



**Dr. med. Dipl. Phys.
ETHZ Fabio M. Conti**

Soziale Kognition: Erfahrungen aus der Neurorehabilitation

Zusammenfassung

Unter sozialer Kognition versteht man das Erkennen von Emotionen und von Gründen für das Verhalten Anderer, sowie die Entscheidungsprozesse über ihre Bedeutung für zwischenmenschliche Relationen.

Die empathische Resonanz zwischen zwei Personen ist wesentlich, um Probleme in der Kommunikation zu überwinden. Die Fähigkeit, Gründe für das Verhalten Anderer zu interpretieren, wird als mind reading oder theory of mind definiert: sie beschreibt unsere Geschicklichkeit, das Verhalten der Mitmenschen zu erklären und Hypothesen über ihre Gedanken, Gefühle, Glaubensinhalte und Wünsche zu prüfen. Über die soziale Bedeutung der Signale, die uns vom Gesprächspartner erreichen, müssen wir nach entsprechender Evaluation einen Entscheid treffen. Die Bildung einer Beurteilung von relevanten zwischenmenschlichen Interaktionen basiert auf verschiedenen Prozessen iterativer Art.

Aufmerksamkeit und Entscheidungsprozesse, die Bildung der Perzeption der Signale und die Netzwerke der sozialen Kommunikation werden aus neurobiologischer Sicht gesondert diskutiert. Eine soziale Interaktion ist nur möglich, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf bestimmte Stimuli richten und aufrechterhalten und schließlich dementsprechend handeln. Die Aufmerksamkeit ist unentbehrlich für jede kognitive Leistung sowie das antizipatorische Ele-

ment der Handlung. Aufmerksamkeit und Entscheidungsprozesse sind zutiefst miteinander verknüpft. Hirnläsionen können die Aufmerksamkeitsleistungen stark einschränken. Läsionen, die Hirnareale kompromittieren, welche an Entscheidungsprozessen beteiligt sind, beeinträchtigen die Bildung einer korrekten Evaluation des Verhaltens eines Gesprächspartners. Man kann zwei grundsätzliche Gruppen von Prozessen der Bildung der Perzeption diskutieren: solche, die rasch und intuitiv sind und den ersten unmittelbaren Eindruck bilden und solche, die zeitraubend und überlegt sind und zu einer "Zweitblick-Beurteilung" führen. Als fundamentale Regionen, die das soziale Gehirn der Menschen (Primaten) bilden, werden folgende erachtet: der dorsomediale präfrontale Kortex, der Sulcus temporalis posterior, der temporo-parietale Übergang und der Gyrus cynguli anterior.

Wenn die Pathologie des Patienten das kognitive Funktionieren einschränkt, entsteht eine Situation, welche einzelne oder mehrere Instrumente der Kommunikation verändert oder sogar außer Kraft setzt. Ich werde auf Situationen hinweisen, die zeigen, wie die Beziehung Arzt-Patient beziehungsweise Therapeut/in-Patient dadurch erschwert werden kann. Eine Sensibilisierung des Arztes respektiv des/der Therapeuten/in auf diese Probleme kann eine vorteilhafte Anpassung seiner Kommunikationsstrategie bewirken und Enttäuschungen vermeiden. Drei Aspekte der sozialen Kognition mit ihren krankheitsbedingten Einschränkungen werden diskutiert: der Gesichtsausdruck und das Blickverhalten, die Körperhaltung mit der Gestik und die mündliche Kommunikation.

Es ist wohl möglich, vernünftige Hypothesen über die Denkvorgänge und über die Gemütslage unserer Gesprächspartner zu formulieren. Die Arzt-Patienten-Beziehung respektiv die Therapeut/in-Patienten-Beziehung und sind ein Paradebeispiel für eine komplexe zwischenmenschliche Relation, die sehr von einer fruchtbaren Kommunikation profitieren kann. Trotz pathologiebedingten Hindernissen auf diesem Weg, können wir durch deren Erkennung und korrekter Evaluation gezielt Strategien einsetzen, um sie soweit wie möglich zu überwinden.

EINFÜHRUNG

Worüber werden wir reden?

Der Begriff „soziale Kognition“ beinhaltet das Erkennen von Emotionen und von Gründen für das Verhalten Anderer und die Entscheidungsprozesse über deren Bedeutung (Carrington, 2009, S. 2329). Die Definition (Vogeleys/Schilbach, 2013) "Unter sozialer Kognition können alle solche Wahrnehmungs- und Erkenntnisleistungen zusammengefasst werden, die den Zwecken der Interaktion und Kommunikation mit anderen Menschen dienen" ist aus Sicht meiner Besprechung einzelner Aspekte der sozialen Kognition sehr treffend. Brothers (Brothers, 1990) ist diesbezüglich explizit und definiert die "Soziale Kognition" als

die Fähigkeit, das Verhalten von Menschen durch die Berücksichtigung von Signalen (cues), wie den Gesichtsausdruck, den Blick (eye gaze), die Körperpostur (inbegriffen der Gestik) sowie linguistische soziale Faktoren (wie die Prosodie und den sozialen Inhalt der Sprache)“.

Wenn die Pathologie des Patienten das kognitive, expressive und/oder emotionelle Funktionieren einschränkt, entsteht eine Situation, welche einzelne oder mehrere Instrumente der Kommunikation verändert oder sogar außer Kraft setzt. Ich werde auf Situationen hinweisen, die zeigen, wie die Beziehung Arzt-Patient und umgekehrt dadurch erschwert werden kann. Wenn man darüber sensibilisiert ist, kann das nur von Vorteil sein.

Ich werde mich auf die bilaterale Interaktion Arzt-Patient und Therapeut/in-Patient beschränken, bewusst, dass diese Beziehung in einem komplexen sozialen Netz eingebettet ist, gebildet vom Umfeld des Patienten und vom behandelnden Team.

Entsprechend der oben erwähnten Definition von Carrington, möchte ich über die drei Grundpfeiler der sozialen Kognition einige Bemerkungen vorausschicken.

Erkennen von Emotionen

Es ist intuitiv, und jeder erachtet es richtigerweise als eine gute Sache, wenn zwei Gesprächspartner ohne große Schwierigkeiten einen Weg finden, sich zu verständigen. Der Weg dazu ist, sich in die Situation des Anderen einzufühlen: ein wesentliches Element der menschlichen Interaktion. Anders gesagt: man muss ein bisschen der Andere sein, um mit ihm wirklich zu interagieren!

