



**Professor Dr.
Hans J. Markowitsch**

Alfried Krupp Senior Fellow
Oktober 2009 – September 2010

Kurzvita Hans J. Markowitsch, geboren 1949, lehrt physiologische Psychologie und Neuropsychologie an der Universität Bielefeld. Er studierte Psychologie und Biologie an der Universität Konstanz und hatte Professuren für Biopsychologie an den Universitäten von Konstanz und Bochum inne und erhielt Rufe auf Professuren für Psychologie und Neurowissenschaften an australische und kanadische Universitäten. Er leitet die Gedächtnis-

ambulanz der Universität Bielefeld. Seine Forschungsgebiete sind in den Bereichen von Gedächtnis und Gedächtnisstörungen, Bewusstsein, Emotion und Zeugenglaubwürdigkeit. Er ist Autor oder Herausgeber von mehr als 20 Büchern und über 500 Buch- und Zeitschriftenartikeln.

Das Selbst

Das Selbst ist ein Forschungsobjekt, das die Philosophie seit jeher interessiert, das jetzt aber auch in den Neurowissenschaften zunehmend hinsichtlich behavioraler und neuraler Korrelate erforscht wird. Was mich interessiert, war das Selbst von der kindlichen Entwicklung bis hin zum hohen Alter zu betrachten und zu untersuchen, wie ein gesund entwickelndes Selbst sich von einem krankhaften Selbst unterscheidet. Darüber hinaus war für mich als Neurowissenschaftler von Interesse, Hirnregionen und neuronale Netzwerke aufzudecken, die wichtig für die Entwicklung, Ausprägung und den Erhalt des Selbst sind.

Was mich zuerst interessierte, war herauszufinden, welche Kernmerkmale des Selbst sind. Als diese stellten sich vor allem zwei heraus: das autobiographische Gedächtnis und die Entwicklung von hoch integrierten Stufen des Bewusstseins (die man als auto-noetisches Selbst bezeichnet). Folglich habe ich mich mit beiden Bereichen und mit den Wechselwirkungen zwischen beiden beschäftigt. Das autobiographische wurde dabei als höchste Stufe des Gedächtnisses herausgearbeitet, die bei Kindern erst im Gefolge

der Sprachentwicklung, der Fähigkeit, sich in Andere hineinversetzen zu können, und einer entsprechenden Entwicklung auf der Hirnebene herausgebildet. Es wurde herausgearbeitet, dass es eine komplexe Interaktion gibt zwischen Hirnentwicklung, der Entwicklung des autobiographischen Gedächtnisses und auto-noetischem Bewusstsein – verstanden als Fähigkeit, über sich selbst reflektieren und sich in Beziehung zu anderen Personen setzen zu können. Was die Krankheitsebene angeht, wurde herausgearbeitet, welche Hirnregionen hier von besonderer Bedeutung sind. Es zeigte sich, dass der Mandelkern (Amygdala) eine zentrale Region ist, deren Schädigung zu einer Einschränkung der Fähigkeit führt, sich in Andere hineinversetzen zu können, und damit auch zu einer Einschränkung des autobiographischen Erinnerens.

Hans Markowitz

In mehreren Übersichtsartikeln, die zum Teil – wie die beiden Artikel in der Zeitschrift *Consciousness and Cognition* – eine Brückenfunktion zwischen den Neuro- und den Geisteswissenschaften darstellen, wurden neuronale Grundlagen und Abhängigkeiten des Selbst beleuchtet.

„Ich selbst“ sagen zu können, ist eine Errungenschaft des modernen Menschen, die für Leser selbstverständlich klingt, die aber in der Evolution erst sehr spät auftrat und auch heutzutage nicht allen Menschen eigen ist und die auch nicht zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung steht. Bedingungen des Selbst herauszuarbeiten stand deswegen im Zentrum des Forschungsprojektes.

