

## LE 4 LERNKURVE, GEDÄCHTNIS

Nachdem wir uns in LE 3 mit Funktionen und Aufgaben des Gehirns beim Lernen beschäftigt haben, setzen wir uns in der vorliegenden Lerneinheit schwerpunktmäßig mit dem psychischen System Gedächtnis auseinander. Was ist das Gedächtnis, wie arbeitet es und was macht Gedächtnisleistungen aus? Ohne Zweifel sind Lernen und Gedächtnis eng miteinander verzahnt, ohne Gedächtnis kann man nicht lernen, sich nicht erinnern oder die Zukunft planen. Gedächtnisleistungen zeichnen sich durch ihren Netzwerkcharakter aus, das Gedächtnis hat keinen festen Platz im Gehirn. Wir beschäftigen uns etwas genauer mit Gedächtnisprozessen und stellen Überlegungen dazu an, wie Erkenntnisse aus der Gedächtnisforschung für das Lernen nutzbar gemacht werden können.

Ziel dieser Lerneinheit ist, dass Sie

- die Merkmale der Vergessenskurve und des *Spaced Learning* beschreiben können
- verstehen, dass das Gedächtnis keine Einzelfunktion des Gehirns ist
- die Organisation des Gedächtnisses verstehen
- die Grundtypen der Gedächtnisse identifizieren können
- Mnemotechniken für Ihre Merkfähigkeit und Lernprozesse nutzbar machen können

### GEDÄCHTNIS

Das **Gedächtnis** ist untrennbar mit dem Lernen verbunden. Wenn wir wissen, was das Gedächtnis ist und wie es funktioniert, sollten wir in der Lage sein, unsere **Lernprozesse** optimal zu gestalten. Das Gedächtnis funktioniert nicht wie ein Computer (vgl. LE 3), es kann daher nie überfüllt sein. Im Gegenteil: Je mehr Informationen vorhanden sind, desto mehr neue kann es aufnehmen.

Unser Gedächtnis ist ein **psychisches System**, das in der Lage ist, Informationen aufzunehmen, diese über längere Zeit zu speichern und bei Bedarf wieder abrufen zu können. Wie Sie bereits in **LE 3** erfahren haben, werden Sinneseindrücke aufgenommen und im Gehirn verarbeitet, geordnet und in verschiedenen Gehirnregionen gespeichert. Die **Verarbeitung** von Gedächtnisprozessen ist stark von der **Aufmerksamkeit** abhängig, so kann z.B.

chronischer Stress die Gedächtnisleistung beeinflussen. **Gedächtnisstörungen** sind in Wirklichkeit häufig Störungen der Aufmerksamkeit.

Leider ist es häufig so, dass wir Informationen rasch vergessen, dass sich Wissen aufzulösen scheint oder wir uns nur mühsam an Fakten erinnern. Wer kennt nicht den Ausdruck „Ein Gedächtnis wie ein Sieb haben!“ Wir ärgern uns, weil wir etwas vergessen haben. Dies reicht vom vergessenen Haustürschlüssel, als wir das Haus verließen bis hin zum Erinnern an wichtige Lerninhalte, die wir in Prüfungen nicht abrufen können.

**Welche Situation ist in Abb. 1 dargestellt? Kennen Sie solche Situationen?**



Abbildung 1: Vergesslichkeit

(Quelle: <https://karrierebibel.de/vergessenskurve-ebbinghaus/>)

Mit der Aufnahme neuer Information verblassen alte Erinnerungen, die Gedächtnisinhalte werden überlagert. Man spricht vom Verfall der **Gedächtnisspur**, wobei bis heute nicht geklärt werden konnte, weshalb dies so

ist. Eine andere Theorie besagt, dass wir Dinge vergessen, weil neue Informationen alte überlagern und der Zugriff auf alte Informationen erschwert werden. Dies kann auch umgekehrt geschehen: alte Gedächtnisinhalte können neue überlagern. Wenn Sie lange eine bestimmte Gewohnheit haben, etwa die Uhr immer am linken Handgelenk tragen und Sie diese Gewohnheit ändern, indem Sie die Uhr rechts tragen, so werden Sie sehr wahrscheinlich immer zuerst auf das linke Handgelenk schauen, um die Uhrzeit abzulesen.

Denken Sie an Situationen, wo Ihnen Ähnliches passiert ist. Wie lange hat es gedauert, bis Sie die neue Gewohnheit internalisiert hatten?

## ERINNERN

Wenn wir uns an etwas erinnern, ist diese **Erinnerung** vom aktuellen Wissensstand eingefärbt. Innere Bilder, die entstehen, können nicht mit einer Fotografie verglichen werden. Erinnerungen sind demnach keine genaue **Reproduktion** von Erlebnissen, da die Erinnerungen von neuen Informationen beeinflusst werden. Erinnerungen sind somit instabil und das Gehirn ist kein Archiv, in dem vergangene Erlebnisse oder Ereignisse abgelegt worden sind. Das Gedächtnis ruft **Erlebnissequenzen** hervor, die inneren Bilder ziehen vorbei. Dies kann soweit gehen, dass wir uns an Dinge „erinnern“, die gar nicht stattgefunden haben. **Erinnerungstäuschungen** und falsche Zuordnungen zu einem Ereignis sind ein alltägliches Phänomen, sie können bei Zeugenbefragungen zu Problemen führen. Wir erinnern uns: Neue Informationen werden mit bereits bestehendem Wissen von unserem Gehirn abgeglichen, eingeordnet und bewertet. Sie kennen vielleicht das Phänomen, dass Sie sich mit Freunden über ein zurückliegendes Ereignis austauschen und hierzu ganz unterschiedliche Erinnerungen haben. Unser Gehirn erinnert sich demnach **nicht detailliert** an Ereignisse, denn die neu einströmenden Informationen verändern bestehende. Unterschiede bestehen in der **Einprägung** durch Stress, Aufmerksamkeit, starke Emotionen etc. Erinnern wir uns an die Arbeitsweise der Neuronen: die Aktivitätsmuster verändern sich stetig, es entstehen durch die Neubildungen Verdrängungen bestehender neuronaler Aktivitäten. Erinnerungen an Ereignisse, die unter einem hohen **emotionalen** Zustand (Stress, Angst) abgelegt wurden, werden weniger in den aktuellen Kontext eingebettet.

Nun kann es aber auch geschehen, dass wir uns an Dinge erinnern, die wir gar nicht im Gedächtnis behalten wollen („das werde ich nie vergessen“).

Manchmal kann das auch ärgerlich sein, wenn es sich um unangenehme Ereignisse handelt. Da emotional besetzte Ereignisse besser im Gedächtnis haften, kommt es zu einer solchen **Erinnerungshartnäckigkeit (Persistenz)**. Hier hilft kein ständiges Grübeln. Eventuell ist psychologische Hilfe nötig, um derartige Erinnerungen/Erlebnisse zu verarbeiten. Der Aufbau einer eignen seelischen **Widerstandskraft** (Resilienz) ist außerordentlich hilfreich.

### Aufgabe 1

- a. Zeichnen Sie spontan die Vorderseite einer 5-Cent-Münze auf. Vergleichen Sie anschließend.
- b. Können Sie auf Anhieb die Umriss der europäischen Landkarte zeichnen?

### Experiment

Tauschen Sie sich mit Freunden oder der Familie über ein zurückliegendes gemeinsames Ereignis (Urlaub, Essen, sportliche Aktivität, einen Film...) aus. Welche Erinnerungen tauchen auf? Unterscheiden sich diese voneinander?

### VERGESSEN

„Meine Erinnerung ist getrübt...“, „ich erinnere mich nicht genau“ – auch diese Sätze kann man häufiger hören. Wenn die Erinnerung vollkommen zu fehlen scheint, sagen wir: „Das habe ich vergessen“. Ist unser Gedächtnis dann so fehleranfällig?

Was bedeutet nun aber „vergessen“? Kennen Sie die Situation, dass Ihnen im letzten Augenblick doch noch etwas eingefallen ist und Sie sagen: Ich habe vergessen, den Schlüssel mitzunehmen (sind aber gerade auf dem Weg zurück, ihn doch noch zu holen)?

