

Social Neuroscience

Susanne Rexeis

2. März 2007

1 Social Cognitive Neuroscience

- Untersuchung neuronaler Strukturen, welchen sozial-kognitive Prozesse zugrunde liegen
- Verstehen von Handlungen, Gedanken und Emotionen anderer Personen
- Vorhersage von Handlungen anderer Personen als Voraussetzung sozialer Kompetenz
- Imitation und Beobachtung sind wesentliche Faktoren der Entwicklung sozialer Interaktion und Kommunikation
→ Wichtige Funktion des „mirror neuron system“
- ...

2 Spiegelneurone

Spiegelneurone (mirror neurons) sind Nervenzellen, die im Gehirn während

- der eigenaktiven Durchführung einer motorischen Handlung
- der Beobachtung einer motorischen Handlung, die von anderen ausgeführt wird.
- der Vorstellung einer Bewegungsausführung
- Imitation einer Bewegung

aktiv sind. Ihre Position im Gehirn ist in Abbildung 1 dargestellt.

2.1 Funktionen

- Wichtige Funktion beim Handlungsverstehen, der Kommunikation und erlernen motorischer Fähigkeiten
- Der „Mirror Mechanisms“ im Gehirn hilft uns andere zu verstehen
- „Mirror Neurone“: Gehirnsystem kodiert biologische Handlungen und trägt dazu bei die Absichten, Ziele und Wünsche anderer Personen zu verstehen.
- Dies bezieht sich auf die neurophysiologische Aktivierung welche der Fähigkeit zugrunde liegt die Bedeutung eigener und fremder Handlungen zu interpretieren.
- Spiegelneurone sind Bausteine für jegliches soziale Verhalten: für Empathie, Sympathie und Liebe
- Ohne Spiegelneurone kein Kontakt, keine Spontanität und kein emotionales Verstehen
- Spiegelaktionen brauchen immer Partner: Die besten Mitspieler sind die Eltern oder liebevolle andere Bezugspersonen

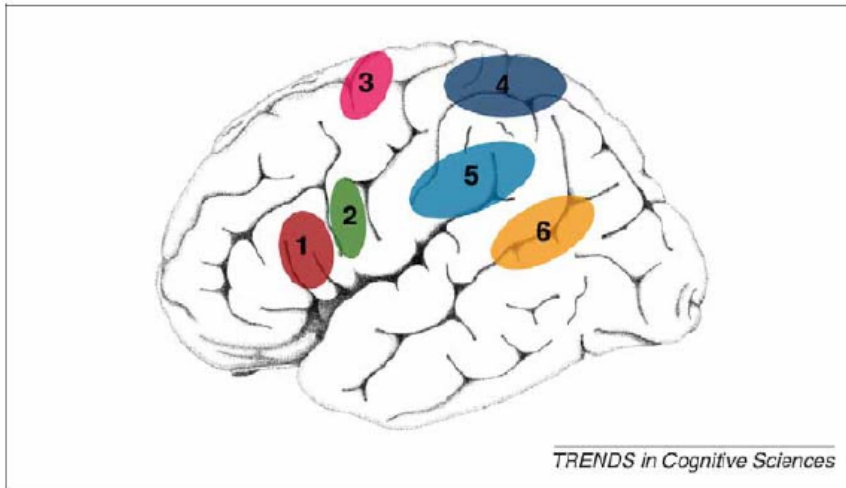


Figure 2. Areas of shared activation during movement observation and imitation. A schematic, lateral view of the human cortex showing areas that have consistently been found to be active during imitation tasks and during passive observation of biological motion. (1) the pars triangularis and the pars opercularis of the inferior frontal gyrus, (2) the ventral premotor cortex, (3) the dorsal premotor cortex, (4) the superior parietal lobule, (5) the inferior parietal cortex, and (6) the posterior superior temporal sulcus. Figure adapted from Duvernoy [73].