Eine solche Einstellung wird als empathisch definiert. Die Empathie kommt für Marc Jeannerod (Jeannerod, 2002) dadurch zustande, dass „ich Dich verstehe, weil ich simuliere, Du zu sein“. Der Autor vertritt die Meinung, dass die Tatsache, selbst mentale Zustände (wie Intentionen, usw.) zu besitzen, die der Anderen zu lesen und zu interpretieren, erlaubt. Tiffany Watt Smith (Watt Smith, 2017) erwähnt in einer Abhandlung über die Bedeutung des Wortes „Empathie“ einen Satz des Psychologen Simon Baron-Cohen (Baron-Cohen, 2012): Die empathische Resonanz zwischen zwei Personen (und nicht zwischen Personen und Objekten) sei ein „universelles Solvent“ für jedes Problem in der Kommunikation. „Jedes Problem, dass in Empathie eingetaucht wird, wird lösbar“. Vielleicht eine etwas übertriebene Hoffnung, aber durchaus in vielen Fällen realistisch.

Erkennen von Gründen für das Verhalten Anderer

In seinem Buch „Emotionale Intelligenz“ berichtet Daniel Goleman (Goleman, 1996) im Kapitel „Die Basis der sozialen Intelligenz“ über ein Kind, das „ungewöhnlich begabt war, die Gefühle der Mitschüler zu erkennen und mit ihnen leichte und rasche Beziehungen aufzubauen“, was es zu einem Anführer in seiner schulischen Umgebung machte.

Das Kind war offenbar ein junger Meister des mind reading. Kein Zweifel, dass es Menschen gibt, die es leichter haben, zu dechiffrieren, was sich in den Köpfen der Anderen abspielt, während andere echt Mühe damit haben. Die Fähigkeit, Gründe für das Verhalten Anderer zu interpretieren, ist ein Grundpfeiler der kognitiven Prozesse der sozialen Kognition (Carrington, 2009; Fiske/Taylor, 2017). Sie wird im Angelsächsischen als mind reading oder theory of mind bezeichnet. Die Definition von Zunshine (Zunshine, 2006) ist einleuchtend: „Die theory of mind (ToM) beschreibt unsere Geschicklichkeit (ability), das Verhalten der Mitmenschen zu erklären, auf Hypothesen ihrer Gedanken, Gefühle, Glauben und Wünsche basierend“.

Entscheidungsprozesse

Über die soziale Bedeutung der Signale, die uns vom Gesprächspartner erreichen, müssen wir, nach entsprechender Evaluation, einen Entscheid treffen.

Die Bildung einer Beurteilung von relevanten zwischenmenschlichen Interaktionen basiert auf verschiedenen Prozessen iterativer Art. Bei der Verarbeitung externer Stimuli sind verschiedene Subsysteme mit ihren kognitiven Komponenten (z.B. akustische, verbale, visuelle, somatosensorische, ...) involviert. Die Summe aller verarbeiteten Informationen, moduliert durch die darauf gerichtete Aufmerksamkeit und die «internen» rezeptiven Zustände, führen zur aktuellen Perzeption der Außenwelt. Es bildet sich die Perzeption eines Aspektes der Außenwelt, auf welchen man die Aufmerksamkeit richtet. Perzeptive Prozesse basieren auf parallelen und seriellen Verarbeitungen von internen und externen Stimuli, die nur zu einem kleinen Teil das Bewusstsein erreichen.

Die bewusste Perzeption vom Subjekt ist eine Erfahrung, die emotionale, motivationale (intentionale) und interpretative (kognitive) Dimensionen hat (Berthoz, 1997). Sie wurzelt auch in alten Erfahrungen, in Erwartungen und Vorlieben, in eigenen Wertkategorien (auf der eigenen «Mythologie»), in weiteren «kulturellen und sozialen Aspekten», die insgesamt Bourdieus «Habitus» bilden (Bourdieu, 1979).

Prozesse der sozialen Kognition aus neurobiologischer Sicht

Aufmerksamkeit und Entscheidungsprozesse

Eine soziale Interaktion ist nur möglich, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf bestimmte Stimuli richten, aufrechterhalten, und dementsprechend handeln.

Die Aufmerksamkeit ist die grundlegende Voraussetzung jeder kognitiven Leistung (Schnider, 1997, S. 10) sowie das antizipatorische Element der Handlung (Berthoz, 2002, S. 79 ff). Posner (Posner, 1995), wegweisender Erforscher der Aufmerksamkeit und der damit verbundenen kortikalen und subkortikalen Hirnstrukturen, definiert

Erstere folgendermaßen: “Die willkürliche Konzentration auf einen realen oder erwarteten Stimulus”. Johann Caspar Lavater (Lavater, 1778) charakterisiert das Wesen der Aufmerksamkeit auf geniale Weise: “... hinhorchende, überlegende, planmachende Aufmerksamkeit ...”, “... Beobachten, Eliminieren, Abwiegen ...”, “... bevor man die Handlung wählt, ...”.

Die bildende Kunst ist eine großartige Fundgrube von Darstellungen sozialkognitiver Situationen. Die beste Abhandlung des Themas aus kulturgeschichtlicher Sicht, die mir bekannt ist, bietet das Buch von Crary (Crary, 2002), in welchem ein enormer Schatz von sehr interessanten Informationen zu finden ist.

Der Autor vertieft z. B. Charakteristika der Aufmerksamkeit, die man in der Interaktion mit Anderen nicht vergessen sollte: sie ist inkonstant, von variabler Intensität und durch Komponenten des Neuen stark ablenkbar.

Aufmerksamkeit und Entscheidungsprozesse sind zutiefst verknüpft, eine Tatsache, auf welche man besonders achten muss. William James formuliert das Problem in prägnanter Weise: “Meine Erfahrung ist das, was ich mich zu beachten entscheide” (Crary, 2002, S. 284). Eine Tatsache, die sicher auch die der Arzt-Patient-Beziehung betrifft: meine Beurteilung wird stark von meiner Einstellung und meinen Überzeugungen beeinflusst.

Hirnläsionen können die Aufmerksamkeitsleistungen stark einschränken. Die Lokalisation der Läsion prägt die Störungen der Aufmerksamkeit in einer sehr differenzierten Art. Es sind supramodale und modale Störungen der Aufmerksamkeit zu diskutieren. Läsionen des Präfrontallhirns führen zu Störungen der selektiven supramodalen Aufmerksamkeit (erhöhte Ablenkbarkeit) bis hin zu einem Verwirrheitszustand. Perseveration, Antriebssteigerung oder Apathie können die Aufmerksamkeit auf kommunikative Elemente sehr erschweren. Der häufige zusätzliche Präsenz einer Interferenzanfälligkeit erschwert die Interaktion mit dem Patienten noch zusätzlich. Läsionen des assoziativen Kortex führen zu selektiven modalen Aufmerksamkeitsstörungen (z.B. Neglektssymptome räumlicher Art bei rechtsseitigen Läsionen) oder einem Hemineglekt für verbale Informationen bei linksseitigen Läsionen. Bei den Entscheidungsprozessen sind hauptsächlich der präfrontale dorsolaterale Kortex (rationale Abwägung, Konzeptbildung), der orbitofrontale Kortex (u. a. Evaluation emotionaler Aspekte) und der Amygdala (entscheidend im emotional- limbischen Netzwerk) involviert. Hirnläsionen, die diese Hirnareale kompromittieren, beeinflussen wesentlich die Bildung einer korrekten Evaluation des Verhaltens eines Gesprächspartners.

