

# **A Methoden zur Untersuchung des Verhaltens**



# 1 Verhaltensbezogene Methoden

Wolfgang Wölwer und Wolfgang Gaebel

## Einführung

Verhaltensbezogene Methoden werden eingesetzt, um das breite Spektrum der äußerlich direkt beobachtbaren, aktiven Bewegungen und Handlungen eines Menschen sowie deren Störungen abzubilden. In Bezug auf die Komplexität der betrachteten Charakteristika reicht dieses Spektrum vom »molaren« Makroverhalten, z. B. im Sinne sozial kompetenten Verhaltens, über weniger komplexe Komponenten verbalen und nonverbalen Verhaltens, z. B. Mimik, Gestik, paraverbale Merkmale, Blickkontakt und andere explorative Blickbewegungen, bis hin zu »molekularen« Merkmalen auf der Mikroebene, wie z. B. spezielle Augenbewegungscharakteristika (Sakkaden, langsame Augenfolgebewegungen) und diskrete Bewegungsstörungen. Das Spektrum umfasst damit sowohl willkürliche, intentionale Ziel-/Zweckbewegungen als auch meist eher unwillkürliche Ausdrucksbewegungen und sowohl der visuellen Perzeption dienende (Augen-)Bewegungen als auch expressives Verhalten. Je nach Komplexitätsgrad des betrachteten Verhaltens liegen diesem damit auf neurobiologischer Ebene häufig viele beteiligte Systeme sowohl auf der primären und sekundären sensorischen und motorischen Ebene als auch auf der handlungssteuernden Ebene zugrunde.

Trotz dieser Komplexität hat der Einbezug verhaltensbezogener Charakteristika bzw. Methoden in systemisch-neurowissenschaftliche Betrachtungen der Psychiatrie dennoch allein dadurch seine Berechtigung,

da interaktionelle (und darüber hinaus auch weniger komplexe motorische) Störungen ein wesentliches Charakteristikum insbesondere schizophrener Erkrankungen sind. Das Spektrum psychopathologischer Auffälligkeiten ist in der Regel nicht direkt zugänglich, sondern wird vom Therapeuten aus der Erlebensschilderung des Patienten oder anhand von Verhaltensbeobachtungen erschlossen. So spielen verhaltensbezogene Merkmale eine entscheidende Rolle bei der Diagnostik von Affektstörungen, für die das nonverbale Ausdrucksverhalten üblicherweise als wesentlicher Indikator herangezogen wird (Gaebel und Wölwer 1996). Das Zustandekommen von Kommunikation ist somit Voraussetzung für eine adäquate Erfassung und Abbildung psychopathologischer Merkmale (wenngleich auch das Nicht-Zustandekommen von verbaler und/oder nonverbaler Kommunikation – z. B. beim katatonen Stupor – diagnostisch wegleitend sein kann).

In theoretischen Kommunikationsmodellen werden nonverbale Verhaltensmerkmale – neben den Sprachinhalten – als wesentliche Signalträger in der sozialen Kommunikation zwischen zwei Interaktionspartnern aufgefasst, die ähnlich wie in der Nachrichtentechnik als »Sender« und »Empfänger« bezeichnet werden. D. h., es wird explizit zwischen einem Enkodierungs-/Ausdrucks- und einem Dekodierungs-/Eindrucksprozess unterschieden. Damit kann ein misslingender Kommunikationsprozess auf einer Enko-

dierungs- und/oder einer Dekodierungsstörung beruhen. Dies ist bei den in den folgenden Kapiteln dargestellten »Verhaltens- oder Bewegungsstörungen« jeweils zu beachten. Der vorliegende Beitrag fokussiert jedoch aus Platzgründen wesentlich auf die beobachtbaren und/oder messbaren Ausdruckskomponenten. Diese werden auf der Makroebene sozialer Interaktionsprozesse oft auch als soziale Fertigkeiten (»social skills«) bezeichnet, während die Dekodierungsprozesse, wie das korrekte Erkennen mimischen Ausdrucksverhaltens, zu den als soziale Kognition bezeichneten mentalen Prozessen gerechnet werden. Gemeinsam begründen sie die soziale Kompetenz zur Gestaltung sozialer Interaktionen. Hieraus abgeleitet werden nonverbale Ausdrucksmerkmale, wie situations- und zustandsadäquate mimische und gestische Reaktionen, paraverbale Sprechcharakteristika (Stimmintonation, Sprechdynamik) und das Herstellen und Aufrechterhalten des Blickkontakts zur Signalisierung von Aufmerksamkeit und/oder Sprechbereitschaft während sozialer Interaktion, als Indikatoren sozialer Kompetenz angesehen. Mangelnde soziale Kompetenz, wie sie bei vielen psychiatrischen Störungsbildern in Form von einem in Intensität oder Quantität verminderten oder qualitativ veränderten nonverbalen Ausdrucksverhalten der Patienten, fehlenden prosozialen nonverbalen Signalen, der Missinterpretation des emotionalen Ausdrucksverhaltens des Gesprächspartners und/oder eines schlechteren Einfühlungsvermögens vorzufinden sind, tragen dabei erheblich zu einem eingeschränkten sozialen Funktionsniveau bei (Brüne et al. 2009; Couture et al. 2006).