Abbildung 1: Neuronale Aktivierung bei Imitation und Beobachtung

2.2 Untersuchungen und Beobachtungen

EEG-Auswertung von Beobachtung/Durchführung von Bewegungen bei Affen (deshalb auch Bezeichnung „monkey-see, monkey-do“-Neuronen) und Menschen.

Beobachtungen: Kleinkinder präferieren Gesichter. Neugeborene präferieren die Gesichter ihrer Eltern und imitieren Gesichtsausdrücke.

3 Theory of Mind

Theory Of Mind (TOM) ist ein Sammelbegriff für ein weitreichendes Spektrum mentaler Fähigkeiten für einen erfolgreichen Ablauf sozialer Interaktionen.

Allgemeine Kognitionen, die es einer Person ermöglichen, fremdes und eigenes Verhalten und Erleben zu erkennen, zu verstehen, zu erklären, vorherzusagen und zu kommunizieren. Die Fähigkeit, eigene und fremde psychische Zustände (Gedanken, Emotionen etc.) im eigenen kognitiven System zu repräsentieren (d.h. sich in das Denken anderer Menschen hineinzuversetzen).

Die Fähigkeit Schlussfolgerungen zu ziehen woran andere Menschen in gegebenen Situationen glauben, erlaubt einem vorauszusagen, was sie tun werden.

Grundlage der Entwicklung einer Theory of Mind ist die Fähigkeit zwischen mentaler und physikalischer Welt differenzieren zu können.

Ein weiterer Schritt für die Entwicklung einer ToM ist die Erkenntnis, dass Handlungen anderer Personen nicht nur von ihren Wünschen und Absichten, sondern auch von ihren Überzeugungen geleitet werden können.

Im täglichen Leben interpretieren wir stets (unbewusst) das Verhalten, die Absichten und Aussagen anderer.

Bei Störung des Spiegelneuronensystems:

- keine Entwicklung der „Theory of mind“
- mögliche Ursache für Autismus

4 Autismus

Autismus ist keine einheitliche Krankheit. Er ist ein vorwiegend vom Verhalten her definiertes Syndrom, dem eine Vielzahl von Ursachen zugrunde liegen können. Erklärung spezifischer Beeinträchtigungen des Autismus über Modelle metarepräsentationaler Entwicklung (Theory of Mind)

Autismus ist eine tiefgreifende Entwicklungsstörung, die sich bereits vor dem 3. Lebensjahr manifestiert. Es gibt zwei Formen - frühkindlichen Autismus und autistische Persönlichkeitsstörung (Asperger Syndrom). Fünf von 10.000 Menschen leiden unter frühkindlichem Autismus. Die Störung ist bei Jungen 3 bis 4mal häufiger. Es gibt eine große Dunkelziffer bei Erwachsenen (viele als geistig behindert eingestuft).

Gestörte Funktionsfähigkeit in folgenden Bereichen:

- soziale Interaktion
- Kommunikation
- eingeschränktes repetitives Verhalten
- extreme Selbstbezogenheit

4.1 Symptome und Charakteristika

1. Verhalten

- Abkapselung von menschlichen Umwelt, häufig im ersten Lebensjahr
- Kind antwortet auf Blick der Mutter nicht
- Tendenz an Gegenständen und Personen vorbei zusehen
- die Unfähigkeit Beziehungen zu anderen Menschen herzustellen
- betrachten anderen Menschen als Gegenstand
- Unfähigkeit, entwicklungsgemäße Beziehungen zu Gleichaltrigen aufzubauen
- Linien und Muster mit allen möglichen Gegenständen hergestellt, unabhängig von eigentlichem Zweck
- starke Objektbezogenheit
- an Stelle des normalen Spielens absonderliche Stereotypen Inhalt + Intensität sind abnorm z.B. Türklinke drücken
- stereotype Gewohnheiten
- Kind fällt schwer, einmal erworbene feste Gewohnheiten zu ändern: beharrt z.B. spez. Anordnung von Möbeln
- Handlungen meist ritualisiert - bei Abweichungen von diesen Ritualen Chaos im Kopf - keine alternativen Strategien
- oft Panik bei Veränderungen
- intensivere Wahrnehmung für Details verschlimmert dieses Problem