### Aufgabe 2

Überlegen Sie, in welchen Situationen Sie von „vergessen“ gesprochen haben. Was haben Sie vergessen? Wissen Sie, warum Sie etwas vergessen haben?

*Ich habe herausgefunden, dass es einigen Nutzen bringt, nachts im Bett zu liegen und in die Dunkelheit zu blicken und dabei im Geist das zu wiederholen, womit man sich beschäftigt hat. Dann versteht man die Dinge nicht nur besser, sondern erinnert sich auch leichter daran. (Leonardo da Vinci)*

Wenn wir von „**vergessen**“ sprechen meinen wir oft, dass wir ein Ereignis oder eine Information nicht abrufen können. Sie erinnern sich bestimmt an Situationen, als Sie einen Namen suchten, der Ihnen aber partout im Moment des Abrufens nicht eingefallen ist. Wenn Sie aufgeräumt haben, finden Sie plötzlich bestimmte Gegenstände nicht mehr, weil Sie ihn noch immer an dem Ort suchen, an dem er vorher abgelegt war (wer kennt das nicht!). Auch der Satz „das habe ich doch vorher alles gewusst, warum konnte ich es in der Klausur nicht abrufen“ wird häufig geäußert. Häufig erinnert man sich nicht, weil das Ereignis mit **Unlust** assoziiert wird. Das Gedächtnis merkt sich, wenn Informationen/Wissen über **längere Zeit** nicht abgerufen wurden, es stellt fest, dass das Wissen nicht benötigt wird – es wird vergessen. Im Gehirn sind die Inhalte miteinander verbunden. Wenn wir zum Beispiel einen bestimmten Begriff suchen, stellt das Gehirn eine **Verbindung** mit anderen Faktoren her. Dadurch können wir auf das "Gesuchte" zurückgreifen. Jede Sekunde entstehen im Gehirn zahlreiche Verbindungen mit den entsprechenden Nervenzellen. **Ungenutzte** Verbindungen werden gleichzeitig unterbrochen - wir vergessen den Inhalt. Nur durch ständiges "**Üben**" lässt sich verhindern, dass die im Gehirn gespeicherten Informationen verloren gehen. Nervenverbindungen bleiben dauerhaft bestehen, wenn Verknüpfungen stattfinden. Verknüpfungen entstehen durch Üben.

Stress oder Angst verhindern Erinnerungen und es kommt zur berühmten Denkblockade. Hier kann man entgegenwirken, indem man rechtzeitig mit den Vorbereitungen zu einer Prüfung beginnt (gutes Gewissen verschaffen), manchen Menschen helfen auch Entspannungsübungen.

Wir vergessen Dinge u.a., weil wir **unachtsam** sind, weil Dinge **unwichtig** erscheinen, weil etwas zu **selten** zur Anwendung kam, weil wir der Sache keine Bedeutung beimessen, oder weil Informationen **durcheinandergebracht** wurden, wie folgendes Experiment zeigt (nach Rost 2012: 60)<sup>11</sup>: Zwei Lerngruppen lernen einen Stoff solange, bis sie ihn hundertprozentig beherrschen. Eine Versuchsgruppe geht schlafen, die Kontrollgruppe führt

---

<sup>11</sup> Rost, Friedrich (2012), *Lern- und Arbeitstechniken für das Studium*. Wiesbaden: Springer.

nach dem Lernen andere Tätigkeiten aus. Nach dem Schlaf der ersten Gruppe werden beide Gruppen getestet: Die erste Gruppe beherrscht den Stoff besser, bei der Kontrollgruppe kam es zu Überlagerungen des vorher Gelernten. Vergessen ist kein **Verlust von Informationen**, sondern wird durch **Überlagerungen** verursacht. Die Abrufe der Gedächtnisinhalte werden durch andere Inhalte gestört. Anzumerken ist, dass bis heute nicht geklärt werden konnte, ob Vergessen nicht einen **Informationszerfall** darstellt. Wichtig: Vergessen hat auch eine positive Seite! Vergessen ist ein wichtiger Vorgang, der das Überleben sichert und uns vor zu vielen Informationen schützt.

Wenn Sie gelernten Stoff nicht mehr ausreichend reproduzieren können, helfen Wiederholungen, um das Wissen schneller zu erneuern. Wenn Sie diesen Schritt getan haben, sollten Sie eine **Prüfungssituation** simulieren, um eine Art **Stresssituation** herzustellen. Kontrollieren Sie dann, wo Ihre **Schwachstellen** liegen. Es ist häufig der Fall, dass nicht die Prüfungssituation der Stressfaktor ist, sondern das Gefühl, nicht genügend vorbereitet zu sein. Seien Sie ehrlich zu sich! Nicht selbst beschummeln! Sind Sie der Ansicht, Ihr Gedächtnis sei schlecht, überprüfen Sie, ob Sie zum dem Zeitpunkt, an dem Sie eine nachlassende Gedächtnisleistung bei sich feststellen, unter starkem Stress leiden oder sich krank fühlen. Meist haben Sie einem Gegenstand nicht die genügende **Aufmerksamkeit** geschenkt.

*Alle klagen über das Gedächtnis, aber niemand über den Verstand.*

## EXTERNE SPEICHER

„Wenn man etwas nicht weiß, so muss man wissen, wo es steht“. Von wem dieser Satz stammt, ist unklar, es ist ein alter Spruch. Durch das **Internet** existieren (neben Lehrbüchern, Lexika etc.) externe **Erinnerungshilfen** und man muss nur wissen, wo die Information zu finden ist. Erinnerungshilfen gibt es für fast alle alltäglichen Belange des Lebens. Wenn die Informationen geordnet sind, kann man sie leicht auffinden. **Dokumentationssysteme** bilden eine hohe Stufe der externen Speicherung von Wissen ab. Die **Vorteile** der externen Speicherung sind unverkennbar. Aber auch hier heißt es: man muss **zielgerichtet** vorgehen, damit sie von Nutzen sind.

Mittlerweile spricht man von „**digitaler Demenz**“, wenn das Gedächtnis wegen der **Dauerverfügbarkeit** digitaler Medien nicht mehr beansprucht wird. Kognitive Fähigkeiten verschlechtern sich, da man sich immer weniger merken muss. Für die Aktivierung der Hirnareale ist ein häufiger Zugriff auf externe

Speicher nicht förderlich. Somit wird der Aufbau des Kurzzeitgedächtnisses verhindert, das stark von Aufmerksamkeit und Bewusstseinsprozessen abhängig ist. Je stärker die Aufmerksamkeit, desto besser kommt es zu einer langfristigen Speicherung der Informationen. Wie immer gilt: Die Dosis macht es!

Wenn Sie sich über das Vergessen ärgern, können Sie auch statt „ich habe das vergessen“ sagen: Ich kann mich im Augenblick nicht erinnern, ich habe da nicht aufgepasst, ich habe nicht hingehört, ich hielt das nicht für wichtig, ich habe das nicht registriert. Sie bekommen so ein Gespür dafür, welche Gründe für das Vergessen vorliegen und ändern Ihr Verhalten (heute spiele ich mal nicht mit dem Handy in der Vorlesung, sondern höre zu, vielleicht ist auch die langweilige Passage wichtig etc.). Probieren Sie es aus.

## VERGESSENSKURVE

Hermann Ebbinghaus (1850-1909) veröffentlichte um 1870 herum eine Studie, in der er nachwies, wie und warum Gedächtnisinhalte schwinden können.

### Aufgabe 3

Beschreiben Sie die Lernkurve nach Ebbinghaus.

