

Das Glück und die Hirnforschung

Glücksquelle Mitmensch: Eine neurowissenschaftliche Perspektive

Prof. Dr. Joachim Bauer
Universitätsklinik Freiburg im Breisgau
Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie
Hauptstrasse 8, D-79104 Freiburg / Deutschland
joachim.bauer@unikliniki-freiburg.de

Dass gelingende zwischenmenschliche Beziehungen von überragender Bedeutung für die biologischen Systeme des menschlichen Körpers –für die Gesundheit und das Glück des Menschen- sind, diese in der psychosomatischen Medizin bereits seit Jahrzehnten vorhandene Erkenntnis hat in den letzten Jahren auch in die modernen Neurowissenschaften Einzug gehalten. Der nachfolgende Beitrag soll einen Überblick über einige neuere neurowissenschaftliche Erkenntnisse zu geben, die zeigen, wie ein neu entstandenes Segment der modernen Hirnforschung, die sogenannten „Social Neurosciences“, unser Verständnis der Quellen menschlichen Glücks weiter vertiefen kann.

1. Vom Einfluss sozialer Erfahrungen auf die Aktivität von Genen

Die Basis aller biologischen Prozesse bildet die Aktivität der Gene. Vielerorts wird das Genom auch heute noch in einseitiger Weise als autonomes, alle biologischen Prozesse allein-determinierendes System dargestellt. Tatsächlich sind Gene jedoch keine autistischen Akteure. Im Gegenteil, Gene werden in ihrer Aktivität durch zahlreiche, aus der Sicht der Gene „von außen“ kommende Stimuli reguliert. Zu den Stimuli, die Einfluss auf die Genregulation haben, gehören nicht nur die Ernährung, das Ausmaß unserer sportlichen Aktivitäten oder die Qualität unserer ökologischen Umwelt, sondern auch zwischenmenschliche Beziehungserfahrungen. Alle sozialen Erfahrungen, ob sie angenehm sind oder nicht, werden vom limbischen System des Gehirns fortwährend evaluiert und in biologische Reaktionen übersetzt. Weil sich, abhängig von dem was wir erleben, die Aktivitäten zahlreicher Neurotransmitter-Systeme fortlaufend verändern, verwandelt das Gehirn in jeder Minute, in der wir sozial unterwegs sind, sozusagen Psychologie in Biologie.

Zahlreiche Studien zeigen, dass jede soziale Erfahrung Auswirkungen auf die regulatorischen Sequenzen zahlreicher Gene hat. Stress-Erfahrungen aktivieren Stressgene wie z. B. das CRH-Gen. Wenn wir „gutem“ Stress ausgesetzt sind, wenn wir also Herausforderungen gegenüberstehen, die wir bewältigen können, werden nicht nur Stressgene, sondern auch Gene von Nervenwachstumsfaktoren aktiviert. Ungesunder Stress dagegen, insbesondere Trauma-Erfahrungen, bei denen Menschen Gewalt, verbunden mit einem völligen Verlust der Kontrolle erleiden, aktivieren Genprogramme, die den Untergang von Nervenzellen zur Folge haben können.

