

Lerntipp Nr. 1: Lernen und Behalten

Aufbauend auf : „**So lerne ich leichter**“ - Einführung in die Lern- und Arbeitstechnik von: Thomas Perrez; orrell füssli Verlag AG Zürich 1998

In der Informationstechnik und Informationsverarbeitungstechnik werden alle **konkreten**, also stofflich vorhandenen **Dinge** oft als Hardware (= *harte, solide Ware*), **Abstraktes** wie Ideen, Programme, Steuerungen usw. hingegen gern als Software (= *weiche Güter*) bezeichnet.

Lernen ist letztlich nichts anderes als der Umgang mit Informationen und Informationsverarbeitung. Wir können deshalb das Gehirn mit einer Hardware und das Gedächtnis mit der dazugehörigen Software vergleichen.

Denksportaufgaben

Versuche Sie zunächst allein, die sechs im Kapitel eingestreuten Aufgaben zu lösen. Diskutieren Sie dann gemeinsam Ihre Lösungsvorschläge. Wie sind Sie vorgegangen? Welche Überlegungen haben Sie angestellt? Die Lösungen verlangen logisches Denken und, dass man **eingefahrene Denkwege verlässt**. Die Fähigkeit dazu wird auch als **Kreativität** bezeichnet. Kreativität ist nicht nur angeboren, sondern kann in gewissem Umfang bei allen Menschen trainiert und entwickelt werden.

Das Gehirn - eine faszinierende Hardware

Der Mensch - ein Lernwesen

Der Mensch ist nach seiner Geburt für lange Zeit völlig hilflos und jahrelang auf seine Eltern oder andere Betreuer angewiesen (sog. sekundärer Nesthocker). Dagegen sind viele Tiere schon kurz nach der Geburt ziemlich selbstständig (= Nestflüchter). Nach einigen Lebensjahren aber holt der junge Mensch gewaltig auf. Selbst bei den Lebewesen, die wie der Mensch "Nesthocker" sind, dauert die Phase totaler Abhängigkeit von den Eltern nirgends so lange wie beim Menschen. Das Beherrschen des Sprechens, Schreibens, Lesens oder das fachgerechte Bedienen eines Computers erfordern einen gehörigen Lernaufwand. Nur der Mensch entwickelt unter günstigen Bedingungen alle jene Fähigkeiten, die in unserer Kultur wichtig sind.

Wir und das Tier

Beobachten wir eine Schnecke: Wird sie an den Stielaugen berührt, so zieht sie diese ein. Nach einer gewissen Zeit fährt sie ihre Antennen wieder aus. Dieser Vorgang ist in gleichförmiger Weise wiederholbar: Berühren, Einziehen, Ausfahren. Höher entwickelte Tiere, zum Beispiel Hunde oder Affen, zeigen ein erheblich vielschichtigeres Verhalten. Diese Tiere sind lernfähiger als sogenannte niedere Tiere und in einem enormen Umfang sogar dressierbar. Je höher ein Lebewesen entwickelt ist, desto vielfältiger müssen seine Reaktionen und Verhaltensmuster sein, und desto mehr Spielraum braucht das Einzellebewesen, um in der jeweiligen Situation richtige Entscheidungen zu treffen. Diese Reaktionen und Verhaltensmuster können nicht angeboren sein. Lernen (können) ist für den Menschen also entscheidend wichtig

Das Großhirn - mehr als nur ein Computer

Das menschliche Gehirn besteht aus verschiedenen, spezialisierten Teilbereichen. Im Laufe der menschlichen Entwicklung hat sich das Großhirn (auch Großhirnrinde genannt) am meisten ausgebildet. Es beansprucht, anders als beim Tier, einen besonders großen Anteil der gesamten Hirnmasse. Allerdings hat der Mensch auch sehr viel Gehirnmasse insgesamt und insbesondere unerreicht viele Gehirnzellen und Verknüpfungen dieser Zellen untereinander. Im Vergleich zu den Tieren benötigen deshalb jene Regionen, die den Instinkt (= angeborene Verhaltensmuster) beherrschen, einen verhältnismäßig kleinen Raum.

Das erlaubt den Schluss, dass der Mensch über ebenso viele Instinkte verfügt, wie Tiere, aber zusätzlich viel größeren Spielraum für freie Entscheidungen seines Verstandes.

5

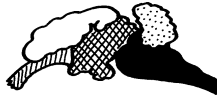


Hai

15

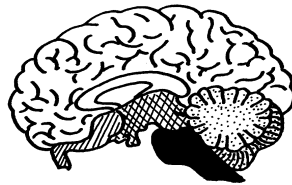


Eidechse



Kaninchen

25



Mensch

35



45

Unerschöpfliche Lern- und Speicherfähigkeit

Das Gehirn besteht aus Milliarden von Zellen, die durch komplizierte Faserbündel untereinander verbunden sind. (Siehe: **Tierproduktion - Reproduktion - Steuerungssysteme - Nervensystem** !) Bei der Geburt ist der größte Teil des Gehirns ausgebildet. Nach einigen Monaten ist das eigentliche Gehirnwachstum weitgehend abgeschlossen. Es entstehen auch kaum mehr neue Gehirnzellen. Wenn Hirnzellen wie etwa Hautzellen absterben und sich neu bilden würden, gingen dabei vermutlich auch die darin gespeicherten Informationen verloren. Wir müssten in diesem Fall auch viele alltägliche Fähigkeiten wieder wie kleine Kinder neu erlernen. Genau dies trifft ja bei Patienten mit Störungen im Großhirn zu, etwa nach Schlaganfällen oder Schädelverletzungen.

55

Die unzähligen Gehirnzellen mit ihren Verknüpfungen bieten uns eine praktisch unerschöpfliche Lernfähigkeit. Die Lernfähigkeit nimmt zwar - wie nahezu alle Funktionen des Körpers - mit dem Alter wieder ab, bleibt aber grundsätzlich lebenslang erhalten. Allerdings sind bestimmte besonders hoch entwickelte Fähigkeiten, wie etwa der akzentfreie Erwerb einer Fremdsprache ab einem bestimmten Alter kaum mehr möglich. Dennoch sind wir grundsätzlich während unseres ganzen Lebens in der Lage, uns an die unterschiedlichsten Situationen und Umweltbedingungen anzupassen und darauf angemessen zu reagieren.