Bildung der Perzeption der Signale

Man kann auf operativer Ebene zwei grundsätzliche Gruppen von Prozessen der Bildung der Perzeption diskutieren: solche, die rasch, intuitiv sind und den ersten unmittelbaren Eindruck bilden und solche, die zeitraubend,

überlegt und zu einer “Zweitblick-Beurteilung” führen (Kahnemann, 2012). Vogeley (Vogeley, 2013, p. 472) definiert sie als «2 verschiedene Prozessformate», «die man als intuitiv-präreflexiv und inferentiell-reflexiv beschreiben kann». Man kann sie auch als implizit vs. explizit definieren (Frith, 2008; Vogeley, 2009).

Damasio und auch Rolls entwarfen das Konzept, der (1) sehr schnellen, mehrheitlich unbewussten emotionalen Erfassung (z. B. eines Gesichtsausdruckes) und Entscheidung, welche von der (2) langsameren, rationalen bewussten kognitiven Analyse und Entscheidung gefolgt ist, wobei (2) natürlich stark von (1) beeinflusst wird. Bei (1) opfern wir dem Vorteil der Schnelligkeit den Nachteil der fehlenden Genauigkeit (emotionelle Beurteilungen können manchmal daneben liegen).

Dieses Konzept leuchtet ein, indem wir blitzschnell einen Gesichtsausdruck unbewusst (intuitiv) als bedrohlich, feindlich, argwöhnisch oder gutmeinend empfinden, noch bevor wir zu denken beginnen! Eine Emotion, die bewusst wird, bezeichnen wir als “Gefühl”. Viel Emotionelles läuft aber im Unbewussten ab.

Ich verstehe diese Prozesse der Bildung der Perzeption als einen “dynamischen Filter”, aktiv in der Akzentsetzung in der Wahl aus einer Fülle von Informationen. Wohlbermerkt, dieser Filter moduliert den Aufbau der Beurteilung auf beiden Seiten: auf der Seite der Person, die glaubt die Beurteilende zu sein und umgekehrt.

Die raschen Prozesse basieren auf «automatisierten» Erfahrungen, stark verwurzelt und vom Subjekt akzeptiert. Es sind Prozesse, die weitgehend unbewusst ablaufen und von nicht-verbalen Prozessen dominiert werden.

Der erste Eindruck ist eine mentale Repräsentation der Perzeption der Außenwelt, sie hängt von Konditionierungen, von unseren Erwartungen und unseren Überzeugungen über die Welt ab (Uleman, 2008; Todorov, 2017). Er hat Charakteristika der Unschärfe (wenig fokussiert auf eine bestimmte Information).

Die langsamen «rationalen» Prozesse geschehen auf kortikalem Niveau, nämlich im ToM-Netzwerk. Dazu gehören in erster Linie der präfrontale Kortex, bzw. Hirnregionen, die dem limbischen System zugeordnet sind. Emotionelle Zustände spielen eine wichtige Rolle in der Modulation der Aufmerksamkeit, in der Wahl und Akzentuierung/Abschwächung der kontextgebundenen Informationen (Intensität der Perzeption), in der Wahl der Handlung.

Netzwerke der sozialen Kognition

Seit der Einführung des Begriffes ToM (Premack, 1978) ist sehr viel in diesem Zusammenhang publiziert worden. In den letzten fast 25 Jahren, seit den Pionierarbeiten von Baron-Cohen (Baron-Cohen, 1994), hat man sich intensiv mit der Frage beschäftigt, welches die neurale Basis der sozialen Kognition sei (Schilbach, 2006; Mar, 2011; Schilbach, 2013; Schneider/Fink, 2013, S. 472).

Es bleiben offene Fragen und Differenzen zwischen den Publikationen über die involvierten Hirnregionen, was verständlich ist angesichts der Komplexität des Sachverhaltes und der nicht einheitlichen Definition der zu untersuchenden zwischenmenschlichen Interaktionen.

Ich liste in vereinfachter Weise und im Sinne der oben erwähnten Elemente der sozialen Kognition die wichtigsten involvierten Hirnregionen auf (für eine eingehende Diskussion einer Metaanalyse: siehe z. B. Carrington, 2009) und erinnere daran, dass in Abhängigkeit der Situation und der Informationen, auf welche man die Aufmerksamkeit besonders richtet, eine variable Kombination von Regionen involviert wird:

- Dorsomedialer Präfrontaler Kortex (dmPFC): Nachdenken über den eigenen mentalen Status oder über den von anderen Personen (Intentionen und Glauben – beliefs -) (Schneider/Fink, S. 232; Wagner, 2016);
- Sulcus temporalis posterior superior pSTS: Perzeption (und Repräsentation) von Motorik, Haltung und Handlung (Gao, 2012), Gesichte (Haxby, 2000), Stimmen (Belin, 2000);
- Orbitofrontaler Kortex (OFC), Präguncus (pCC): Beobachten/Erkennen und Interpretieren von Gesichtsausdrücken;
- Orbitofrontaler Kortex, Gyrus cynguli anterior (ACC), Amygdala, Inselkortex: Wahrnehmung von emotionalen Regungen;
- Medialer präfrontaler Kortex (mPFC), orbitofrontaler Kortex, temporo-parietaler Übergang (TPJ), Gyrus cynguli anterior: Wahrnehmung von sozialen Aspekten der verbalen Kommunikation;
- Lateraler präfrontaler Kortex, obere Regionen des Temporallappens, untere frontale Regionen: Interpretation von Intentionen.

Aus allen Studien ist zu erfahren, dass die fundamentalen Regionen, die das soziale Gehirn der Menschen (Primate) bilden, folgende sind: mPCF, STS, TPJ und ACC.

Die posterioren temporalen Hirnareale sind eher involviert in der mentalen Bildung der aktuellen sozialen Umgebung (Deen, 2015), hingegen bildet der dmPFC die Basis für eine flexible und kontextunabhängige Repräsentation des sozialen Umfeldes (Spunt, 2015).