Gene werden nicht nur im „Hier und Jetzt“ durch soziale Erfahrungen reguliert. Zahlreiche Studien der letzten Jahre zeigen, dass soziale Erfahrungen die Ablesbarkeit von Genen mittel- und langfristig beeinflussen können. Hier spielen sogenannte „epigenetische“ Mechanismen eine Rolle: Zellen können die regulatorischen Sequenzen eines Genes, also den „Genschalter“, durch die Anheftung von Seitengruppen -in der Regel sind das Methylgruppen- langfristig blockieren oder ent-blockieren, also freigeben. Michael Meaney's Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass die regulatorischen Sequenzen des Glucocorticoid-Rezeptor-Gens bei neugeborenen Säugetieren –auch wir Menschen sind Säugetiere- epigenetisch blockiert sind. Das Glucocorticoid-Rezeptor-Gen ist ein wichtiges Antistress-Gen, von dem es abhängt, ob der Organismus die Stressachse, wenn sie aktiviert wurde, auch wieder herabregulieren, also zur Ruhe bringen kann. Bei neugeborenen Säugetieren –der Mensch mit eingeschlossen- ist der Genschalter dieses wichtigen Antistress-Gens blockiert. Ent-blockiert, also freigeschaltet wird das Antistressgen erst durch die Stimuli, die im Rahmen der mütterlichen Zuwendung auf das Neugeborene einwirken. Die Evolution hat es also offenbar so eingerichtet, dass kleine Säugetiere ihren Stressapparat erst dann beruhigen können, wenn sie die reale Erfahrung einer beschützenden Umwelt gemacht haben. Untersuchungen von Mashe Szyf und Kollegen zeigen, dass bei suizidalen Erwachsenen, die kindlichen Missbrauch erlebt haben, die epigenetischen Blockaden des erwähnten Antistressgens nur mangelhaft entfernt waren. Menschen, bei denen es in der Kindheit und Jugend nicht zu einer ausreichenden Entfernung der epigenetischen Blockaden im Bereich der regulatorischen Sequenz des Glucocorticoid-Rezeptor-Gens kam, tragen offenbar ein erhöhtes Depressionsrisiko.

Zusammenfassend wird erkennbar, dass Gene keine Autisten, sondern molekulare Kommunikatoren sind, die auf Stimuli aus der sozialen Umwelt des Organismus reagieren.

2. Die vitale Bedeutung zwischenmenschlicher Zuwendung für das Glück: Das neuronal Motivationssystem

Die modernen Neurowissenschaften lehren nicht nur, dass soziale Beziehungserfahrungen biologische Auswirkungen haben, sondern sie lassen auch deutlich werden, *welche Art von Beziehungserfahrungen* Menschen brauchen, um Lebensfreude und Glück zu erleben. Eine Reihe von Studien zeigen, dass Erfahrungen zwischenmenschlicher Zuwendung und sozialer Unterstützung biologische Systeme aktivieren, die dafür sorgen dass wir Vitalität in uns spüren.

In einer eleganten Studie produzierten italienische Forscherinnen sogenannte „knock-out“-Mäuse, deren endogenes Opioid-System ausgeschaltet war. Die Forscherinnen hatten bei diesen Mäusen das Gen des μ -Opioidrezeptors ausgeschaltet. Normale neugeborene Mäuse reagieren mit verzweifelterm Fiepen, wenn ihnen das Muttertier entzogen wird. Die Hypothese der Forscherinnen war, dass die Anwesenheit der Mutter auf Neugeborene wie ein Opiat wirkt. Tatsächlich reagieren neugeborene Mäuse *ohne* funktionierendes endogenes Opioid-System nicht mit verzweifelterm Fiepen, sondern bleiben relativ gelassen, wenn ihnen das Muttertier entzogen wird. Mütterliche Nähe wird im Organismus der Jungen also offenbar vom Opioid-System kodiert. In einer anderen Studie, diesmal mit erwachsenen Menschen, zeigten Personen, die an Schmerzen litten, als Reaktion auf soziale Zuwendung nicht nur eine deutliche subjektive Verminderung ihrer Schmerzen, sondern auch eine massive Produktion von körpereigenem beta-Endorphin, einem wichtigen endogenen Opioid.

Das Opioid-System ist nicht das einzige biologische System, welches auf zwischenmenschliche Zuwendung reagiert. Vierjährige Kinder, die mit ihren Müttern kleine Zärtlichkeiten austauschen, reagieren mit einem Anstieg des körpereigenen Oxytozins. Oxytozin, das vor vielen Jahren im Zusammenhang mit seiner Bedeutung beim Geburtsvorgang der Frau entdeckt wurde, ist –wie zahlreiche Arbeiten der letzten Jahre zeigen- auch eine hochpotente Psychodroge. Es dämpft die biologische Stressreaktion, senkt den Blutdruck und erhöht die Bereitschaft, sich empathisch und kooperativ zu verhalten. Vierjährige Kinder mit einer normalen biografischen Vorgeschichte reagieren nach zärtlicher Interaktion mit der Mutter mit einem deutlichen Anstieg des endogenen Oxytozin. Kinder jedoch, die in den ersten 12-16 Monaten ihres Lebens unter vernachlässigenden Bedingungen in einem Säuglingsheim zugebracht hatten, zeigen noch Jahre später eine deutlich verminderte Aktivierbarkeit ihres Oxytozin-Systems. Frühe Erfahrungen sozialer Vernachlässigung

hinterlassen im Oxytozin-System des Menschen also offenbar so etwas wie eine biologische Narbe.