60

65

1. Versuchen Sie, die vorliegenden Ungleichungen durch Umlegen je eines einzigen Streichhölzchens zu Gleichungen zu machen, die stimmen.

a)

b)

70

Das Wesen Mensch - Freiheit als Bumerang?

Unser Großhirn befähigt uns, Zeiträume - Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft - zu erfassen und über unsere Existenz und Endlichkeit nachzudenken. Der Unterschied zwischen Mensch und Tier kommt deshalb nicht allein im Gebrauch von Werkzeugen zum Ausdruck, denn auch einige Tiere handhaben bestimmte Hilfsmittel, entwickeln sie allerdings nicht konsequent weiter wie Menschen. Vielmehr wird das Wesen des Menschen am deutlichsten sichtbar in der Religion, im Glauben an eine höhere Macht und eine Ewigkeit, allerdings auch in unserer Fähigkeit zum Täuschen und Betrügen.

Der Mensch vermag - wie wohl kein anderes Lebewesen - in die natürliche Umwelt einzugreifen und sie zu seinem Nutzen oder Schaden zu beeinflussen. Die Errungenschaften etwa in den Bereichen Technik und Naturwissenschaft legen davon Zeugnis ab. Auf der andern Seite birgt die menschliche Macht zerstörerische Gefahren in sich: Kriege und Umweltzerstörung bedrohen das Überleben von Mensch und Natur. Instinkunabhängigkeit und Freiheit des menschlichen Verhaltens könnten sich deshalb als Bumerang erweisen.

2. Legen Sie aus vier Streichhölzchen eine Insel und aus zwölf Streichhölzchen einen Teich. Die Insel kann vom äußeren Ufer mit einem Hölzchen gerade nicht mehr überbrückt werden. Wie kann man mit zwei Hölzchen eine stabile Brücke bauen?

Das Gedächtnis - eine ganz besondere Software

Input: Nur wenig wird gespeichert

Ständig prasseln unzählige Sinneseindrücke über das Ohr, das Auge, aber auch über Tast-, Geruchs- oder Geschmackssinn auf uns ein. Wir nehmen zwar bei einem Bummel durch die Stadt die vielen Gesichter, Autos oder Geräusche im Moment wahr, doch das meiste davon vergessen wir bald wieder. Warum behalten wir von diesen Millionen Eindrücken nur so wenige?

Jede Information durchläuft drei Speicherstufen, bevor sie dauerhaft im Gedächtnis gespeichert wird. Dabei passieren die Informationen unterschiedliche Filter. Diese erlauben eine Unterscheidung zwischen "merk-würdig" und belanglos. Nur das, was wir als **merk-würdig** erachten, hat die Chance, im Langzeit-Gedächtnis gespeichert zu werden.

Das Ultra-Kurzzeit-Gedächtnis: Kamera läuft

Das Ultra-Kurzzeit-Gedächtnis (UKZG, Kürzest-Zeit-Gedächtnis) nimmt all jene Eindrücke auf, die ständig auf uns einwirken. Dieser Gedächtnisspeicher erlaubt es uns zum Beispiel, eine Telefonnummer ganz kurze Zeit zu merken. Da die meisten Informationen für uns nicht bedeutsam sind, werden sie nach kurzer Zeit wieder vergessen.

Arabische oder chinesische Schriftzeichen sind vermutlich auch Ihnen ein Rätsel - wir können damit nicht viel anfangen. Die folgenden Punkte hingegen können als ganzes Wort gelesen werden:

Das Gedächtnis ist in der Lage, diese einzelnen Punkte mit bereits bekannten Buchstabenmustern zu vergleichen und zu einem sinnvollen Wort zu ergänzen. Und je nachdem löst dieses Wort bei Ihnen Gefühle der Freude oder Abneigung aus.

Vor allem jene Informationen, die unser Interesse wecken, haben Chancen, langfristig gespeichert zu werden. Sie werden vom UKZ-Gedächtnis an den nächsten Speicher weitergegeben. Das UKZ-Gedächtnis speichert Informationen nur sehr kurz und ist störfähig. Denn die Informationen werden nur vorläufig - mittels schwacher elektrischer Ströme - gespeichert.

5

| | |
|--|--|
| <p>3. Auf einer Schaufel liegt eine Münze. Zwei Streichhölzchen sind so umzulegen, dass das Geldstück außerhalb der Schaufel zu liegen kommt. Weder die Münze noch die übrigen beiden Hölzchen dürfen bewegt werden.</p> | |
|--|--|

Das Kurzzeit - Gedächtnis: speichern oder vergessen?

10 Wichtige oder merk-würdige Informationen gelangen in das Kurzzeit-Gedächtnis (KZG). Dort werden sie - mittels chemischer Vorgänge - einige Minuten gespeichert. Diese vorläufige Speicherung ist wie beim UKZ-Gedächtnis noch nicht stabil. Häufig genügt es ja auch, wenn eine Information nur kurze Zeit im Gedächtnis behalten wird, zum Beispiel um eine Besorgung zu erledigt ist. Nach diesem Ablauf wird die Information wieder gelöscht.

15 Auch dieser instabile Gedächtnisspeicher ist noch anfällig auf Störungen. Bei einem Unfall zum Beispiel werden die schrecklichen Eindrücke unter Schockwirkung manchmal gelöscht. Wer in eine solche Situation gerät, weiß über den Unfallhergang beim besten Willen nichts mehr zu berichten. Man spricht dann von einem "rückwirkenden Vergessen".

20 Wenn wir aber mit der Information etwas anfangen können und sie speichern wollen, so wird sie an den nächsten Speicher — das Langzeit-Gedächtnis — weitergeleitet.

