Anna Strasser

Wer erinnert was?

Gedächtnisforschung aus kognitionswissenschaftlicher Sicht

Ohne das faszinierende Phänomen des Gedächtnisses wären die komplexen Lernformen, zu denen Menschen fähig sind, nicht denkbar. Die Ausbildung eines Gedächtnisses ist eine Voraussetzung *sine qua non* für Erkenntnis und Denken, vergleichbare Gedächtnisleistungen findet man im Tierreich nicht. So sind Tiere zwar in der Lage zu lernen, jedoch beschränkt sich dies auf einfachere Lernformen wie Konditionieren oder in seltenen Fällen einfaches Problemlösen.

Menschen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht nur motorische Fähigkeiten, sondern auch Fakten, Episoden und Zusammenhänge und dies auch noch mit einem klaren Selbstbezug erinnern können. Diese Gedächtnisleistung nennt man das autobiografische Gedächtnis. Vielleicht ist gerade das autobiografische Gedächtnis eine Eigenschaft, die den Menschen von anderen Lebewesen unterscheidet, denn Tieren scheint diese Fähigkeit nicht in diesem Maße zuzukommen. Inwiefern selbst bei Tieren ein gewisser Selbstbezug bei Erinnerungsleistungen zu finden ist, soll hier nicht weiter problematisiert werden. Verwiesen sei an dieser Stelle auf die *Theory of Mind*-Debatte.[1]

Betrachtet man die Fähigkeit des Erinnerns, sieht man, dass sie die grundlegende Voraussetzung für Lernen und Erkenntnis ist. Damit sollte Gedächtnis ein originär philosophisches Thema darstellen. Jedoch findet man in der Philosophie nicht sehr viele Debatten, die ihren Fokus speziell auf das Gedächtnis gelegt haben.[2] So hat z.B. Bertrand Russell Folgendes gesagt: „ (…) this analysis of memory is probably extremely faulty, but I do not know how to improve it.“[3]

Trotzdem trägt zum einen die Theoriebildung in der Erkenntnistheorie viel zum Thema Gedächtnis bei. Und zum anderen sind die Debatten über Fragen, was es heißt, eine Person zu sein, wie die Frage nach dem Begriff des Selbstbewusstseins, immer auch mit dem autobiografischen Gedächtnis verbunden. Gerade das autobiografische Gedächtnis spielt bei Fragstellungen, die sich mit der Kontinuität einer Person beschäftigen, eine gewichtige Rolle.[4]

Das autobiografische Gedächtnis ist in den letzten Jahren in den Fokus einiger interdisziplinärer Forschungsprojekte geraten. Zu nennen wäre hier beispielhaft das

von der *Volkswagen-Stiftung* unterstützte Projekt „Autobiographical Memory in Interdisciplinary Perspective“ von H. Welzer und H. Markowitsch.[5]

In diesem Aufsatz wird es zum einen um eine Auseinandersetzung mit den metaphorischen Bezeichnungen von Gedächtnisprozessen gehen, da diese Aufschluss darüber geben kann, mit welchen impliziten Vorannahmen oft an Gedächtnisforschung herangegangen wird.

Zum anderen werden kognitionswissenschaftliche und neurowissenschaftliche Forschungsparadigmen vorgestellt, wobei hier ein Schwerpunkt auf die Schematatheorien gesetzt werden wird. Danach wird der Fokus auf das autobiografische Gedächtnis als eine besondere Form der Erinnerung gesetzt. Im Anschluss werden Studien zur Geschlechterdifferenz beschrieben und die verschiedenen Perspektiven von soziologischen und biologischen Theorien zur Interpretation von Geschlechterdifferenzen diskutiert.

Metaphern für das Gedächtnis

Die benutzte Begrifflichkeit der Gedächtnisforschung bildet eine wahre Schatzkammer, die mit vielen Metaphern angefüllt ist. Grundsätzlich kann man zwei verschiedene Gruppen von Metaphern für das Gedächtnis und die Erinnerungsprozesse unterscheiden. Zum einen gibt es die Speichermetaphern (z.B. des Magazins, der Schubladen und der Register), die sich auf das Gedächtnis als etwas Künstliches beziehen. Zum anderen sind die Metaphern, die das Erinnern als Prozess illustrieren, zu nennen.

Die so genannten Speichermetaphern basieren seit der Antike auf der Vorstellung, dass man Gedächtnisinhalte lokalisieren kann. Diese Vorstellung gründet auf den Annahmen der Rhetoriker und deren Gedächtniskunst (Mnemotechnik). Sie wird repräsentiert durch Gedächtnisbilder, z.B. an klar bezeichneten Orten in einem Gebäude oder einer Landschaft, die dabei als Stellvertreter des Gedächtnisses auftreten. Inzwischen hat jedoch die neurowissenschaftliche Forschung gezeigt, dass man nicht von so einer klaren Lokalisierung von Gedächtnisinhalten ausgehen kann. Nichtsdestotrotz bleibt sowohl dieses Bild der Metapher sowie die Technik der bildlichen Repräsentation weiterhin aktuell.

Beginnend bei Platon könnte man eine lange Liste von Metaphern für das Gedächtnis aufzählen: Jener verglich den Geist mit einer Voliere, in der die Vögel verschiedene Gedächtnisinhalte repräsentieren. Fängt man den richtigen Vogel, hat man eine Information richtig erinnert; täuscht man sich bei einer Erinnerung, hat man den falschen Vogel gefangen. Damit nimmt Platon einige frühe Theorien des Gedächtnisses vorweg.[6] Dies ist jedoch bei ihm nicht die einzige Metapher, viel bekannter ist sein früherer Vergleich von Erinnerungsspuren mit Abdrücken in einer Wachstafel:

> Und nun sagen wir, dies sei ein Geschenk der Mnemosyne (Erinnerung), der Mutter der Musen, und sooft wir uns an irgend etwas erinnern möchten, was wir gesehen oder gehört oder selber gedacht haben, so halten wir dieses Wachs unter die Wahrnehmungen und Gedanken und nehmen einen Abdruck davon, wie wenn wir einen Abdruck mit einem Siegelring machen, und das was sich einprägt, daran erinnern wir uns und wissen es, solange das Abbild davon in uns ist. Was aber ausgelöscht wurde oder was nicht stark genug war sich einzuprägen, das haben wir vergessen und wissen sie nicht.[7]

Ebenso beschreibt Platon Erkenntnis als ein Zurückerinnern der Seele an bereits Bekanntes.[8]

Die Technik des Palimpsestierens wurde seit Mitte des 19. Jahrhunderts mehrfach als Metapher für geistige Prozesse verwendet. Ein Palimpsest (griechisch: *palimpsestos* wieder abgeschabt) ist eine antike Manuskriptrolle, welche beschrieben, durch Schaben oder Waschen gereinigt und danach neu beschrieben wurde. Dieses Wiederbeschreiben bezeichnet man als Palimpsestieren.