Sofern im Rahmen des diagnostischen Prozesses besonderes Augenmerk auf die soziale Kompetenz gelegt werden soll, werden zu deren Erfassung häufig Rollenspiele eingesetzt, die eine standardisierte Untersuchung des verbalen und nonverbalen Verhaltens ermöglichen (Bellack et al. 2006; Helbig-Lang und Klose 2011). In der Regel beschränkt sich die Erfassung von verhaltensbezogenen Auffälligkeiten bei psychiatrischen Patienten jedoch auf deren mehr oder weniger explizite Beurteilung anhand von klinischen Fremdbeurteilungsskalen. So wird zur Erfassung der Negativsymptomatik bei schizophrenen Erkrankungen zum Beispiel die SANS (*Scale for the Assessment of Negative Symptoms*) (Andreasen 1989) eingesetzt, in deren Rahmen eine Affektverflachung wesentlich über das nonverbale Ausdrucksverhalten definiert und erfasst wird. Als Bezugspunkt für neurowissenschaftliche Untersuchungen dürften allerdings Messmethoden besser geeignet sein, die sich auf einzelne Teilkomponenten des nonverbalen Ausdrucksverhaltens beschränken und diese dann mittels möglichst objektiver Methoden erfassen. Hierzu stehen in der Zwischenzeit eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung, die in den folgenden Abschnitten für einige der am häufigsten untersuchten Verhaltensbereiche detaillierter vorgestellt werden sollen. Die mit diesen Messverfahren gewonnenen Ergebnisse zu Auffälligkeiten bei psychischen Störungen und deren neurobiologische Korrelate werden dabei schwerpunktmäßig für Patienten mit Schizophrenie berichtet, für die hierzu die meisten Ergebnisse vorliegen.

## 1.1 Mimik

Mimik bezeichnet die sichtbaren Bewegungen der Gesichtsoberfläche, die auf der

Kontraktion der Gesichtsmuskulatur beruhen. Mimische Reaktionen spielen eine

entscheidende Rolle im Rahmen des non-verbalen emotionalen Ausdrucks (»Affektausdruck«). Dabei werden die als universell vorhanden und genetisch angelegt angesehenen »Grundemotionen« Angst, Ärger, Ekel, Trauer, Freude und Überraschung bei allen Menschen weitgehend kulturunabhängig im Gesichtsausdruck enkodiert und dekodiert, was als Hinweis auf die humanspezifische neurobiologische Basis von Ausdruck und Eindruck gewertet wird (Ekman 1992). Neuere Ergebnisse zeigen allerdings auch deutliche interkulturelle Unterschiede (Brekke et al. 2005; Marsh et al. 2003), wobei insbesondere positive Emotionen wie Freude und Überraschung über kulturspezifische Signale kommuniziert werden (Sauter et al. 2010). Affektausdruck ist normalerweise das Resultat unwillkürlicher (»emotionaler«) und modulierender willkürlicher (»display rules«) Innervationen, denen unterschiedliche neuronale Strukturen zugrunde liegen (Rinn 1984). Da die einzelnen Gesichtsmuskeln allerdings nicht nur in anderen emotionalen Funktionsbezügen innerviert werden können (z. B. als Sprachillustratoren und Kommunikationsregulatoren, aber auch beim Sprechen und Kauen) und häufig auch affektive Mischbilder auftreten, ist eine differenzierte Erfassung der muskulären Aktivität für detailliertere Analyse Zwecke erforderlich.