Das Selbst ist seit jeher ein Forschungsgegenstand, der nicht allein für Philosophen interessant war. Der Aufschwung der Neurowissenschaften und der Genetik zeigte, wie das Selbst einem steten Wandel unterworfen ist und – insbesondere zusammen mit entwicklungsbiologischen und entwicklungspsychologischen Perspektiven – sich im normalen menschlichen Individuum ausbildet. In mehreren Arbeiten, die ich hierzu zusammen mit Koautoren veröffentlichte (Markowitsch, 2010a, b, c, 2011a, b, c; Markowitsch & Borsutzky, 2010; Markowitsch &

Staniloiu, 2010, 2011a, b, c, d; Staniloiu, Markowitsch, & Brand, 2010; Staniloiu & Markowitsch, 2010a, b, c; Markowitsch & Piefke, 2010; Markowitsch & Brand, 2010; Grewe, Ortega & Markowitsch, 2011; Borsutzky, Fujiwara, Brand, & Markowitsch, 2010; Staniloiu, Borsutzky & Markowitsch, 2010; Oddo et al., 2010; Schulte-Rüther et al., 2010; Brand & Markowitsch, 2010a, b; Fast & Markowitsch, 2010; Werner, Kühnel, Ortega & Markowitsch, 2011), konzentrierten wir uns insbesondere auf folgende Aspekte des Selbst:

- Kriterien für die Entstehung von Selbst
- Selbst, Körper (Embodiment) und Gehirn
- Selbst und (autobiographisches) Gedächtnis
- Autonoetisches Bewusstsein
- Veränderungen des Selbst über die Lebensspanne und Pathologie des Selbst anhand neurologischer und psychiatrischer Krankheitsbilder

Entsprechend neuer Erkenntnisse zu Selbstwahrnehmung bei Tieren und zu zumindest im Ansatz entwickelten Fähigkeiten zu Vorausschau und so genannten Theory of Mind-Fähigkeiten wird das Selbst als gradiert – abgestuft, oder kontinuierlich sich über die Phylogenese entwickelnd – angesehen. Was die Ontogenese angeht, so wird von einer

starken Interdependenz zwischen der Entwicklung von Gedächtnis, Bewusstsein und Selbst ausgegangen.

Kriterien für die Entstehung von Selbst

Viele Forscher nehmen an, dass Individuen ohne ein reflektierendes Selbst unbeschwerter leben als solche mit einem. Herangezogen werden dazu aus dem Humanbereich Ergebnisse und Erkenntnisse von Patienten mit schweren Gehirnschäden, von Kleinkindern und von bestimmten Volksstämmen wie den Pirahã-Indianern, die offensichtlich in der Gegenwart „gefangen“ sind, keine Nahrungsvorräte anlegen und nicht in die Vergangenheit zurück oder voraus in die Zukunft denken. Ihre Sprache enthält nur Begriffe für zwei sehr rudimentäre Zeitangaben. Der Entdecker und Beschreiber der Pirahã bezeichnet sie als „glücklichste Menschen der Welt“. Im Bereich der Tierforschung, aber auch in dem der Humanforschung, ist man auf der Suche nach möglichst vielen Kriterien von Selbst, die erfüllt sein müssen, um als sich seiner selbst bewusst eingestuft werden zu können. Dies bedeutet im Tierbereich dann, möglichst viele Kriterien von Selbst zu erfüllen, die einen menschenähnlich oder menschenähnlich erscheinen lassen. Eine der am

meisten herangezogenen ist, sich im Spiegelbild erkennen zu können, was vor allem für hochentwickelte (= phylogenetisch spät entstandene) und sozial (in Gruppen, Horden oder Herden) lebende Tiere wie die meisten Menschenaffen, Delphine oder Elefanten gefunden wurde. Dieses Kriterium ist vor allem deswegen bedeutsam, weil menschliche Kinder auch erst mit circa anderthalb Jahren beginnen, sich im Spiegel erkennen zu können und weil umgekehrt Patienten im Zustand der Demenz diese Fähigkeit (wieder) verlieren. Andere Kriterien beziehen sich auf psychologisches Einfühlungsvermögen (Theory of Mind), etwa Mitleid oder Trauer zeigen zu können, wobei man häufig vor dem Problem steht, zwischen angeborenen und erworbenen Verhaltensweisen unterscheiden zu müssen (z.B. bei der Mutterliebe). Man kann aus diesen Forschungsansätzen schlussfolgern, dass die Entstehung des Selbst kein Alles-oder-Nichts-Prozess ist, sondern sich eher gradiert und in Abhängigkeit von der Entstehung anderer, vor allem sozialer Verhaltensweisen entwickelt, z.B. finden sich Unterschiede zwischen den sozial lebenden Bonobos und Gorillas und den vorwiegend einzeln lebenden Orang Utans (indonesisch für „Waldmensch“). Dieser Ansatz impliziert

zugleich, dass das Selbst – vor allem aus ontogenetischer und phylogenetischer Sicht – am besten als ein Kontinuum aufgefasst werden kann oder als zwiebelschalenartig expandierend („Protoselbst“, „Kernselbst“, „ausgeweitetes“, „autobiographisches“ oder „narratives“ Selbst).