Der wichtigste aller Vitalitäts-Botenstoffe des Menschen ist das im Mittelhirn vom sogenannten mesolimbischen System produzierte Dopamin. Wegen der durch Dopamin ausgelösten angenehmen Gefühle wird dieser Neurotransmitter in der Laienpresse bekanntlich auch als „Glücks-Botenzstoff“ bezeichnet. Tatsächlich entfalten Suchtdrogen wie Alkohol, Nikotin oder Cocain ihre verhängnisvollen Suchteffekte nicht *per se*, sondern über die von diesen Suchtdrogen veranlasste Freisetzung von Dopamin. Die Auslösung angenehmer Gefühle durch Dopamin ist der Grund, warum jedes Verhalten und jede Erfahrung, die mit der Freisetzung von Dopamin verbunden ist, auf das menschliche Verhalten einen motivierenden Einfluss ausübt. Zu den wichtigsten Beobachtungen der modernen Neurowissenschaften gehört die Erkenntnis, dass zwischenmenschliche Beachtung, Zuwendung und die Erfahrung sozialer Akzeptanz das endogene Dopamin-System aktiviert.

Alle fühlenden Wesen streben nach angenehmen Gefühlen, eine Erkenntnis, die wir Charles Darwin verdanken – Sigmund Freud hat diese Erkenntnis von Darwin übernommen und als später „Lustprinzip“ bezeichnet. Aus diesem Grunde streben Menschen intuitiv nach Erfahrungen, die zu einer Aktivierung des Dopamin-Systems, des Opioid-System oder des Oxytozin-Systems führen. Eine Möglichkeit, diese Systeme zu aktivieren und auf diesem Wege angenehme Empfindungen zu erleben, besteht darin, sich mitmenschliche Zuwendung, soziale Anerkennung und Wertschätzung zu verschaffen. Für dieses Ziel sind Menschen bereit, eine Menge zu tun. Nicht zuletzt ist es dieses Ziel, das uns Menschen auch motiviert zu arbeiten. An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich das menschliche Motivationssystem, abgesehen von sozialer Akzeptanz, auch durch Sport und Musik aktivieren lässt.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass soziale Akzeptanz und Verbundenheit, neurobiologisch gesehen, eines der stärksten Desiderate des Menschen ist. Thomas Insel, der Direktor des National Institute of Mental Health NIMH hat daher in einer ironischen Anspielung soziale Verbundenheit als eine Art Suchtkrankheit des Menschen bezeichnet. Das Verlangen des Menschen nach sozialer Akzeptanz und Verbundenheit bedeutet keinesfalls, dass Menschen moralisch von Natur aus „gut“ seien. Tatsächlich sind Menschen, um das Ziel sozialer Zugehörigkeit zu erreichen, nicht nur bereit, Gutes zu tun, sondern auch Böses. Dies zeigt sich vor allem bei bindungslosen jungen Männern, die nichts dringender wünschen als soziale Anerkennung und Zugehörigkeit. Wenn die Gesellschaft eines Landes jungen Menschen diesbezüglich keine Angebote macht –z. B. in Form von Bildungseinrichtungen,

von Freizeitangeboten, von Sportstätten oder durch Möglichkeiten der Beteiligung an sinnvollen sozialen Projekten- dann schließen sich junge Menschen in ihrem Verlangen nach Gemeinschaft ersatzweise fanatisch-religiösen Gemeinschaften, radikalen politischen Gruppen oder kriminellen Banden an.

