2001), S. 862-874.
- Knoblich, Guenther, und J. Scott Jordan: The mirror system and joint action. In: Maxim L. Stamenov und Vittorio Gallese (Hg.): *Mirror Neurons and the Evolution of Brain and Language*. Amsterdam 2004, S. 115-124.
- Kohler, Evelyn, et al.: Hearing sounds, understanding actions. Action representation in mirror neurons. In: *Science* 297 (2002), S. 846-848.
- Kuhl, Patricia K., Andrew N. Meltzoff: Infant vocalizations in response to speech. Vocal imitation and developmental change. In: *Journal of the Acoustical Society of America* 100 (1996), S. 2425-2438.
- Levinson, Stephenson C.: *Presumptive Meanings: The Theory of Generalized Conversational Implicature*. Cambridge/MA 2000.
- Majid, Asifa, et al.: Can language restructure cognition? The case for space. In: *Trends in Cognitive Sciences* 8.3 (2004), S. 108-114.
- Meltzoff, Andrew N., und M. Keith Moore: New born infants imitate adult facial gestures. In: *Child Development* 54 (1983), S. 702-709.
- Meltzoff, Andrew N.: Infant imitation after a 1-week delay. Long-term memory for novel acts and multiple stimuli. In: *Developmental Psychology* 24 (1988a), S. 470-476.
- Meltzoff, Andrew N.: Infant imitation and memory. Nine-month-olds in immediate and deferred tests. In: *Child Development* 59 (1988b), S. 217-225.
- Meltzoff, Andrew N., und M. Keith Moore: Imitation in newborn infants. Exploring the range of gestures imitated and the underlying mechanisms. In: *Developmental Psychology* 25 (1989), S. 954-962.
- Meltzoff, Andrew N., und Alison Gopnik: The role of imitation in understanding persons and developing a theory of mind. In: Simon Baron-Cohen, Helen Tager-Flusberg und Donald Cohen (Hg.): *Understanding Other Minds*. Oxford 1993, S. 335-366.
- Meltzoff, Andrew N., und M. Keith Moore: Imitation, memory, and the representation of persons. In: *Infant Behaviour and Development* 17 (1994), S. 83-99.
- Meltzoff, Andrew N., und M. Keith Moore: Explaining facial imitation. A theoretical model. In: *Early Development and Parenting* 6 (1997), S. 179-192.
- Meltzoff, Andrew N., und M. Keith Moore: Object representation, identity, and the paradox of early permanence. Steps toward a new framework. In: *Infant Behavior and Development* 21 (1998), S. 201-235.
- Nadel, Jacqueline: Imitation and imitation recognition. Functional use in preverbal infants and nonverbal children with autism. In: Andrew N. Meltzoff und Wolfgang Prinz (Hg.): *The Imitative Mind. Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge 2003, S. 42-62.
- Nell, Victor: *Lost in a Book. The Psychology of Reading for Pleasure*. Yale 1988.

- Origg, Gloria, und Dan Sperber: A pragmatic perspective on the evolution of language and languages. Online-Publikation vom 12. April 2004 im Forum »Interdisciplines« (www.interdisciplines.org) im Rahmen des Projekt-Workshops »Co-evolution of Language and Theory of Mind«, moderiert von Peter Ford F. Dominey, Gloria Origg und Anne Reboul, auf <http://www.interdisciplines.org/coevolution/papers/6/version/en>.
- Ramachandran, Vilayanur S.: Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind ›the great leap forward‹ in human evolution. Online-Publikation in: *Edge* 69 (29. Mai 2000), http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_p1.html.
- Rizzolatti, Giacomo, et al.: From mirror neurons to imitation. Facts and speculations. In: Andrew N. Meltzoff und Wolfgang Prinz (Hg.): *The Imitative Mind. Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge 2002, S. 247-266.
- Rizzolatti, Giacomo, und Laila Craighero: The mirror neuron system. In: *Annual Review of Neuroscience* 27 (2004), S. 169-192.
- Rizzolatti, Giacomo: The mirror neuron system and its function in humans. In: *Anatomy and Embryology* 210.5/6 (2005), S. 419-421.
- Rumiati, Raffaella I., und Harold Bekkering: To imitate or not to imitate. How the brain can do it, that is the question. In: *Brain and Cognition* 53.3 (2003), S. 479-482.
- Skolnick, Deena, und Paul Bloom: What does Batman think about SpongeBob? Children's understanding of the fantasy/fantasy distinction. In: *Cognition* 101 (2006), S. B9-B18.
- Spitzer, Manfred: *Vorsicht Bildschirm! Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft*. Stuttgart 2005.
- Terrace, Herbert S., und Janet Metcalfe: *The Missing Link in Cognition. Origins of Self-Reflective Consciousness*. Oxford 2005.
- Stern, Daniel: *The interpersonal World of the Infant*. New York 1985.
- Subbotsky, Eugene: Early rationality and magical thinking in preschoolers. Space and time. In: *British Journal of Developmental Psychology* 12 (1994), S. 97-108.
- Tomasello, Michael: Language is not an instinct. Book review of Steven Pinker: ›The language instinct: How the mind creates language‹. In: *Cognitive Development* 10 (1995), S. 131-156.
- Tomasello, Michael: *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge/MA 1999 (deutsch 2002).
- Tomasello, Michael: The key is social cognition. In: Dedre Gentner und Susan Goldin-Meadow (Hg.): *Language in mind. Advances in the Study of Language and Cognition*. Cambridge/MA 2003, S. 47-57
- Tomasello, Michael, Anne C. Kruger und Hillary H. Ratner: Cultural learning. In: *Behavioral and Brain Sciences* 16 (1992), 495-552.
- Tomasello, Michael, und Joseph Call: *Primate Cognition*. New York 1997.
- Tomasello, Michael, Joseph Call und Brian Hare: Chimpanzees understand psychological states – the question is which ones and to what extent. In: *Trends in Cognitive Science* 7.4 (2003), S.153-156.

- Trevarthen, Clwyn, Theano Kokkinaki und Geraldo A. Fiamenghi: What infants' imitation communicates. In: Jacqueline Nadel und Brian Butterworth (Hg.): *Imitation in Infancy*. Cambridge 1999, S. 127-229.
- Umiltà, M. Alessandra, et al.: I know what your are doing. A neurophysiological study. In: *Neuron* 31 (2001), S. 155-165.
- Visalberghi, Elisabetta, und Dorothy Fragaszy: Do monkeys ape? Ten years after. In: Kerstin Datenhahn und Chrytopher L. Nehaniv (Hg.): *Imitation in Animals and Artifacts*. Cambridge/MA 2002, S. 471-499.
- Waal, Frans de: *Der gute Affe. Der Ursprung von Recht und Unrecht bei Menschen und anderen Tieren*. München 1996.
- Wager, Tor D., et al.: Placebo-induced changes in fMRI in the anticipation and experience of pain. In: *Science* 303 (2004), S. 1162-1164.
- Wicker, Bruno, et al.: Both of us disgusted in my insula. The common neural basis of seeing and feeling disgust. In: *Neuron* 40 (2003), S. 655-664.
- Woolley, Jacqueline D., und Henry M. Wellman: Origin and truth. Young children's understanding of imaginary mental representations. In: *Child Development* 64 (1993), S. 1-17.
- Zipfel, Frank: Fiktion als literaturtheoretische Kategorie. In: *Kompass. Mainzer Hefte für Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft* 4 (2001), S. 21-52.