Selbst, Körper (Embodiment) und Gehirn

Eine der zentralen philosophischen wie naturwissenschaftlichen Fragen ist die nach dem Verhältnis von Selbst und Körper, die vor allem auch wieder durch das Propagieren von somatischen Markern neue Nahrung bekam. Darüber hinaus sind Dimensionen von Zeit und Raum für das Entstehen von Selbst wohl zentral. Lange zu leben und sich über weite Distanzen bewegen zu können waren wohl wesentliche Voraussetzungen für das Entstehen von Selbstbewusstsein. Im Wort „Erfahrung“ stecken beide Dimensionen – die der Zeit und die des Raumes und auch auf Hirnebene lassen sich Regionen wie der Hippocampus finden, die in der Phylogenese eine Ausweitung oder Veränderung von der Verarbeitung des Raumes hin zu der der Zeit durchgemacht haben.

Man kann hinsichtlich Embodiment auch auf den Zusammenhang zwischen dreidimensio-

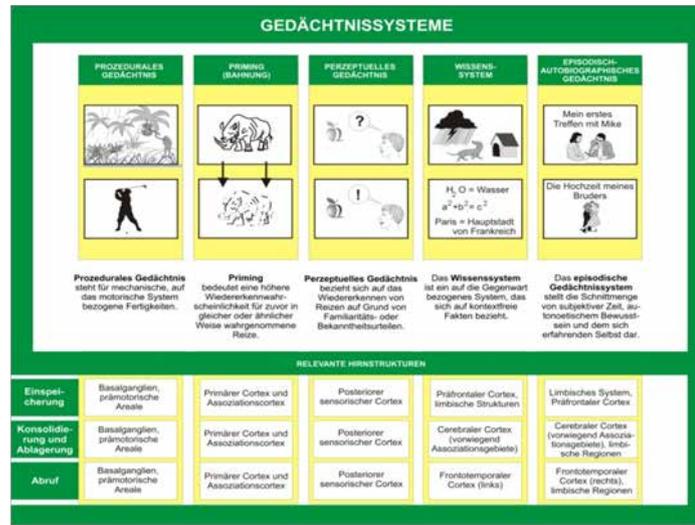
ner Bewegung im Raum– wie bei bestimmten Säugetieren (Delphinen) oder Vögeln – hinweisen, die mit einem Mehr an „Übersicht“ einherging und so wohl auch dazu beitrug, sich seiner Selbst zunehmend bewusst zu werden. Diese Idee findet Unterstützung darin, dass gerade bei Vögeln der Gebrauch von Werkzeugen, aber auch die Fähigkeit zu einer zumindest zeitlich begrenzten Einordnung zeitlicher Abläufe teilweise – im Vergleich zu der vieler Säugetierarten – exzeptionell gut entwickelt ist. Hinzu kommt, dass es erste Hinweise darauf gibt, dass auch bestimmte Vogelarten sich im Spiegelbild zu erkennen scheinen.

Selbst und (autobiographisches) Gedächtnis

Als äußerst bedeutsam für die Ausformung von Selbst hat sich die Entwicklung des Erinnerungsvermögens erwiesen und hierbei insbesondere die der eigenen Biographie. Der Esto-Kanadier Endel Tulving entwickelte seit 1972 eine differenzierte Systematik von Gedächtnissystemen, die ich zusammen mit ihm in den letzten Jahren noch etwas erweitert habe und die auch auf neuraler Ebene ihre Repräsentation in unterschiedlichen Netzwerken findet (Abb. 1).

Basis für die Differenzierung in fünf inhaltlich und auch hinsichtlich ihrer Vernetzung in neuronalen Netzen unterscheidbare Gedächtnissysteme stellt die Idee dar, dass diese sich weitgehend aufeinander aufbauend entwickelt haben und zwar sowohl phylogenetisch wie ontogenetisch. Dabei wird das episodisch-autobiographische Gedächtnissystem als das höchststehende und – in seiner voll entwickelten Form – wohl nur dem Menschen eigene angesehen. Dieses System ist auch dasjenige, das unsere kulturellen Leistungen wesentlich ermöglichte und das neben individuellen auch kollektive Elemente von Erinnerung und Bewusstsein enthält.