Ein hinreichendes Maß an sozialer Anerkennung, spielt, wie Studien zeigen, auch eine große Rolle für die Gesundheit am Arbeitsplatz. Wenn sich am Arbeitsplatz Verausgabung -Effort- und Anerkennung -Reward- nicht die Waage halten, wenn also eine sogenannte „Effort-Reward-Imbalance“ vorliegt, dann erhöht sich die Rate derjenigen, die stressbedingte Gesundheitsstörungen zeigen, seien es orthopädische Beschwerden, nervöse Störungen, Schlafstörungen, gastrointestinale Beschwerden oder Herzerkrankungen.

Meta-Analysen der letzten Jahre zeigen, dass soziale Verbundenheit nicht nur einen signifikanten Einfluss auf die Gesundheit, sondern auch auf die Lebensdauer des Menschen hat. Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit eines langen Lebens hat nicht nur der Verzicht auf Alkohol oder Tabak, der Sport oder eine Reduktion von Übergewicht, sondern –mehr als alle genannten Einflussfaktoren- soziale Verbundenheit, wie diese Untersuchung hier eindrucksvoll zeigt. Der Grund sind nicht humanitäre Überzeugungen, sondern die auf gute soziale Beziehungen hin ausgerichtete Konstruktion des menschlichen Gehirns.

3. Neurobiologische Grundlage für intuitives Verstehen und Empathie: Das System der Spiegelneurone

Das menschliche Gehirn hat nicht nur einen Bedarf nach sozialer Akzeptanz, die Evolution hat dem Menschen auch ein neurobiologisches Werkzeug mitgegeben, ohne das gegenseitiges Verstehen, Empathie und damit auch soziale Verbundenheit kaum zu erreichen wären: Das System der Spiegelneuronen. Wie inzwischen allgemein bekannt, wurde dieses System durch eine italienische Arbeitsgruppe um Giacomo Rizzolatti entdeckt. Man könnte das System der Spiegelneurone als ein neuronales Resonanzsystem bezeichnen. Eine Stimmgabel, die angeschlagen und zum Klingen gebracht wird, kann über die von ihr ausgesandten Schallwellen eine zweite Stimmgabel zum Klingen bringen, sie kann die zweite Stimmgabel also in Resonanz versetzen. Ein im Prinzip ganz ähnlicher Vorgang kann sich auch zwischen zwei menschlichen Gehirnen ereignen. Bestimmte Aspekte des Zustandes eines Gehirns können –mittels Sprache oder Körpersprache- auf ein zweites Gehirn übertragen werden. Dies wurde in zahlreichen Experimenten eindrucksvoll demonstriert.

Gitarrenschüler wurden in den Scanner eines funktionellen Kernspintomografen gelegt. Sie jungen Probanden beobachten auf einem Bildschirm die Bewegungen der Hand ihres Gitarrenlehrers. Die im Scanner liegenden Schüler sehen, wie die Hand ihres Lehrers auf dem Riff der Gitarre repetitiv einen bestimmten Griff greift. Während sie dies beobachten, zeigt sich im Gehirn der Beobachter nicht nur –wie zu erwarten- eine Aktivierung der Sehrinde, sondern zusätzlich auch eine Mit-Aktivierung motorischer Nervenzellen. Obwohl die beobachtenden Schüler ihre Hand nicht bewegen, zeigen motorische Netzwerke, die in der Lage wären, eine Handbewegung auszuführen, eine Spiegel-artige Mitreaktion. Man könnte sagen, die Gehirne der Beobachter simulieren die beobachtete Aktion. Auf diese Weise erzeugen sie in den beobachtenden Schülern damit vermutlich so etwas wie ein Verständnis der beobachteten Aktion. Wenn die beobachtenden Schüler den Auftrag erhalten, sich den von ihnen beobachteten Griff an der Gitarre einzuprägen, um ihn später selbst ausführen zu können, dann verstärkt sich –im Moment der Beobachtung- die Spiegelreaktion.