Der englische Essayist Thomas De Quincey vergleicht in „Suspiria de Profundis“ (1845) den menschlichen Geist und besonders das Gedächtnis mit einem Palimpsest:

> What else than a natural and mighty palimpsest is the human brain? Such a palimpsest is my brain; such a palimpsest, O reader, is yours. Everlasting layers of ideas, images, feelings, have fallen upon your brain softly as light. Each succession has seemed to bury all that went before. And yet in reality not one has been extinguished.[9]

Auch Sigmund Freud hat sich mit dem „Wunderblock“[10] auf das Bild des Sich-Eindrückens bezogen. Mit dem Bild kann man gut erklären, warum manche Erinnerungen nicht so leicht zugänglich sind, jedoch mit Mühe, z.B. mit einer Psychoanalyse oder den passenden *Cues* (Hinweisreize) sozusagen wieder gefunden werden können. Ist etwas einmal in den Wunderblock eingeschrieben und später dann überschrieben worden, kann man die Spuren der ursprünglichen Erinnerung wieder finden. Das illustriert die Auffassung, warum nicht alle Erinnerungen dem Bewusstsein so leicht zugänglich sind. Freud argumentiert mit dieser Metapher für die unbegrenzte Aufnahmefähigkeit und Erhaltung von Dauerspuren im Gedächtnis, jedoch können solche Gedächtnisspuren überlagert werden.

Als drittes Beispiel für die Speichermetapher soll hier auf Hermann Ebbinghaus (1850-1909) als dem Begründer der experimentellen Erforschung des Gedächtnisses hingewiesen werden. Auch er beschreibt das Gedächtnis als einen räumlichen Speicher (*storehouse*) von diskreten, elementaren Einheiten.[11]

Als weitere Metaphern kann man folgende Begriffe nennen: Magazin, Schubladen, Register, Schatzkammer, Lagerhaus, Taubenschlag, Bergwerksschacht, lebender Magnet, photografischer Film, Tonband, Hologramm, Fotoapparat, visuelle Wahrnehmung, Gedächtnisbilder und Buch. Diese Speichermetaphern beschreiben alle einen Raum, in dem einzelne Gedächtnisinhalte abgelegt sind.

Auf der anderen Seite stehen Metaphern, die wie oben schon erwähnt, auf den prozessualen Aspekt von Gedächtnis eingehen. So beispielsweise Augustinus:

> Das Gedächtnis ist gleichsam der Magen der Seele, Freude aber und Trauer wie süße und bittere Speise; einmal dem Gedächtnis übergeben, sind sie wie in den Magen eingegangen, der sie verwahren, aber doch nicht schmecken kann. (…) Vielleicht also wie beim Wiederkäuen die Speise aus dem Magen, kommen auch diese Dinge beim Erinnern aus dem Gedächtnis hervor.[12]

Eine sich von Speichermetaphern abhebende Metapher ist auch die Beschreibung des Gedächtnisses als zellulärer Automat von Giordano Bruno (1548-1600). Hier wird der prozessuale Charakter des Gedächtnisses hervorgehoben.

Selbst wenn man hoffen könnte, dass sich in der neuen Betrachtungsweise das Gedächtnis „nicht mehr als Spur und Speicher, sondern als eine plastische Masse aufgefasst wird, die unter den wechselnden Perspektiven der Gegenwart immer wieder neu geformt wird“,[13] muss man feststellen, dass sich inzwischen der Computer als Metapher für den Geist in vielen Bereichen durchgesetzt hat, und momentan sieht es auch nicht so aus, als ob eine neue Metapher in absehbarer Zeit andere Aspekte von Gedächtnis beleuchten wird.

Betrachtet man die vielen Metaphern für Gedächtnisprozesse, ist es interessant herauszufinden, was ihnen eventuell gemein sein könnte. Durch alle genannten Speichermetaphern hinweg zieht sich das Bild, dass Gedächtnisinhalte quasi klar beschreibbare Entitäten wie Vögel, Teile eines Schatzes oder ein Abdruck von etwas seien, die irgendwo aufbewahrt werden und dann beim Erinnern wieder hervorgeholt werden. Damit verhindern diese Metaphern die Beschreibung des konstruktiven Charakters von Erinnerung. In vielen Fällen ist es aber offensichtlich, dass Erinnerungen rekonstruiert werden, da sie mit dem, was wirklich passiert ist, nicht übereinstimmen, wie sich bei vielen Untersuchungen über Zeugenaussagen gezeigt hat.[14]

Das legt die Vermutung nahe, dass sie nicht als vollständiges Item irgendwo abgelegt worden sind, sondern dass sie beim Prozess des Erinnerns aktuell neu konstruiert werden. Erinnern als Prozess aufzufassen und den konstruktivistischen Charakter der Erinnerungsinhalte zu betonen, kommt in den konstruktivistischen Theorien von Humberto Maturana, Francisco Varela, Ernst von Glasersfeld, Heinz von Foerster, Paul Watzlawick und Gerhard Roth klar zum Ausdruck. Auch die Lerntheorien von Jerome Bruner, David Paul Ausubel und Jean Piaget gehen von einer konstruktivistischen Position aus. Betrachtet man die Herkunft des Wortes Gedächtnis: das althochdeutsche *githehtnissi*, ist damit ‚das Denken an etwas‘ gemeint, und dies schließt nicht aus, dass man auch an ‚frisch‘ konstruierte Erinnerungen denken kann. Skripts und Schemata können diese Komponente von Erinnerung gut erklären.

Gedächtnisforschung in der Kognitionswissenschaft und den Neurowissenschaften

Im Folgenden möchte ich sowohl die kognitionswissenschaftlichen als auch die neurowissenschaftlichen Perspektiven zum Thema Gedächtnis umreißen. In der Kognitionswissenschaft wie auch in den Neurowissenschaften unterscheidet man in der Regel zwischen vier Gedächtnisprozessen:

1. der Enkodierung (Lernen),
2. dem Behalten,
3. dem Abruf (Erinnern) und
4. dem Vergessen.

