

Ingrid Petra Wellisch

Dipl.-Psych.

Gedächtniskonzepte in der Medizin

Geboren am 07.09.1966 in Mengen

Abitur am 19.05.1987 in Freiburg

Studium der Psychologie in Heidelberg vom WS 1987 bis SS 1994

Psychologie Hauptdiplom am 23.03.1995

Studium der Humanmedizin in Heidelberg vom SS 1994 bis WS 2000

Staatsexamen am 13.11.2000 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Geschichte der Medizin

Doktorvater: Prof. Dr. med. Wolfgang U. Eckart

Gedächtnismodelle wurden seit jeher in der Psychologie entwickelt.

Als Meilenstein in der Geschichte der Gedächtnispsychologie gelten die Gedächtnisexperimente von EBBINGHAUS (1885). Mit dem Versuch, die Gesetzmäßigkeiten des Gedächtnisses systematisch zu erforschen, werden die bis dato in der Psychologie angewandten Forschungsmethoden der Fallbeschreibung und der Introspektion in Frage gestellt. Durch den Einsatz des naturwissenschaftlichen Experiments sollen die gewonnenen Ergebnisse unter konstanten Untersuchungsbedingungen reproduzierbar sein. In seinen Experimenten verwendet EBBINGHAUS sinnloses Silbenmaterial, welches durch aufmerksames Wiederholen zu lernen und schließlich zu reproduzieren war.

BARTLETT kritisiert diese reduktionistische Herangehensweise an Phänomene wie Lernen und Gedächtnis. Die Suche nach Bedeutung ist, so BARTLETT (1932), fundamental für menschliche Gedächtnisleistungen. Nicht passives Rekapitulieren, sondern die aktive Rekonstruktion der vergangenen Ereignisse charakterisieren die Komplexität unseres Gedächtnisses. Wie seine explorativ angelegten Untersuchungen zeigten, ist diese Art der Informationsverarbeitung in hohem Maße kulturabhängig.

Als sich in den 70iger Jahren die „kognitive Wende“ in der Psychologie abzeichnete, wurden die Vorstellungen BARTLETTs unter dem Schlagwort der „konzeptgesteuerten Informationsverarbeitung“ wieder aktuell. Schemata, Skripts und Konzepte bezeichnen modifizierbare Wissensstrukturen, die auf vergangenen Erfahrungen beruhen und sowohl beim Enkodieren wie auch beim Abrufen von Informationen relevant werden und dadurch steuern, was wir in welcher Form erinnern oder auch nicht.

In der Angewandten Psychologie spielen derartige Gedächtnismodelle u.a. in der Pädagogischen Psychologie sowie der Psychologie der Zeugenaussagen eine Rolle. In der Kognitiven Psychologie wurden im Laufe der Zeit unterschiedliche Multi-Speicher-Modelle der menschlichen Informationsverarbeitung entwickelt, die die Existenz separater Gedächtnisspeicher mit einer begrenzten Kapazität postulieren. Am bekanntesten wurde das Modell von ATKINSON & SHIFFRIN (1968), das als Weiterentwicklung aus dem Vorläufermodell von BROADBENT (1958) hervorging. Es tauchten jedoch immer neue Phänomene auf, die sich anhand des Modells nicht erklären ließen. Die „Tiefe der

Informationsverarbeitung“ sowie die Elaboriertheit der Enkodierung wurden in revidierten Modellen mit berücksichtigt. Die Abkehr von einem Modell, das fixe Stufen der Informationsverarbeitung postuliert, führte zu Konzepten, die mehr Flexibilität im Umgang mit dem zu erinnernden Material in Betracht ziehen. Die Kontextabhängigkeit der Gedächtnisleistung sowie der Einfluß der Stimmungslage auf das reproduzierte Material fanden dabei besondere Beachtung.

Nachdem ein historischer Abriß der Gedächtniskonzepte in der Psychologie gegeben wurde, folgt in der vorliegenden Arbeit eine Darstellung medizinischer Gedächtnismodelle, wobei zunächst auf die Wurzeln derselben im Altertum eingegangen wird. Dadurch ist ein tiefergehendes Verständnis der später entwickelten Konzepte möglich.