ToM-Regionen und default mode – Netzwerk

Es gibt eine weitgehende Überlappung der ToM-Regionen mit dem default mode – Netzwerk (Schneider/Fink, Kap. 29, S.478). Zunshine schreibt dazu: "Die Zuordnung mentaler Zustände ist der prädefinierte Modus (default way), in welchem wir unser soziales Umfeld aufbauen und durchqueren" (Zunshine, 2006). Es ist eigentlich die Beschreibung des vorbereitenden Zustands zur Handlung, der die Information analysiert, die für ihre Realisierung nötig sind. Im "Default mode of brain function" sind bei Introspektion eher fronto-temporale Regionen aktiv, bei

Gedanken oder Vorstellung zukünftigen oder vergangenen episodischen Ereignisse sind eher fronto-parietale Regionen aktiv (Schneider/Fink, 2013, Kap. 15). Immer sind dabei auch limbische Strukturen aktiv.

DISKUSSION VON DREI HAUPTASPEKTEN DER SOZIALEN KOGNITION

Gesichtsausdruck und Blickverhalten

Eine beeindruckende Anzahl Muskeln (mindestens 44 Muskeln bzw. Gruppen von Muskeln) sind für Ausdrucksmöglichkeiten des menschlichen Gesichts verantwortlich (die Innervation ist höchstwahrscheinlich symmetrisch, ohne Hemisphärenspezialisierung) (Conti, 2010, S. 786). Die kortikale Repräsentation im primärmotorischen Kortex dieser Muskeln ist ausgedehnt. Die unendlich vielen Möglichkeiten der Bildung von Muskelreliefs im Gesicht ist Basis für die Mimikbildung. Sie wurde pionierhaft von Guillaume Benjamin Duchenne de Boulogne (1806 – 1875) mittels lokaler elektrischer Stimulation der Muskeln untersucht. Im Vergleich zu den Muskeln des Skelettes sind die Gesichtsmuskeln viel freier von mechanischen Einschränkungen. Als basale Ausdrücke wurden Angst, Ekel, Freude, Überraschung, Unwillen und Traurigkeit definiert (Ekman, 1972), was allerdings heute kontrovers diskutiert wird, indem z.B. valenzfreie „Überraschung“ nicht unbedingt mehr akzeptiert wird und auf der anderen Seite wichtige universelle, mimische Grundmuster wie Enttäuschung/Frustration oder Überheblichkeit u.a.m. hinzugenommen werden müssten.

Unzählige Nuancen und Kombinationen sind möglich, oft als unbewusster Ausdruck von Emotionen, wohl aber auch als Weg, eine bewusste Mitteilung über innere Regungen gezielt einzusetzen. Das Lächeln mit seinen ambivalenten Bedeutungen bereichert die menschlichen Ausdrucksmöglichkeiten.

Der emotionale Gesichtsausdruck ist sehr individuell. Aus Sicht der Kommunikation sind wir imstande, bei uns nahestehenden Personen blitzartig Gemütsregungen und deren Änderungen wahrzunehmen. Studien haben gezeigt, dass die Kontraktion der Muskeln des oberen Teils des Gesichtes eher komplette emotionale Ausdrücke generiert als die unteren: z. B. die Kontraktion des M. corrugator der Augenbrauen reicht aus, um einen Ausdruck des Leidens zu erzeugen. Die untere Gesichtshälfte ist dagegen mehr unter Willkürkontrolle als die obere. Dieses Element kann helfen, um Dissoziationen zwischen emotionalen Erlebnissen und verbalen Äußerungen zu erkennen (Conti, 2010, S. 787). Berücksichtigen muss man allerdings beträchtliche diesbezügliche ethnische und kulturelle Unterschiede (Stichwort: social smile/Höflichkeitslächeln USA, Japan bzw. „stiff upper lip“ der Engländer etc.).

Im Allgemeinen haben die Bewegungen der Augenbrauen und ihre Stellung eine große Bedeutung für soziale Signale, wie die Kontaktaufnahme, Ausrichtung der Aufmerk-

samkeit und emotionale Übertragung (Todorov, 2017, S. 266). Die Wahrnehmung von vegetativen Änderungen im Gesicht (Schweiß, Hautfarbe, Rötung, Blässe, ...) kann unsere Beurteilung des Gesichtsausdruckes wesentlich beeinflussen.

Der erste Eindruck eines Gesichtes kann positive Gefühle wecken, fördernd für eine fruchtbare weitere Interaktion, aber auch unangenehme Gefühle bis zur Furcht erzeugen. Unsere Erfahrung, Kultur, aktuelle Gemütslage, Interessen und Ziele leiten die Bildung des raschen ersten Eindruckes. Gesichtsschmuck, Gesichtsbemalung und geschminkte Gesichtspartien kann man als besondere Affordances ansehen. Inkorporierte Objekte, wie im Falle des piercings, können besondere positive oder negative Affordances darstellen (sinngemäß Costantini, 2011).

Für die soziale Interaktion ganz wichtig ist auch der Umstand, dass wir ein unbewusstes imitatorisches Verhalten zeigen, v.a. auch die Mimik betreffend. Wenn jemand z. B. uns traurig anschaut, machen wir unbewusst sofort auch ein leicht (vielleicht auch nur latent) trauriges Gesicht, was empathisch wirkt. Bei Säuglingen ist dieses imitatorische Verhalten ungebremst noch viel stärker. Und unter pathologischen Umständen (z. B. Alzheimer Krankheit) kann es wieder enthemmt starker in den Vordergrund treten.

Die Bewertung der Physionomie einer Person und deren Gesichtsausdruck ist tief in unserer Kultur verankert. Sie spielt bei der Prägung des ersten Eindruckes eine große Rolle. Die Physiognomik [Physiognomik befasst sich streng genommen nicht mit dem Gesichtsausdruck, sondern betrifft nur die statisch-anatomische Erscheinung des Gesichtes] hat noch eine Bedeutung, wenn man sie als Studium der sozialen Signale, die das Gesicht bietet, und nicht das Studium des Charakters ansieht (Todorov, 2017, S. 267). In Kenntnis der kortikalen neuronalen Netzwerke, die beim Betrachten von Gesichtern involviert sind, wird das verständlich.

Die kortikalen neuronalen Netzwerke, die beim Betrachten von Gesichtern involviert sind, sind breit verteilt (visuelle Areale, limbische Strukturen, präfrontale Areale). Das Modell von Ishai der Gesichtsverarbeitung (Schneider, 2013, S. 338) ist nützlich, um sich einen Überblick über die involvierten Hirnareale und ihre Verbindungen zu schaffen. Der visuelle Kortex (Gyrus okzipitalis inferior, IOG) steht in reziproker Verbindung mit dem Sulcus temporalis posterior superior (pSTS), Region, die in der Perzeption des Gesichtes (Haxby, 2000) sowie der Blickrichtung involviert ist, und mit dem Gyrus fusiforme laterale (FG; posteriorer Teil: FFA, «fusiform face area») (spezifische Verarbeitung individueller Gesichte).