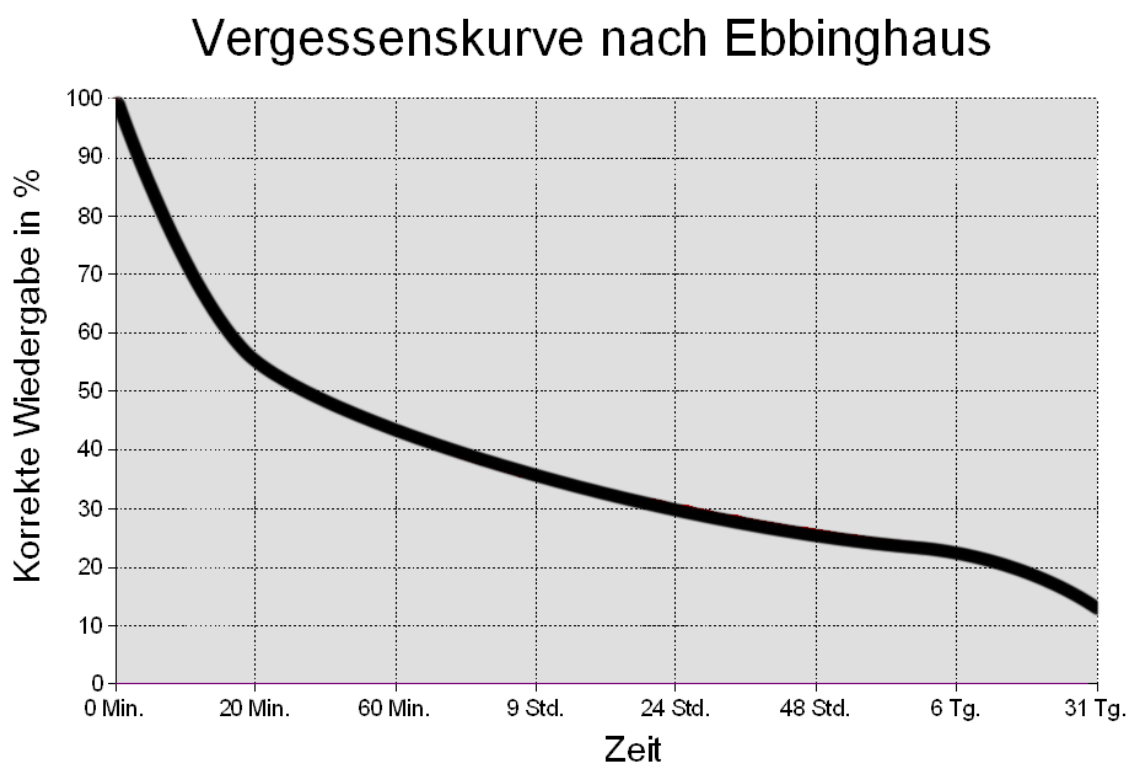


Abbildung 2: Vergessenskurve

(Quelle: <https://www.neuronation.de/gedaechtnistraining/vergessenskurve>)

**Ebbinghaus** erforschte das Gedächtnis experimentell. Er lernte sinnlose Silben (CAZ, BIJ etc.) und notierte, wie viel er davon behielt. Er berücksichtigte dabei sowohl die **Anzahl** von Wiederholungen als auch den Einfluss der **Zeit**. Nach einmaligem Lernen konnte er nie mehr als 7 Silben wiedergeben. Nach kurzer Zeit vergaß er sie sofort wieder.

Die Befunde aus Ebbinghaus' Studie (1885) zeigen auf, dass wir bereits nach 20 Minuten 40 % des Gelernten vergessen. Mit zunehmender Zeit vergisst man mehr, allerdings lässt das Vergessen mit der Zeit nach. Nach einer Stunde erinnern wir uns noch an 45% des Gelernten, nach einem Tag blieb nur noch ein Drittel hängen und nach einer Woche weniger als ein Viertel.

**Wiederholen** ist die wichtigste Aktivität, soll der Lernstoff **langfristig** gespeichert werden. Aber aufpassen: Wiederholen ist nicht wiederholen (jedesmal ein Buch von vorne bis hinten durchlesen ohne jegliche **Systematik** ist nicht nur ermüdend, sondern auch wenig zielführend). Es entsteht der **subjektive Eindruck**, dass man durch das flüssige Lesen bereits alles versteht – dies ist oft nicht der Fall! Fließenderes Lesen bedeutet nicht, dass ein Verständnis entwickelt hat. Das Gehirn meldet zwar ein Gefühl von Vertrautheit, aber es ist trügerisch anzunehmen, dass die Informationen auch in andere Kontexte transferiert werden können. So meint man (zu Recht, was den Zeitaufwand betrifft), man habe doch genügend gelernt, aber man ist nicht fähig, das Wissen anzuwenden, etwa in einer Prüfung.

Wenn man vor Prüfungen das Lernpensum übertrieben wiederholt, führt dies zum **Überlernen (over learning)** und man erzielt keinen langfristigen Lernerfolg. Am besten Sie lernen den Stoff so lange, bis Sie ihn gerade eben so beherrschen. Dann pausieren Sie. Führen Sie diese Schritte mehrfach durch. Die Vergessenskurve verflacht.

Dies funktioniert natürlich nur, wenn Sie rechtzeitig anfangen zu lernen! (→Halten Sie Ihren Lernplan/Zeitplan ein).

### Lern-/Zeitplan (AB)

#### Aufgabe 4

Beschreiben Sie nun die Kurve „Spaced learning“.



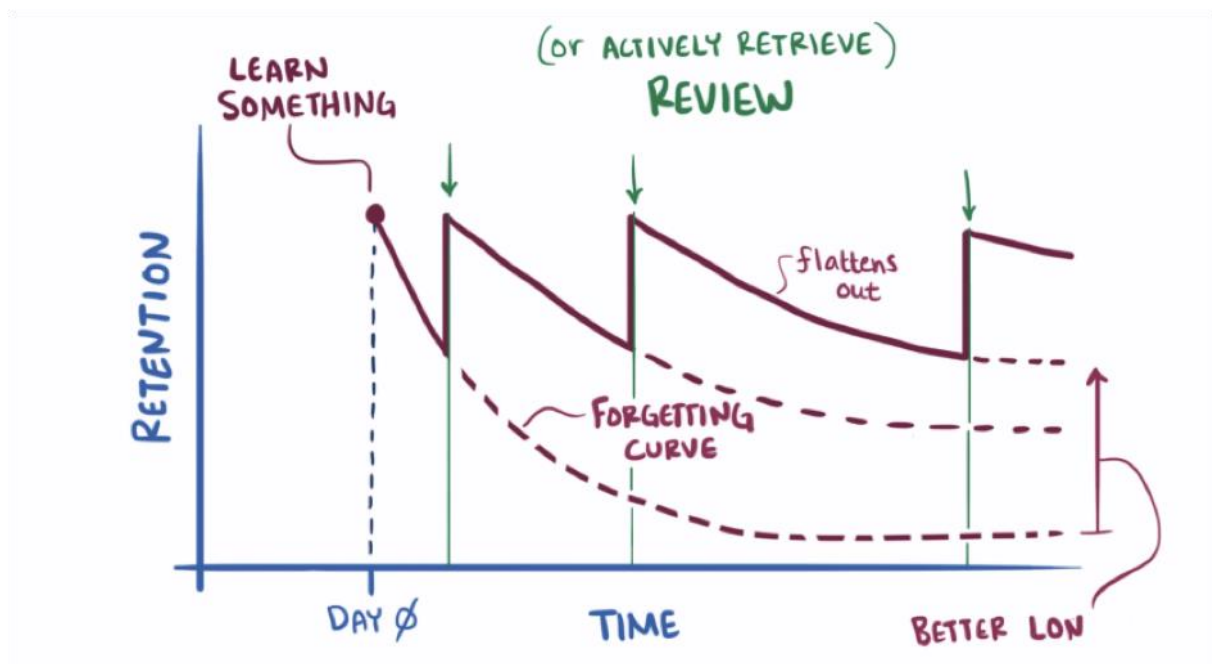


Abb. 3: Spaced Learning

(Quelle: Osmosis.org)

Der Begriff „Spaced Learning“ wurde erstmals theoretisch von Douglas Fields<sup>12</sup> im Jahre 2005 eingeführt. Mittels intelligenter Algorithmen bzw. definierten Intervallen muss der Nutzer das zuvor Gelernte wiederholen – diese Vorgehensweise wird auch „spaced repetition“ im Englischen genannt. In der Psychologie spricht man auch vom sogenannten „spacial effect“. Dieses Phänomen wird insbesondere im Bereich der Wahrnehmungs- und Erinnerungspsychologie beobachtet. Gemeint ist damit ein auf Wiederholungen basierter Lernprozess. Mit gewissen Lernabständen lassen sich Inhalte besser aufnehmen. Wenn wir die Informationen also nicht regelmäßig anwenden oder auffrischen, dann bleiben Sie uns nicht im Gedächtnis. Ebbinghaus entwickelte hierfür das Konzept der „Vergessenskurve“. Auch ein übermäßiges und intensives Lernen („massed learning“) ist vom Vergessensprozess betroffen, wenn wir keine geeignete Strategie anwenden, um die Inhalte zu

<sup>12</sup> Fields, R. Douglas. „Making Memories Stick.“ Scientific American 292.2 (2005): 75-81.

verinnerlichen. Durch mehrfache Wiederholungen wird das aufgenommene Wissen nachweislich besser erinnert und der Verlauf des Vergessens abgefedert.