20

Das Langzeit-Gedächtnis: unendliche Speicherkapazität

25 Im Langzeit-Gedächtnis (LZG) endlich werden Gesichter und Namen, Melodien und Tanzschritte oder der mühsam erarbeitete Lernstoff für Fächer wie Englisch und Kommunikation fest verankert. Neu erarbeiteter Lernstoff wird mit bereits bekanntem verbunden und in Form von Eiweißmolekülen im Gehirn dauerhaft eingepreßt. Die Informationen können normalerweise wieder abgerufen und ins Gedächtnis zurückgeholt werden .

30 Ältere Menschen erinnern sich oft ganz detailliert an Erlebnisse aus ihrer früheren Kindheit. Sie erinnern sich hingegen sehr schwer an Ereignisse vom Vortag. Schuld daran ist die im Alter nachlassende Eiweißbildung im Gehirn. Informationen haben es dann schwerer, sich im Langzeit-Gedächtnis fest zu verankern.

30

| |
|--|
| <p>4. König Eisenbarth der Großmütige gibt dem zum Tode verurteilten Verbrecher noch eine Chance: "Hier hast du sechs Brote und eine Balkenwaage. Die Brote sind alle mit der gleichen Menge Mehl im gleichen Ofen gebacken worden, aber in einem der Brote ist ein Goldstück eingebacken. Falls du durch zweimaliges Wiegen herausfindest, in welchem der Brote das Goldstück liegt, schenke ich dir das Leben und das Gold." Wie geht der Verurteilte vor, um sein Leben zu retten und das Gold zu erhalten?</p> |
|--|

35

40

Leichter lernen / Besser behalten !!

"Moment bitte, ich verbinde Sie!"

Wir haben gesehen, welchen Weg eine Information nehmen muss, bis sie dauerhaft im Langzeit-Gedächtnis gespeichert wird. Doch weshalb können wir uns manchmal an früher Gelerntes nicht mehr erinnern? Werfen wir einmal einen Blick ins Gehirn, um uns diese Lernvorgänge verständlich zu machen.

Die Nervenzellen unseres Gehirns sind untereinander zu einem komplizierten Fasernetz der sogenannten Dendriten verbunden. Eine weiße Schicht isoliert jede dieser Fasern, damit Kurzschlüsse verhindert werden

Die Kontaktstellen an den Nervenzellen sind durch bläschenartige Schaltstellen - die Synapsen - getrennt. Synapsen funktionieren wie Schalter; sie trennen oder verbinden die Nervenfasern untereinander. Soll eine Verbindung zwischen Nervenfasern hergestellt werden, so setzen die Synapsen chemische Übermittlerstoffe frei - die elektrischen Impulse können gezielt an die angrenzende Nervenzelle weitergeleitet werden. Wenn es diese Schaltstellen nicht gäbe, so wäre ein gezieltes Denken nicht möglich. Es würde ein wirres Durcheinander herrschen, wie zum Beispiel beim Telefonieren, wenn man mit Tausenden von Menschen gleichzeitig verbunden wäre. Ein normales Gespräch käme so natürlich nicht zustande.

Im Dickicht eines Urwaldpfades

Stellen Sie sich einen Urwaldpfad vor, der nur selten begangen wird. Der Pfad ist zwar vorhanden. Will man aber durchkommen, so ist ein scharfes Buschmesser nötig, um den Weg vom üppigen Dickicht zu befreien, Wird der Urwaldpfad hingegen täglich von vielen Leuten betreten, so bleibt er mühelos begehbar.

Ähnlich ist es mit dem Abrufen von Lernstoff. Wird eine Information häufig ins Gedächtnis gerufen, so werden die Schaltstellen - die Synapsen - trainiert und übertragen die Informationen schneller als bei seltener Beanspruchung. Sie wissen sicher blitzschnell, wie Sie heißen, wo Sie wohnen oder in welche Schule Sie gehen.

5.

Es war der letzte Wunsch von Ali Karaba, seine 39 Kamele an seine vier Söhne so zu verteilen, dass der erste die Hälfte, der zweite ein Viertel, der dritte ein Achtel und der vierte ein Zehntel erhält. Nach langem Beraten unter den Söhnen kommt der weise Ibrahim angeritten. Er steigt von seinem Kamel und bietet Hilfe an.

Wie löst er diese Erbteilung, damit alle Brüder zufrieden sind?

Ist mit Ibrahims zweifelsohne sehr praktischem Vorschlag der letzte Wille von Ali Karaba wirklich erfüllt worden?

Einmal ist keinmal

Es mag Ihnen sauer aufstoßen - aber beim Lernen gilt: Übung macht den Meister. Und gerade beim Lernen bewahrheitet sich der Spruch: Einmal ist keinmal. Denn Einprägen, Auswendiglernen oder Trainieren bedeuten nichts anderes, als gedankliche Abläufe oder praktische Handlungen so lange zu üben, bis sie automatisch ablaufen. Nur so kann zum Beispiel im Profisport nur durch tagtägliches hartes Training eine Spitzenleistung erzielt werden. Als Fachschüler sind Sie für zwei Jahre zumindest halbpensioneller Lernender. Es wäre absurd, zu erwarten, dass Sie hier nennenswerte Leistungen ohne Lernen erzielen könnten.

Wiederholenwiederholenwieder...

Ihr Lernerfolg wird Ihnen sicher recht geben: Wollen Sie einen Lernstoff dauerhaft speichern, aber auch schnell wieder ins Gedächtnis rufen können, so müssen Sie ihn häufig wiederholen. Lernstoff, der einmal gut gelernt wurde, wird nur scheinbar vergessen, und das Wiedererlernen benötigt nur wenig Zeit. Wird der Urwaldpfad vom Dickicht befreit, so können die Pfadfinder den Urwald mühelos wieder durchqueren.