Die Verarbeitung des Gesichtsausdruckes geschieht in der Amygdala und in der Insula. Für emotionale Gesichter zeigt sich eine erhöhte funktionelle Konnektivität zwischen FG und Amygdala (AMG). Die Bewertung des Ausdruckes mit seinem emotionalen Gehalt geschieht im orbitofrontalen Kortex (OFC). Der Gyrus frontalis inferior (IFG) ist

reziprok mit dem FG, der AMG, und dem OFC verbunden. Im IFG werden semantische Aspekte des Gesichtsausdruckes verarbeitet.

Bei Betrachtung von Blickrichtungen zeigt sich eine erhöhte funktionelle Konnektivität zwischen STS (sulcus temporalis superior) und FG. Der linke IFG spielt eine zentrale Rolle im mind reading in den Augen (Dal Monte, 2014).

Das Blickverhalten hat eine fundamentale Bedeutung für die soziale Interaktion. Das Blickverhalten hat offenbar eine spezifische Bedeutung im mind reading, die durch andere Informationswege nicht ersetzbar ist. Viele Redewendungen des Alltages verraten das tief verankerte Bewusstsein über die Bedeutung eines Blickes: «schaue mir bitte in die Augen», «unter vier Augen reden», «schaue nicht weg», «deine Augen sagen mir». Der Blick ist eine «offene» Pforte zum Verständnis der Gedankenlage des Gesprächspartners.

Der Blick kann Unsicherheiten aber auch Bestimmtheit verraten, ist integriert im Vorbereitungsprozess einer Handlung.

Zahlreiche neurologische Pathologien limitieren das Lesen der sozialen Mitteilung aus dem Gesichtsausdruck und aus dem Blickverhalten, respektiv die Möglichkeit, dadurch eigene innere Regungen mitzuteilen.

Auf der expressiven Seite kann die Beurteilung des Gesichtsausdruckes der Patienten insbesondere durch eine Hypomimie (z. B. bei extrapyramidalen Erkrankungen), durch abweisende und/oder irritierte Ausdrücke sowie durch depressive Züge (im Falle von frontalen Läsionen) erschwert werden. Da bei diesen Pathologien meist auch die Prosodie beeinträchtigt oder gänzlich fehlend ist (Morbus Parkinson!), resultiert eine insgesamt schwere Behinderung der emotionalen und damit sozialen Kommunikation.

Es wären in dieser Hinsicht noch weitere pathologische Zustände zu erwähnen, unter anderen die Folgenden: eine bilaterale Gesichtsparese, ein Möbius-Syndrom, eine Facies myopatica, eine orofaciale Dystonie. Im gleichen Sinn die Kommunikation erschwerend, wirken Pathologien, die zu iktalem Weinen bzw. Lachen führen.

Läsionen der oben erwähnten Hirnareale, die für die Interpretation von Gesichtsausdrücken maßgeblich sind, z. B. bei Traumata oder Ictus cerebri, können zu Störungen der Interpretation von Gesichtsausdrücken führen. Ich erwähne Läsionen im Bereich des Sulcus temporalis posterior (inbegriffen Gyrus fusiformis) rechts: sie führen zur Unfähigkeit, die Individualität eines Gesichtes zu erkennen (Prosopagnosie) (Schneider/Fink, p. 327).

Was die Prosopagnosie betrifft, ist die Lokalisation der möglichen Läsionsorte weiterhin umstritten, doch diese erwähnte Lokalisation scheint die häufigste zu sein (Schneider, 1997, S. 97). Es ist klar, dass eine kortikale Blindheit die Erkennung von Gesichtern weitgehend verhindert. Interessant ist allerdings die Tatsache, dass kortikal blinde Patienten gleichwohl in der Lage sind, gewisse

Grundformen der Mimik, wie z.B. Angstgesicht (mit Angstaugen) oder Fröhlichkeit, unbewusst zu erkennen und zu verarbeiten. Dies geschieht mit dem phylogenetisch alten Sehsystem (Colliculi superiores), dass die unbewusst ablaufende Blindsight (engl. blind sight) gewährleistet (Pegna, 2005).

Störungen der Erkennung von Emotionen aus dem Gesichtsausdruck wurde bei Patienten mit Epilepsie vom medialen Temporallappen festgestellt (Broicher, 2012).

Eine anterograde Amnesie (Läsionen medialer Anteile des Temporallappens) kann das Wiedererkennen eines Gesprächspartners mit seiner Rolle und die Erinnerungen an Gesprächsinhalte oder insbesondere an Abmachungen verhindern.

Der Patient kann durch Störungen des Gesichtsfeldes und Nystagmen Einschränkungen der Möglichkeit eines Gesamtbildes eines Gesichtes erleben.

Körperhaltung und Gestik

Bei der Gestik gilt es vorerst von der unbewussten und emotionellen Gestik die bewussten und erlernten Gebärdensprachen abzugrenzen, wie sie die lateinischen Südländer typischerweise benutzen und andererseits die Gehörlosen erlernen. Es gibt viele Publikationen über die unbewusste menschliche Gestik und ihre Bedeutung in der Kommunikation. Ich erwähne nur einige Bücher, die mein Interesse besonders geweckt haben. Ein umfassendes (sehr gelungenes) Werk über die Beziehung von Psyche und Körper, die eigentlich nur als eine Einheit in der Interaktion mit der Welt verstanden werden kann, ist das Buch vom Philosophen Umberto Galimberti (Galimberti, 1987). Alexander Lowen analysiert aus der Sicht des Psychiaters die Beziehung zwischen Postur und Haltung des Körpers die bei Gestik eingenommen wird (Lowen, 2003). Das Buch von Chastel (Chastel, 2008) widerspiegelt in faszinierender Art sein lebenslängliches Interesse für das Thema der Gestik in der Kunst. Sehr informativ ist das Buch von Marco Bussaglia (Bussaglia, 2006), es stellt eine wahre Reise in die kulturelle und symbolische Welt der Körperausdrücke dar. Wie immer sind die neurowissenschaftlichen Abhandlungen von Gerhard Roth brillant und sehr informativ, auch was dieses Thema betrifft (Roth, 2001).

Mit dieser Literatur im Hintergrund, möchte ich folgende Aspekte der Bedeutung der Körperhaltung und Gestik in der Interaktion Arzt–Patient respektiv Therapeut/in–Patient hervorheben.

Es gibt Aspekte der Bewegung, die unmittelbar die inneren Regungen kommunizieren. Die Interpretation der Gestik im aktuellen Kontext wird zuerst auf impliziter Ebene von Erinnerungen und Erfahrungen geprägt, bevor eine bewusste Evaluation ihrer Bedeutung folgt.