### 1.1.1 Messmethodische Zugänge

#### Das Facial Action Coding System

Das bekannteste Verfahren zur Erfassung mimischen Ausdrucks ist das *Facial Action Coding System* (FACS) (Ekman und Friesen 1978). Im FACS werden auf anatomisch-muskulärer Grundlage 44 Grundkomponenten bzw. Aktionseinheiten (Action Units, AU) definiert, die das Basisreper-

toire mimischen Ausdrucks darstellen und durch geschulte Beobachter anhand von Videoaufnahmen kodiert werden. Komplexere Ausdrucksmuster werden entsprechend als Kombination und Überlagerung solcher Einzelelemente verstanden. Durch die getrennte Erfassung der Grundkomponenten werden die Beschreibung mimischen Verhaltens und daraus abzuleitende Inferenzen voneinander unabhängig vorgenommen, allerdings erfordert das Verfahren einen sehr hohen Zeitaufwand.

Eine Variante des FACS, das *Emotional Facial Action Coding System* (EMFACS) notiert nur nachweislich emotionsrelevante mimische Ereignisse (Friesen und Ekman 1984). Im Zuge der Entwicklung des EMFACS wurden Kombinationen von Aktionseinheiten beschrieben, die üblicherweise spezifische Emotionen indizieren.

#### Computergestützte Ansätze

Angesichts des hohen Trainings- und Kodieraufwands bei der Anwendung von FACS und EMFACS wurden in der Zwischenzeit automatisierte Verfahren entwickelt, die neben einer Zeitersparnis auch den Vorteil höherer Präzision haben sollten (Bartlett et al. 1999). Erste computergestützte Ansätze zur Mimikanalyse arbeiteten mit lichtreflektierenden Punkten, die auf die Gesichtsmuskulatur aufgebracht waren. Die Bewegungen dieser Punkte wurden in Weg-Zeit-Kurven aufgezeichnet und hinsichtlich physikalischer Bewegungsparameter analysiert (Himer et al. 1991; Kaiser und Wehrle 1992). Aufgrund der Applikation von Punkten im Gesicht war diese Methode allerdings nur für begrenzte Fragestellungen geeignet und nur bedingt für den Einsatz bei Patienten. In der Weiterentwicklung computergestützter Ansätze zur Mimikanalyse wurden daher Gesichtsmerkmale für die Auswertung manuell in den Videoaufnahmen markiert und anschließend

computergestützt ausgewertet (Cohn et al. 1999), oder die mimischen Reaktionen wurden unmittelbar durch die Kombination einer holistischen räumlichen Analyse der Gesichtsaktivität, einer Analyse spezieller Gesichtsmerkmale (z. B. Falten) und der Analyse von Bewegungsabläufen berechnet (Bartlett et al. 1999). Beide Methoden gründen auf dem FACS und verwenden dessen AUs zur automatischen Analyse, wobei hohe Übereinstimmungsraten von über 80% im Vergleich mit einer manuellen Auswertung erzielt wurden. Insbesondere die Einbeziehung dynamischer Merkmale von Gesichtsbewegungen erwies sich in der Folgezeit als vorteilhaft gegenüber Ansätzen, die nur die Konfiguration von Merkmalen im Gesichtsausdruck nutzen und die einzelnen Komponenten isoliert und nicht in Form einer zeitlichen Entwicklung des gesamten Emotionsausdrucks betrachten. Daher sind bewegungsbasierte Analysen heute Bestandteil nahezu aller aktuellen computergestützten Mimikanalyseverfahren (Brick et al. 2009; Hamm et al. 2011). Die Klassifizierungsgenauigkeit solcher Verfahren im Vergleich zum FACS liegt mittlerweile bei über 90%, wobei allerdings nicht in allen Verfahren das komplette Repertoire von 44 AUs abgebildet wird, sondern nur ausgewählte AUs der wichtigsten Gesichtsregionen (Augenbrauen, Mund) verwendet werden.

## Elektromyographie

Alternativ zu videogestützten Analysesystemen stehen auch Methoden zur Verfügung, die auf Basis der Elektromyographie (EMG) die mimische Aktivität erfassen (Wolf et al. 2006). In Weiterentwicklung der herkömmlichen EMG-Ableitungen wird dabei die Erfassung und Diskrimination der Aktivität einzelner, nah beieinanderliegender Muskeln im Gesicht ermöglicht. Die Notwendigkeit zur Applikation entsprechen

der Ableitelektroden im Gesicht schränkt jedoch sowohl die Einsatzmöglichkeiten – insbesondere bei psychiatrischen Patienten – als auch die Anzahl gleichzeitig erfassbarer Muskeln ein, wenngleich deren Aktivität mit hoher Sensitivität und Selektivität erfasst werden kann.