Zur Lokalisation der Seele wurden - historisch betrachtet - unterschiedliche Körperregionen herangezogen. Das in der Körpermitte liegende Zwerchfell war für HOMER der Wohnsitz der Seele, während ARISTOTELES das Herz mit dem Seelenorgan in Verbindung brachte. In der Antike prägten die Lehren des Arztes und Philosophs GALENOS VON PERGAMON (130-200) den medizinischen Wissensstand. Basierend auf den galenischen Theorien entwickelte sich im Mittelalter ein Dreikammer-Modell der Seele, wonach das Seelenorgan in den Hohlräumen des Gehirns lokalisiert wurde, mit Sitz des Gedächtnisses in der hinteren Hirnhöhle.

Inspiziert durch die Vorstellungen PLATONS und ARISTOTELES' befaßten sich die Kirchenväter AUGUSTINUS, ALBERTUS MAGNUS und THOMAS VON AQUIN mit dem menschlichen Erinnerungsvermögen. Detailliert eingegangen wurde dabei auf das Konzept der „memoria“ bei AUGUSTINUS. In dessen Werk war das Gedächtnis mehr als nur ein Mechanismus, der dazu diente, vergangenes Erleben in die Gegenwart zurückzuholen, sondern auch ein Vermögen, die jenseits der körperlichen Welt liegenden Seinsform zu erkennen und entsprechend dieser Erkenntnis zu handeln. Bei AUGUSTINUS wird der Einfluß PLATONS besonders deutlich. „Memoria“ ist eine Fähigkeit, die Wahrheit zu erfassen und das selige Leben zu erlangen. Bei PLATON ist es das Wiedererkennen der ursprünglichen Ideen, das den Menschen zur Erkenntnis der Wahrheit führt.

Der Heilige THOMAS VON AQUIN schuf eine neue christliche Philosophie, indem er die Gedanken ARISTOTELES aufgriff und sie so darlegte, daß sie mit dem christlichen Glauben vereinbar waren.

Die Auswirkungen der dargestellten Konzepte auf die Neuzeit sind weitreichend. Die Annahmen ARISTOTELES zum Wiedererkennen nach Prinzipien der Assoziation sind in psychologische Gedächtnistheorien eingegangen und - abgesehen von gewissen Modifikationen - bis heute aktuell geblieben.

Der Begriff des Engramms oder der Gedächtnisspur hat seine Wurzeln ebenfalls in PLATONS und ARISTOTELES' Lehren zum Gedächtnis, insbesondere in der Metapher vom Wachseindruck, ein Bild das beide Philosophen zur Verdeutlichung einsetzen. Die Suche nach der stofflichen Natur der Engramme, dem morphologischen Korrelat von Gedächtnis, wurde zum Aufgabenfeld zahlreicher moderner Neurobiologen.

In der Neurobiologie wurden sogenannte bottom-up Modelle zur Erforschung von Lern- und Gedächtnismodellen entwickelt. Großes Aufsehen erregten die in den 60iger Jahren durchgeführten Tierexperimente, durchgeführt mit der Fragestellung, ob es infolge einer relativ widerstandsfähigen biochemischen Speicherung von Gedächtnismaterial möglich sei, „Gedächtnis“ zu transferieren. Den Untersuchungen, die diese Hypothese unterstützen steht eine Reihe von Publikationen entgegen ohne diesbezügliche Bestätigung.

Dieser Forschungsansatz wurde schließlich abgelöst durch eine Flut von Arbeiten zum Konzept der Langzeitpotenzierung, der unter bestimmten Voraussetzungen auftretenden

nutzungsabhängigen Stärkung bestimmter synaptischer Verbindungen im Nervensystem. Dabei stellt sich die Frage nach der Definition von Gedächtnis, beziehungsweise, ob das was in der LTP-Forschung so aufwendig untersucht wird „dem Gedächtnis“ entspricht und ob das was man zu messen vorgibt, überhaupt gemessen wird.