Ad 1.) Die Enkodierung entspricht dem neuen Einspeichern von Informationen in das Langzeitgedächtnis; etwas wurde enkodiert, wenn es gelernt wurde, und dies ist nur überprüfbar, wenn es wieder abrufbar ist. Hier sind Wahrnehmungsprozesse und die Eigenschaften der Sensorik, welche die Voraussetzung für die Möglichkeit Informationen zu enkodieren bilden, ein wichtiger Themenbereich. Dabei spielen sowohl der Inhalt als auch die Modalität eine entscheidende Rolle beim Enkodieren, denn sie legen fest, in welchen Gehirnarealen Prozesse stattfinden. So bestimmt die Modalität des sensorischen Inputkanals, durch den die Informationen in das Gehirn gelangen können, die Verarbeitungsweise und die Speicherorte.

In der Erziehungswissenschaft gibt es verschiedene Theorien zur Gestaltung von Lernmaterialien, in denen die Vor- und Nachteile der Benutzung verschiedener Verarbeitungskanäle bewertet werden. Die *Dual-Coding Theory* geht davon aus, dass verschiedene Subsysteme unabhängig voneinander arbeiten können, ohne sich zu behindern. Werden Informationen sowohl akustisch (sprachlich) als auch visuell und vielleicht zusätzlich noch haptisch dargeboten, konnte experimentell gezeigt werden, dass dadurch das Lernziel besser erreicht wird.[15] Es konnte auch experimentell gezeigt werden, dass das Lernziel besser erreicht wird, wenn dem Lernenden sowohl visuelle als auch verbale Wissensrepräsentationen präsentiert werden.[16]

Jedoch gibt es auch die Auffassung, dass dadurch der so genannte *cognitive load* überschritten werden kann; in diesem Fall können zusätzliche Informationen nicht berücksichtigt werden, und die Verarbeitung wird durch die maximale Auslastung eher gestört als befördert.[17] Denn es wird vorausgesetzt, dass jeder Arbeitsgedächtnisspeicher eine begrenzte Kapazität hat.

Ad 2.) Das Behalten beschreibt die Art und Weise, wie gelernte Informationen z.B. durch regelmäßigen Abruf bewahrt werden können. So gilt etwa Lachen in der Hirnforschung als wichtiger, emotionaler Marker, der uns hilft, Informationen besser und nachhaltig in unserem Gedächtnis zu speichern.

Ad 3.) Der Abruf beschreibt die Reproduktion oder auch Rekonstruktion von Gedächtnisinhalten.

Ad 4.) Mit Vergessen werden Prozesse bezeichnet, die entweder den unwiederbringlichen Zerfall von Gedächtnisspuren oder auch die möglichen Konsequenzen von Abruf-Interferenzen durch konkurrierende Informationen beschreiben. Der Abrufprozess eines spezifischen Gedächtnisinhalts kann blockiert sein, wie dies z.B. bei Traumata häufig der Fall ist – sie sind zwar vorhanden und haben ihren Einfluss, dringen aber nicht ins Bewusstsein vor. Das Vergessen ist ein notwendiger Prozess, da sonst die Kapazitäten des Gehirns für aktuelle Aufgaben gesprengt werden würden, wie es in manchen pathologischen Fällen, wie z.B. beim Savant-Syndrom deutlich wird.[18] Die Inselbegabung – so kann man das Savant-Syndrom auch nennen – ist ein Phänomen, das bei Menschen in den meisten Fällen mit einer kognitiven Behinderung einhergeht.

Schemata

Eine wichtige Frage in der Gedächtnisforschung beschäftigt sich mit der Art und Weise der Repräsentation der Gedächtnisinhalte. Eine Erklärung, wie das Wissen repräsentiert werden kann, wird durch die Theorie der Schemata gegeben. Schemata organisieren als kognitive Strukturen Wissen über typische Zusammenhänge in einem Realitätsbereich. Schemata sind die Bausteine unserer Kognition.[19] Sie bilden ein Skelett, das mit aktuellen Fakten gefüttert werden kann. Solche Leerstellen können auch ineinander eingebettet sein und haben eine Prozesskomponente, d.h. sie können andere Schemata im Sinne von Assoziationsketten aktivieren.[20] Schemata können ganz unterschiedliche Wissensinhalte speichern.

Eine für das autobiografische Gedächtnis wichtige Gruppe von Schemata bilden die emotionalen Schemata. Eine gängige Definition beschreibt emotionale Schemata als Verbindungen und Verknüpfung von Reizeindrücken, die immer oder häufig an gleichem Ort und zu gleicher Zeit wiederkehrend auftreten. Als Beispiel kann man sich die Situation eines Vokabeltestes vorstellen: sie findet immer in einer ähnlichen Umgebung statt und ist mit ähnlichen Gefühlen gekoppelt. Für die emotionalen Schemata gilt genauso, dass sie Organisationseinheiten bilden.

Neben den angeborenen, natürlichen emotionalen Reizschemata wie Wut, Furcht und Liebe, gibt es kulturspezifische emotionale Schemata, die als vorgeformte Mustervorlagen für das Erleben und den Umgang mit Gefühlen benutzt werden. Eltern übertragen Gefühle betreffend ihre Vorstellungen und Verhaltensmuster auf ihre Kinder (sie verstärken, ignorieren bzw. bestrafen entsprechende Gefühle und sind selber auch Modell). Hier kann man sich eine typische Situation auf dem Kinderspielplatz vor Augen führen: Fällt ein Kind hin, schaut es oft erst seine Mutter an und liest an deren Reaktion ab, wie sehr es wehgetan hat. Als dritte Gruppe gibt es noch die individuell-subkulturellen emotionalen Schemata. Hier werden persönliche Eigenheiten im Laufe der Zeit ausgebildet.

Der Vorteil solcher Schemata liegt in der Reduzierung der Komplexität und ermöglicht somit die Vereinfachung und Automatisierung emotionaler Reaktionen.