### 1.1.2 Auffälligkeiten bei psychisch Erkrankten und deren neurobiologische Korrelate

#### Phänomenologische Auffälligkeiten

Schon früh wurde die Ausdrucksgestaltung von Patienten mit Schizophrenie als »maskenhaft-natürlich« und »versunken-bedrängt« beschrieben und ein Ausdruckssyndrom der »mimischen Desintegration« im Sinne bizarrer Innervationen oder Innervationskombinationen angenommen (Spoerri und Heimann 1957). Vielfältige neuere Untersuchungen weisen nach, dass schizophrene Erkrankte – insbesondere solche mit ausgeprägter Negativsymptomatik – deutlich veränderte mimische Reaktionen im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen zeigen. Am häufigsten beschrieben ist eine in Häufigkeit, Umfang und Intensität eingeschränkte mimische Aktivität insbesondere in der oberen Gesichtshälfte (Gaebel und Wölwer 2004; Krause et al. 1989; Kring und Moran 2008; Trémeau et al. 2005; Wolf et al. 2006). Diese Auffälligkeiten betreffen sowohl die spontane mimische Reaktivität in Gesprächssituationen als auch die durch emotionale Bilder oder willentlich evozierte Aktivität, z. B. in Experimenten, in denen mimische Reaktionen nachgeahmt oder nach Aufforderung imitiert werden sollten (Kring und Moran 2008). Eine reduzierte mimische Aktivität lässt sich bei schizophrenen Kranken auch im remittierten

Stadium nachweisen und tritt vergleichbar auch bei Patienten mit einer Depression auf, bei diesen jedoch insbesondere in akuten Erkrankungsphasen (Trémeau et al. 2005). Zudem scheint die Fähigkeit schizophren Kranker, sich in einer Interaktionssituation auf den Gesprächspartner affektiv einzustellen, vermindert: Während sich Gesprächspartner üblicherweise den mimischen Reaktionen der Patienten anpassen (Krause et al. 1989), fällt es schizophren Kranken schwerer als gesunden Kontrollpersonen, dem Gesprächspartner ähnliche mimische Reaktionen zu zeigen, sich also »emotional anstecken« zu lassen (Falkenberg et al. 2008). Dies könnte einerseits im Sinne eines protektiven Mechanismus, i. e. einer Schutzreaktion der Patienten verstanden werden, nicht mit negativen Emotionen belastet zu werden (Falkenberg et al. 2008). Andererseits passt dies ebenso zu Befunden eines beeinträchtigten Empathievermögens schizophren Kranker (Derntl et al. 2009), wie Befunde, wonach eine reduzierte mimische Expressivität korrelativ mit Beeinträchtigungen in »Theory of Mind«-Funktionen einhergeht, d. h. mit einer verminderten Fähigkeit, sich in Gedanken und Gefühle anderer Personen hineinversetzen zu können (Brüne et al. 2009). Hierzu dürfte beitragen, dass schizophrene Erkrankte über ihre Schwierigkeiten bei der Enkodierung mimischer Reaktionen hinaus auch erhebliche und verlaufsstabile Beeinträchtigungen aufweisen, mimischen Affektausdruck richtig zu dekodieren (Kohler et al. 2010).

### Neurobiologische Korrelate

Die in vielen Studien nachgewiesene Reduktion von Muskelaktivität im oberen Gesicht der Patienten wird vor dem Hintergrund diskutiert, dass aufgrund der unterschiedlichen Innervation von Ober- und Untergesichtsmuskulatur das Untergesicht über die Bindung an das motorische Sprachzentrum so-

wie an die Kaumuskulatur besser willentlich kontrollierbar ist, während das Obergesicht aufgrund eines engeren Zusammenhangs mit der Formatio reticularis und emotionssteuernden Zentren (Rinn 1984) stärker unwillkürlich innerviert ist. Die reduzierte Obergesichtsaktivität von Patienten mit Schizophrenie (oder auch Depression) erscheint daher am ehesten im Sinne einer verflachten emotionalen Reaktivität interpretierbar.