Aus der Klinik gewonnene Erkenntnisse über die Funktionsweise des Gedächtnisses stammen in der Regel von Krankheitsbildern, deren Phänomenologie Rückschlüsse auf basale Mechanismen erlaubt, die im Krankheitsfall gestört sein können. Bei der Alzheimer-Krankheit ist eine Gedächtnisstörung gradezu pathognomonisch. Da die gesicherte Diagnose eines M. Alzheimer nur postmortem autopsisch gestellt werden kann, wurden die Befunde herangezogen, um die Lokalisation des Gedächtnisses anatomisch genau festzulegen. Das klinische Erscheinungsbild, d.h. Ausmaß der Demenz, emotionale Auffälligkeiten und andere Persönlichkeitsveränderungen wurde in Zusammenhang zu den zerebralen Veränderungen gesetzt, die postmortem entsprechend untersucht werden konnten. So imponiert eine bereits 1907 von Alois Alzheimer beschriebene allgemeine Hirnatrophie mit mikroskopisch nachweisbaren senilen Plaques, Neurofibrillenveränderungen und granulovacuolärer Degeneration der Nervenzellen. Nach Ansicht vieler Neuropathologen sind Läsionen in der Hippocampusregion ein sine qua non für den mit der Alzheimer-Krankheit verbundenen Gedächtnisverlust.

Die Hippocampus-Formation wurde als Teil des limbischen Systems lange Zeit als Geruchszentrum betrachtet, als Assoziationszentrum verantwortlich für das Behalten von olfaktorischen Eindrücken. In den 60iger und 70iger Jahren des 20. Jahrhunderts lenkten Fallberichte über Patienten mit Gedächtnisstörungen die Annahmen über die Funktionalität des Hippocampus in eine andere Richtung. Die im Temporallappen gelegene anatomische Struktur wurde im Zusammenhang mit emotionalen Reaktionen wie Wut und Erregungszuständen sowie mit dem Behalten von kürzer zurückliegenden Ereignissen gebracht. Dabei kann selbst eine kleine umschriebene Läsion - bei entsprechender Lokalisation - ausreichend sein und deutliche Gedächtnisausfälle bewirken. Dies zeigen zahlreiche Fallberichte von Epilepsiepatienten, bei denen es im Rahmen von neurochirurgischen Interventionen zu derartigen Störungen kam.

In diesem Zusammenhang wurde die Arbeit von PENFIELD und Mitarbeitern bekannt, die in den 60iger Jahren aus der Phänomenologie epileptischer Anfälle Rückschlüsse auf die Funktionen bestimmter Hirnareale ziehen. Andererseits konnten sie durch die elektrische Reizung umschriebener Cortexareale und Beobachtung der peripheren Reaktionen Erkenntnisse über die morphologischen Korrelate gewinnen. Ist beispielsweise der epileptische Fokus im Temporallappen gelegen, so kommen bei lokaler elektrischer Stimulation bildliche, akustische oder komplexe Gedächtnisinhalte ins Bewußtsein. PENFIELD geht zunächst (1950) von der Lokalisation des Gedächtnisses in Form eines Duplikats im Hippocampus der rechten und linken Hemisphäre aus. Diese Hypothese revidiert er (1974) durch die Annahme, daß neuronale Potentiale, die aus der rechten oder linken Hippocampus-Formation stammen ein „Gedächtniszentrum“ in der grauen Substanz des Zwischenhirns aktivieren. PENFIELD beruft sich dabei im wesentlichen auf Fallberichte sowie seine Erfahrungen als Neurochirurg.

Auch heute noch ist die Untersuchung von Gedächtnisleistung und anderen kognitiven Funktionen nach neurochirurgischen Interventionen im Rahmen der Behandlung therapierefraktärer Epilepsien ein klinisch relevantes Forschungsgebiet. Prä- und postoperativ angelegte neuropsychologische Untersuchungen sollen Risikopatienten identifizieren und einer geeigneten Behandlungsmethode zuordnen.

Neben der Hippocampus-Formation wurde auch den übrigen Strukturen des limbischen Schaltkreises nach PAPEZ eine entscheidende Bedeutung für die Gedächtnisfunktion zugeschrieben.