Sie werden schablonenartig an neue Erfahrungen angelegt und können durch automatisierte Prozesse eine Reaktion beschleunigen. Neben dieser Automatisierung sind emotionale Reaktionen schneller als kognitive Prozesse, da sie ohne Bewusstsein ablaufen. Deswegen ist es wichtig, dass emotionale Schemata ausgebildet werden. Gebildet werden Schemata, angeborene ausgenommen, durch häufige Wiederholung. In einer gefährlichen, zeitkritischen Situation, in der nicht viel Zeit zur Verfügung steht, wird in der Regel ‚aus dem Bauch heraus' entschieden, denn ein rein kognitiver Entscheidungsprozess wäre nicht schnell genug: der Zeitpunkt, an dem man reagieren müsste, wäre schon vorbei, bevor man zu einer Entscheidung gekommen wäre.

In der Kognitionswissenschaft geht es nicht nur um emotionale Schemata, sondern es gibt auch Schemata (oft auch als *scripts* bezeichnet), in denen sich Weltwissen und Erfahrungswissen niederschlagen. So haben wir für gewöhnliche Alltagssituationen, wie z.B. einen Restaurantbesuch, schematisierte Vorstellungen, die sowohl in der Wahrnehmung als Erwartungskomponente als auch in der Erinnerung eine Rolle spielen.[21] Sehr anschaulich ist dieser Vorgang an der Comicserie „Asterix und Obelix" untersucht worden: Die einzelnen Geschichten sind nach wiederkehrenden Schemata aufgebaut, wie z.B. das Erscheinen der Seeräuber, dem darauf folgenden Kampf und dem Untergang. Jedoch sind nicht in jeder Folge alle einzelnen Aktionen dargestellt – befragt man hingegen die LeserInnen, berichten sie in der Regel die komplette Abfolge. Der Leser/die Leserin ergänzt das Gelesene durch die Schemata, die er oder sie durch seine Leseerfahrung gebildet hat. Schemata spielen eine Rolle in den Rekonstruktionsprozessen von Gedächtnisinhalten, wobei damit der Einfluss des Alltagswissens erklärt wird. Dadurch, dass sie die Wahrnehmung durch eine Erwartungshaltung mitbestimmen, beeinflussen sie auch das Enkodieren.

Schließlich sind Schemata noch durch das Rollenverständnis einer Person geprägt, die sich z.B. zu einem bestimmten Zweck erinnern will. Das Selbstbild einer Person färbt ihre Erinnerung, genauso wie die Geschlechterrolle an der Ausprägung bestimmter Schemata beteiligt ist.

Die vorher erwähnte Speichermetapher hatte Einfluss auf die Theoriebildung in der Kognitionswissenschaft, es gibt hier viele Speichermodelle; zu nennen wäre z.B. das modale Gedächtnismodell von Atkinson und Shiffrin[22]: Hier wird unterschieden zwischen einem sensorischen Speicher (Ultrakurzzeitgedächtnis), dem Kurzzeitspeicher und dem Langzeitspeicher. Neuere Forschungsergebnisse aus der Neuropsychologie belegen aber, dass man eher von einem inhaltsspezifischen Gedächtnismodell ausgehen muss. Der Inhalt oder die Modalität einer Erinnerung hat Einfluss auf die Art und Weise der Enkodierung, Konservierung und eben auch auf die Reproduktions- oder Rekonstruktionsprozesse.

Da die Kognitionswissenschaft eng mit den Neurowissenschaften zusammenarbeitet, kann man für diese Behauptung Untersuchungen zur Lokalisierung verschiedener Erinnerungsprozesse heranziehen. So ist es möglich, grundlegen-

de Unterschiede zwischen impliziten (reflexiven) und expliziten (deklarativen) Gedächtnisinhalten zu postulieren. Anzumerken ist, dass viele verschiedene Begriffe für das Implizite verwendet werden, manchmal bezieht man sich mit dem Begriff ‚unbewusst' oder ‚reflexiv' auf diese Gruppe von Gedächtnisinhalten. Diese Unterscheidung bezieht sich sowohl auf den Status, den Gedächtnisinhalte gegenüber dem Bewusstsein haben, als auch auf den spezifischen Inhalt. Zu den impliziten Gedächtnisinhalten gehören Produkte des nicht-assoziativen Lernens, des klassischen Konditionierens, Effekte der so genannten Primingprozesse und das prozedurale Gedächtnis. Mit *Priming* bezeichnet man die Tatsache, dass man in der Lage ist, unbewusst wahrgenommene Zusammenhänge zu speichern. Diese Prozesse finden im Neokortex und in Teilen des limbischen Systems statt. Das so genannte prozedurale Gedächtnis bezeichnet körperliche Fähigkeiten, wie Fahrradfahren, Tanzen und andere Bewegungsabläufe. Sie sind dem Bewusstsein nicht zugänglich und können deswegen schneller ablaufen. In philosophischen Kontexten werden solche Fähigkeiten mit dem Begriff ‚Wissen wie' (*knowing how*)[23] bezeichnet. Nach Squire und Zola lässt sich das prozedurale Gedächtnis im Striatum (Streifenkörper), einem Teil der Basalganglien, verorten.[24] Und es gibt Verknüpfungen zu den motorischen Bahnen und dem Gleichgewichtssinn und Kleinhirn. Außerdem gehören zum impliziten Gedächtnis die emotionalen Bewertungen, welche vielfach mit Gerüchen assoziiert sind und ihre Lokalisation im limbischen System, dem Hypokampus und in den Amygdala haben.

Im Gegensatz dazu steht das ‚Wissen was' (*knowing what*), womit deklarative, explizite Gedächtnisinhalte gemeint sind, die sich wiederum in episodische und semantische Inhalte unterteilen lassen. Unter episodischem Gedächtnis versteht man Gedächtnisinhalte, die sich auf Ereignisse beziehen, währenddessen mit semantischen Inhalten Faktenwissen gemeint ist. Deklarative Gedächtnisinhalte kann man in den medialen Temporallappen (Schläfenlappen) lokalisieren: Das episodische Gedächtnis ist für die Speicherung von persönlichen Erlebnissen zuständig, wobei es zusätzlich im Parietallappen (Scheitellappen) verschaltet ist. Davon zu unterscheiden ist das semantische Gedächtnis, welches Daten und Fakten, die man bewusst erlernt hat, enthält, und welches nur im Schläfenlappen verschaltet ist.

Methoden der Neurowissenschaften

Der experimentelle Nachweis der vorgenannten Theorien wurde in den Neurowissenschaften durch verschiedene Methoden, die eine Aktivierung verschiedener Gehirnareale messen, erbracht. Zu nennen ist hier das EEG (Elektroenzephalogramm); hier wird die elektrische neuronale Aktivität direkt am Kopf abgeleitet, neben der guten Zeitauflösung hat sie den Nachtteil einer schlechten Lokalisierbarkeit. Als zweites, jedoch seltener verwendet, gibt es die Positronenemissionstomografie (PET); hier wird nach Injektion von radioaktiv markiertem Zucker der radioaktive Zerfall bestimmter Isotope unter Freisetzung von Positronen gemessen.