- charakteristische Eigenheit: Weigerung, Neues zu lernen, ferner die Schwierigkeit, routinemäßige Gewohnheiten aufzubauen, biologischer oder sozialer Art

2. Auditiver Bereich

- Schwierigkeiten, auditive Informationen zu verwerten
- auf bestimmte Geräusche nicht reagieren

3. Visueller Bereich

- Probleme, gesehene Dinge wirklich zu erfassen
- Neigung zu sekundärem statt zentralem Sehen

4. Sprache

- Jedes 2. Kind keine Lautsprache
- Wenn dann Entwicklung der Lautsprache sehr spät
- den eigentlichen Sinn von Sprache als Kommunikationsmittel nicht verstanden
- Semantik: Neologismen treten häufig auf
- häufig Telegrammstil, keine kreative Formulierung
- nonverbale Kommunikation kaum ausgeprägt
- gesamte Sprachentwicklung gestört, oft verzögert teils im Zusammenhang mit der Tendenz zur Isolierung - Sprache als Kommunikationsmittel nicht nötig
- Intelligente Autisten, mit einem guten Gedächtnis für gehörte, evtl. gelesene Sprache übernehmen ganze Sätze, best. Ausdrücke irgendeiner Sprachquelle

5. Gefühle und Stimmungen

- Unfähigkeit Fühlen, Denken und Planen eines anderen Menschen nachzuempfinden oder vorauszuahnen
- viele große Probleme, eigenen Gefühle auszudrücken
- Wutausbrüche, Tränen, Fußestampfen und Treten oft durch Frustrationen ausgelöst
- lachen und kichern ohne verständlichen Anlass
- fehlende Furcht vor realen Gefahren: laufen vor fahrendes Auto andererseits Furcht vor harmlosen Dingen
- Intelligentere Autisten wissen, dass sie anders sind als die meisten Menschen
- schwer, Gemütsverfassung zu erkennen
- Lachen, bedeutet nicht unbedingt, dass sie in guter Stimmung sind Weinen nicht Sicherheit Ausdruck von Schmerz und Angst
- Mit Gefühlswelt hängt manches negative Verhalten zusammen, z.B. unbegründetes Losschlagen auf anderes Kind, Zerstören Spielzeug, Mobiliar
- Bei anderen Gelegenheiten durchaus in Lage, mit Partnern, vor allem Müttern, zärtlich umzugehen

6. Weitere Beeinträchtigungen

- Exekutivfunktionen
 - willentliche, zielgerichtete Handlungsplanung, Kontextunabhängigkeit und Impulskontrolle
 - Arbeitsgedächtnis spielt zentrale Rolle, unabhängig von intellektuellen Fähigkeiten
 - Disfunktion auch verursacht durch Frontalhirnläsion Autisten zeigen schlechte Leistungen im Wisconsin Card Sorting Test
 - Beeinträchtigungen der Exekutivfunktionen können stereotype Verhaltensweisen erklären

- Schwache zentrale Kohärenz

Wahrnehmung und Denken normalerweise durch zentrale Kohärenz (ZK) charakterisiert, ausgeprägtes kognitives Streben, Stimuli kontextgebunden, global, gestaltungsmässig zu erfassen

Kanners: Beachtung von Details und Unvermögen, Gesamtheiten ohne Beachtung jedes einzelnen Bestandteils zu erleben

ZK erheblich abgeschwächt dagegen der Drang, Reize kontextfrei zu verarbeiten, stark ausgeprägt

Erklärt Ergebnisse aus Mosaik Test und Embedded Figures Test, bei denen Autisten vergleichsmäßig gut abschneiden
- Schwache lokale Kohärenz

Wenn lokale und zentrale Kohärenz im Widerspruch stehen, neigen Autisten zur LK - zB: Bei Sentence completion tests: You can go hunting with a knife and... - Antwort: fork

Bei einigen Aufgaben (z.B. Wechsler scales Picture Arrangement subtest) verwenden Autisten „chaining“ oder „item-to-item processing“: Binden Bild an Bild und sehen nicht die Geschichte als Ganzes, auch bei Kalender-Aufgaben, Arbeitsroutinen etc.