(Quelle: <https://www.webcampus.de/blog/123/spaced-learning-mit-intelligenter-lerntechnik-besser-erinnern>)

## GEDÄCHNISSYSTEME

*Es ist eine Mär, die von Wochenendtrainern gewinnträchtig vermarktet wird, dass der Mensch nur einen ganz kleinen Teil seiner neuronalen Ressourcen nutzt. Das ist Unsinn: es gibt nirgends im Gehirn Bereiche, die brachliegen. Wäre dem so, könnte man von dort Gewebe entnehmen, ohne Funktionseinbußen befürchten zu müssen. Dem aber ist nicht so (Singer 2002).<sup>13</sup>*

Informationen, Wissen oder Erlebnisse bleiben das ganze Leben im Gedächtnis erhalten. Auf der anderen Seite gibt es auch Sachverhalte, die wir schnell wieder vergessen manchmal sogar in Sekundenschnelle. An manches können wir uns erinnern, wenn uns der **Kontext** gegenwärtig ist, manchmal reicht auch ein Gedankenanstoß.

### Aufgabe 5

Stellen Sie sich vor, Sie haben vor einigen Jahren zahlreiche Aufnahmen von einer bestimmten Landschaft gemacht. Die Bilder sehen als ähnlich aus, aber Sie wissen nicht mehr genau, wo Sie diese Landschaft fotografiert haben. Was könnte helfen, Ihre Erinnerung an den genauen Ort wachzurufen?

Unser Gedächtnis ist ein System verschiedener Gedächtnisse oder **Gedächtnisteile**. Neurowissenschaftler (vgl. Roth 2001)<sup>14</sup> unterscheiden zwischen verschiedenen **Grundtypen** (Abb. 3) des Gedächtnisses:

- **Deklaratives Gedächtnis:** explizites, kontrolliertes Gedächtnis, von Bewusstseinsprozessen begleitet, es kann sprachlich über das Wissen

---

<sup>13</sup> Singer, Wolf (2002), *Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung*. Frankfurt: Suhrkamp.

<sup>14</sup> Roth, Gerhard (2001), *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Frankfurt: Suhrkamp.

berichtet werden (Bsp.: Regeln einer Fremdsprache kennen, Fakten benennen können)

- **Nicht-deklaratives** (implizites, prozedurales) Gedächtnis: funktioniert weitgehend automatisiert
- **Emotionales Gedächtnis:** hat als gefühlsmäßige Bewertungsinstanz erheblichen Einfluss auf das Lernen

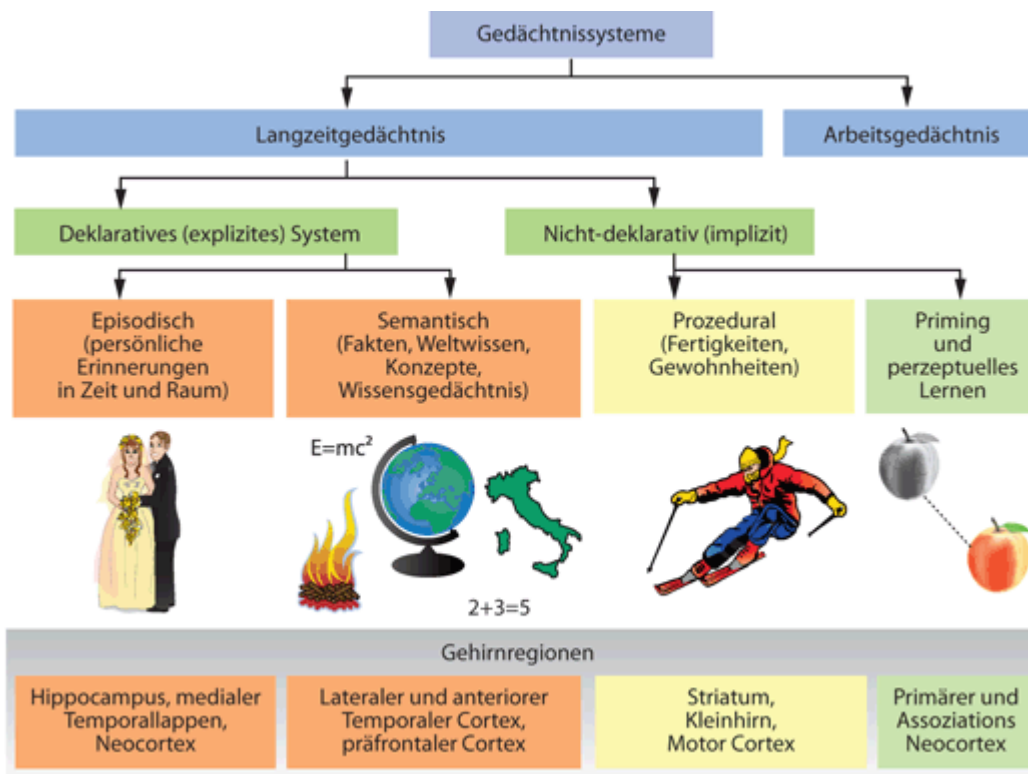


Abb. 4: Organisation des Gedächtnisses

(Quelle: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45481-7\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45481-7_2))

Das **Mehrspeichermmodell** (Abb. 4) wird nach zeitlichen Abläufen differenziert:

- **Sensorisches Gedächtnis** (auch: **Ultrakurzzeitgedächtnis**): die Zeitspanne umfasst den Moment, in dem Signale aufgenommen werden. Die reizspezifische Erregung dauert maximal **2 Sekunden**. Wenn die Sinnesinformation für unser Gehirn bedeutsam ist (vgl. LE 3), werden sie in weiteren Hirnarealen zu Wahrnehmung verarbeitet.
- **Kurzzeitgedächtnis** und **Arbeitsgedächtnis:** Der Begriff Kurzzeitgedächtnis (KZG) wird häufig ungenau verwendet. Es ist für das

**unmittelbare Halten** von Informationen zuständig. Man kann sich z.B. kurzfristig eine Nummer merken. Das Arbeitsgedächtnis (AG) ist unterscheidet sich vom KZG dadurch, dass es Informationen hält und verarbeitet. Das KZG hält Informationen ist mit einer Zeitspanne von 30 Sek. Die Kapazität ist sehr begrenzt. Das AG kann durch Mnemotechniken verbessert werden. Je stärker Aufmerksamkeit, positive Emotionen und vielfältige Assoziationen, desto besser kommt es zur langfristigen Speicherung. Das Kurzzeitgedächtnis ist **störanfällig** gegenüber neu hinzukommenden Informationen. Das Arbeitsgedächtnis kann nur eine begrenzte Menge an Informationen aufnehmen, die **Merkspanne** umfasst **7 (+2/-2)** Einheiten. Informationen gehen schnell verloren oder werden von nachfolgenden Informationen überlagert, wenn sie nicht wiederholt werden. Das Arbeitsgedächtnis gilt als störanfällig, wird etwa eine Telefonnummer nachgesehen und es erfolgt eine Störung, so wird man noch einmal nachschauen müssen. Die **Merkfähigkeit** kann erhöht werden, wenn man den Lerngegenstand in eigene Worte fasst („Wenn ich etwas erklären kann, habe ich es verstanden“). Durch Erhöhung von **Aufmerksamkeit** und **assoziatives Denken** kann man das KZG/AAG verbessern. Das Gedächtnis kann sich auch „täuschen“, es kann vergessen, da Inhalte nicht ins LZG vorgedrungen sind und daher nicht abgerufen werden können („Es liegt mir auf der Zunge“). Das Gedächtnis ist fehlertoleranter und anpassungsfähiger als Modelle der KI. Damit das Wissen im Langzeitgedächtnis gespeichert werden kann, müssen die Informationen aufbereitet werden. Anfänglich sollten Wiederholungen daher in kürzeren Abständen erfolgen, damit die Kommunikation zwischen KZG und Langzeit Gedächtnis angeregt wird.