Unter den an der Emotionsregulation beteiligten neuronalen Strukturen wird insbesondere der Amygdala eine Schlüsselrolle bei der beeinträchtigten Dekodierung und Enkodierung emotionaler Reaktionen schizophren Kranker beigemessen (Aleman und Kahn 2005). Die Amygdala fungiert als zentrale Struktur in einem Netzwerk, bestehend aus dem medialen, präfrontalen und orbitalen Kortex sowie dem anterioren Cingulum und dem Inselkortex (Pinkham et al. 2003); hinzu kommen der Gyrus fusiformis, der Sulcus temporalis superior und der ventrolaterale präfrontale Kortex für die Dekodierung emotionaler Reaktionen im Rahmen sozial-kognitiver Prozesse (Pinkham et al. 2008). Mittels struktureller Magnetresonanztomographie (sMRT) konnte gezeigt werden, dass schizophrene Erkrankte in der Amygdala eine bilaterale Reduktion der grauen Substanz im Umfang von 6–10% im Vergleich zu Kontrollpersonen aufweisen (Aleman und Kahn 2005; Pinkham et al. 2003). In vielen funktionell bildgebenden Studien (fMRT) (► Kap. 5) wurde zudem deutlich, dass schizophrene Kranke bei der Dekodierung von Gesichtern mit negativem Emotionsausdruck einhergehend mit einer schlechteren Erkennensleistung eine verminderte Amygdalaaktivierung zeigen. Bei einer ausgeprägten Affektverflachung – die sich üblicherweise vor allem in einer verminderten mimischen Expressivität widerspiegelt – fand sich bei den Patienten zudem eine dauerhafte Aktivitätsreduktion in der Amygdala, den medial präfrontalen Strukturen und im Hippocampus

(Aleman und Kahn 2005). Auch in weiteren an der Emotionsregulation beteiligten neuronalen Strukturen finden sich im Vergleich zu gesunden Personen Volumenreduktionen (z. B. Inselkortex) oder eine reduzierte Aktivität bei der Dekodierung mimischer Reaktionen (z. B. anteriores Cingulum, Orbitofrontalkortex) (Aleman und Kahn 2005). Aus diesen Forschungsergebnissen leiten die Autoren ab, dass strukturelle Veränderungen in der Amygdala, in

Kombination mit einer verminderten Interkonnektivität (► **Kap. 6**) mit präfrontalen Regionen sowie einer Imbalance im Dopaminsystem, zu einer Abschwächung der Kontrolle des präfrontalen Kortex als übergeordneter Schaltstelle auf die Amygdala führen und damit der beeinträchtigten emotionalen Expressivität (Affektverflachung) und den schlechteren Leistungen beim Erkennen von mimischem Affektausdruck zugrunde liegen.

## 1.2 Gestik

Gesten wie Arm-, Hand- und Fingerbewegungen übernehmen im Rahmen des nonverbalen Verhaltens vielfältige Funktionen. Sie unterstützen und illustrieren Sprache, können diese gar ersetzen, sind soziale Signale und nicht zuletzt auch Ausdruck emotionaler Prozesse (Ellgring 1989). Der Effekt von Gesten ist am größten, wenn diese motorische Aktionen beschreiben anstatt abstrakte Themen und nicht völlig redundant zum Gesprochenen auftreten. Zudem scheinen Kinder stärker von Gesten zur Untermalung des Gesprochenen zu profitieren als Erwachsene (Hostetter 2011). Fehlt die Gestik zur Untermalung des Gesprochenen, wird die Sprache als nicht so effektiv erlebt und die semantische Information wird schlechter kommuniziert (Beattie und Shovelton 2002).

### 1.2.1 Messmethodische Zugänge

Zur Erfassung von Gestik und, allgemeiner, auch von Körperbewegungen, werden in der Regel indirekte Beobachtungsmethoden im Sinne von Kodier- oder Kategoriensystemen verwendet. In den insgesamt sehr ähnlichen Notationssystemen werden »körperfokussierte« (selbstmanipulative) von »objektfokussierten« Bewegungen abge-