Evtl. können auch sozio-kommunikative Symptome erklärt werden: Low coherence führt zu Beeinträchtigungen bei der Wahrnehmung von sozialen Situationen. Allerdings scheinbar nur charakteristisch für eine Untergruppe von Autisten, wird erklärt durch Heterogenität von Autismus und Ungenauigkeit der Tests (verschiedene Lösungsstrategien)

4.2 Mögliche Ursachen

1. Störung der Wahrnehmung und Informationsverarbeitung
 - Störung der Wahrnehmungsverarbeitung
 - Kind kann sensiblen + sensorischen Reize aus Umwelt, wahrscheinlich auch aus eigenen Körper, nicht richtig koordinieren
 - Schwierigkeit in Wahrnehmungsverarbeitung beginnt wahrscheinlich bei Auswahl angebotenen Reize der Umwelt
 - um in Umwelt zu orientieren, konzentrieren relevanten Dingen, bedarf Filters, der in aktuellen Situation nicht Notwendige aussondert
 - Annahme: Reglersystem im Gehirn gestört
 - Schutz vor Überforderungen einerseits passiv (Augen verdecken, sich die Ohren zuhalten oder zurückziehen) durch selektive Aufnahme der Umweltreize
 - hält andererseits z.B. durch stereotypes Verhalten eigene überschaubare Welt aktiv aufrecht
2. Die psychogene Entstehung
 - exakte Prüfung der Elternpersönlichkeiten und Betreuungspraxis der Mütter ergaben: Umgang der Mutter mit dem Kind ist nicht die Ursache
 - Störungen des Kindes wirken sich umgekehrt auf die Eltern-Kind-Beziehung aus
3. Vererbung
 - Kinder mit voll ausgeprägten autistischen Syndrom kommen kaum zur Fortpflanzung - autistische Nachkommen unwahrscheinlich
 - Bedeutung genetischer Faktoren bekannt aus Familien- und Zwillingsstudien
 - aus Zwillingsuntersuchungen, bei eineiigen Paaren viel häufiger (95,7%) beide Kinder autistisch als zweieiigen, nur für 23,1 %

- genetische Ursache nicht zu leugnen, aber keine allgemeingültige Erklärung auf genetischer Basis
- molekulargenetische Untersuchungen haben bereits bestimmte Gen-Orte, die für die Verursachung des frühkindlichen Autismus maßgeblich sein können, gefunden
- frühkindliche Autismus als polygene Störung (Beteiligung mehrerer Gene) angesehen werden - insbesondere während Gehirnentwicklung aktiv

4. Hirnschädigung

- Hirnschädigungen und Hirnfunktionsstörungen spielen wahrscheinlich führende Rolle
- wenn beide Schläfenlappen etwa durch Verletzung gestört, kann Bedeutung von Objekten nicht erkannt werden
- Spracheigentümlichkeiten - Gewebeveränderungen im jeweils dominierenden Schläfenlappen Sprachzentrum
- zweifellos Zusammenhänge mit Hirnkrankheiten wie Entzündungen, die frühen Entwicklungsstadien durchgemacht wurden
- entsprechende Hinweise bei ca. 60% der Kinder mit Autismus
- Ergebnisse unterschiedlich in Bezug auf Entstehungszeitpunkt, Lokalisation und Schwere der Störung
- Kausaler Zusammenhang unklar
- festgestellt wurden insbesondere eine Funktionsstörung der linken Gehirnhälfte, abnorme Veränderungen des Stammhirns in Kombination mit Aufmerksamkeitsdefizit sowie Störungen in sensorischen Reizverarbeitung