Fälle von Gedächtnisschwund aufgrund von destruktiven Veränderungen in den Mammillarkörpern wurden bereits 1887 von KORSAKOW beschrieben. Neben einer vor allem das Kurzzeitgedächtnis betreffenden Störung der Merkfähigkeit sind Konfabulationsneigung und Desorientiertheit bei fehlender Bewußtseinsstörung charakteristisch. Im Rahmen der experimentellen Amnesieforschung werden die einzelnen Prozesse der Informationsverarbeitung bei Korsakow-Patienten systematisch untersucht. Die Amygdala scheint für die emotionale Färbung von Wahrnehmungen und für die Verarbeitung von emotionalen Gedächtnisinhalten relevant zu sein. Darauf weisen auch Studien, die Methoden der funktionalen Bildgebung, wie die funktionelle Kernspintomographie (fMRI) einsetzen, hin.

Bei den dargestellten Gedächtniskonzepten unterscheidet sich die Herangehensweise an das zu untersuchende Konstrukt zum Teil erheblich.

In der Psychologie bei EBBINGHAUS oder in der Langzeitpotenzierung der medizinischen Grundlagenforschung kommen sogenannte bottom-up Modelle zur Untersuchung von Lern- und Gedächtnisprozessen zum Ausdruck. Untersuchungsmethode ist das Experiment, durchgeführt unter standardisierten Bedingungen, die die Replizierbarkeit der gewonnenen Ergebnisse gewährleisten sollen. Nachteil und Kritikpunkt ist die Künstlichkeit dieser Untersuchungsmethode, die Frage nach der Übertragbarkeit der so gewonnenen Erkenntnisse auf „im Felde“ beobachtete Phänomene.

Dem gegenüber stehen mehr oder weniger systematisch durchgeführte Beobachtungen, in der Regel dokumentiert als Fallberichte, aus denen Rückschlüsse auf zugrundeliegende Gesetzmäßigkeiten gezogen werden. Die Gefahr dieses top-down Ansatzes liegt in einer vorschnellen Generalisierung von Erkenntnissen, die auf Einzelfallberichten beruhen. Aufgrund der unterschiedlichen Stärken und Schwächen dieser differierten Ansätze ist jedoch eine umfassendere Beschreibung des Untersuchungsgegenstands möglich. Daraus ergeben sich wiederum neue Fragestellungen, die in entsprechend angelegten Studien überprüft werden können. Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, unterschiedliche Konzeptionen zum Gedächtnis darzustellen, wobei auch Gedächtnismodelle der Psychologie behandelt wurden, da diese einen maßgeblichen Einfluß auf die in der Folge entwickelten Hypothesen und Theorien ausübten.

Vonnöten ist ein interdisziplinärer integrativer Ansatz, der alle Beiträge berücksichtigt, die zu einer bestimmten Fragestellung geliefert worden sind.

Für das Thema der vorliegenden Arbeit bedeutet dies, daß vor allem auch die Gedächtnislehren aus dem Altertum wieder aufgegriffen werden sollten. Durch die ursprünglichen Konzepte, die vielfach vergessen wurden, ist es möglich, zu einem umfassenden Verständnis von Gedächtnis zu gelangen. Es existieren Begriffe, wie der der „Gedächtnisspuren“ (nach denen von neurobiologisch orientierten Forschern intensiv gefahndet wird), die einer alten philosophischen Denkart entspringen. Nur in diesem Kontext sind sie verstehbar und interpretierbar.

Daher sollte die Verwendung überlieferter Begriffe in neuen Forschungsansätzen kritisch überdacht werden. Auf jeden Fall ist es jedoch erforderlich, eine klare Definition des verwendeten Begriffes voranzustellen mit oder ohne Bezug zu vorausgehenden Konzepten.

Das aus der psychologischen Messtheorie stammende Konzept der Konstruktvalidität bezieht sich auf die Überprüfung, ob das, was man zu messen vorgibt, auch dem entspricht, was eigentlich gemessen werden soll. Der Versuch einer interdisziplinären Validierung eines

bestimmten Forschungsgegenstands wäre - trotz der damit verbundenen Schwierigkeiten - eine hervorragende Möglichkeit, die Güte und Qualität der eigenen Forschungsarbeit sicherzustellen. Bei all der bisher geleisteten Gedächtnisforschung wäre dies ein Ansatz von hohem heuristischen Wert.