Es wird davon ausgegangen, dass sich in der frühkindlichen Entwicklung ein differenziertes Selbst, die Fähigkeit zu reflektiertem Bewusstsein von sich selbst und die Fähigkeit zu einem autobiographischen Erinnern und zu zeitlicher Perspektive parallel, aber gleichzeitig hochgradig interaktiv in den ersten Lebensjahren entwickeln (Abb. 2). Hierbei spielen auch die Entstehung einer differenzierten Sprach- und Sprechfähigkeit und die Reifung des Gehirns und seiner in ihm enthaltenen Nervenbahnen zentrale begleitende Rollen.



Autooetisches Bewusstsein

Der Terminus ‚autooetisches Bewusstsein‘ stellt die Fähigkeit dar, die Menschen erlaubt, sich ihrer eingegrenzten Existenz über die subjektive Zeit hinweg bewusst zu werden und eine Repräsentanz von ihr zu haben. Damit geht diese Eigenschaft über die des noetischen Bewusstseins hinaus, dass sich nur auf die einfache Beschreibbarkeit äußerer Reize bezieht und darauf, dass man sich adaptiv und nicht nur automatenhaft ihnen gegenüber verhalten kann.

Abb. 1 Die inhaltliche Aufteilung des menschlichen (Langzeit-)Gedächtnisses in distinkte Systeme (oben) und deren Zuordnung zu bestimmten Hirnstrukturen (unten), gegliedert nach Einspeicher-, Ablagerungs- und Abrufregionen.

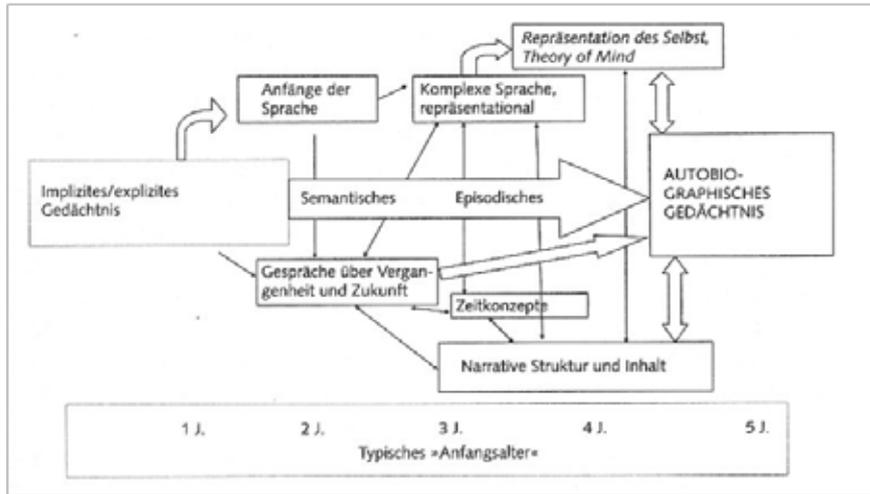


Abb. 2 Hypothetische Beziehungen, die zur Ausbildung von Selbst und autobiographischem Gedächtnis während der ersten fünf Lebensjahre führen. Dickere Pfeile stehen für direktere Einflüsse. (Nach Figure 1 von Nelson und Fivush, Psychological Review, 111 [2004]).

Veränderungen des Selbst über die Lebensspanne und Pathologie des Selbst anhand neurologischer und psychiatrischer Krankheitsbilder

Wie oben beschrieben, entwickelt sich das menschliche Selbst vor allem in der Vorschulzeit. Darüber gibt es aber noch weitere Reifungs- und Ausbauprozesse in den Jahren danach (z.B. hinsichtlich Empathie, Einfühlungsvermögen), die auch weiterhin mit Reifeprozessen in bestimmten Hirnregionen, die sogar über die Pubertät hinaus bestehen, einhergehen. Dies betrifft insbesondere die Hirnregion, die sich Stirnhirn oder präfrontaler Cortex nennt. Einwirkungen auf das

Gehirn in Form von Verletzungen, Schädigungen, Degenerationen oder solche in Form psychischer Stress- und Trauma-Erlebnisse können zu massiven Veränderungen im Erleben und Verhalten führen und sich auch auf die Persönlichkeitsstruktur des betreffenden Patienten auswirken. Diese Zusammenhänge sind schon gegen Ende des vorletzten Jahrhunderts beschrieben worden. Besonders eindrucksvolle Fallbeschreibungen lieferte die Ärztin Leonore Welt, die in Zürich Fälle von Patienten mit Stirnhirnschäden „gesammelt“ und analysiert hatte und diese dann 1888 unter dem Titel „Ueber Charakterveränderungen des Menschen in Folge von Läsionen des Stirnhirns“ im Deutschen Archiv für klinische Medizin veröffentlichte. Wie Frau Welt voll Empathie beschrieb, wurde nach einem rechtshirnigem Stirnhirnschaden (Abb. 3) aus einem braven, ordentlichen schweizer Kürschnermeister ein aufsässiger Patient, der sich laufend über die Hospitalverpflegung („saurer Wein“), das Pflegepersonal und auch den Klinikchef beschwerte und andererseits, wie es hieß, aus reiner Bosheit ins Bett machte, um dann auszurufen „Garcon, saubermachen“.