Die unbewusste Gestik ist eine Kommunikationsmöglichkeit, die weitgehend angeboren ist. Sie wird in einer bestimmten Gesellschaft gemeinsam genutzt, sie nimmt im

Laufe des Lebens aber eine individuelle Gestalt und ein persönliches Inhaltsprofil an. Erneut erinnere ich an die genialen diesbezüglichen Ausführungen des Soziologen Bourdieu.

Die unbewusste Gestik, die in der Regel, aber nicht immer, die Sprache begleitet, akzentuiert den Inhalt des sprachlichen Ausdruckes (insbesondere auf der emotionalen Ebene). Sie kann aber gewollt eine kontrastierende Haltung zum verbalen Ausdruck zeigen. Dadurch entsteht eine paradoxe Wirkung, die die Aufmerksamkeit stark lenken kann.

Bei Apraxien stellt man oft fehlende und entdifferenzierte kommunikative Gesten fest (Goldenberg, 1998). Die Apraxien begleiten fast immer eine Aphasie. Spontan produzieren einzelne Patienten eher Laute als Gesten. Es gibt Patienten, die beim Versuch, etwas zu kommunizieren, immer die gleiche nicht verständliche Geste machen, was der Kommunikation sicher nicht dienen kann. Manche Patienten versuchen nicht einmal, Gesten in der Kommunikation zu gebrauchen, was sonst in Anwesenheit aphasischer Störungen helfen könnte.

Läsionen des rechtsseitigen Präfrontalkortex führen zu einer Reduktion der spontanen Gestik (und Mimik), zudem zeigen die Patienten eine Limitation in der Interpretation der kontextgebundenen Gestik anderer Personen. Eine Kontaktaufnahme die im Normalfall eine Person "bewegen sollte", findet Gleichgültigkeit, Irritation bis hin zur Abweisung.

Senso-motorische Defizite, die zu einer Reduktion der körperlichen Ausdrucksfähigkeit führen, können eine Gleichgültigkeit des Betroffenen vortäuschen. Ungewollte ausführende, bedrohlich erscheinende Bewegungen, wie im Falle der Chorea Huntington, können die Kommunikation hemmen und Furcht erzeugen. Tic-Erkrankungen (insbesondere im Falle des Gilles de la Tourette Syndroms) können leicht abweisende Reaktionen hervorrufen und Missverständnisse bezüglich der tatsächlichen inneren Regungen des Patienten anbahnen.

Die gehemmte Gestik des Depressiven oder die schmerztausdrückende Motorik bedürfen einer gesonderten Diskussion. Ich beschränke mich hier auf den Hinweis auf ihre große Bedeutung.

Mündliche Kommunikation

Die Sprache ist Kernstück der expressiven menschlichen Kommunikation. Eng ist die Kopplung zur eigenen Befindlichkeit.

Störungen der Sprache werden nicht immer sofort wahrgenommen. Insbesondere rezeptive Störungen werden nur dann bemerkt, wenn Reaktionen auf Aufforderungen ausbleiben oder unangemessen sind. Expressive Störungen fallen in der Regel rasch auf, bei Laien werden sie sofort mit einer Störung des Sprachverständnisses assoziiert, was nur zum Teil zutrifft. Diskrete aphasische Störungen können auch subtil die Kommunikation erschweren.

Es gibt klinisch wichtige nicht aphasische Störungen der Kommunikationsfähigkeit (Weniger, 1997).

Dysarthrische Störungen bei Patienten mit Pathologien der Muskulatur oder der peripheren Nerven, des Kleinhirnes, der Basalganglien, bei MS, bei Schädelhirntraumata, bei Patienten nach Schlaganfall, können die Kommunikation stark erschweren. Davon zu differenzieren ist die Sprechapraxie.

Bei zerebralen Läsionen sind mehr die linksseitigen, die von Dysarthrien begleitet werden, da eine linksseitige Dominanz bei der Kontrolle der Sprechmuskulatur besteht. Daher die häufige Verbindung von Dysarthrien mit einer Aphasie.

Eine Hypophonie und Aprosodie (siehe unten) stellt man regelmäßig beim Parkinson-Syndrom und bei schweren Depressionen fest.

Den Erwartungen nicht entsprechende Folgen einer sprachlichen Äußerung, insbesondere eine Störung der Wahrnehmung von sozialen Aspekten der verbalen Kommunikation, findet man bei Patienten mit Läsionen im medialen präfrontalen Kortex (mPFC) und im orbitofrontalen Kortex (oft begleitet von manisch-unkontrolliertem Verhalten). Läsionen mediofrontaler Areale können links zu Mutismus und rechts zu einer reduzierten Sprachproduktion führen. Eine Hyperverbalisation, wie bei rechtsfrontalen Läsionen, ist für eine gute Kommunikation hinderlich.

Linksseitige dorsolaterale frontale Hirnschädigungen können auf der Basis eines verminderten Antriebes zu Verlangsamung und Fragmentation der sprachlichen Äußerungen führen. Stereotypien und Perseverationen, neben inhaltsarmen Äußerungen limitieren die Verständlichkeit erheblich. Dazu kommen sehr wahrscheinlich Störungen der Planung und Regulation exekutiver Funktionen, mit Einschränkung der notwendigen Anpassungsfähigkeit und Flexibilität, um eine kontextabhängige erfolgreiche Kommunikation zu erlauben (Devinsky, 2004; Silver, 1994).

Bei präfrontalen rechtsseitigen Schädigungen stellt man oft eine Tendenz zu Weitschweifigkeit und Gedankensprüngen, sowie Konfabulation fest.

Läsionen der rechten Hemisphäre können zu Sprechstörungen führen (Joanette, 1990). Ich möchte an die Störungen der Prosodie (der tonalen Modulation) erinnern. Eine affektive Dysprosodie (Verlust der affektiven Modulation der Sprache) findet man bei rechtsseitigen Läsionen mit Schwerpunkt im Operculum-Bereich (Teile des Frontal-, Parietal- und Temporallappens die von lateral die Inselrinde bedecken), wahrscheinlich aber auch als Folge anderer Läsionen mit Störungen von Verbindungen zum limbischen System (Ackermann, 2003). Eine affektive Dysprosodie hat eine monotone Sprechweise mit starker Hemmung der Kommunikationsfähigkeit zur Folge. Missverständnisse in der Kommunikation sind somit vorprogrammiert, dies auch, weil der Patient in der Regel seine emotionalen Re-

gungen als normal empfindet. Anzumerken ist, dass diese Patienten auch auf der rezeptiven Seite die gezielten Modulationen der Sprache des Gesprächspartners nicht korrekt wahrnehmen.