- **Langzeitgedächtnis:** Inhalte werden gespeichert und langfristig im Gehirn verankert. Spanne **30 Minuten- Jahrzehnte**. Es wird vermutet, dass es mehrere Formen des Langzeitgedächtnisses gibt. Das LZG ist **dynamisch** und wird ständig umgeschrieben (Erfahrungen), es unterliegt **Reorganisationsprozessen**. Das Langzeitgedächtnis ist gegenüber Störfaktoren unanfällig. Das LZG unterteilt sich in zwei Gedächtnissysteme: das **explizite** und das **implizite**. Das Wissen wird vielfältig verknüpft. Je höher die Anzahl der Verknüpfungen, desto eher wird man auf gespeichertes Wissen zu einem **späteren Zeitpunkt** zurückgreifen können. Die Inhalte des LZG unterliegen dem Vergessen, sie verbleiben nicht immer dauerhaft. Informationen werden auch kürzer

gespeichert, hierfür hat Markowitsch <sup>15</sup> (2002: 86) den Begriff „**intermediäres Gedächtnis**“ eingeführt. Es transformiert kurzfristig aufgenommene Informationen in langfristig festgehaltene.

Die Gedächtnissysteme sind funktional nicht voneinander getrennt, sie beeinflussen und ergänzen sich.

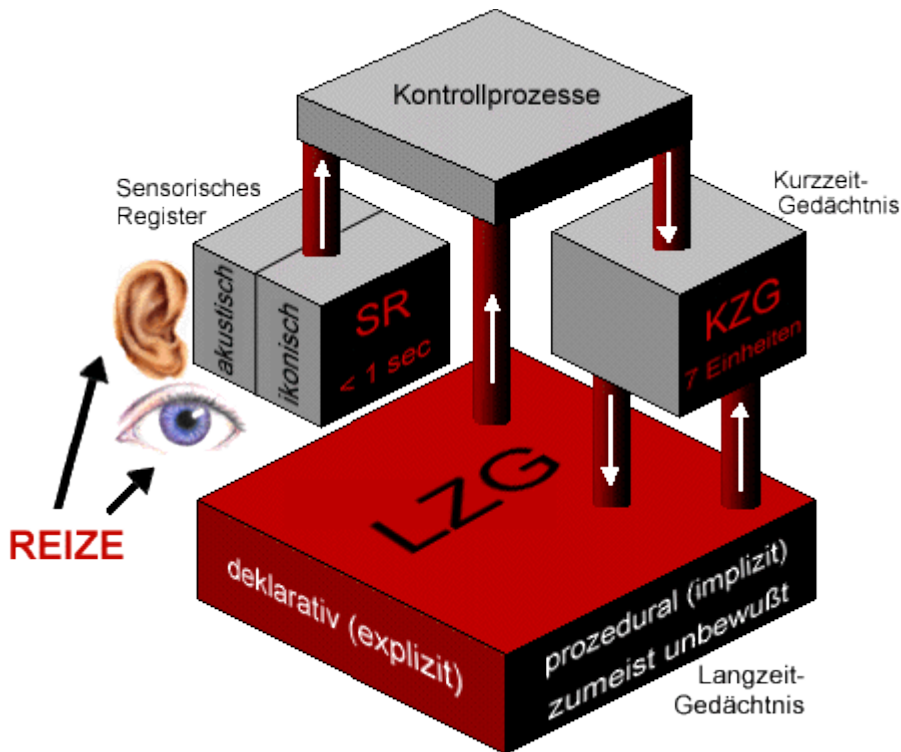


Abbildung 5: Zeitliche Abstufungen

(Quelle: <http://www.dpast.de/gedaechtnis.htm>)

Was bedeutet dies für das Lernen?

Es wird deutlich, dass Lerninhalte (dauerhaft!) nicht "auf einmal" eingespeichert werden können. Das sensorische Register entscheidet, ob die Information konserviert werden soll oder nicht. Dauerhaft zu speichernde Lerninhalte erfordern einen **grundsätzlichen Umbauprozess** von Neuronen (dies dauert

---

<sup>15</sup> Markowitsch, Hans-Joachim (2002), *Dem Gedächtnis auf der Spur. Vom Erinnern und Vergessen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

mind. 24 Stunden). Wenn neue Informationen zu schnell hintereinanderkommen, konkurrieren Inhalte, sie löschen sich gegenseitig aus.

## INHALTLICHE UNTERTEILUNG DES LANGZEITGEDÄCHTNISSES

### Prospektives Gedächtnis

Das **prospektive Gedächtnis** (prospektiv = vorausschauend) wird durch hoch komplexe Vorgänge bestimmt und lässt sich nicht klar zu bestimmten Gehirnstrukturen zuordnen. Wenn Menschen sich an etwas nicht erinnern können, meinen sie meistens nicht, dass sich an Gelerntes nicht mehr erinnern können: sie ärgern sich einfach über das Versagen des prospektiven Gedächtnisses.

Beispiele:

- Sie nehmen sich fest vor, einem Kommilitonen beim nächsten Treffen die Aufzeichnungen einer Vorlesung mitzubringen. Sie lassen diese aber zu Hause liegen.
- Sie vergessen regelmäßig, ihre Antibiotika, die der Arzt Ihnen verschrieben hat, einzunehmen.
- Sie nehmen sich vor, heute eine schwierige Aufgabe durchzurechnen, lassen sich aber gerne durch andere Aufgaben davon abhalten.

Das ist alles mehr oder weniger **Bequemlichkeit**, aber nicht das Versagen des prospektiven Gedächtnisses. Pannen wie oben beschrieben passieren immer wieder, da wir uns an beabsichtigte Handlungen nicht erinnern.

Das prospektive Gedächtnis spielt eine bedeutende Rolle. Wir müssen planen, wir nehmen uns Dinge vor, wir vergessen Unwichtiges oder vergessen Dinge, die wir nicht gerne tun.

### Episodisches Gedächtnis

Das **episodische Gedächtnis** speichert persönliche Erfahrungen sowie ihre räumlichen und zeitlichen Beziehungen (Gestern habe ich einen interessanten Film geschaut, letzten Sonntag aß ich eine Pizza).

### Semantisches Gedächtnis

Das **semantische Gedächtnis** speichert **zeitlich ungebundenes Wissen**: allgemeine Fakten, Wissen um bekannte Orte, Wissen um Begriffe etc. Faktenwissen kann auch bei dementiellen Erkrankungen erhalten bleiben.

## Perzeptuelles Gedächtnis

Hier handelt es sich um das **Identifizieren** oder Erkennen eines Objekts etc. Das perzeptuelle Gedächtnis ermöglicht das Erkennen von Gegenständen **in vertraute Strukturen**. Wir erkennen eine Landschaft in allen Jahreszeiten – auch wenn einmal die Bäume laublos sind und einmal belaubt. Die **Grundstruktur** ist uns vertraut. Menschen erkennen sich, obwohl sie sich 30 Jahre nicht gesehen haben.

## Implizites Gedächtnis

Das **implizite Gedächtnis** verarbeitet Informationen unbewusst.

