

# Kapitel 7 Gedächtnis

## 7.1 Was ist Gedächtnis?

- ▶ **Gedächtnis ist die Fähigkeit des Nervensystems zum Speichern und Abrufen von Informationen:** Dazu zählen auch Fertigkeiten und Wissen. Das Gedächtnis kann kurz oder langandauernd, akkurat, ungenau oder verzerrt sein.
- ▶ **Gedächtnis ist die Verarbeitung von Informationen:** Nach dem Informationsverarbeitungsmodell wird das Gedächtnis durch drei Prozesse oder Phasen gebildet. Enkodierung ist die Verarbeitung von Informationen zu einem neuronalen Code, in dem diese abgespeichert werden können; Speicherung ist die Aufrechterhaltung enkodierter Informationen über die Zeit; Abruf ist der Zugriff auf abgespeicherte Informationen. Enkodierte Information werden im Gedächtnis durch den neuronalen Prozess der Konsolidierung abgespeichert (durch kurzfristige oder länger andauernde Veränderungen synaptischer Verbindungen). Einmal gespeichert muss die Information wieder abgerufen werden, um erinnert zu werden.
- ▶ **Das Gedächtnis ist die Folge von Gehirnaktivität:** Das Gedächtnis ist über viele Gehirnareale verteilt, einschließlich des Hippocampus, der medialen Temporallappen und kortikaler sensorischer Areale. Langzeitpotenzierung (LTP) ist das Phänomen, dass eine synaptische Verbindung nach ihrer Aktivierung für einen längeren Zeitraum an Stärke zunimmt, wodurch das postsynaptische Neuron leichter erregbar wird. LTP dient als Modell dafür, wie synaptische Verbindungen durch Lernen gestärkt werden. Der Begriff Rekonsolidierung bezeichnet die neuronalen Prozesse, die stattfinden, wenn Erinnerungen nach ihrem Abruf für einen erneuten späteren Abruf von Neuem abgespeichert werden. Dieses Modell könnte erklären, warum und auf welche Weise sich Erinnerungen im Laufe der Zeit verändern.

## 7.2 Wie werden Erinnerungen über die Zeit aufrechterhalten?

- ▶ **Das sensorische Gedächtnis speichert nur für sehr kurze Zeit:** Es kann Informationen aus jedem der fünf Sinne für einen kurzen Zeitraum (weniger als eine Sekunde) speichern und ermöglicht dem Gehirn so, die Welt im kontinuierlichen Fluss wahrzunehmen. Das ikonische Gedächtnis ist das visuelle sensorische Gedächtnis, das echoische Gedächtnis ist das auditorische sensorische Gedächtnis.
- ▶ **Das Kurzzeitgedächtnis speichert Informationen über einen etwas längeren Zeitraum:** Im Modell von Atkinson und Shiffrin bleiben Informationen weniger als 30 Sekunden im Kurzzeitgedächtnis (KZG) gespeichert, sofern sie nicht aktiv aufrechterhalten werden. Die Gedächtnisspanne (das Fassungsvermögen) des KZG liegt nach neueren Forschungen bei etwa vier Informationseinheiten. Die Anzahl der Informationen im KZG lässt sich durch Chunking vergrößern, also durch das Zusammengruppieren einzelner Informationen in größere Einheiten. Heutzutage gilt die Unterscheidung eines Kurzzeitgedächtnisses anhand der zeitlichen Speicherdauer im Allgemeinen als überholt, stattdessen geht man von der Existenz von sensorischem Gedächtnis, Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnis aus.
- ▶ **Das Arbeitsgedächtnis ist ein aktives Informationsverarbeitungssystem:** Es verbindet Speicherung und Manipulation flüchtiger mentaler Inhalte und beinhaltet das Kurzzeitgedächtnis aus dem Modell von Atkinson und Shiffrin.
- ▶ **Das Langzeitgedächtnis ist relativ permanent:** Das Langzeitgedächtnis (LZG) ist der relativ permanente Speicher für große Mengen von Informationen. Der serielle Positionseffekt und Studien zu Beeinträchtigungen des Gedächtnisses untermauern, dass das LZG ein vom Arbeitsgedächtnis abgegrenztes System darstellt. Informationen können manchmal aus dem Arbeitsgedächtnis in das LZG übertragen werden, wenn man sie wiederholt (d.h., viele Male aufnimmt). Vor allem gelangen Informationen aber aus dem Arbeitsgedächtnis in das LZG, wenn man sie immer wieder abruft. Auch Informationen im Langzeitgedächtnis werden durch wiederholten Abruf gestärkt.