grenzt (Ekman und Friesen 1969; Freedman 1972; Wallbott 1982). Erstere sind sprachunabhängig und werden auch als Adaptoren oder Manipulatoren bezeichnet. Letztere sind im Wesentlichen sprachbegleitend oder – unterstützend und werden als Illustratoren bezeichnet. Davon abgegrenzt werden nochmals symbolische Gesten mit eindeutiger Bedeutung (Embleme) sowie die Kommunikation steuernde Regulatoren. Andere Systeme unterscheiden ähnlich zwischen ikonischen Gesten, die die Semantik des Gesprochenen widerspiegeln, deiktischen Bewegungen oder auch Schlagbewegungen zur Betonung des Gesprochenen sowie metaphorischen Gesten zur Repräsentation abstrakter Inhalte (McNeill 1992). Neben dieser funktionalen Klassifikation wurde auch verschiedentlich versucht, auf der Grundlage physikalischer Merkmale großräumige Gesten unter der Beteiligung von Ober- und/oder Unterarm gegenüber kleinräumigen Gesten der Hand oder der Finger abzugrenzen (Ellgring 1989). Als Grundlage für solche Kodiersysteme dienen üblicherweise Videoaufnahmen gestischer Aktivität z. B. in dyadischen Interaktionssituationen. In Beurteilungsskalen zur Erfassung von Negativsymptomatik wird die Gestik vereinzelt, jedoch ebenfalls separat im Rahmen eines klinisch-psychopatholo-



gischen Interviews erhoben, so z.B. in der SANS und der *Motor Affective Syndrome Scale (MASS)* (Trémeau et al. 2008).

Direkte physikalische und physiologische Messmethoden der Gestik kommen nur vereinzelt zum Einsatz (Wallbott 1982). Hier werden mittels Koordinatenmessungen definierter Punkte auf Händen oder Armen Weg-Zeit-Kurven erfasst und parametrisiert. Bei dieser Methode steht nicht die Auftretenshäufigkeit bestimmter Bewegungsmuster, sondern die physikalische Objektivierung von Bewegungsqualitäten und -stilen im Vordergrund.

### 1.2.2 Auffälligkeiten bei psychisch Erkrankten und deren neurobiologische Korrelate

#### Phänomenologische Auffälligkeiten

Schon aus klinischen Beobachtungen wurden Bewegungen von Patienten mit Schizophrenie als eckig, abgehackt und unkoordiniert charakterisiert (Ruesch und Kees 1956/1972) oder als »bizar« und »stereotyp« bezeichnet (Wallbott 1982). Kontrollierte Untersuchungen liegen dazu nur vereinzelt vor. Jedoch erwiesen sich auch in diesen die Bewegungen von schizophren Erkrankten als ungeschickter, grober, zeitlich kürzer und weniger raumgreifend als bei gesunden Personen (Martin et al. 1994). Patienten mit Depression zeigten in einer Studie zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme gegenüber schizophren Erkrankten eine niedrigere Auftretenshäufigkeit von Illustratoren, die im Behandlungsverlauf bei depressiv Erkrankten im Gegensatz zu schizophren Erkrankten jedoch anstieg (Ekman et al. 1974). Da Illustratoren von den Autoren als »Indikatoren einer positiven Stimmungslage« interpretiert werden, wurde dies als

objektiver Beleg für eine klinische Besserung angesehen. Bei Patienten mit einer schizotypen Persönlichkeitsstörung war gegenüber psychisch kranken und gegenüber gesunden Vergleichsgruppen eine geringere Rate an Gesten während des Sprechens nachweisbar, nicht jedoch anderer Körperbewegungen (Mittal et al. 2006). Dies wird im Sinne einer Beeinträchtigung der sozialen Kommunikation und der Zurückweisung von Gesprächspartnern interpretiert. Zudem wird ein Zusammenhang mit Gedächtnisbeeinträchtigungen diskutiert, weil die Patienten das Gesprochene selber nicht so stark durch Gesten abbilden und daher auch später nicht mehr vollständig erinnern.

Ähnlich den Ergebnissen zum mimischen Ausdruck scheinen Patienten mit Schizophrenie zudem medikationsunabhängige Defizite in der Dekodierung gestischen Ausdrucksverhaltens aufzuweisen (Berndl et al. 1986) und Gesten schlechter imitieren zu können als gesunde Kontrollpersonen (Matthews et al. 2011). Die letztgenannte Beeinträchtigung korreliert mit der Stärke der Negativsymptomatik und war besonders ausgeprägt, wenn die zu imitierende Geste mehrere Aktionen beinhaltete oder erst nach einer zeitlichen Verzögerung imitiert werden sollte, d.h., wenn erhöhte Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis gestellt wurden. In Bezug auf die Fähigkeit von schizophren Erkrankten, Gesten adäquat zu deuten, konnte durch Untersuchungen gezeigt werden, dass die Patienten insbesondere die Intention von Gesten falsch interpretieren. Von ihnen werden auch zufällige Bewegungen der Gesprächspartner als Gesten gedeutet und als Abwertung der eigenen Person verstanden (Bucci et al. 2008).