Neuronale Spiegelreaktionen lassen sich nicht nur im Bereich des motorischen Systems, sondern auch im limbischen System beobachten. Neurochirurgische Eingriffe bei Epilepsiepatienten können, da das Gehirn selbst nicht schmerzempfindlich ist, unter lokaler Anästhesie bei wachen Patienten durchgeführt werden. Der kanadische Neurochirurg William Hutchison benutzte diese besondere Situation, um –nach Einwilligung des Patienten und der zuständigen Ethikkommission- Nervenzellen im Bereich des Anterioren Cingulären Cortex ACC zu untersuchen. Die Messungen wurden an Neuronen durchgeführt, die zur sogenannten Schmerzmatrix des menschlichen Gehirns gehören. William Hutchisons Arbeitsgruppe identifizierte im Bereich des ACC Nervenzellen, die immer dann reagierten, wenn der Experimentator dem Patienten mit einer Mini-Lanzette einen kleinen Stich in die Fingerbeere zufügte. Dieselben Schmerz-Nervenzellen des ACC zeigten jedoch auch dann eine Entladung, wenn der Patient selbst keinen Schmerz erlitt, sondern nur beobachtete, wie sich der Experimentator mit der Lanzette selbst in die eigene Fingerbeere stach. Tania Singer und Kollegen bedienten sich der Technik der funktionellen Kernspintomografie, um die Befunde von William Hutchison zu bestätigen: Neuronale Netzwerke der Schmerzmatrix, zu denen nicht nur Teile des ACC, sondern auch Teile der Insula zählen, reagieren nicht nur bei selbst erlebtem, sondern auch bei beobachtetem Schmerz.

Experimente von Tania Singer zeigen, dass die Bereitschaft des Gehirns, mit der eigenen Schmerzmatrix auf den beobachteten Schmerz einer anderen Person in Resonanz zu gehen,

vermindert ist, wenn die beobachtete andere Person sich zuvor gegenüber Mitmenschen unfair verhalten hat. Weibliche Beobachterinnen zeigen eine deutlich reduzierte Spiegelreaktion im Bereich der Insula, wenn sie beobachten, wie anderen Personen Schmerz zugefügt wird, wenn sich diese zuvor unfair verhalten haben. Bei männlichen Beobachtern ist die Reduktion der neurobiologischen Mitgefühls-Reaktion sogar noch stärker als bei Frauen. Experimente wie diese erklären, warum Machthaber eines Landes, die beabsichtigen, die eigene Bevölkerung bereit für einen Krieg zu machen, Informationen verbreiten, die den Zweck verfolgen, die Menschen des anderen Landes, gegen welches sich der Krieg richten soll, zu dehumanisieren. Die Hemmschwelle der Empathie, die normale Menschen daran hindert, anderen Leid zuzufügen, lässt sich überwinden, wenn –z. B. über Massenmedien- der glaubhafte Eindruck vermittelt wird, diejenigen, gegen die sich eine geplante Aggression richten soll, hätten sich unfair verhalten.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Spiegelneurone sind Nervenzellen, die nicht nur dann aktiv werden, wenn die eigene Person handelt oder fühlt. Spiegelneurone sind Nervenzellen, die auch dann aktiv werden, wenn eine Person nur beobachtet oder miterlebt, wie ein anderer Mensch handelt oder fühlt. Spiegelneurone machen aus einer Beobachtung ein inneres Mit-Erleben, sie produzieren im Beobachter sozusagen eine innere Simulation. Auf diese Weise lassen uns Spiegelneurone intuitiv verstehen, was andere Menschen tun oder fühlen. Doch damit nicht genug. Spiegelneurone bahnen auch Handlungsbereitschaften. Darüber hinaus sind Spiegelneurone die neurobiologische Grundlage für das Phänomen der emotionalen Ansteckung: Sie können uns mit den Gefühlszuständen anderer Menschen sozusagen infizieren.