Diese indirekte Methode bringt eine exzellente räumliche Auflösung, jedoch hat sie eine schlechte zeitliche Auflösung, die kompliziertere Untersuchungen unmöglich macht. Dann gibt es noch die indirekte Methode der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) oder Kernspintomografie; hier wird aufgrund einer gemessenen Blutflussänderung auf eine gesteigerte Aktivität geschlossen. Die Zeitauflösung ist nicht so gut wie beim EEG, aber besser als beim PET, die räumliche Auflösung ist fast so gut wie beim PET und viel besser als beim EEG. Die Experimentdauer ist jedoch durch eine hohe Lärmentwicklung limitiert.

Nachdem historische Vorstellungen und eine Ansammlung von Metaphern dargestellt worden sind und ein kurzer Überblick über die kognitionswissenschaftliche Herangehensweise an Gedächtnisforschung gegeben wurde kommen wir jetzt zum autobiografischen Gedächtnis.

Autobiografisches Gedächtnis

Im Folgenden wird die Rolle der Schemata beim autobiografischen Gedächtnis mit besonderer Berücksichtigung der Geschlechterdifferenz näher erläutert, und im Anschluss werden zwei neurowissenschaftliche Studien vorgestellt.

Unter autobiografischem Gedächtnis versteht man die Fähigkeit des Menschen, sich an Fakten und Erlebnisse, die ihn selbst betreffen, zu erinnern. Diese Erinnerungen sind von einem Gefühl begleitet, das sich mit Vertrautheit und Selbstbezüglichkeit beschreiben lässt. Man kann klar unterscheiden, ob man sich an etwas Autobiografisches oder an reine Fakten erinnert.

Erlebnisse werden genau wie andere Ereignisse repräsentiert, sie sind aber durch einen besonders reichen Bezug zum Selbstkonzept ausgezeichnet. Bei der Repräsentation von Ereignissen werden Ereignis-Schemata benutzt. Skripts sind eine von mehreren möglichen Repräsentationsformen. Beim Abruf von Erlebnissen finden sich rekonstruktive und konstruktive Phänomene, und damit geht man über die Speichermetapher hinaus. Denn die rekonstruierten Gedächtnisinhalte sind oft keine detailgetreue Darstellung des wirklich Erlebten.

Sowohl in der Forschung zum autobiografischen Gedächtnis als auch zu Fragen der Geschlechterdifferenz gibt es eine große Anzahl von Studien. Als ein Beispiel zur Geschlechterdifferenz soll hier die Studie von Monika Sieverding[25] genannt werden. In dieser Studie wurde die Rededauer von Männern und Frauen in Vorstellungsgesprächen verglichen. Dafür wurde im Labor eine Bewerbungssituation simuliert, in der 37 Frauen und Männer einen Vortrag zur Selbstdarstellung halten mussten, im Weiteren einem standardisierten Bewerbungsinterview unterzogen wurden sowie einen schriftlichen Leistungstest absolvieren mussten. Dabei ergab sich, dass Männer im Durchschnitt eine Minute länger als Frauen über ihre berufliche Qualifikationen sprachen. Dies interpretierte Monika Sieverding als einen Hinweis darauf, dass Frauen sehr viel häufiger ihre Kompetenzen unterschätzen als Männer, da ihnen das Anpreisen von Fähigkeiten als ‚unwürdig' und unangenehm erscheint. Man kann

dieses Verhalten als eine Konsequenz der kulturellen und gesellschaftlichen Prägung sehen – kulturelle Schemata schlagen sich in einer subjektiven Repräsentanz nieder. Sie werden intersubjektiv gebildet, und gerade die Enkodierung biografischer Informationen durchläuft immer kulturelle Modelle.[26] Geschlechterunterschiede bei Untersuchungen zum autobiografischen Gedächtnis können ebenso mit kulturellen Schemata erklärt werden. Unterschiede in den Abrufstrategien haben ihren Ursprung in der sozialen und kulturellen Prägung. Antrainiertes Rollenverhalten beeinflusst die Bildung von Schemata, die wiederum den Abrufprozess determinieren. Fragt man sich nach Unterschieden im Gehirn darf man die kulturellen Einflüsse nicht vernachlässigen.

Neben dieser Sicht auf die kulturellen Einflüsse gibt es Studien, welche die Unterschiede durch unterschiedliche biologisch-biochemische Entwicklungsverläufe bei Frauen und Männern erklären.[27] Neben den neuronalen Ausreifungsprozessen in der frühkindlichen Entwicklung auf morphologischer Ebene, die durch axonale Myelisierung und axonale und dendritische Aussprossungs- und Pruningvorgänge zustande kommen, gibt es in den ersten Lebensjahren und besonders in der Pubertät hormonelle Schübe, die für Unterschiede auf morphologischer Hirnebene zwischen den Geschlechtern verantwortlich sind. Daraus werden die unterschiedlichen kognitiven Präferenzen abgeleitet. Dies ist sicherlich ein Aspekt, der für die Unterschiedlichkeit herangezogen werden kann, jedoch darf man nicht außer Acht lassen, dass das Gehirn während des gesamten Lebens durch eine hohe Plastizität ausgezeichnet ist, und es sich immer auch durch neue Erfahrungen verändern kann.[28] Durch weitere interdisziplinäre Forschung kann man den Einfluss beider Komponenten, der kulturellen und der biologischen, herausarbeiten. Neben den hier dargestellten Perspektiven ist sicherlich auch wichtig, die individuelle Perspektive der spezifischen Erlebnisse zu berücksichtigen.

Studien aus der Gedächtnisforschung

Im Folgenden sollen kurz die Ergebnisse zweier Studien zum Gedächtnis dargestellt werden. In der ersten Studie von Pillemer et al.[29] liegt der Fokus der Untersuchung auf der Spezifität von Erinnerungen; dabei wird untersucht, ob es geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Spezifität gibt, und worin die vorherrschende Motivation liegt, überhaupt in Erinnerungen zu schwelgen.