#### Neurobiologische Korrelate

Da die gestische Aktivität Ausdruck emotionaler Reaktionen ist, kann auf die Ausführungen zu den neurobiologischen Kor-

relaten beeinträchtigter Dekodierung und Enkodierung mimischen Ausdrucks im vorangegangenen Kapitel verwiesen und dort angeknüpft werden. In den Prozess der Planung und Ausführung von Gestik sind neben den primär motorischen Hirnarealen vor allem präfrontale und frontale sowie parietale, interparietale und inferior parietale Regionen involviert (Bates und Dick 2002). Zudem spielt die interhemisphärische Kommunikation eine wichtige Rolle (Lausberg et al. 2000). Aufgrund der Komplexität des Netzwerks, das der Planung und Ausführung von Gestik zugrunde liegt, sind Störungen an unterschiedlichen Bereichen möglich, die letztlich in einer Verhaltensänderung resultieren. Am ehesten diskutiert werden dabei Störungen der innerhemisphärischen (Siever et al. 2002) und/oder interhemisphärischen (Downhill et al. 2001) Konnektivität in diesem Netzwerk

oder auch strukturelle und funktionelle Veränderungen an Schlüsselstellen, die wesentlich in die übergeordnete Steuerung von Motorik involviert sind, wie das Striatum (Shihabuddin et al. 2001), frontale Areale (Raine et al. 2002) oder supplementär-motorische Areale (Walther et al. 2011). In allen genannten Bereichen sind für Patienten mit Schizophrenie und einer schizotypen Persönlichkeitsstörung Auffälligkeiten nachgewiesen, so z.B. eine Verkleinerung des Spleniums im Corpus callosum (Downhill et al. 2001) oder des Striatums (Shihabuddin et al. 2001). Es wird vermutet, dass durch solche Störungen die Verbindung zwischen den motorischen Zentren und dem Sprachzentrum beeinträchtigt wird (Siever et al. 2002), was erklären mag, warum das gezeigte Gestikverhalten der Patienten oft unpassend wirkt und das Gesprochene nicht adäquat unterstützt.

### 1.3 Visuomotorisches Verhalten

In der Forschung zum visuomotorischen Verhalten wird üblicherweise unterschieden zwischen »Augenbewegungen«, die eher die motorischen Anteile von bewussten oder unbewussten, willkürlichen oder unwillkürlichen Bewegungen der Augäpfel bezeichnen, und »Blickbewegungen«, die diese Bewegungen in Bezug setzen zu den dabei vom visuellen System aufgenommenen Informationen. Während im erstgenannten Bereich eher basale Verhaltensparameter zu Sakkaden oder langsamen Augenfolgebewegungen interessieren, werden im letztgenannten Bereich qualitative und quantitative Merkmale der Exploration des visuellen Feldes betrachtet, beispielsweise Fixationshäufigkeiten oder -abfolgen (»Blickpfade«) auf bestimmte Areale des Gesichtsfelds (Gaebel 1989). Blickbewegungsparameter können dabei als zeit-

lich hochauflösende Verhaltensindikatoren des Ablaufs von Informationsaufnahme- und Informationsverarbeitungsprozessen auch dazu genutzt werden, um kognitive Störungen psychisch Erkrankter differenzierter zu erfassen, und bilden damit einen günstigen Bezugspunkt für die Erforschung von deren neurobiologischen Grundlagen (Wölwer 2006; Wölwer et al., in press). Betrachtet man Blickbewegungen nicht aus einer individuellen, sondern aus einer interaktionsbezogenen Perspektive, fällt auch der Blickkontakt zu einem Gesprächspartner unter den Bereich explorierender Blickbewegungen. Die Fähigkeit, die Blickrichtung einer anderen Person aufzunehmen und die eigene Aufmerksamkeit in diese Richtung zu lenken, ist eine wichtige Komponente der sozialen Kognition und Interaktion (Langdon et al. 2006). Daher