Vor diesem Hintergrund wird schließlich auch klar dass das System der Spiegelnervenzellen von großer Bedeutung für die Arzt-Patienten-Beziehung, und von geradezu überragender Bedeutung für die psychotherapeutische Arbeit ist. Einerseits gehen von der „Ausstrahlung“ des Therapeuten Ansteckungseffekte aus, denn Ärzte und Therapeuten lösen in ihren Patienten –ob sie das wollen oder nicht- immer eine Resonanz aus. Andererseits spürt auch der Therapeut eine Resonanz, die sein Patient in ihm auslöst. Spiegelneurone sind die neurobiologische Grundlage der sogenannten Gegen-Übertragung. Die in ihm ausgelöste Resonanz erlaubt es dem Therapeuten, seinen Patienten intuitiv zu verstehen. Manchmal geht der Verstehens-Prozess des Therapeuten dem des Patienten sogar voraus. Sigmund Freud war der Erste, der dies erkannte. 1912 schrieb er: Der Psychotherapeut „soll dem gebenden Unbewussten des Kranken sein eigenes Unbewusstes als empfangendes Organ zuwenden,

sich auf den Analysierten einstellen wie der Receiver des Telefons Wie der Receiver die von Schallwellen angeregten elektrischen Schwankungen der Leitung wieder in Schallwellen verwandelt, so ist das Unbewusste des Arztes befähigt, aus dem ihm mitgeteilten Abkömmlingen des Unbewussten dieses Unbewusste, welches die Einfälle des Kranken determiniert hat, wiederherzustellen.“

4. Gefährdung des Glücks: Zur Neurobiologie der Aggression

Ungeachtet der unbestrittenen Genialität Sigmund Freuds bleibt festzustellen, dass die moderne Neurobiologie nicht alle seine Konzepte bestätigen kann. Insbesondere hat sich der von Freud postulierte Aggressionstrieb nicht bestätigen lassen. Unprovokierte Aggression gegen andere auszuüben ist aus der Sicht der Motivationssysteme des menschlichen Gehirns, über die ich bereits eingangs sprach, kein lohnendes Unterfangen. Insofern gibt die moderne Neurobiologie Charles Darwin Recht, der keinen Aggressionstrieb postulierte, sondern die menschliche Aggression als ein zwar biologisch fundiertes, aber reaktives Verhaltensprogramm beschrieb. Zuverlässigster Auslöser für Aggression ist bei allen Säugetieren, den Menschen eingeschlossen, die Zufügung von Schmerz. Wer die Schmerzgrenze des Menschen berührt, wird Aggression –oder Depression- ernten.

Naomi Eisenberger, eine amerikanische Neurowissenschaftlerin, erkannte, dass Teile der Schmerzmatrix des menschlichen Gehirns, insbesondere Teile des Anterioren Cingulären Cortex ACC, nicht nur auf zugefügten körperlichen Schmerz reagieren, sondern auch auf soziale Ausgrenzung und Demütigung. Die Empfindlichkeit der Schmerzmatrix des menschlichen Gehirns gegenüber einer akut erlebten sozialen Ausgrenzungserfahrung ist bei Menschen, die in ihrem Leben ganz allgemein wenig soziale Unterstützung haben, deutlich stärker als bei Menschen, die sozial gut vernetzt sind. Interessant ist weiterhin, dass die Schmerzmatrix unseres Gehirns nicht nur dann reagiert, wenn wir selbst soziale Ausgrenzung erleben, sondern auch dann, wenn wir nur beobachten, wie andere ausgegrenzt werden – hier begegnet uns der bereits beschriebene Spiegelmechanismus wieder.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Das menschliche Gehirn bewertet soziale Ausgrenzung und Demütigung wie zugefügten körperlichen Schmerz. Daher führt nicht nur körperlicher Schmerz zu Aggression, sondern auch soziale Ausgrenzung und Demütigung.

Zwischenmenschliche Bindungen und soziale Unterstützung dämpfen die Reaktion der Schmerzmatrix (und die sich daraus ergebende Aggressionsbereitschaft) auf eine akute Ausgrenzungserfahrung.