Anhand der Befragung von 157 Teilnehmern (49 M, 51 F, Alter: 68-71 und 27 M, 30 F, Alter: 76-79) wurden zu 19 unterschiedlichen Themen Daten zur Spezifität, gemessen nach Quantität, Dichte und Breite, erhoben, und außerdem ein Fragebogen zur Funktion des ‚In-Erinnerung-Schwelgens' ausgewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass Frauen mehr spezifische Erinnerungen wiedergaben, sowohl quantitativ, nach der Dichte, als auch in der Breite. Ebenso ergab sich, dass Frauen signifikant häufiger als Männer angaben, zur Identitätsbildung, um Intimität aufrecht zu erhalten,

zur Vorbereitung auf den Tod, zum Problemlösen und zum Unterrichten in Erinnerungen zu schwelgen.

Als Interpretation dieser Ergebnisse wurden folgende Fakten herangezogen:

- Eltern sprechen mehr mit Töchtern über spezifische Ereignisse als mit Söhnen,
- Frauen führen häufiger Tagebücher,
- episodische Erinnerungen sind für Frauen wichtiger.

Die Interpretation dieser Studie legt das Gewicht auf eine unterschiedliche kulturelle Prägung; würden Söhne dazu angehalten, Tagebuch zu führen, sich mehr über spezifische Ereignisse zu unterhalten, dann wären für sie episodische Erinnerungen wichtiger und die Ergebnisse obiger Studie würden sich signifikant veränderern.

In der zweiten Studie von Piefke et al.[30] wird die Frage untersucht, inwiefern solche Unterschiede biologisch verursacht sein könnte. Ausgegangen wurde von der Tatsache, dass Frauen autobiografische Erinnerungen detaillierter und emotional intensiver wiedergeben als Männer. Untersucht werden sollte, welche neuroanatomischen Korrelate diesen geschlechtsspezifischen Unterschieden zu Grunde liegen könnten. Ziel der Studie war mit funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) die Überprüfung zweier möglichen Hypothesen:

1. affect intensity hypothesis:

Frauen haben eine bessere Gedächtnisfähigkeit, da sie Ereignisse emotionaler erleben und deshalb stärker enkodieren. Frauen haben gleiche neuronale Aktivierungsmuster wie Männer, allerdings stärkere Aktivierung.

2. cognitive style hypothesis:

Frauen enkodieren Ereignisse qualitativ anders als Männer und verwenden andere kognitive Strategien beim Erinnern. Frauen haben qualitativ andere neuronale Aktivierungsmuster als Männer.

Alle Versuchspersonen (10 M, 10 F) wurden mit individuellen positiven und negativen Kindheitserinnerungen und neueren Erinnerungen, die vorab in Interviews gewonnen wurden, als Stimuli konfrontiert; dabei wurde erhoben, ob die Stimuli wieder erkannt werden. Als Kontrolle der Wachsamkeit waren die Versuchspersonen aufgefordert, durch Knopfdruck auf einen visuellen Reiz zu reagieren, als Baseline fungierte das Lesen der Instruktion. Außerdem wurde eine Bewertung der Intensität der Erinnerung abgefragt. Im Gegensatz zu der vorigen Studie gab es keine signifikanten Unterschiede in den Verhaltensdaten, weder beim Wiedererkennen der Stimuli noch bei der Bewertung der Intensität der Erinnerung. Jedoch gab es Unterschiede bei den Bilddaten: bei den Männer wurde eine erhöhte Aktivation im linken parahippokampalen Gyrus gemessen, während bei den Frauen die erhöhte Aktivation im rechten dorsolateralen, präfrontalen Kortex und im rechten insularen Kortex zu finden war. Damit wurde die *cognitive style hypothesis* bestätigt, dies bedeutet nach dieser Studie enkodieren Frauen qualitativ anders, da bei ihnen ein anderes neuronales Aktivierungsmuster gemessen wurde. Damit ist

natürlich noch nicht geklärt, warum sie andere Strategien verwenden. In anderen Untersuchungen wurde festgestellt, dass der linke parahippokampale Gyrus aktiv ist, wenn Versuchspersonen sich mit Navigationsaufgaben und räumlichen Lernen beschäftigen. Daraus folgerten die Autoren, dass sich Männer beim Erinnern vermehrt auf räumliche Kontextinformationen verlassen. Der rechte dorsolaterale, präfrontale Kortex ist das Areal, welches in der Hirnforschung mit dem seriellen Ordnen von Ereignissen in Zusammenhang gebracht wird. Dem rechten insularen Kortex wird eine Beteiligung kognitiver Aspekte emotionaler Verarbeitung zugeschrieben. So werden die Bilddaten der Frauen folgendermaßen interpretiert: Sie rufen vermehrt zeitliche Kontextinformationen ab, d.h. sie scheinen verschiedene Episoden während des Erinnerns zu verlinken.

Fazit

Gedächtnisforschung ist ein Thema, welches in den verschiedensten Wissenschaftszweigen bearbeitet wird, angefangen von den GermanistInnenen, den PsychologInnen bis hin zu den NeurowissenschaftlerInnen. Hier wurden zum einen die metaphorischen Bezeichnungen von Gedächtnisprozessen beschrieben, und zum anderen umrissen, womit sich kognitionswissenschaftliche Forschung zum Themenkomplex Gedächtnis beschäftigt.

Danach wurde das Besondere des autobiografischen Gedächtnisses herausgestellt und auf Studien zur Geschlechterdifferenz eingegangen. Sichtbar wurde, dass experimentell Unterschiede nachzuweisen sind, die spannenden Fragestellungen beschäftigen sich jedoch mit der Genese dieser Differenz. So kann man soziologische Theorien für die Ausbildung von Geschlechterrollen heranziehen, oder man kann die Gründe der Unterschiedlichkeit in der unterschiedlichen hormonellen Entwicklung, also biologisch, erklären. Interessant wäre es, die mögliche Verzahnung dieser verschiedenen Ansätze zu untersuchen. Zum Schluss wurden zwei Studien vorgestellt, die sich mit möglichen Unterschieden zwischen den Geschlechtern beschäftigen. Die vorliegenden Daten weisen auf unterschiedliche neuronale Aktivitätsmuster hin, aber damit ist keineswegs gezeigt, dass dieser Unterschied ein biologischer oder gar angeborener sei. Die Beschreibung der Schematheorien zeigt, dass Entwicklungen durch die individuelle Lerngeschichte und damit auch durch den Einfluss der Gesellschaft auf das Selbstbild beeinflusst werden.