## Priming

**Priming** ist eine **Reaktivierung** der verborgenen Gedächtnisinhalte. Sinneseindrücke oder Gedanken werden wahrgenommen und später leichter wiedererkannt. So werden z.B. unscharfe Bilder wiedererkannt, wenn sie zu einem früheren Zeitpunkt bereits angeschaut wurden.

## Prozedurales Gedächtnis

Das **prozedurale Gedächtnis** speichert erworbene Fähigkeiten, Bewegungsabläufe oder Handlungsweisen, die durch viel Übung **automatisiert** worden sind.

Beim Lernen wird das explizite und das implizite Gedächtnis gefordert. Wiederholt man häufig, so können explizite Vorgänge in implizite überführt werden. Manchmal ist es nicht einfach, zwischen bewussten und unbewussten Abläufen zu unterscheiden.

## Vom Aufnehmen zum Abrufen

Abbildung 6 repräsentiert die Vorgänge vom Aufnehmen der Informationen bis hin zum Abrufen.

## Die 3 Gedächtnisfunktionen: Aufnahme→Speicherung→Abruf

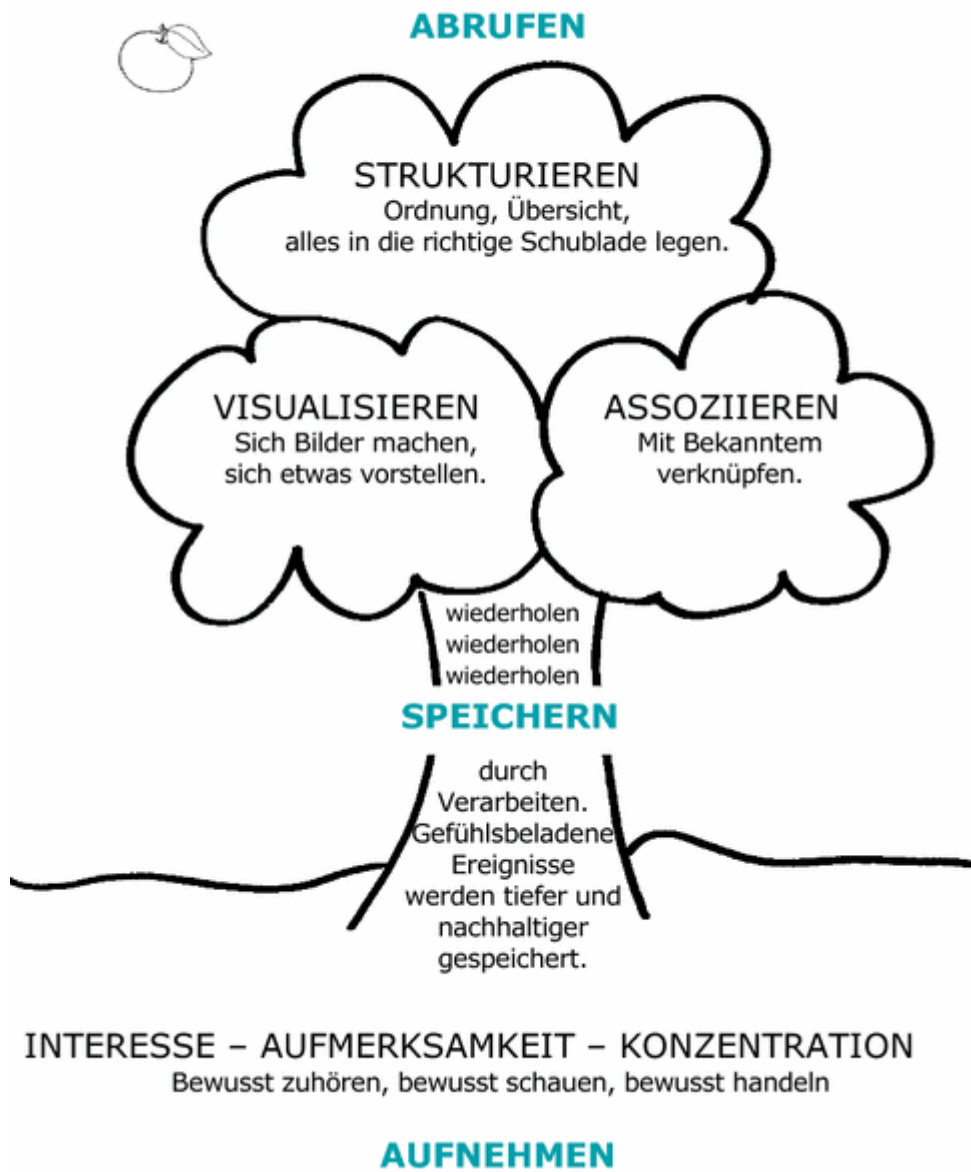


Abbildung 6: Aufnehmen und Abrufen

(Quelle: Frick-Salzmann, A. (2017): *Gedächtnis: Erinnern und Vergessen, essentials*, Springer



## WAHRNEHMEN – ASSOZIATIONEN BILDEN - VISUALISIEREN

Bewusstheit und Denken sind wichtige Voraussetzungen für die Optimierung von Gedächtnisleistungen. Kurz zusammengefasst:

- Beobachten Sie genau, schauen Sie genau hin, hören Sie genau zu.
- Versuchen Sie, ein Interesse am Gegenstand aufzubauen, dies gilt insbesondere dann, wenn Ihnen der Lernstoff uninteressant erscheint
- Setzen Sie den neuen Lernstoff in Beziehung zu Ihrem vorhandenen Wissen
- Wiederholen Sie systematisch
- Stellen Sie Gedankenverbindungen her, entwickeln Sie bildhafte Vorstellungen

## MNEMOTECHNIKEN<sup>16</sup>

Ein geeignetes Gedächtnistraining hilft Ihnen, Ihre Merkfähigkeit zu verbessern. Hierfür eignen sich die **Mnemotechniken**. Das sind Erinnerungstechniken (altgriech. mneme = Gedächtnis, Erinnerung) und bedeutet, dass Erinnerungen durch andere Erinnerungen abgerufen werden können (**Assoziationen**). Erinnerungen sind sehr fest im Gehirn verankert, und das Gehirn stellt sofort Verbindungen her, wenn Sie bestimmte Informationen aufnehmen. Beispiele hierfür sind etwa Gegensatzpaare (klein-groß, schwarz-weiß) oder andere feste Verbindungen. Mnemotechniken zielen darauf ab, den Lernstoff nachhaltig abzuspeichern und zu gegebener Zeit abrufbar zu machen.

### Assoziative Technik

Man kann sich leichter an Elemente von Informationen erinnern, wenn diese miteinander **verknüpft** werden. Was lose nebeneinander steht, wird nun verbunden. Durch die **bildhafte Verknüpfung** fällt es dem Gehirn leichter, sich die Informationen zu merken.

Wir probieren dies nun aus. Sie sehen eine Reihe von Wörtern, die durch eine grüne Schleife verbunden sind. Stellen Sie nun eine **visuelle Assoziation** zwischen den ersten beiden Begriffen her (Handy- Kugelschreiber). Sie können sich z.B. ein Handy vorstellen, das mit einem kugelschreiberähnlichen Stift ausgestattet ist. Dann stellen Sie sich den Kugelschreiber vor, der dazu benutzt

---

<sup>16</sup> Auswahl in Anlehnung an Metzig & Schuster (2010). Metzig, Werner & Schuster, Martin (2010), *Lernen zu Lernen*. Heidelberg/Dordrecht/London/New York: Springer.

wird einem Dozenten eine Telefonnummer auf die Handfläche zu schreiben. ... Setzen Sie die Übung fort. Wichtig ist, dass Sie die Assoziationen so deutlich wie möglich visualisieren. Notieren Sie anschließend alle behaltene Wörter. Sie können die Wörter auch rückwärts abrufen.

Handy - Kugelschreiber – Dozent - Spiegel - Rose - Zahn - Burg - Wiese - Fahrrad - Flasche



Diese Methode ist besonders zum **Memorieren von Informationen** in feststehender Reihenfolge geeignet. Man kann diese Technik spontan einsetzen.