FAZIT

Es ist wohl möglich, vernünftige Hypothesen über die Denkvorgänge und über die Gemütslage unserer Gesprächspartner zu formulieren. Eine Fähigkeit, die bei der Verwirklichung des fundamentalen Elementes unseres Lebens sehr dienen kann: die Kommunikation im Rahmen des sozialen Lebens. Die Arzt-Patienten-Beziehung und die Therapeut/in-Patienten-Beziehung sind ein Paradebeispiel für eine komplexe zwischenmenschliche Relation, die sehr von einer fruchtbaren Kommunikation profitieren kann. Trotz pathologiebedingter Hindernisse auf diesem Weg kann man durch deren Erkennung und korrekter Evaluation, gezielt Strategien einsetzen, um sie soweit wie möglich zu überwinden.

Das hat aber Grenzen: wir werden nie genau wissen, was der Andere meint (der Mensch ist ein Meister im Lügen und Vortäuschen).

Von Decimo Giunio Giovenale (ca. 50 -60 – ca. 127) stammt der Spruch: «Frontis nulla fides (Der Schein trügt)» (Satire, II, 8). William Hogarth (1679 – 1764) schreibt richtigerweise dazu: «Frontis nulla fides: wird immer seine Gültigkeit behalten, wie die Natur vorgesehen hat, aus vielen weisen Gründen [rimarrà per sempre così in vigore come ha stimato la natura, per molte savie ragioni]» (zitiert aus Caroli, 2002). Ich glaube, das gilt auch für die mentalen Prozesse, die hinter der Fassade des Gesichtsausdruckes versteckt sind.

Dr. med. Fabio M. Conti

Referenzen

- Ackermann, H (2003) *Störungen des emotionalen Erlebens und Verhaltens*. In: Karnath, H.-O., Thier P. (Hrsg.). *Neuropsychologie*, Springer.
- Baron-Cohen, S, Ring H, Moriarty J, Schmitz B, Costa D, Ell P (1994) *Recognition of mental state term. Clinical findings in children with autism and a functional neuroimaging study of normal adults*. *Br J Psychiatry* 165:640-649
- Baron-Cohen, S (2012) *Zero Degrees of Empathy: A New Theory of Human Cruelty*. Penguin, London, S. 127
- Belin, P, Zatorre R J., Lafaille P, Ahad P, Pike B (2000) *Voice-selective areas in human auditory cortex*. *Nature* 403:309-312
- Berthoz, A (1997) *Le sens du mouvement*. Editions Odile Jacob
- Berthoz, A (2003) *La décision*. Editions Odile Jacob
- Bird Ch B, Castelli F, Malik O, Frith U and Husain M (2004) *The impact of extensive medial frontal lobe damage on "Theory of Mind" and cognition*. *Brain* 127: 914-928
- Bohil, C J, Alicea B., Biocca F (2011) *Virtual reality in neuroscience research and therapy*. *Nat Rev Neurosci* 12:752-762
- Brothers L (1990) *The social brain: A projekt for integrating primate behavior and neurophysiologie in a new domain*. *Concepts Neurosci* 1:27-51
- Bourdieu, Pierre (1979) *La distinction. Critique sociale du Jugement*. Minuit, Paris
- Broicher, S D (2012) *"Tell me how do I feel" – Emotion recognition and theory of mind in symptomatic mesial temporal lobe epilepsy*. *Neuropsychologia* 50:118-128
- Bussaglia, M (2006) *Der menschliche Körper, Anatomie und Symbolik*. Bildlexikon der Kunst Band 12. Parthas, Berlin
- Campbell, R (1978) *Asymmetries in interpreting and expressing a posed facial expression*. *Cortex* 14: 327-342
- Campbell, R (1982) *The lateralization of emotion: A critical review*. *International*