Anmerkungen

1 Michael Tomasello / J. Call / B. Hare: „Chimpanzees understand psychological states: The question is which ones and to what extent“, in: *Trends in Cognitive Science*, 7, 2003, S. 153-156.

2 Vgl. *Philosophy of Memory* von John Sutton, http://www.phil.mq.edu.au/staff/jsutton/Memoryphilosophy.html (Zugriff am 18.9 2006).

3 Bertrand Russel: *The Analysis of Mind*, London 1921, S.187.

4 Vgl. John Sutton: *Memory*, http://plato.stanford.edu/entries/memory/#Oth (Zugriff am 18.9.2006).

5 Aus diesem Projekt sind bereits zwei Bücher hervorgegangen: Hans J. Markowitsch / Harald Welzer: *Das autobiographische Gedächtnis. Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*, Stuttgart 2005 und Harald Welzer / Hans J Markowitsch (Hrsg.): *Warum Menschen sich erinnern können. Fortschritte der interdisziplinären Gedächtnisforschung*, Stuttgart 2006.

6 Dies zeigt sich in der psychologischen Literatur zum Thema ‚*false memory*‘, hier wäre zum Beispiel von Daniel L. Schacter: *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers* [1999], Boston 2001, zu nennen.

7 Plato: *Theaitetos*, S. 81, von der Seite http://www.e-text.org/text/Platon%20-%20Theaitetos.pdf (Zugriff am 17.9. 2006).

8 Platon: *Phaidros*, Übersetzung und Kommentar von Ernst Heitsch, Göttingen 1997.

9 Thomas De Quincey: „Suspiria de Profundis“, in: Thomas De Quincey: *Confessions of an English Opium-Eater and Other Writings*, London 2003, S. 150.

10 Vgl.: „Denkt man sich, dass während eine Hand die Oberfläche des Wunderblocks beschreibt, eine andere periodisch das Deckblatt desselben von der Wachstafel abhebt, so wäre das eine Versinnlichung der Art, wie ich mir die Funktion unseres seelischen Wahrnehmungsapparates vorstellen wollte.“ Sigmund Freud: „Notiz über den ‚Wunderblock‘ “, in: Ders.: *Gesammelte Werke XIV* (Psychologie des Unbewussten), Dritte Auflage (1924), Frankfurt/M, 1963, S. 3-8.

11 Hermann Ebbinghaus: *Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*, Leipzig 1992 (neu aufgelegt von der Wissenschaftlichen Buchgemeinschaft Darmstadt nach der Auflage von 1885).

12 Augustinus: *Bekenntnisse*, X, 14.

13 Aleida Assmann: *Erinnerungsräume. Formen und Wandlungen des kulturellen Gedächtnisses*, München 1999, S. 158 (Zitiert nach Dariusz Komorowski: *Kurze Einführung in die Gedächtnisforschung von Aleida Assmann*, http://www.orbis-linguarum.net/2003/22_03/bbb2komorowski.html, Zugriff 30.1.2007).

14 Elizabeth F. Loftus / James M. Doyle: *Eyewitness testimony: civil and criminal*, 3. ed., Charlottesville/Va. 1997.

15 Vgl. Jim M. Clark / A. Paivio: „Dual coding theory and education“, in: *Educational Psychology Review*, 3(3), 1991 S. 149-170.

16 Vgl. R. Moreno / A. Valdez: „Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: the role of student interactivity and feedback“, in:

Educational Technology Research & Development 53 (3), 2005, S. 35-45.

17 Vgl. John Sweller / Paul Chandler: „Evidence for Cognitive Load Theory“, in: *Cognition and Instruction*, Vol. 8, No. 4, 1991, S. 351-362.

18 Als Beispiel könnte man hier Solomon Schereschewski, 1886 im damaligen Russland geboren, nennen. Er konnte sich an jede einzelne Minute seines Lebens erinnern und wünschte sich sehnlichst, diese Fähigkeit zu verlieren, was ihm jedoch nicht gelang und ihn in den Wahnsinn trieb.

19 Vgl. David Rumelhart: „Schemata: The building blocks of cognition“, in: R. Spiro/ B. BrucBruce/ W. Brewer: *Theoretical issues in reading comprehension,* Hillsdale/N.J. 1980.

20 Vgl. Heinz Mandl / Hans Spada (Hrsg.): *Wissenspsychologie,* München/Weinheim 1988.

21 Vgl. Roger C. Schank / Robert P. Abelson: *Scripts, Plans, Goals and Understanding: an Inquiry into Human Knowledge Structures*, Hillsdale/N.J. 1977.

22 Vgl. Atkinson, Richard C. / Shiffrin, Richard M.: *Human memory: A proposed system and its control processes*, in: K.W. Spence / J.T. Spence (Hrsg.): *The Psychology of Learning and Motivation,* New York 1968; Donald E. Broadbent: *Perception and Communication,* Oxford 1958; F. Craik / R. Lockhart: „Levels of processing: A framework for memory research“, in: *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11, 1972, S. 671- 684; Alan D. Baddeley: *Working Memory,* Oxford 1986.

23 Vgl. Gilbert Ryle: *Der Begriff des Geistes*, 2. Kapitel, Stuttgart 1969, S. 26 ff.

24 Vgl. Squire and Zola: „Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems“, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, Vol. 93, S. 13515-13522, 1996.

25 Monika Sieverding: „ ‚Alle wahren Gefühle verbergen und mit fester Stimme und wohlformulierten Sätzen glänzen!“ – Die Bedeutung von Selbstdarstellungsregeln im Bewerbungsinterview“, in: *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 44. Jg., Heft 3, 2000,S.152-156.

26 Vgl. B. Shore: *Culture in Mind. Cognition, Culture, and the Problem of Meaning,* Oxford 1996; Maurice Halbwachs: *Das Gedächtnis und seine sozialen Bedingungen*, Frankfurt 1985; Aleida Assman, 1992.

27 Vgl. Monica Pritzel / H. Markowitsch: „Sexueller Dimorphismus: inwieweit bedingen Unterschiede im Aufbau des Gehirns zwischen Mann und Frau auch Unterschiede im Verhalten?“, in: *Psychologische Rundschau*, 48, 1997, S. 16-31.

28 Vgl. Eric Kandel / Jessel Schwartz: *Neurowissenschaften. Eine Einführung,* Spektrum Akademischer Verlag 1995.

29 D. B. Pillemer / P. Wink / T. E. DiDonato / R. L. Sanborn: „Gender differences in autobiographical memory styles of older adults“, in: *Memory* 11(6), 2003, S. 525-532.