5. Biochemische Störungen

- Neurotransmitter Serotonin¹
- zuverlässige Methode der Serotoninbestimmung im Gehirn: Untersuchung im Liquor cerebrospinalis nur durch Lumbalpunktion möglich
- Bei Autismus ein Drittel höherer Serotoninspiegel

4.3 Theory of Mind

Baron-Cohen: Autisten haben Schwierigkeiten false-belief Aufgaben zu lösen. False-belief Aufgabe zB Linda legt den Ball in rote Box. Rita legt Ball in blaue Box, ohne das Linda es sieht. Wo wird Linda den Ball suchen? Einsicht über falsche Überzeugungen

Kinder lernen zwischen 3 und 5 Jahren die Überzeugungen einer Person mit einzubeziehen Davor kein Verständnis dafür dass subjektive Überzeugungen von der Realität abweichen können keine Berücksichtigung in der Handlungsvorhersage D.h. Einsicht, dass andere Personen Überzeugungen haben können von denen das Kind weiß, dass sie falsch sind ist noch nicht vorhanden. Vor Einsicht - Antwort auf obrige Fragestellung: In der blauen Box. Nachher: In der roten Box.

80% oft gar keine TOM oder erst sehr spät, können kognitive Strategien lernen, um die Aufgaben zu lösen

Baron-Cohen: mind-blindness gegenüber intrapsychischen Prozessen anderer Personen

TOM kann Störungen der Imagination, Kommunikation und Sozialisation erklären, andere Symptome des Autismus allerdings nicht (repetitives, stereotypes Verhalten etc.)

¹durch Serotonin werden folgende physiologische Funktionen und Verhaltensweisen beeinflusst: Schlaf, Körpertemperatur, Schmerzempfinden, sensorische Perzeption, Sexualverhalten, motorische Funktionen, Neuroendokrine Regulation, Appetit, Lernen, Gedächtnis, Immunvorgänge

4.4 Neuropathologische Befunde

Schädigungen des Cerebellums (weniger und kleinere Purkinjezellen), Abnormalitäten im Kortex (Neuronale Dichte, White Matter Abnormalitäten), sowie im limbischen System (größere Dichte der Zellen und reduzierte Zellgröße)

Patienten mit erworbenen Hirnschädigungen zeigen autistische Symptome: z.B. Schädigung der Amygdala Probleme Gefühle und den emotionalen Gehalt von Gesichtern zu erkennen

5 Savant Syndrom

Phänomen, bei dem Menschen, oft mit kognitiver Behinderung, in einem kleinen Teilbereich außergewöhnliche Leistungen vollbringen.

Derzeit sind ca. 100 Personen bekannt, 50% der Inselbegabten sind Autisten, 6 von 7 sind männlich.

- Uneingeschränkte Konzentration
- Beherrschen Dinge, die man sonst lernen muss
- Bestimmte Denkprozesse gelingen nicht
- Bedeutung des „als ob“ wird nicht erkannt
- Interessen meist auf ein bestimmtes Gebiet begrenzt
- Fehlschaltungen im Gehirn bewirken teilweise herausragende Kreativität (z.B. musikalische Begabung)
- Globale Vernetzung gestört
- Filtermechanismen des Kleinhirns gestört
- Savants haben auf jede Information Zugriff, unabhängig von emotionaler Bedeutung - Zugang zum gesamten Rohmaterial der Erinnerung
- Verminderte Dichte von Nervenzellen in manchen kortikalen Arealen und vermehrte Neuronendichte in Arealen für Lernen und Gedächtnis
- Nehmen Objekte und Menschen in gleicher Hirnregion wahr