Die gegenteilige Konsequenz hatte eine Hirnblutung bei einem 51jährigen Maurer,

Tommy McHugh, der wegen Schlägereien und Heroinabhängigkeit schon mehrfach im Gefängnis eingesperrt hatte. McHugh konnte nach der Hirnschädigung in sein bisheriges Leben zurückkehren. Dieses veränderte sich jedoch schlagartig: er nahm seinen Maurertätigkeit nicht wieder auf, sondern griff zu Bleistift, Papier und Bildhauerwerkzeugen und begann künstlerische Arbeiten aller Art – Gemälde, Skulpturen, Gedichte – anzufertigen. Nach McHughs eigener Bewertung wurde sein Leben auf diese Weise zu „100 Prozent besser“.

Derartige Fälle verdeutlichen, dass sich das Selbst auf Grund von Schäden (oder Krankheiten) auf Hirnebene signifikant verändern kann. Insbesondere der zweite Fall verdeutlicht dabei das Plastizität genannte Phänomen, das beinhaltet, dass über die gesamte Lebensspanne sowohl Umwelteinwirkungen Gehirn und Verhalten ändern können, als auch umgekehrt Hirnschäden auf Persönlichkeit und ihr Verhalten rückwirken.

Schlussfolgerungen

Das Selbst wurde als ein mit der Umwelt interagierendes Prozessgeschehen herausgearbeitet, das wir introspektiv zwar als weitgehend konstant erleben, das aber von außen

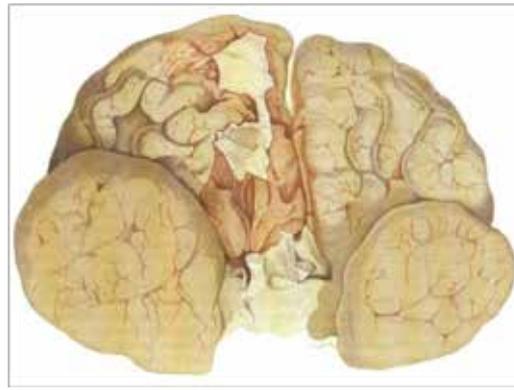


Abb. 3 Das Gehirn des Kürschnermeisters von unten betrachtet. Die unfallbedingte Schädigung liegt in der Mitte des rechten Stirnhirnbereichs (in der Abbildung oben, links vom Hemisphärenspalt in der Mitte).

betrachtet dynamischem Wandel unterliegt. Bedeutend für die Ausbildung und Erhaltung des Selbst sind die Etablierung eines auto-noetischen Bewusstseins und des autobiographischen Gedächtnisses.

ausgewählte
Veröffentlichungen

Markowitsch, H. J. & Staniloiu, A. (2010). Amygdala in action: Relaying biological and social significance to autobiographic memory. *Neuropsychologia*, in press.

Markowitsch & Staniloiu (2011a). Memory, autothetic consciousness, and the self. *Consciousness and Cognition*, in press.

Markowitsch, H. J. & Staniloiu, S. (2011d). Amnesia. *Lancet*, in press.

Oddo, S., Thiel, A., Skoruppa, S., Klinger, D., Steis, N., Markowitsch, H. J., & Stirn, A. (2010). Neurobiological and psychological aspects of

BIID – an integrative approach. In A. Stirn, A. Thiel, & S. Oddo (Eds.), *Body integrity identity disorder: Psychological, neurobiological, ethical and legal aspects* (pp. 238-246). Lengerich: Pabst.

Staniloiu, A. & Markowitsch, H.J. (2010a). Searching for the anatomy of dissociative amnesia. *Journal of Psychology*, in press.

Staniloiu, A., Markowitsch, H. J. & Brand, M. (2010). Psychogenic amnesia – A malady of the constricted self. *Consciousness and Cognition*, in press.