### Geschichtentechnik

Die **Geschichtentechnik** erleichtert ebenso wie die assoziative Technik das Lernen von Informationen. Es werden allerdings nicht nur zwei Begriffe, miteinander verbunden, sondern alle Informationen werden in einen **logischen Zusammenhang** einer Geschichte gebracht. Unzusammenhängende Darstellungen sollen vermieden werden, außerdem soll klar sein, welche Hinweisreize die Lernelemente darstellen.

Beispiel: Geschichte des Menschen. Erfinden Sie eine Geschichte.

Ramapithecus – Australopithecus – Homo habilis- Homo erectus – Homo sapiens

### Die Loci-Methode

Die **Loci-Methode** (locus = der Ort) wurde bereits von den Griechen und Römern praktiziert, um sich in der freien Rede zu üben. Die gut 2000 Jahre alte Methode wird immer noch erfolgreich angewendet. **Gedächtniskünstler** verwenden häufig diese Methode, daher können sie sich zahlreiche Informationen in relativ kurzer Zeit gut merken. Wie kam es zu dieser Methode?

### Hintergrund

Der Schöpfer der Mnemotechnik soll der griechische Dichter Simonides von Keos gewesen sein. Der Überlieferung nach war er als Redner bei einem festlichen Anlass geladen, verließ den Festsaal jedoch, um mit zwei Männern vor der Tür zu sprechen, die nach Simonides verlangt hatten.

Zwar fand er niemanden vor, entging aber dadurch dem sicheren Tod: Während er noch draußen wartete, stürzte das Dach über der Festgesellschaft zusammen, und begrub die Menschen unter sich. Ihre Leichen waren in einem so verheerenden Zustand, dass sie nicht mehr identifiziert werden konnten. Simonides erinnerte sich jedoch daran, wer wo an der Tafel gesessen hatte, und konnte so behilflich sein, die Angehörigen der Verstorbenen zu ihren toten Familienmitgliedern zu führen. Dieses eindrückliche Erlebnis brachte dem Dichter die Erkenntnis, dass die Ordnung als Grundsatz eines guten Gedächtnisses gelten müsse. Dies war die Geburtsstunde der Loci-Technik – der wohl bekanntesten Mnemotechnik.<sup>17</sup>

Die Loci-Methode oder auch **Routenmethode** nutzt den Umstand aus, dass das menschliche Gehirn assoziativ arbeitet. Bei dieser Methode wird Bekanntes, hier ein **Ort**, mit dem Begriff, den man sich merken möchte, verknüpft. Je **ungewöhnlicher** die Verknüpfung, die Sie sich als Bild visualisieren müssen, desto besser kann die Verknüpfung gelernt werden. Bildliche Vorstellungen dienen als Erinnerungshilfe, dadurch können Informationen abgerufen werden.

Die Vorgehensweise:

1. Wählen Sie eine Reihenfolge von Orten aus, die an einem Ihnen gut bekannten Weg liegt (etwa Weg von zu Hause – zur Uni/zum Supermarkt etc.)
2. Die zu lernenden Begriffe werden in bildliche Vorstellungen umgewandelt und mit den Orten der Reihe nach bildhaft verbunden.
3. Beim Abrufen der Information geht man in der Vorstellung den Weg vom Ausgangspunkt bis zum letzten Ort ab und erkennt in den Vorstellungsbildern die Informationen wieder

### Experiment

Lernen Sie folgende 20 Wörter in der vorgegebenen Reihenfolge:

Nase, Buch, Kamel, Brot, Finger, Tasche, Schreibmaschine, Büroklammer, Locke, Auto, Stein, Geige, Kuchen, Schiff, Fahne, Regentropfen, Koffer, Telefon, Baum, Scheck.

Die Ortsreihenfolge könnte der Weg von Ihrer Wohnung zur Uni sein. Auf diesem Weg kommen Sie (beispielsweise) nacheinander an folgenden Plätzen vorbei:

Haustür, Haus der Tante, Ampel... usw.

Die zu lernenden Wörter werden nun mit den Orten bildhaft verknüpft:

---

<sup>17</sup> Quelle: <https://www.lecturio.de/magazin/vier-mnemotechniken/>

Sie verlassen das Haus und Ihre Nase ragt durch die Haustür. Sie kommen am Haus der Tante vorbei, auf dessen Dach ein Buch liegt und kreuzen eine Ampel, wo ein Kamel auf Grün wartet...

Die Loci-Technik ist dafür geeignet, sich Sachverhalte **langfristig** zu merken. Sie ist nicht geeignet, sich viele Inhalte kurz vor einer Prüfung einzubläuen. Das Verfahren muss regelmäßig angewende, die Technik verinnerlicht werden (→Überführung von deklarativem ins prozedurale Wissen).

## WEITERE ÜBUNGEN ZUM AUSPROBIEREN

### 1

Lesen Sie den Text und geben Sie den Inhalt sofort danach mit eigenen Worten wieder. Wie gut gelingt Ihnen dies?

Berufliche Qualifikationen werden durch die berufliche Erstausbildung und durch berufliche Weiterbildung erworben. Bei der beruflichen Weiterbildung wird zwischen Fortbildung und Umschulung unterschieden. Die Fortbildung bezieht sich wieder auf das erste Berufsfeld. Sie kann Einstiegs-, Anpassungs- oder Aufstiegsfortbildung sein. Die Umschulung vermittelt Qualifikationen für ein neues Berufsfeld, weil der ursprünglich erlernte Beruf – aus welchen Gründen auch immer – nicht mehr ausgeübt werden kann.

### 2

Lesen Sie die Buchstabenfolge, drehen Sie das Blatt um und wiederholen Sie die Reihenfolge.

PCAIDSVWNATOIBM

### 3

Lesen Sie die Wortreihe 1. Decken Sie sie ab. Schreiben Sie die behaltenen Wörter in der Reihenfolge, in der sie Ihnen einfallen, auf.

Gehen Sie genauso mit Reihe 2 vor.

Vergleichen Sie die Anzahl der in jeder Reihe erinnerten Wörter.

Reihe 1:

Tisch-Bronze-Vase-Leder-Hoffnung-Laken-Sommer-Unterricht-Fenster-Traube-Speicher-Bus-Wut-Fels-Kreuzung-Frieden-Farbe-Thema-Zuhörer-Eignung

Reihe 2:

Gitarre-Klavier-Katalog-Geige-Zeitschrift-Zeitung-Veröffentlichung-Trommel-Tageszeitung-Jahrbuch-Harfe-Enzyklopädie-Mundharmonika-Wörterbuch-Flöte-Revue-Buch-Cello-Prospekt

## UND WAS BEDEUTET DAS FÜR DAS LERNEN?

Zu Beginn Ihrer Lerntätigkeit sollten Sie in stress- und angstfreier Atmosphäre vorgehen. Verteiltes Lernen ist immer zu bevorzugen.

Starten Sie beim Lernen mit etwas Bekanntem. Neues sollte auf Bekanntem aufgebaut werden, Umfangreiches zunächst überflogen werden und anschließend in Teilaufgaben zerlegt werden. Klären Sie Bedeutungsgehalte, entwickeln Sie Vorstellungen von Strukturen und Begriffen.

Gegen das Vergessen hilft oft, dass Sie über Inhalte sprechen bzw. sich Notizen machen. Gestalten Sie einen Weblog für sich oder für eine Arbeitsgruppe.

Stellen Sie sich den Aufgaben und setzen Sie sich Ziele. Die Befürchtung, an einer Aufgabe zu scheitern, lähmt das Lernen. Versuchen Sie dann, Ihre Ziele in kleinere Portionen aufzuteilen. Lernen ist immer stark von Emotionen und Motiven beeinflusst, manchmal bleibt man in Gewohnheiten stecken und begründet dies damit, man sei nicht motiviert. Ergründen Sie, warum dies so ist. Gewohnheiten sind veränderbar, indem man hemmende Faktoren abbaut und sich über kleine Teilerfolge freut. Somit stellen sich größere Erfolge ein, die wiederum eine Antriebsfeder für Interesse sein können.