### 7.3 Wie werden Informationen im Langzeitgedächtnis organisiert?

- ▶ **Effektive Langzeitspeicherung basiert auf semantischer Verarbeitung:** Laut dem Modell der Verarbeitungstiefe sind tiefer (d.h. mit einem höheren Maß an semantischer und kognitiver Analyse) verarbeitete Informationen besser erinnerbar. Erhaltungswiederholen – eine Information einfach immer wieder zu wiederholen – führt zu oberflächlicher Verarbeitung und schlechtem Erinnern. Demgegenüber führt Elaborationswiederholen zu einer semantisch bedeutungsvoller Verarbeitung und somit besserer Erinnerbarkeit von neuen Informationen, indem es sie mit alten Informationen aus dem Langzeitgedächtnis verbindet.
- ▶ **Schemata liefern einen organisatorischen Rahmen:** Schemata sind kognitive Strukturen, die uns dabei helfen, Informationen wahrzunehmen, zu organisieren, zu verarbeiten und zu benutzen. Sie können jedoch auch zu Verzerrungen im Umgang mit Informationen führen, u.a. wenn sie auf kulturspezifischen Erfahrungen basieren.
- ▶ **Informationen werden in Assoziationsnetzwerken gespeichert:** In den auf Assoziationsnetzwerken basierenden Gedächtnismodellen sind Informationen in Form von Knoten dargestellt, die mit vielen anderen Knoten verbunden sind. Modelle der Aktivierungsausbreitung besagen, dass die Aktivierung eines Knotens durch Reize die Wahrscheinlichkeit für die Aktivierung benachbarter Knoten steigert. Dies führt dazu, dass mit aktivierten Knoten assoziierte Informationen leichter abgerufen werden können.
- ▶ **Abrufreize ermöglichen Zugang zum Langzeitspeicher:** Abrufreize sind alles, was einer Person dabei hilft, eine Erinnerung abzurufen. Das Prinzip der Enkodierungsspezifität ist die Theorie, dass die Gedächtnisspur eines Ereignisses und somit die effektivsten Abrufreize von den Enkodierungsoperationen des Organismus abhängen. Am wahrscheinlichsten ist eine Erinnerung, wenn die Reizsituation zum Zeitpunkt des Abrufs der Reizsituation zum Zeitpunkt der ursprünglichen Enkodierung am meisten ähnelt. Man unterscheidet dabei kontext- und zustandsabhängiges Erinnern. Mnemotechniken, z.B. die Loci-Methode, sind Lernstrategien, die das Erinnern mittels des Hinzufügens von Abrufreizen verbessern.

### 7.4 Welches sind die unterschiedlichen Systeme des Langzeitgedächtnisses?

- ▶ **Explizites Gedächtnis beinhaltet bewusstes Bemühen:** Das Langzeitgedächtnis besteht aus unterschiedlichen Systemen. Das explizite Gedächtnis ist das System, das bewussten episodischen und semantischen Erinnerungen zugrunde liegt. Das episodische Gedächtnis ist das Gedächtnis für frühere eigene Erfahrungen. Das semantische Gedächtnis ist das Gedächtnis für Wissen über die Welt. Aus dem expliziten Gedächtnis abgerufene Informationen bezeichnet man als deklarative Erinnerungen, da es sich hierbei um Wissen handelt, das wir bewusst beschreiben können. Die Systeme für das episodische und semantische Gedächtnis sind unterschiedlich: Bestimmte Arten von Gehirnschädigungen können die Bildung episodischer Erinnerungen stören, aber semantische Erinnerungen unbeeinträchtigt lassen.
- ▶ **Das implizite Gedächtnis arbeitet ohne bewusstes Bemühen:** Das System, das unbewussten Erinnerungen zugrunde liegt, ist das implizite Gedächtnis. Die Erinnerungen werden ohne bewusste Anstrengung und Bewusstheit erinnert. Eine Form des impliziten Gedächtnisses ist das prozedurale Gedächtnis, das motorische Fertigkeiten und behaviorale Gewohnheiten beinhaltet. Das implizite Gedächtnis kann die Entscheidungsfindung beeinflussen, indem es Informationen vertraut wirken lässt, da die Bewusstheit dafür fehlt, dass und wo man der Information zuvor schon begegnet ist.
- ▶ **Prospektives Gedächtnis bedeutet, sich daran zu erinnern, etwas zu tun:** Das prospektive Gedächtnis beinhaltet, sich zu einem zukünftigen Zeitpunkt daran zu erinnern, etwas zu tun. Es kann automatisch (implizit) oder kontrolliert erfolgen (sich selbst einen Marker setzen für eine zukünftige Aufgabe).

