



### Lernschritte aus neurobiologischer Sicht

#### 1. Aufmerksamkeit gewinnen

Wahrnehmungsfelder hochdimmen

In der Einstiegsphase gelangt der Inhalt / das Thema in den Horizont der Schüler. Die Schüler stellen sich darauf ein, etwas Neues zu erfahren.

#### 2. Fragehaltung aufbauen, motivieren

Das limbische System bewertet und selektiert eingehende Informationen nach dem Aspekt der Nützlichkeit

Vorwissen wird aufgerufen und mit dem Neuen, dem Unbekannten vernetzt; dies motiviert Fragen zu stellen, neugierig zu sein.

#### 3. Verstehen

Die Gedächtnisinhalte der Großhirnrinde werden aktiviert, Neuronen werden zu neuen Neuronennetzen zusammengeschaltet; diese repräsentieren das Neue. Sprache ist unerlässlich. In der Fülle werden Muster erkannt, die zur Ausbildung von Detektoren führen.

Der neue Inhalt wird durchdrungen und auf möglichst vielfältige Art und Weise mit dem Vorwissen vernetzt. Es bilden sich Strukturen heraus, die dazu dienen, das Wissen geordnet „abzulegen“.

#### 4. Abspeichern und Verfügbarkeit

Der Hippocampus reicht im Schlaf abzuspeichernde Inhalte weiter an die Großhirnrinde. In den Traumphasen werden temporär abgespeicherte Inhalte bearbeitet, selektiert und evtl. zum Abspeichern weitergereicht.

Die Abrufwege sind andere als die des Einspeicherns. Das Abspeichern erfolgt stufenweise, wobei auf jeder Stufe der Inhalt zur Gänze verloren gehen kann. Deshalb muss das entsprechende Neuronennetz in bestimmten Zeitabständen neu angestoßen werden: nach 3 sec, nach 20 Min., nach 2-3 Tg., nach 3 Wo., nach 1 – 10 J.

Lehrer erinnern an Beiträge, fassen Ergebnisse zusammen, orientieren die Schüler zum Stand der Erarbeitung mit Blick auf das Ziel, stellen Transparenz zum weiteren Vorgehen her. Sie stellen passende Hausaufgaben und machen diese in der Folgestunde nutzbar. Sie vernetzen das Neue mit dem Vorwissen, der Vorstunde und geben einen Ausblick auf die nächste Stunde.

Übung, ausreichender Schlaf und Schutz vor Extinktion (1 Std. nach den HA und 1 Std. vor dem Einschlafen) sind notwendige Bedingungen.

#### 5. Erinnern / Festigen i. S. von Nachhaltigkeit

Dem Vergessen begegnen: das Gehirn schmilzt alle Neuronennetze und neuronalen Kontakte ein, die nicht ausreichend benutzt werden.

Mit steigender „Gelenkigkeit“ verkürzen sich die Zugriffszeiten und es wird der Energieverbrauch je Aktion gesenkt. Das Denken wird dabei immer „starrer“, die Denkpfade sind zunehmend „ausgetreten“, Kreativität liegt vor allem in der Möglichkeit zum schnellen Perspektivenwechsel.

Das spiralförmige Voranschreiten im Erkenntnisprozess ruft abgespeicherte Inhalte immer wieder neu auf. Indem dieses Vorwissen mit neuen Inhalten verknüpft wird, stabilisiert man das vorhandene Wissen und schärft es zugleich aus. Parallel dazu wird es zunehmend starrer, gewinnt an Eindeutigkeit, kann aber vielfältiger eingesetzt werden.

Wird das abgespeicherte Wissen allzu selten aufgerufen, „rostet“ es ein, vergleichbar einem Wasserhahn, der sich festfrisst, wenn er nicht einmal im Jahr betätigt wird.