5

6.
 a) Legen Sie sechs Streichhölzer so, dass sich vier gleichseitige und gleich große (d.h. kongruente) Dreiecke ergeben. Die Hölzer dürfen sich überschneiden und nicht gebrochen werden.
 b) Legen Sie acht Streichhölzer so, dass sich vier rechtwinklige, kongruente Dreiecke sowie zwei Quadrate ergeben. Wieder dürfen sich keine Linien schneiden und keine Hölzer zerbrochen werden.

10

15

Die Stufen des Gedächtnisses

| Bezeichnung | Ultra Kurzzeit-Gedächtnis (UKZG) | Kurzzeit-Gedächtnis (KZG) | Langzeit-Gedächtnis (LZG) |
|---|---|---|--|
| Funktion | <u>«Filter»</u> Ganz kurzes Speichern und Filtern unzähliger Informationen | <u>«Arbeitsspeicher»</u> Aktives Vergleichen, Wiederholen und kurzes Speichern von Informationen | <u>«Bibliothek»</u> Informationen dauerhaft speichern und abrufen |
| Speicherdauer | Einige Sekunden | Einige Minuten | Unbegrenzt |
| Art der Speicherung | Ganz schwache elektrische Gehirnströme | Chemische, instabile Speicherung | Dauerhaftes Einprägen durch Bildung von Eiweiß-Molekülen |
| Umfang | Unzählige Sinneseindrücke | Mehrere Informationen gleichzeitig | Nahezu unbegrenzte Speichermöglichkeit |
| Was geschieht mit der Information? | a) Länger speichern? → | a) Dauerhaft im LZG speichern? → | Dauerhafte Speicherung im LZG |
| | b) Löschen? ↓ | b) Löschen? ↓ | |
| | Vergessen | Vergessen | |

Merk - Würdig

20 Sie haben (hoffentlich) gelernt, dass ein Lernstoff verschiedene Kanäle durchlaufen muss, um dauerhaft gespeichert zu werden. Das Gehirn ist kein leeres Fass, das mit einem Trichter einfach und schnell gefüllt werden kann. Erfolgreiches Aufnehmen, Speichern und Abrufen von Lernstoff benötigt planvolles Vorgehen, aber auch etwas Zeit.

25 Dabei sollen Ihnen die folgenden wichtigen Merkmale - auch «PAPI»-Methode genannt - helfen.

1. Portionieren

Teilen Sie den Lernstoff in mehrere kleinere Portionen auf. Ihr Gedächtnis kann sich so den neuen Stoff leichter merken. Auf diese Weise haben Sie häufiger Erfolgserlebnisse beim Lernen. Denn auch beim Lernen gilt: Allzu viel ist ungesund.

2. Abwechslung

5 Ähnlichen Lernstoff (z. B. verschiedene Sprachen oder Physik und Mathematik) sollte man nicht unmittelbar hintereinander lernen.

Die «Bibliothekare» im Langzeit-Gedächtnis sind auch nach Abschluss einer Lernphase damit beschäftigt, den Lernstoff einzuordnen. Wenn nun kurz darauf noch neuer, ähnlicher Lernstoff hinzu stößt, sind Verwechslungen leicht möglich. Die «Bücher» werden am falschen Platz eingeordnet. Achte Sie deshalb beim Erledigen Ihrer Hausaufgaben oder anderer Lernaufgaben
10 möglichst auf Abwechslung. Beispiel: Englisch-Vokabeln - Tierproduktion - Kommunikation - Verfahrenstechnik - BAP

3. Pausen einschalten

15 Nach 20-30 Minuten Lernarbeit sollten Sie eine kurze Pause einschalten. Konzentration und Leistungsfähigkeit lassen dadurch weniger rasch nach. Sollten Sie vor Klassenarbeiten, Prüfungen oder Erarbeitung von Referaten, Projekten usw. einmal längere Zeit Lernen müssen, dann schalten Sie nach 1-2 Stunden eine längere Pause ein. Verlassen Sie dabei unbedingt Ihren Arbeitsplatz und bewegen Sie sich. Lüften Sie das Zimmer und nehmen Sie bei Bedarf eine
20 Zwischenmahlzeit ein.

4. Interesse zeigen

Einen Lernstoff, der Sie interessiert, lernen Sie viel leichter. Versuchen Sie also, neuen Lernstoff mit bereits vorhandenem Wissen zu verknüpfen. Eine positive Grundeinstellung gegenüber dem betreffenden Fach erleichtert Ihnen das Lernen und Behalten. Es ist gut belegt, dass "**Ne-**
25 **gatives Denken**" (z.B. : "Ist doch sowieso alles Mist ") den möglichen Lernerfolg deutlich verringert.

Vergleichen Sie die in diesem Text gefundenen Aussagen mit denjenigen Ihres BAP-Lehrbuchs zum Thema 1. **Lernen**; insbes. **1.4 Lernen und Gedächtnis !**

Wo finden Sie Übereinstimmungen, wo Unterschiede?

Überprüfen Sie, ob Sie im ENCARTA-Lexikon die in diesem Text aufgestellten Behauptungen bestätigt finden.

30 Die nachstehenden Texte sind verfasst von: Andreas Vierecke und stammen aus Microsoft® Encarta® 98 Enzyklopädie. © 1993-1997 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten. (Worterklärungen in Times New Roman nicht in den Original-Texten!)

vorwiegend durch den Erwerb bedingter **Reflexe** und in aktiver Auseinandersetzung mit den Gegebenheiten ihrer Umwelt, an die sie ihr Verhalten notwendig anpassen müssen. Beim menschlichen Lernen steht hingegen der zweite Aspekt im Vordergrund.