## LERNHINDERNISSE BESEITIGEN

Sie wissen nun, wie hoch komplex unser Denkkapazität funktioniert, wie Behaltensprozesse verlaufen und wie störanfällig sie sein können. Wegen zahlreicher Störungen erreicht man oft nicht sein persönliches Leistungsoptimum. Manchmal braucht man eine lange Anlaufzeit, die dermaßen verstreichen kann, dass man gar nichts mehr tut, manchmal hat

man sich einfach zu viel vorgenommen und weiß nicht mehr, wo man anfangen soll. Es fehlt der nötige Motivationsschub oder man arbeitet das Gelernte nicht so lange durch, bis es sich gesetzt hat.

Es hilft, wenn Sie sich darüber bewusst sind, dass Lernen anstrengend sein kann und nicht immer Spaß macht. Vermeiden Sie destruktive blockierende Einstellungen und sagen Sie laut „Stop“. Gelerntes wiederholen Sie nach einigen Abständen und vertiefen es. Wenn Sie Motivationsschwierigkeiten haben, führen Sie für sich ein Selbstbelohnungskonzept ein („erst, und nur erst, wenn ich XY erledigt habe, gönne ich mir Z“).

Wenn Sie der Ansicht sind, dass gezieltes Planen Ihres Lernpensums oder das Ausprobieren verschiedener Strategien/Übungen zu viel Zeit kosten und Sie eine generelle Ablehnung verspüren, sich intensiv mit verschiedenen Ansätzen des Lernens zu beschäftigen, können Sie sich sicher weiter „durchwursteln“ – empfehlenswert ist diese Vorgehensweise jedoch nicht. Denken Sie dran: Künstler, Dichter, Wissenschaftler oder andere Größen der Menschheitsgeschichte haben immer hart gearbeitet – ihnen sind Erfindungen, Texte, Entdeckungen etc. nicht einfach zugeflogen.

Und hier finden Sie einige Übungen zum Gedächtnistraining:

[https://www.dmsg.de/ms-kognition/kognitive\\_uebungen.html](https://www.dmsg.de/ms-kognition/kognitive_uebungen.html)

### Weitere Übungen (AB)

## ZUSAMMENFASSUNG

- Die Vergessenskurve (Ebbinghaus) untermauert die Tatsache, dass für das Lernen **Wiederholungen zwingend** sind. Wird der Lernstoff nicht wiederholt, so wird der Lernstoff zu 50% bereits nach einer Stunde vergessen, nach einem Tag mehr als 70%.
- Das Gedächtnis stellt aufgrund seiner **Funktionsvielfalt** kein einheitliches Gebilde dar. Es gliedert sich nach unterschiedlichen Kriterien. Die Kriterien sind Zeit (Speicherdauer) und Inhalt. Hinzu kommen der Bewusstheitsgrad sowie die sprachliche Erfassbarkeit.
- Die vielfältigen Gedächtnissysteme sind bei Menschen **individuell** ausgeprägt. Daher ist es für Lernende nützlich zu wissen, auf welchen Wegen er sich Lerninhalte am besten einprägen kann (→Lernstile, Lerntypen).

- Das deklarative Gedächtnis speichert Daten, Fakten und Informationen, das prozedurale Gedächtnis umfasst Handlungsabläufe, Gewohnheiten oder Prozeduren. So können deklarative Inhalte kurzfristig gelernt werden (Vokabeln), prozedurale Inhalte benötigen zur Verankerung im Gedächtnis Wiederholungen (Anwendung der Vokabeln in einer Konversation).
- Unbewusstes Lernen findet häufiger statt als bewusstes Lernen.
- Die zeitliche Gliederung umfasst das sensorische Gedächtnis (Ultrakurzzeitgedächtnis), das Kurzzeit. (KZG) und Arbeitsgedächtnis (AG) und das Langzeitgedächtnis.
- Je stärker die Aufmerksamkeit auf einen Lerngegenstand gerichtet wird, desto nachhaltiger wird er im Langzeitgedächtnis verankert. Das sogenannte „Multi-Tasking“ (geteilte Aufmerksamkeit) ist nur bei geringem Aufmerksamkeitspegel möglich.
- Durch Verdrängung und Überlagerung (auch Zerfall, dementielle Erkrankungen) oder mangelnde Hinweisreize entsteht die Unfähigkeit, Informationen abzurufen.
- Erinnerungen stellen nie ein genaues Abbild vergangener Ereignisse dar. Der Begriff Erinnerung muss immer kritisch betrachtet werden.
- Vergessen bedeutet: sich nicht erinnern können. Ob Vergessen überhaupt stattfindet, kann bis heute nicht eindeutig bewiesen werden.
- Der Vorgang des Vergessens sollte nicht nur negativ bewertet werden.

### AUFGABEN ZUR WISSENSKONTROLLE

1. Was hat Ebbinghaus durch Experimente nachgewiesen?
2. Erklären Sie, weshalb Wiederholungen wichtig sind, um Lernstoff im LZG zu verankern.
3. Welche Erklärungsansätze gibt es für das Vergessen?
4. Worin liegen die wesentlichen Unterschiede zwischen KZG und AG?
5. Wie unterscheidet sich das semantische vom episodischen Gedächtnis?
6. Wie werden Gedächtnisteile unterschieden?
7. Was versteht man unter nicht-deklarativem Gedächtnis?
8. Wie kann explizites Lernen in implizites Lernen überführt werden?
9. Ordnen Sie die Situationen der jeweiligen Gedächtnisart zu:

Situation	Gedächtnisart
Rom ist die Hauptstadt von Italien	
Sie erkennen anhand weniger Töne eine Melodie	

Fahrrad fahren	
Erlernte Angst	
Sie erinnern sich an Ihren ersten Kuss	
Fakten beschreiben	
Duft des Essens wahrnehmen	

10. Beantworten Sie die Fragen im Anschluss an die dargestellten Situationen, berücksichtigen Sie dabei die Erkenntnisse aus den Lerneinheiten **LE 3** und **LE 4**.

### Situationen

1.

Für eine Klausur haben Sie jeweils an den fünf Tagen zuvor 15 min Vokabeln gelernt. Ihre Freundin hat am Tag vor der Klausur drei Stunden gelernt. Weshalb schneiden Sie besser ab, obwohl Sie insgesamt weniger Lernzeit hatten?

2.

Sie fahren mit der U-Bahn und sehen dabei mehrfach dasselbe Plakat. Je nachdem, worauf Sie gerade achten, können Sie jeweils unterschiedliche Wörter des Werbetextes lesen. Bedeutet dies, dass Sie immer nur Teile des Plakats sehen? Oder ist die Information zu kurz verfügbar, um gelesen zu werden?

3.

Sie treffen einen Bekannten in der Kneipe und wollen sich seine Telefonnummer merken. Warum sind Sie in der Lage, seine fünfstellige Festnetznummer nach einmaligem Hören in Ihr Handy einzutippen, müssen jedoch bei der elfstelligen Handynummer dreimal nachfragen?

4.

Während Ihrer Schulzeit hatten Sie für eine Klassenarbeit in Erdkunde vor Jahren alle Hauptstädte Afrikas gelernt. Glauben Sie, dass diese Information weiter in Ihrem Gedächtnis gespeichert ist, auch wenn Sie sich jetzt nicht daran erinnern können?

5.



Ihr Freund stellt Ihnen die 15 Mitglieder seiner Fußballmannschaft vor. Weshalb können Sie sich besser an die ersten beiden Namen und die letzten drei Namen erinnern als an die dazwischen?

6.

Sie und Ihre Freundin haben einen Unfall beobachtet. Wie kann es sein, dass Sie sicher sind, dass der Unfallverursacher bei Rot über die Ampel gefahren ist, während Ihre Freundin steif und fest behauptet, die Ampel sei grün gewesen?

7.

Sie besuchen eine Varietéveranstaltung, in der ein Künstler 50 Begriffe, die das Publikum ihm nennt, korrekt erinnern kann. Welche Strategie ermöglicht solch eine erstaunliche Gedächtnisleistung?

Das nehme ich aus LE 4 mit	Das ist mir noch unklar	Damit möchte ich mich noch intensiver auseinandersetzen