## 7.5 Wann versagt das Gedächtnis?

- ▶ **Vergessen wird durch Interferenz verursacht:** Schacter identifizierte sieben Gedächtnissünden. Transienz bzw. Zerfall, Geistesabwesenheit, Blockierung und Persistenz stehen im Zusammenhang mit Vergessen und Erinnern; Fehltributionen der Quelle, Beeinflussbarkeit und Verzerrung sind Verfälschungen der Erinnerung. Auch wenn sie lästig sind, sind die ersten drei »Sünden« nützlich und vielleicht sogar notwendig für das Überleben, da sie die Erinnerung an irrelevante Informationen reduzieren. Transienz ist ein Zerfall von Erinnerungen im Laufe der Zeit. Dieses Vergessen wird wahrscheinlich durch retroaktive und proaktive Interferenz verursacht. Retroaktive Interferenz ist der Verlust von Erinnerungen infolge der Ersetzung durch neue Erinnerungen. Proaktive Interferenz ist das Versagen beim Abspeichern einer neuen Erinnerung infolge schon vorhandener älterer Erinnerung.
- ▶ **Blockierung ist vorübergehend:** Blockierung ist eine häufig vorkommende, vorübergehende Unfähigkeit, bekannte Dinge zu erinnern. Das »Es liegt mir auf der Zunge«-Phänomen ist ein Beispiel. Blockierung ist ein Abrufversagen, das wahrscheinlich durch Interferenz ausgelöst wird. Häufig kann die vergessene Information später in einem anderen Kontext wieder erinnert werden.
- ▶ **Geistesabwesenheit verursacht oberflächliche Enkodierung:** Geistesabwesenheit kann zu Vergesslichkeit infolge oberflächlicher Enkodierung führen.
- ▶ **Amnesie ist ein Defizit im Langzeitgedächtnis:** Eine Amnesie kann durch Gehirnverletzungen, Erkrankungen oder Traumata ausgelöst werden. Retrograde Amnesie ist der Verlust von Erinnerungen, die vor dem betreffenden (traumatischen) Ereignis liegen. Anterograde Amnesie ist die Unfähigkeit, neue Erinnerungen abzuspeichern. Patient H.M. litt unter anterogradner Amnesie.
- ▶ **Persistenz ist unerwünschtes Erinnern:** Persistenz ist das Wiederkehren unerwünschter Erinnerungen, normalerweise unter stressbehafteten Bedingungen. Viele Menschen erinnern sich wiederkehrend an unerfreuliche oder peinliche Ereignisse. Aber sehr belastende oder traumatische Ereignisse können eine deutlich unterbrechende Persistenz der Erinnerungen verursachen, z. B. als sogenannte Intrusionen oder Flashbacks im Rahmen einer Posttraumatischen Belastungsstörung. Rekonsolidierung kann die Persistenz traumatischer Erinnerungen reduzieren, aber nur bei neueren Erinnerungen. HDAC-Hemmer könnten dabei helfen, persistierende ältere Erinnerungen auszulöschen, aber weitere Forschungen sind nötig. Auch wirft das Auslöschen von Erinnerungen ethische Fragen auf.

## 7.6 Wodurch werden Langzeiterinnerungen verzerrt?

- ▶ **Menschen rekonstruieren Ereignisse so, dass sie konsistent sind:** Gedächtnisverzerrung ist die Veränderung von Ideen so, dass sie konsistent mit gegenwärtigen Überzeugungen werden. Gedächtnisverzerrung tendiert dazu, Erinnerungen in einem vorteilhaften Licht erscheinen zu lassen, und betrifft Individuen, Gruppen und Gesellschaften.
- ▶ **Blitzlichterinnerungen sind leicht abrufbar, können jedoch ungenau sein:** Blitzlichterinnerungen sind lebhafte episodische Erinnerungen an die Umstände, in denen Menschen zuerst von einem überraschenden, folgenschweren oder emotional erregenden Ereignis erfahren, z. B. von den Terrorattacken im November 2015 in Paris. Blitzlichterinnerungen werden nicht genauer abgerufen als andere episodische Erinnerungen, auch wenn sie oft mit größerer Sicherheit berichtet werden.
- ▶ **Fehltributionen der Quelle sind häufig:** Dabei handelt es sich um verzerrte Umstände, die eine Erinnerung umgeben. Der Falsche-Berühmtheit-Effekt, der Schläfereffekt, Quellenamnesie und Kryptomnesie sind Beispiele.
- ▶ **Beeinflussbarkeit verzerrt die Erinnerung:** Als Beeinflussbarkeit oder Suggestibilität bezeichnet man die Entwicklung verzerrter Erinnerung aufgrund irreführender Information, z. B. Suggestivfragen. Augenzeugeberichte sind infolge von Beeinflussbarkeit, dem Bestätigungsfehler und falschen Erinnerungen fehleranfällig.

- ▶ **Menschen haben falsche Erinnerungen:** Sie entstehen häufig als Folge der natürlichen Tendenz, mentale Repräsentationen von Geschichten zu erstellen. Diese können dann als echte episodische Erinnerungen aufgenommen werden. Wir sind anfällig für die Bildung falscher Erinnerungen an Ereignisse, die sich so ereignet haben könnten, aber nicht an Ereignisse, die sehr unwahrscheinlich gewesen wären.
- ▶ **Unterdrückte Erinnerungen werden kontrovers diskutiert:** Die Validität unterdrückter Erinnerungen wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Manche Herangehensweise beim Aufdecken dieser Erinnerungen ist hochsugestiv und mag zur Häufigkeit falscher aufgedeckter Erinnerungen beitragen.