

DAS MENSCHLICHE GEHIRN

Das menschliche Gehirn ist die komplexeste Struktur in unserem Universum. Es umfasst eine Billion Zellen. Ca. 20 Milliarden davon sind Neuronen (Nervenzellen), die sich zu einem Netz von 100 000 Kilometer Länge verknüpfen. Jedes dieser Neuronen kann bis zu 10 000 einlaufende Signale verarbeiten, gleichzeitig Verbindungen mit Tausenden anderen Neuronen knüpfen, und diese Informationen simultan weiterleiten. Somit sind in einem einzigen Gehirn mehr Kreuz- und Querschaltungen möglich, als es Atome im Universum gibt. Jede Sekunde sendet und empfängt das Gehirn rund 50 Millionen Informationen. All dies geschieht durch kurze Stromstöße von einer tausendstel Sekunde und einer Stromstärke bis zu Hundert Millivolt und fünfzig verschiedene chemische Transmitter. Sie verbinden in unzähligen Kreisläufen alle Informationen über sämtliche Aktivitäten des Körpers. AI-Signale sausen sie im Kopf herum und bestimmen in unendlichen Kreisläufen unser Handeln, Fühlen und Denken. Dabei sticht ein Phänomen hervor: Neuronale Netzwerke enthalten keine Regeln. Es gibt weder Zuordnungsregeln noch Rechenvorschriften. Gedanken, Gefühle, Gewissen, Empfindungen, Vorstellungen, Erinnerungen, Hoffnungen, Phantasie, Intuitionen, Geistesblitze, Kreativität, Intelligenz oder jegliches Wissen stecken in der Vernetzung der Neuronen und in der Stärke der Neuronenverbindung und bestehen letztendlich nur aus einem gewaltigen Strom von Nullen und Einsen.

Das Gehirn besteht aus zwei symmetrischen Teilen: der linken und der rechten Gehirnhälfte. Das Denken beider Hälften ist völlig verschieden, obgleich beide Seiten ihr eigenes Gedächtnis und einen bestimmten Ablauf bewusster Gedanken haben. Das linke Gehirn denkt in Worten, das rechte unmittelbar in Bildern. Die linke Hälfte ist mehr für das logisch-verstandesgemäße, die rechte mehr für das Kreativ-Emotionale, das Ganzheitliche zuständig. Beide Gehirnhälften werden durch einen Nervenstrang verbunden, der aus vielen Millionen Fasern besteht. Bei Mädchen und Frauen ist dieser "Balken" sehr viel stärker ausgebildet als bei Jungen und Männern, wodurch Mädchen und Frauen große Lernvorteile genießen, da sie sich selbst motivieren können. Unser Gehirn ist in Bewusstsein (15 Prozent) und Unterbewusstsein (85 Prozent) aufgeteilt. Nur das Bewusstsein trifft Entscheidungen, Das Unterbewusstsein veranlasst uns, gewisse Entscheidungen zu treffen und lässt uns auf bestimmte Art und Weise handeln, ohne dass wir darüber nachdenken. Im Stress, in Angst oder Unwohlsein blockiert es die Gedanken, Neuerungen werden nicht akzeptiert, weil das Unterbewusstsein mit Ängsten reagiert. Somit ist es auch eine entscheidende Instanz unseres Denkens, Handelns und Lernens.

Die Aufnahme von Informationen und das Denken erfolgen als Nervenimpulse, die durch das Gehirn schießen. Der Hippocampus ist für die kurzfristige und mittelfristige Speicherung von Gedächtnisinhalten zuständig. Er gilt als Dirigent des Gehirns. Die Übertragung vom Hippocampus ins Langzeitgedächtnis geschieht größtenteils während des Schlafes. In ihm werden Erkenntnisse so lang wiederholt, bis sie fest verankert sind. Den Sitz des Langzeitgedächtnis hat man bisher nicht orten können. Es ist ein dynamisches Etwas, das zugleich überall und nirgends im Gehirn ist. Man vermutet, dass es in der Gesamtzahl der Verbindungen und Verknüpfungen der Synapsen und Neuronen ruht.