30 M. Piefke / P.H. Weiss / H. J. Markowitsch / G.R. Fink: „Gender differences in the functional neuroanatomy of emotional episodic autobiographical memory“, in: *Human Brain Mapping* 24(4), 2005, S. 313-324.

Literatur

Assmann, Aleida: *Erinnerungsräume. Formen und Wandlungen des kulturellen Gedächtnisses*, München 1999.

Atkinson, Richard C. / Shiffrin, Richard M.: *Human memory: A proposed system and its control processes*, in: Spence, K.W. / Spence, J.T. (Hrsg.), *The Psychology of Learning and Motivation*, New York 1968.

Augstinus: *Bekenntnisse*, Buch X, 14, http://www.intratext.com/IXT/DEU0016/_P43.HTM (Zugriff 30.1.2007).

Baddeley Alan D.: *Working Memory*, Oxford 1986.

Broadbent, Donald E.: *Perception and Communication*, Oxford 1958.

Clark, Jim M. / Paivio, A.: „Dual coding theory and education", in: *Educational Psychology Review*, 3(3), 1991, S. 149-170.

Craik, F. / Lockhart, R.: „Levels of processing: A framework for memory research", in: *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11, 1972, S. 671- 684.

De Quincey, Thomas: „Suspiria de Profundis", in: Thomas De Quincey: *Confessions of an English Opium-Eater and Other Writings*, London 2003.

Ebbinghaus, Hermann: *Über das Gedächtnis*: *Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*, Leipzig, 1992 (neu aufgelegt von der Wissenschaftlichen Buchgemeinschaft Darmstadt nach der Auflage von 1885).

Freud, Sigmund: „Notiz über den ‚Wunderblock'", in: Ders.: *Gesammelte Werke XIV* (Psychologie des Unbewussten), Dritte Auflage (1924), Frankfurt/M, 1963, S. 3-8.

Halbwachs, Maurice: *Das Gedächtnis und seine sozialen Bedingungen*, Frankfurt 1985.

Kandel, Eric / Schwartz, James / Jessel, Thomas: *Neurowissenschaften. Eine Einführung*, Spektrum Akademischer Verlag 1995.

Komorowski, Dariusz: *Kurze Einführung in die Gedächtnisforschung von Aleida Assmann*, http://www.orbis-linguarum.net/2003/2203/bbb2komorowski.html (Zugriff 30.1.2007).

Loftus, Elizabeth F. / Doyle, James M.: *Eyewitness testimony: civil and criminal*, 3. ed., Charlottesville/Va. 1997.

Mandl, Heinz / Spada, Hans (Hrsg.): *Wissenspsychologie*, München/Weinheim 1988.

Mandl, Heinz / Friedrich, H.F. / Hron, A.: „Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb", in: Heinz Mandl / Hans, Spada (Hrsg.): *Wissenspsychologie*, München/Weinheim 1988, S. 123-160.

Markowitsch, Hans J. / Welzer, Harald: *Das autobiographische Gedächtnis. Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*, Stuttgart 2005.

Moreno, R. / Valdez, A.: „Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: the role of student interactivity and feedback", in: *Educational Technology Research & Development* 53 (3), 2005, S. 35-45.

Piefke, Martina / Weiss, P H. / Fink, G. R.: „Gender Differences in the Functional Neuroanatomy of Emotional Episodic Autobiographical Memory",

Human brain mapping, 24, S. 331-324, 2005.

Pillemer, D. B. / Wink, P. / DiDonato, T. E. / Sanborn, R. L.: „Gender differences in autobiographical memory styles of older adults“, in: *Memory* 11(6), 2003, S. 525-532.

Platon: *Phaidros*, Übersetzung und Kommentar von Ernst Heitsch, Göttingen 1997.

Platon: *Theaitetos*, http://www.e-text.org/text/Platon%20-%20Theaitetos.pdf (Zugriff am 17.9.2006).

Pritzel, Monica / Markowitsch, H.: „Sexueller Dimorphismus: inwieweit bedingen Unterschiede im Aufbau des Gehirns zwischen Mann und Frau auch Unterschiede im Verhalten?“, in: *Psychologische Rundschau*, 48, 1997, S. 16-31.

Rumelhart, David: „Schemata: The building blocks of cognition“, in: Spiro, R. / Bruce B. / Brewer, W. (Hrsg.): *Theoretical issues in reading comprehension*, Hillsdale/N.J. 1980.

Russell, Bertrand: *The Analysis of Mind*, London 1921.

Ryle, Gilbert: *Der Begriff des Geistes*, Stuttgart 1969.

Schacter, Daniel L.: *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers*, Boston 2001.

Schank, Roger C. / Abelson, Robert P.: *Scripts, Plans, Goals and Understanding: an Inquiry into Human Knowledge Structures*, Hillsdale/N.J. 1977.

Shore, B.: *Culture in Mind. Cognition, Culture, and the Problem of Meaning*, Oxford 1996.

Sieverding, Monika: „Alle wahren Gefühle verbergen und mit fester Stimme und wohlformulierten Sätzen glänzen! Die Bedeutung von Selbstdarstellungsregeln im Bewerbungsinterview“, in: *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 44, 2000, S. 152-156.

Spence, K.W. / Spence, J.T. (Hrsg.): *The Psychology of Learning and Motivation*, New York 1968.

Squire, Larry R. / Zola, Stuart M.: „Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems“, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, Vol. 93, S. 13515-13522, 1996.

Sutton, John: *Philosophy of Memory*, http://www.phil.mq.edu.au/staff/jsutton/Memoryphilosophy.html. (Zugriff am 18.9 2006).

Sutton, John: *Memory*, http://plato.stanford.edu/entries/memory/#Oth (Zugriff am 18.9.2006).

Sweller, John / Chandler, Paul: „Evidence for Cognitive Load Theory“, in: *Cognition and Instruction*, Vol. 8, No. 4, 1991, S. 351-362.

Tomasello, Michael / Call, J. / Hare, B.: „Chimpanzees understand psychological states: The question is which ones and to what extent“, in: *Trends in Cognitive Science*, 7, 2003, S. 153-156.

Welzer, Harald & Markowitsch, Hans J. (Hrsg.): *Warum Menschen sich erinnern können. Fortschritte der interdisziplinären Gedächtnisforschung*, Stuttgart 2006.