5 In diesem Zusammenhang wurden eine Reihe von Experimenten an Menschen wie auch Tieren vorgenommen, in denen Lernerfolge messbar wurden. Von besonderer Bedeutung war die auf der Grundlage behavioristischer Denkmuster in den vierziger und fünfziger Jahren entstandene Theorie der klassischen Konditionierung, bei der ein einfaches Reiz-Reaktionsschema untersucht wurde. Der berühmte Pawlow'sche Hund beispielsweise reagierte auf einen Glockenton mit vermehrtem Speichelfluss, da er gelernt hatte, dass mit diesem
10 akustischen Signal die Gabe von Futter verbunden war. Andere Experimente zeigten, dass in derselben Weise auch alle möglichen anderen Arten von „Lernerfolgen“ erzielt werden konnten, etwa indem Ratten unter verschiedenen Türen die richtige (mit dem Futterangebot) wählten oder andere einfache Problemlösungsaufgaben bewältigten. Ebenso wurde in (zum Teil unmenschlich erscheinenden) Experimenten nachgewiesen, dass auch negative Gefühle wie
15 z. B. Angst oder Aggression erlernt werden können, etwa indem einem Kleinkind der Anblick eines Plüschhasen zeitgleich mit einem Schreck einflößenden Sirenenton geboten wurde. Auch Stromschläge (als Bestrafung) gehörten zum Repertoire dieser frühen Konditionierungsexperimente.

20 Heute existieren unterschiedliche Lerntheorien, die als kognitive Psychologie, Wahrnehmungs- und Gestaltpsychologie vor allem den Prozess der Informationsverarbeitung (Gehirn) wie auch die unterschiedlichen Formen des motorischen, emotionalen und sozialen Lernens untersuchen.

In der lernpsychologischen Literatur werden im Blick auf die Lernprozesse des weiteren folgende Niveaustufen unterschieden: Abgewöhnen oder Habitration, bedingter Reflex oder bedingte Reaktion, bedingte Aktion, Versuch-und-Irrtum-Lernen und Lernen durch Einsicht.
25

Lernen in der Pädagogik

In der Pädagogik fokussiert sich der Begriff des Lernens auf die Techniken erfolgreicher Wissensvermittlung wie auch der geistig-seelischen Erziehung. Dabei wird auf eine lange Tradition von Theorien des Lernens zurückgegriffen, die zum Teil bereits in der Antike (Sokrates, Platon, Aristoteles) formuliert wurden. Aus heutiger Sicht treten moderne Konzepte wie das
30 Lernen zum Selbstlernen (Autodidaktik), die Propagierung des Ziels lebenslangen Lernens (Erwachsenenbildung), die Erziehung zu Kritikfähigkeit und das Lernen am Erfolg in den Vordergrund. Einstige Formen des pädagogischen Drills (u. a. durch so genanntes Pauken) und Bestrafungsmechanismen (z. B. körperliche Züchtigung) werden nach den Erkenntnissen moderner Pädagogik und Psychologie als kontraproduktiv (= für das angestrebte Ziel eher nachteilig)
35 angesehen.

Im Hinblick auf die Prozesse menschlichen Lernens lassen sich zunächst zwei Grundformen unterscheiden: absichtliches Lernen, das auf ein bestimmtes Lernziel hin entworfen und vom Lernerfolg kontrolliert wird, und unbeabsichtigtes Lernen. Ein Beispiel für das zielorientierte
40 Lernen ist das schulische Lernen, bei dem ein bestimmter Lernerfolg erzielt werden soll und die einzelnen aufeinander folgenden Lernschritte programmatisch auf das Erreichen dieses Lernzieles zugeschnitten sind.

Nicht planvoll und im Wesentlichen unbeabsichtigt erlernt beispielsweise das Kleinkind in den ersten Lebensjahren die Sprache. Es will die Menschen um sich herum verstehen und sich
45 ihnen mitteilen. Indem es dies tut, lernt und übt es das Sprechen.

Lernen und Lernerfolg sind außer von Begabung und Intelligenz in jedem Fall wesentlich abhängig von der Motivation. Beim Entwurf von Lernprojekten, also etwa einem schulischen

Lehrplan, ist es deshalb besonders wichtig, den Stufenplan zur Erreichung des Lernziels so zu gestalten, dass die Motivation beständig auf einem möglichst hohen Niveau gehalten wird.

Entdeckendes Lernen, pädagogisches Konzept, nachdem der Lehrer nicht alle wesentlichen Elemente des Lehrstoffs präsentiert, sondern bei der Darstellung gezielt Lücken lässt.

5
10
Zugleich jedoch wird durch die Formulierung von Themen- und Problemstellungen der Erkenntnisprozess der Lernenden gesteuert. Durch die Notwendigkeit eigeninitiativen Arbeitens sollen die Schüler sich Methoden und Strategien der Erkenntnisgewinnung erarbeiten und zugleich zur Strukturierung ihrer Erfahrungen angeleitet werden. Es besteht weitgehend Eignigkeit darüber, dass sich auf diese Weise Gelerntes tiefer in das Gedächtnis eingräbt als ein im Frontalunterricht fertig dargebotenes Wissen.

Gedächtnis, Speicherung und Abruf von Informationen im Gehirn. Diese Vorgänge sind für das Lernen und das Denken grundlegend.

15
20
Psychologen unterscheiden in der Regel vier Arten der Gedächtnisleistung: Reproduzieren, Erinnern, Wiederkennen und Wiederlernen. (1) Als Reproduzieren bezeichnet man die Rekonstruktion von Ereignissen oder Fakten auf der Basis partieller (= teilweiser) Hinweise, die als Erinnerungshilfen dienen; (2) Erinnern ist die aktive und nicht unterstützte Wiedervergegenwärtigung von etwas Vergangenen; (3) Wiedererkennen bezieht sich auf die Fähigkeit, bereits einmal wahrgenommene Reize richtig als bekannt zu erkennen; (4) Wiederlernen kann zeigen, dass und wie das Gedächtnis arbeitet. Bekannte Informationen werden in der Regel leichter (wieder)gelernt als bis dahin unbekannte.