Weitere wichtige Aspekte der menschlichen Aggression müssen an dieser Stelle leider unberücksichtigt bleiben, so zum Beispiel die Bedeutung des Aggressions-Gedächtnisses, die Bedeutung verschobener Aggression und der Einfluss erlebter Gewalt auf die Bereitschaft eines Menschen, selbst aggressiv zu handeln. An dieser Stelle sei lediglich angemerkt, dass krasse Armut im Angesicht großen Reichtums innerhalb eines Landes von den Benachteiligten eines solchen Landes als soziale Ausgrenzung erlebt wird. Wie wir schon sahen, aktiviert soziale Ausgrenzung die neuronale Schmerzmatrix und begünstigt Gewalt. Tatsächlich zeigen mehrere unabhängig voneinander durchgeführte Studien, dass die Homizidraten eines Landes mit der ungleichen Verteilung von Einkommen und Vermögen korrelieren.

Von einer neurobiologischen Perspektive aus betrachtet, lässt sich die Fähigkeit des Menschen, mit der eigener Aggression umzugehen, als ein Geschehen beschreiben, bei dem eine Balance zwischen einem neurobiologischen „Bottom-up Drive“ und einer neurobiologischen „Top-down-Control“ gefunden werden muss. Der „Bottom-up Drive“ wird durch die Corpora amygdalea (Angstzentren), durch Teile der Insula, Teile des Hypothalamus sowie durch den Hirnstamm gebildet. Diese Systeme repräsentieren gemeinsam den „Bottom-Up Drive“ der Aggression und reagieren immer dann wenn Menschen körperlichen oder sozialen Schmerz erleben. Ein zentrales Element des menschlichen Aggressionsapparates bildet die sogenannte „Frontolimbische Schleife“ (frontolimbic loop). Diese Schleife besteht aus Nervenbahnen, welche die Corpora amygdalea (Angstzentren) mit dem Präfrontalen Cortex PFC, also mit dem Stirnhirn verbinden. Hier, im Präfrontalen Cortex, befinden sich Netzwerke, in denen das menschliche Gehirn Informationen über darüber speichert, wie sich Dinge, die wir selbst tun, in der Perspektive unserer Mitmenschen darstellen. Voraussetzung dafür, dass der Präfrontale Cortex diese wichtige Funktion ausüben kann, ist ein jahrelanger Dialogprozess, den wir „Erziehung“ nennen. Die Erziehung zur Berücksichtigung der Perspektive anderer Menschen ist .ausweislich der Existenz des Präfrontalen Cortex- kein gegen die „Natur“ des Kindes gerichtetes Projekt, im Gegenteil. Wer den jahrelangen Dialogprozess der Erziehung nicht leistet, versündigt sich an der biologischen Reifung des kindlichen Gehirns. Die Folge sind junge Menschen mit narzisstischen, dissozialen oder gar psychopathischen Störungen.

5. Zusammenfassung

Abschließend lassen sich die Perspektiven der „Social Neurosciences“ mit Blick auf den Menschen und das von ihm erlebte Glück wie folgt zusammenfassen: Zentrale Glückquellen des Menschen sind soziale Akzeptanz und Wertschätzung. Menschen sind allerdings bereit für soziale Zugehörigkeit nicht nur Gutes, sondern auch Böses zu tun. Soziale Ausgrenzung gefährdet das Glück, denn sie aktiviert die Schmerzmatrix und begünstigt Aggression (oder Depression). Menschen besitzen ein neuronales System für intuitives Verstehen und Empathie. Dieses System, das System der Spiegelneurone, lässt uns nicht nur intuitiv verstehen, was andere tun oder fühlen. Es bahnt auch Handlungsbereitschaften und erklärt, warum sich Menschen von den emotionalen Zuständen ihrer Mitmenschen anstecken lassen. Aufgrund ihres Präfrontalen Cortex besitzen Menschen die Fähigkeit, die Perspektive anderer zu reflektieren und eigene Aggressionsimpulse zu regulieren. Voraussetzungen für eine hinreichende biologische Reifung des Präfrontalen Cortex ist der Prozess der Erziehung. Gute zwischenmenschliche Beziehungen sind, dies ist die zentrale Erkenntnis der „Social Neurosciences“, nicht nur eine Glücksquelle, sondern eine entscheidende Voraussetzung für die biologische Gesundheit des Menschen.