- Journal of Psychology* 17: 211-229
- Carrington, S J, Bailey, A J (2009) Are There Theory of Mind Regions in the Brain? A Review of the Neuroimaging Literature. *Hum Brain Mapp* 30: 2313-2335
- Caroli, F (1991) *Studi di fisiognomica*. Biblioteca Electa
- Caroli, F (2002) *Storia della Fisiognomica*. Electa
- Chastel, A (2008) *Il gesto nell'arte*. Economica Editori Laterza, Roma-Bari (Titel der Originalausgabe: *Le geste dans l'art*).
- Cometa, M (2017) *Perché le storie ci aiutano a vivere – La letteratura necessaria*. Raffaele Cortina Editore.
- Conti F (Hrsg.) (2010) *Fisiologia medica*. Edi-ermes, Milano
- Costantini, M, Sinigaglia C (2011) Grasping affordance: a window onto social cognition (<https://tecocogworkshoponcognition.files.wordpress.com/2011>)
- Crary, J (2002) *Aufmerksamkeit - Wahrnehmung und modern Kultur*. Suhrkamp [Titel der Originalausgabe: *Suspensions of Perceptions – Attention, Spectacle and Modern Culture*. MIT Press Cambridge/Massachusetts]
- Darwin, Charles (1884) *Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und den Tieren*. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- Dal Monte, O, Schintu S, Pardini M, Berti A., Wassermann E M, Grafman J and Krueger F (2014) The left inferior frontal gyrus is crucial for reading the mind in the eyes: Brain lesion evidence. *Elsevier Cortex* 58: 9-17
- Deen, B, Koldewyn K, Kanwisher N, Saxe R (2015) Functional organization of social perception and cognition in the superior temporal sulcus. *Cereb Cortex* 25:4596-4609
- Devinsky, O, D'Esposito, M (2004) *Neurology of Cognitive and Behavioral Disorders*. Oxford
- Duchenne de Boulogne, G B (1862) *Mécanisme de la physionomie humaine*, Renouard (Siehe auch G. B. Duchenne, *Physiologie der Bewegungen und elektrischen Versuchen und klinische Beobachtung mit Anwendungen auf das Studium der Lähmungen und Entstellungen*, Cassel und Berlin, Verlag von Theodor Fischer, 1885)
- Ekmann, P, Friesen W V, Ellsworth P (1972) *Emotion in the Human Face*. Pergamon, New York
- Fiske S T and Taylor S E (2017) *Social Cognition – From brains to culture*. SAGE, 3. Edition
- Frith C D, Frith U (2008) Implicit and explicit processes in social cognition. *Neuron* 60: 503 – 510
- Galimberti, U (1983) *Il corpo*. Universale Economica Feltrinelli, Milano
- Gazzaniga, Michael S (2009) *Human – Quel che ci rende unici*. Raffaello Cortina Editore – *Scienza e Idee* 2009 [Kap. 3 "Grandi cervelli e rapporti sociali in aumento", S. 97 und ff., S. 112 und ff.] (Titel der Originalausgabe: *Human*, 2008)
- Goldenberg, G (1998) *Neuropsychologie*. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, Kap. 5, S. 102
- Goldman, Alvin I (2006) *Simulating Minds – The Philosophy, Psychology, and Neuroscience of Mindreading*. OXFORD University Press
- Goleman, D (1996) *Intelligenza emotiva*. Rizzoli, S. 147-150 (Titel der Originalausgabe: *Emotional intelligence*, 1995)
- Haxby, J V, Hoffman E A, Gobbini M I (2000) The distributed human neural system for face perception. *Trends Cogn Sci* 4:223-233
- Heilmann, K M, Scholes R, Wason R T (1975) Auditory affective agnosia: Disturbed comprehension of affective speech. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 38:69-72
- Jeannerod, M (2002) *La nature de l'esprit*. Odile Jacob sciences [Kap. VIII "La simulation mentale", S. 141 - 157; Kap. II "Emotions et communication", S. 45 - 48]
- Joanette, Y, Goulet P, Hannequin D (1990) *Right Hemisphere and Verbal Communication*. Springer Verlag, New York
- Johanson, M (2007) *The Meaning of the Body – Aesthetics of human understanding*. The University of Chicago Press, Chicago & London
- Kahnemann, D (2011) *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux, New York, [deutsche Übersetzung: Daniel Kahnemann. *Schnelles Denken, langsames Denken*. Pantheon München, 2012; S. 31-44 und S. 331-520 (Kapitel «Entscheidungen»)]
- Kolb, B, Whishaw I Q (1993) *Neuropsychologie*. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Kap. 17
- Kreifelts, B, Ethofer Th, Huberle E, Grodd W, and Wildgruber D. (2010) Association of Trait Emotional Intelligence and Individual fMRI-Activation Pattern During the Perception of Social Signals From Voice and Face. *Human Brain Mapping* 31: 979-991
- Kujala, M V, Carlson S, and Hari R (2012) Engagement of Amygdala in Third-Person View of Face-to-Face Interaction. *Human Brain Mapping* 33: 1753-1762
- Lavater, Johann Caspar (1778) *Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe*, Band IV. Leipzig und Winterthur, S. 430
- Liew S-L, Han S, and Aziz-Zadeh L (2011) Familiarity Modulates Mirror Neuron and Mentalizing Regions During Intention Understanding. *Human Brain Mapping* 32: 1986-1997
- Lowen, A (2003) *Il linguaggio del corpo*. Saggi Universale Economica Feltrinelli, Milano (Titel der Originalausgabe: *Physical dynamics of character structure (the Language of the body)*, 1985, Grune and Stratton, New York)
- Mar, R A (2011) The Neural Bases of Social Cognition and Story Comprehension. *Annu. Rev. Psychol.* 62: 103-134
- McCarthy, R A, Warrington E K (1992) *Neuropsicologia cognitiva*. Raffaello Cortina Editori, Kap. 8 (Titel der Originalausgabe: *Cognitive Neuropsychology – A Clinical Introduction*. 1990, Academic Press, Orlando)
- Ochsner K N (2004) Current directions in social cognitive neuroscience. *Curr Opin Neurobiol* 14: 254-258
- Oatley K, Parrott W G, Smith C, and Watts F (2011) Cognition and Emotion over twenty-five years. *Cognition and Emotion* 25 (8), 1341-1348
- Posner, M (1995) *Modulation by instruction*. *Nature*, Vol 373: 198-199
- Premack D, Woodruff G (1978) Chimpanzee problem-solving: A test for comprehension. *Science* 202:532-535
- Rizzolatti, G, Sinigaglia, C (2006) *So quell che fai. Il cervello che agisce e I neuroni specchio*. Raffaello Cortina Editore
- Roth, G (2001) *Fühlen, Denken, Handeln – Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Suhrkamp, Frankfurt am Main
- Schilbach L, Wohlschlaeger A M, Kraemer N C, Newen A, Shah N J, Fink G R, Vogeley K (2006) *Being With Virtual Others: Neural Correlates of Social Interaction*. *Neuropsychologia* 44: 718 – 730
- Schilbach L, Timmermans B, Reddy V, Costall A, Schlicht T, Vogeley K (2013) *Toward a second-person neuroscience*. *Behav Brain Sci* 36, 393-462
- Schnider, A (1997) *Verhaltensneurologie*, Thieme, 1997, S. 10 ff
- Sgarbi, V (2005) *La ricerca dell'identità*. SKIRA
- Shaw P, Lawrence E J, Radbourne C, Bramham J, Polkey C E and David A S (2004) The impact of early and late damage to the human amygdala on "theory of mind" reasoning. *Brain* 127: 1535-1548
- Spunt, R P, Adolphs R (2015) Folk explanations of behavior: A specialized use of a domain general mechanism. *Psychol Sci* 26:724-736
- Stuss, D T, Gallup G G Jr, and Alexander M P (2001) The frontal lobes are necessary for "theory of mind". *Brain* 124: 279-286
- Posner, M (1995). *Modulation by instruction*. *Nature*, Vol 373, p. 198-199
- Silver, J M, Yudofsky, S C, Hales R E (Eds.) (1994) *Neuropsychiatry of Traumatic Brain Injury*. American Psychiatric Press, Inc. Washington DC, London England
- Todorov, Alexander (2017) *Face Value. The Irresistible Influence of First Impressions*. Princeton University
- Uleman J S, Adil Saribay S, Gonzalez C M (2008) Spontaneous inferences, implicit impressions, and implicit theories. *Annu Rev Psychol* 59: 329 – 360
- Vogeley K, Roepstorff A (2009) *Contextualising Culture and Social Cognition*. *Trends Cogn Sci* 13: 511 – 516
- Vogeley K, Bente G (2010) "Artificial humans": Psychology and Neuroscience Perspectives on Embodiment and Nonverbal Communication. *Neural Netw* 23: 1077 – 1090
- Vogeley K, Schilbach L (2013) *Soziale Kognition*. In: Schneider/Fink: *Funktionelle MRT in Psychiatrie und Neurologie*. Springer, Kap. 29
- Wagner, D D, Kelley W M, Haxby J V, Heatherton T F (2016) The dorsal medial prefrontal cortex responds preferentially to social interactions during natural viewing. *J Neurosci* 36:6917-6925
- Watt Smith, T (2017). *Atlante delle emozioni umane*. UTET, S. 114 – 117 (Titel der Originalausgabe: *The Book of Human Emotions. An Encyclopedia of Feeling from Anger to Wanderlust*, 2015)
- Weniger, D (1997) *Nichtaphasische Störungen der Kommunikationsfähigkeit*. In: Hartje W., Poeck K. (Hrsg.): *Klinische Neuropsychologie*, S. 304-309
- Wurm, M F, von Cramon D Y, and Schubolz R I (2011) Do We Mind Other Minds When We Mind Other Minds' Actions? A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Human Brain Mapping* 32: 2141-2150
- Zunshine, L (2006). *Why We Read Fiction. Theory of mind and the Novel*. The Ohio State University Press, Columbus (OH); zitiert aus Cometa, 2017, S. 223