25
30
Der zeitliche Verlauf des Vergessens ist von Psychologen intensiv erforscht worden. Dabei werden drei verschiedene Formen des Gedächtnisses unterschieden: Das Ultrakurzzeit-, das Kurz- und das Langzeitgedächtnis. Das Ultrakurzzeitgedächtnis (auch Gegenwartsbewusstsein genannt) nimmt viele Informationen auf (z. B. Verkehrsschilder), vergisst sie aber sofort wieder. Das Kurzzeitgedächtnis besitzt bereits eine wesentlich geringere Aufnahmekapazität; dafür speichert es Inhalte etwas länger (z. B. beim Wählen einer Telefonnummer ohne ständig auf die Vorlage zu sehen). Im Langzeitgedächtnis schließlich können Inhalte im Prinzip lebenslang gespeichert werden; seine Kapazität ist sehr groß, aber der Zugang gegenüber den beiden anderen Gedächtnisarten deutlich erschwert.

35
40
Zwischen den drei Gedächtnisebenen besteht eine Hierarchie, die nach Art eines Torwächters (englisch *gatekeeper*) bzw. Filters Wichtiges von Unwichtigem trennt und entsprechend in die nachfolgende Ebene weiterleitet oder auch nicht. Der Anteil an unwichtigen oder nur für den Augenblick wichtigen Informationen (z. B. Verkehrsschilder) ist naturgemäß sehr groß. Aber auch Lerninhalte fallen durch das Gedächtnisraster, wenn sie mit der augenblicklichen Situation, in der sich der Lernende befindet, wenig zu tun haben. Jedoch kann man den Umfang der behaltenen Informationen erhöhen, indem man sich in der Lernphase aktiv erinnert, sich die Informationen in bestimmten Abständen erneut vor Augen führt und das Material über den Punkt der Beherrschung hinaus „überlernt“. Die Memotechnik ist eine Methode, die mit Hilfe von Assoziationen (= gedankliche Verknüpfungen) die Gedächtnisleistung erhöhen soll.

45
Für das Vergessen wurden bisher im Wesentlichen vier Erklärungen formuliert. Die erste besagt, dass die Gedächtnisspuren infolge organischer (= natürlich-stofflicher) Prozesse im Nervensystem sich auf natürliche Weise verwischen; für diese Ansicht gibt es jedoch nur wenige Anhaltspunkte. Eine zweite Erklärung besagt, dass Gedächtnisinhalte mit der Zeit systematisch verzerrt oder modifiziert werden. Eine dritte Möglichkeit ist, dass aktuell Gelerntes häufig bisher Gelerntes ersetzt oder es verändert – dieses Phänomen ist als retroaktive Hemmung bekannt. Manchmal kann das Vergessen auch durch (unbewusste) Wünsche und Bedürfnisse der Betroffenen motiviert sein, etwa bei der Verdrängung.

Über die Physiologie der Informationsspeicherung im Gehirn ist wenig bekannt. Manche Fachleute gehen davon aus, dass Erinnerungen in bestimmten Hirnarealen (Regionen) gespeichert werden, andere, dass weit voneinander entfernt gelegene Areale zusammenarbeiten; vermutlich aber sind beide Mechanismen beteiligt.

- 5 Es wird auch die Auffassung vertreten, dass für das Kurzzeitgedächtnis andere Speichermechanismen verantwortlich sind als für das Langzeitgedächtnis; wenn Gedächtnisinhalte nicht vom ersteren ins letztere übertragen werden, gehen sie verloren.

Schockerlebnisse (z. B. durch einen Unfall) können Bereiche des Langzeit- wie des Kurzzeitgedächtnisses akut oder sogar dauerhaft außer Funktion setzen (Amnesie).

- 10 Tierversuche legen die Ansicht nahe, dass verschiedene Strukturen im limbischen System des Gehirns unterschiedliche Erinnerungsfunktionen wahrnehmen.

Beispielsweise ist wohl ein Funktionskreis durch den Hippocampus und den Thalamus für räumliche Erinnerungen zuständig, während ein anderer durch die Amygdala und den Thalamus vermutlich an emotionalen Erinnerungen beteiligt ist. Die Forschung liefert auch Anhaltspunkte dafür, dass Erinnerungen an Fertigkeiten anders gespeichert werden als intellektuelle Gedächtnisinhalte.

- 15 In der Regel sind Erinnerungen weniger deutlich und detailliert als Wahrnehmungen; manchmal zeigt ein Erinnerungsbild jedoch jedes einzelne Detail. Dieses Phänomen wird als *eidetisches Gedächtnis* bezeichnet; es kommt fast nur bei Kindern vor; sie können sich solche Bilder manchmal dermaßen vollständig in Erinnerung rufen, dass sie eine Seite mit einem Text in einer ihnen unbekanntem Sprache, die sie nur kurze Zeit gesehen haben, vollständig buchstabieren können. Bei Autisten werden vielfach solche außerordentlichen Gedächtnisleistungen beobachtet.

7.

- 25 Ein reicher Kaufmann hatte eine schöne Tochter, die er von Herzen liebte. Eines Tages verlor der Kaufmann ohne eigene Schuld all sein Vermögen und drohte, weil er seine Verbindlichkeiten nicht begleichen konnte, in den Schulturm geworfen zu werden. In dieser Not schlug ihm sein ärgster Konkurrent, der alle seine Schuldbriefe aufgekauft hatte, eines Sonntagmorgens nach der Messe auf dem Kirchplatz in Anwesenheit vieler anderer Leute eine Wette vor. Sollte er diese Wette gewinnen, sei er aller seiner Schulden ledig. Sollte er aber verlieren, so würden ihm zwar auch seine Schulden erlassen, aber dann müsse er seine Tochter dem Gläubiger zur Frau geben, obwohl diese schon mit einem, allerdings mittellosen, jungen Mann aus gutem Hause verlobt war und, wie der Kaufmann wusste, den Gläubiger hasste. Als eigentliche Wette schlug er vor, von dem Kirchplatz, auf dem sie standen, und der mit lauter kleinen weißen und schwarzen Kieselsteinen bestreut war, je ein weißes und ein schwarzes Steinchen in eine Lederbeutel zu tun und die Tochter dann eines davon aus dem Beutel holen zu lassen. Sollte sie das weiße Steinchen ziehen, hätten sie und ihr Vater gewonnen, zöge sie dagegen das schwarze Steinchen hervor, so solle der Gläubiger der Gewinner der Wette sein und die Tochter müsse ihn heiraten. Der Kaufmann wollte den Vorschlag empört ablehnen, aber die

- 40 Tochter, die auf Gott vertraute, bat ihn zuzustimmen. Als der Gläubiger sich nun bückte um die beiden Steine in den Beutel zu tun, bemerkte die Tochter des Kaufmanns, dass er sie betrügen wollte, indem er zwei schwarze Steine einfüllte. Natürlich hätte sie den Betrug aufdecken können, aber damit wäre ja die Wette nicht gewonnen und so ihr nicht Vater vor dem Schulturm gerettet worden.
- 45 Wie konnte das kluge Mädchen die Wette dennoch gewinnen ??