GEHIRNE SIND NICHT OBJEKTIV

Es besteht keine Objektivität. Alle unseren Empfindungen, Sinneseindrücke oder Bewusstseinszustände werden durch ein Muster neuronalen Feuerns erzeugt. Unsere Realität findet in unserem Gehirn statt und sie hat wenig mit dem wirklichen Leben zu tun. Wir sehen den Himmel als blau an, in Wirklichkeit ist er rabenschwarz. Wir sehen und hören nur innerhalb gewisser Frequenzen. Wir erleben also nur einen kleinen Bereich der Wirklichkeit. Hinzu kommt: für jeden von uns wird diese gleiche Realität auch noch unterschiedlich wahrgenommen. Und jeder von uns lernt unterschiedlich, da die Netzwerke unserer Großhirnrinde sich individuell selbst organisieren. Daraus folgt, dass jede wissenschaftliche Erkenntnis nur der gegenwärtige Stand des Irrtums ist. Die Erde galt Jahrtausende lang als flach. Meine Generation lernte noch, dass das Atom unteilbar sei. "Wir sehen die Dinge nicht so

wie sie sind, sondern wie wir sind", beschrieb Anais Nin das Phänomen. Neurogenetisch ausgedrückt sind Bewusstsein und Lernen nichts weiter als ein Muster neuronalen Feuerns. Da jedes Gehirn sich individuell programmiert - indem es Tausende von Neuronen optimal einstellt und Neuronen aus Nachbargruppen durch lokales Feuern aufs engste miteinander verbindet und sie zur Gruppen verschweißt, erlebt jeder von uns eine andere Realität. Davon zeigte sich der Direktor des Max-Planck-Instituts für Hirnforschung, Wolf Singer, irritiert: "Wenn Neurobiologen Wahrnehmungsprozesse erforschen und erkennen, wie konstruktivistisch und zugleich wenig objektiv unsere Wahrnehmungen sind, und wenn sich ferner erweist, dass dies auch für die Prozesse gilt, die unserem Denken zugrunde liegen - dann muss das für jemanden, der davon ausgeht, dass man durch Nachdenken allein zu verlässlicher Erkenntnis vorstoßen kann, irritierend wirken." (Zeit, S.43, 1.12.2000)

Denn Verstand und Gefühle sind immer an biologische Strukturen rückgekoppelt, die sich in Jahrmillionen der Evolution bildeten. Lern- und Denkvorgänge sind weitestgehend von einem gut funktionierenden Drogenmarkt im Hirn abhängig. Der Mandelkern (Amygdala) steuert mit hirneigenen Botenstoffen, darunter Endomorphinen, jedwede emotionale Regung. Besonders die Glücksstoffe Wie Endomorphine und Serotonin sorgen im Gehirn dafür, dass zwischen den verschiedenen regionaler Netzwerken Harmonie herrscht, um Reserven zu aktivieren oder um sich verstärkt auf ein Problem konzentrieren zu können. Die Aufgabe des Mandelkern ist es, die wahrgenommene Welt mit Gefühlen auszustatten. Wichtige Informationen werden mit positiven Gefühlen versehen, damit sie leichter speicherbar und abrufbar sind. Ohne diese körpereigenen Drogen und einem funktionierenden Mandelkern ist ein effektiver Denkprozess nicht möglich.