Gehirnjogging – von Dr. Siegfried Lehr in : Die Zeit ??2001

5 Sind Sie gerade aus dem zurückgekommen? Gehören Sie zu den 40 Prozent, die dort wirklich gefaulenzt haben? Sie haben sich kaum bewegt, wenig unternommen, bis zur Langeweile und zum Überdruß, aber wacker durchgehalten, um den vorherigen Alltagsstress auszugleichen?

Wenn ja, dann liegt Ihr IQ niedriger als zuvor. Sie merken das auch ohne Intelligenztests daran, dass Sie andere auf einmal weniger gut verstehen, dass Sie der Straßenverkehr plötzlich
10 überfordert und Sie sich nicht mehr lange konzentrieren können. Mehrwöchiger Faulenzerurlaub kann den IQ um 20 und mehr Punkte reduzieren.

Zur Anpassung an die Anforderungen des Alltags kommt die Sendung „Der große IQ-Test“ von Günther Jauch gerade recht. Die Sendung soll ein Gradmesser sein, sich im Intelligenz-Vergleich zu anderen Bürgern einzuordnen. Dabei werden fünf Gebiete getestet: Sprache,
15 Merkfähigkeit, Logik, Rechnen und Technik/Raumvorstellung.

Wie in Jauchs Erfolgssendung „Wer wird Millionär?“, soll auch hier ganz Fernseh-Deutschland vor dem Bildschirm mitmachen. Aber diesmal wird der IQ der Zuschauer abgefragt. Darum gebe ich Ihnen gleich ein paar praktische Tipps, um gut abzuschneiden. Vorweg müssen wir aber kurz klären: Was wird beim IQ-Test geprüft, was ist eigentlich Intelligenz? Wir Wissenschaftler ma-
20 chen da eine wichtige Unterscheidung: Es gibt die so genannte flüssige und die kristallisierte Intelligenz.

Die flüssige Intelligenz entspricht der aktuellen Leistungsfähigkeit, neue Probleme ohne Rückgriff auf Erfahrungen geistig zu lösen. Sie ist sehr anfällig gegen Minderungen der allge-
25 meinen Hirnfunktionen wie „Dösigkeit“ oder „Nervosität“. Zuschauer, die am abendlichen Fernsehspektakel nicht frisch ausgeruht, tatendurstig, in optimaler körperlicher und psychischer Verfassung teilnehmen, werden darum relativ niedrige Leistungen erreichen. Hier ein kurzer Test für Ihre flüssige Intelligenz: (Bild 1)

Die kristallisierte Intelligenz hingegen beruht auf den Erfahrungen, die in Auseinandersetzung der flüssigen Intelligenz mit inhaltlichen Problemen oder Fragen gewonnen wurden. Sie spiegelt
30 sich in Wortschatz, Wissen und Fertigkeiten wider und ist gegen Störungen relativ stabil. Dies ist ein Test, bei dem kristallisierte Intelligenz abgefragt wird: (Bild 2)

Tests für kristallisierte Intelligenz zeigen, was jemand seiner biologischen Ausstattung nach erreichen kann. Jene für flüssige Intelligenz weisen auf den momentanen Gesamtzustand hin. Die IQ-Tests bei Jauch mischen beides. Wer mitraten und sich dafür schon mal in Form bringen möchte, muss seine flüssige Intelligenz trainieren, denn nur so kann man schon in wenigen Wo-
35 chen, Tagen, selbst Stunden an Leistung zulegen.

Wie macht man das? Bei unseren Forschungen rückte der Arbeitsspeicher des Gehirns in den Vordergrund, der Erfahrungen so organisiert und im (Langzeit-)Gedächtnis ablegt, dass sie als Vorkenntnisse in relativ neuen Situationen wieder genutzt werden. Der Arbeitsspeicher bildet die Grundlage für die flüssige Intelligenz.

5 Den eigenen Arbeitsspeicher kann jeder mit simplen Mitteln vergrößern und den Erfolg kontrollieren. Dieses Training ist ein höchst effizienter, geistiger Fitmacher. Darauf baut Gehirn-Jogging auf, wissenschaftlich als „Mentales-Aktivierungs-Training“ (MAT) bezeichnet.

Meist reichen fünf bis zehn Minuten täglich, den Arbeitsspeicher mit einfachen Aufgaben zu erweitern, möglichst von kleinen Bewegungen begleitet wie „unterstreichen“. Hier zwei Beispiele
10 für solche Übungen:

(Bild 3 und 4)

Eine andere Übung kann man sogar ohne Hilfsmittel wie Stift und Papier machen, überall, wo man gerade ist. Sie geht so: Man nimmt ein längeres Wort und bildet daraus neue Wörter. Zum Beispiel das Wort SELBTESTUNG. Bilden Sie aus den Buchstaben neue Wörter, nur im Kopf:
15 TUN oder GUNST gehen, nicht aber GENUG, denn G steht nur einmal im Ausgangswort.

Sie sehen schon: Wichtig ist die geistige Aktivierung. Sie mangelt dem Wahrnehmenden, der nur in Wolken, Sand, auf Museumsbilder schaut oder entspannt in den Fernseher oder auf einen Vortragenden blickt. Was sehen Sie zum Beispiel auf diesem Bild? (Bild 5)

Viele Menschen begnügen sich schon mit bloßen Wahrnehmungen („Einen Drachen“), statt
20 intensiver geistiger Aktivität („Wie viele Dreiecke enthält das Bild?“). Doch selbst reichhaltigste Wahrnehmung schützt kaum gegen den im Hintergrund schleichenden geistigen Verfall.

Aber schon nach zehn Minuten Gehirnjogging können Sie geistig wieder fit sein für größere Taten. Und eine gute Übung für Jauchs „IQ-Test“ ist das auch. Studien belegen: Der flüssige IQ von Erwachsenen stieg durch derartige tägliche Übungen in 14 Tagen um etwa 13-15 Punkte.

25 Sollten Sie jetzt Lust bekommen haben, Ihre geistige Fitness selbst zu managen, sind hier noch ein paar Tipps, die äußere Einflüsse betreffen:

Sie sollten immer frühstücken, häufig essen, dabei Kohlenhydrate zu sich nehmen, vor dem Herunterschlucken oft kauen. Wenigstens zwei Liter täglich trinken, nicht warten, bis der Durst kommt. Während der Bewegung denken und nicht danach. Meiden Sie Dinge wie Bluthochdruck, schlechte Blutzucker-weite und enge Hemdkragen.
30

Würden viele Menschen diese Kenntnisse nutzen, müssten sich die IQ-Werte der Bevölkerung sprunghaft erhöhen. Dies beträfe nicht nur die Nachurlauber. Sie und mit ihnen die Dauerdöser vor dem Fernseher werden wohl noch etwas warten müssen, bis TV-Sendungen ihre geistige Fitness regelmäßig üben und die Schlüsselkompetenz darüber durch ein Quiz verbreiten. Immerhin gibt Ihnen „Der große IQ-Test“ jetzt schon einen Einblick in die klassische IQ-Messung und wird sicher das Interesse an der eigenen geistigen Leistungsfähigkeit verstärken.
35 Dafür breite Bevölkerungsschichten zu begeistern, wird das große Verdienst von Jauch werden.

Dr. Siegfried Lehr? ist Akademischer Direktor in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Uni Erlangen-Nürnberg. Er hat mehrere erfolgreiche Bücher über die Steigerung von Gedächtnisleistungen geschrieben.

5

Prüfen Sie Ihren Lernerfolg

1. **Beim menschlichen Lernen spielt folgender Hirnteil eine wichtige Rolle:**
 - a) Zwischenhirn
 - b) Lernhirn
 - c) Großhirn
 - 10 d) Kleinhirn
 - e) Hypophyse

2. **Was trifft für das Ultra-Kurzzeit-Gedächtnis zu?**
 - a) Es speichert Informationen mittels schwacher elektrischer Gehirnströme.
 - 15 b) Es speichert Informationen für eine unbegrenzte Zeitdauer.
 - c) Es speichert Informationen mittels chemischer Prozesse.
 - d) Es speichert nur unwichtige Informationen.
 - e) Es ist der Hauptunterschied zwischen Mensch und Vor-Mensch.

- 20 3. **Welche Aussage trifft zu?**
 - a) Jugendliche lernen am besten durch stures Auswendiglernen.
 - b) Eine positive Lernhaltung fördert den Lernprozess.
 - c) Zwischenpausen beim Lernen hemmen die Behaltensleistung.
 - 25 d) Man sollte immer möglichst ähnliche Gebiete nacheinander lernen, z.B. erst Englisch- und dann Französisch-Vokabeln
 - e) Der Lernerfolg ist am Anfang am größten und wird dann sehr schnell immer kleiner. Deshalb lohnt es nicht, noch weiter zu lernen, wenn man den Stoff einigermaßen beherrscht.

- 30 4. **Was gilt beim Aufnehmen von Lernstoff?**
 - a) Wenn man möglichst lang am Stück lernt, behält man alles.
 - b) Man sollte eine möglichst große Portion lernen, dann bleibt sicher etwas hängen.
 - c) Wenn man das Buch unter das Kopfkissen legt, so kann man im Schlaf lernen.
 - d) Einmal ist keinmal. Die Wiederholung ist die Mutter des Lernens.
 - 35 e) Kurz vor einer Prüfung , z.B. am Abend zuvor, noch Einzelheiten zu lernen, ist nicht sinnvoll.

5. **Warum sind Affen lernfähiger als andere Säugetiere?**
 - a) Weil sie von Natur aus drollige Wesen sind.
 - b) Weil sie ein ausgeprägtes Großhirn besitzen.
 - 40 c) Weil sie einen gewissen Instinkt für Kunststücke haben.
 - d) Weil sie sehr viele Raubfeinde haben, denen sie sonst ausgeliefert wären.
 - e) Weil sie den Menschen sehr viel abschauen.

6. **Wann hat man am relativ den meisten Erfolg beim Lernen?**
 - 45 a) Wenn man von intelligenten Lehrkräften unterrichtet wird.
 - b) Wenn man gescheite Eltern hat.
 - c) Wenn man gezielt Lern- und Arbeitstechniken anwendet.
 - d) Wenn man selten lernt. So werden die Gedächtnisspeicher nicht überfüllt.
 - e) Wenn für Fehler beim Lernen regelmäßig und fühlbar bestraft wird.

- 50 7. **Versuchen Sie, die folgenden Begriffe richtig zu zuordnen: (1)Ultra-Kurzzeit-Gedächtnis, (2)Gedächtnis, (3)Kurzzeit-Gedächtnis, (4)Langzeit-Gedächtnis, (5)Kleinhirn.**
 - Auch dieser instabile Gedächtnisspeicher ist noch störungsanfällig.

5

- Da die meisten Informationen für uns nicht so wichtig sind, werden sie nur wenige Sekunden lang gespeichert.
- Die dort gespeicherten Informationen können in der Regel wieder abgerufen werden.
- Hier werden wichtige angeborene Verhaltensweisen (Instinkte und unbedingte Reflexe) gesteuert.
- Es bleibt bis ins hohe Alter erstaunlich leistungsfähig.