WIE WIR LERNEN

Bei der Geburt eines Säuglings wiegt sein Gehirn rund 500 Gramm. Nach der Geburt bricht ein Entwicklungsturm im Gehirn los. Eine astronomische Zahl von Nervenzell-Kontakten verbindet sind mit einer großen Logik und präzisiertem Zusammenspiel von Lernen und Denken. Die Nervenzellen bilden unentwegt neue Verknüpfungen. Überall sprießen fein verästelte Fortsätze, so genannte Dendriten. Sie sind mit Dornen übersät, auf denen Synapsen sitzen. Über sie empfängt das Neuron Signale anderer Zellen. In diesem Zeitraum vermehren sich die Synapsen rasant. Sie verknüpfen und verfestigen sich miteinander bis alle notwendigen *Vorgänge* beherrscht werden. Kinder sind von Natur aus auf das Lernen programmiert. Denn die Natur will dass wir lernen. Hierdurch wird unsere Überlebenschance in einer sich ständig wandelnden Umwelt erhöht. Und deswegen saugen Kinder in unstillbarer Neugier alles auf, was man ihnen kindgerecht bietet. Ihr Drang zu gestalten, ist unzählbar und schöpferisch. Sie wollen die Welt selbst entdecken und sträuben sich, sie durch Belehrung kennen zu lernen. In den ersten Lebensmonaten studieren sie einzelne Gegenstände bis ins kleinste Detail. Sie beginnen die Dinge zu vergleichen und zu ordnen. Wie Wissenschaftler erforschen sie die Welt, um nach der Methode von Versuch und Irrtum alles Wichtige zu ergründen.

Dabei gibt es einige Regeln. Ein Kind und selbst Erwachsene, lernen fast nur in Bewegung, weil durch die Feinmotorik erst die notwendigen Verknüpfungen, in Anzahl und Intensität, im Gehirn geschaffen werden, die die Denkfähigkeit und Intelligenz erst ermöglichen. Deshalb sind Kinder auch ständig in Bewegung, denn nur so können sie lernen. Spielen und Bewegung sind die Grundmuster des Lernens Dabei werden die "Input"- und "Output" Beziehungen immer wieder durchgespielt, bis die Synapsen und Neuronen im Verknüpfungsgeflecht den *Vorgang* beherrschen. Beim Spiel wird gefahrlos gelernt und das wissen wir seit Jahrhunderten. Friedrich Schiller sagte: "Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Worts Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt. Nobelpreisträger Gerd Binnig kritisiert: "Wenn Schule das Spiel ausgrenzt, koppelt sie sich ab von der Welt!" Dem insbesondere das Kind lernt nur ganzheitlich, unter Einschaltung aller Sinne, spielerisch und voller Gefühl nach dem Prinzip "Versuch und Irrtum". Um so mehr Sinne beim Lernen eingeschaltet werden umso höher ist die Behaltensquote. Ohne Fehler gibt es keinen Lernfortschritt. Jeder Lernfortschritt summiert sich aus tausenden Fehlern und Irrtümern. Nur, wenn das Kind Fehler machen darf, lern1 es. Und nur wenn beim Lernvorgang eine enge Verbindung zwischen Körper, Seele und Geist besteht lernt es richtig. Denn wir können nur ganzheitlich denken. Und alles was für das sich selbst organisierende Hirn keinen Sinn macht, wird so und so wieder gelöscht.

DIE EMOTIONALE INTELLIGENZ

Das wesentlichste Element beim Lernen sind die Gefühle. Ein Denken ist ohne Emotionen nicht möglich. Hierfür ist das limbische System, mit seiner Zentralstelle, dem Mandelkern, zuständig. Er verbindet wahrgenommene Signale mit Gefühlen, um den Lernprozess möglich zu machen und um die Information besser zu speichern. Jedes mal, wenn wir etwas für uns Wichtiges wieder erkennen, stößt die "Amygdala", wie der Mandelkern auch genannt wird, kleine Mengen Endomorphine aus, um den Lernprozess weiter zu festigen. Um so mehr positive Emotionen mobilisiert werden, umso höher ist der Lernerfolg. Wenn der Mandelkern zerstört ist, erlischt das Interesse an der eigenen und anderen Personen. Dann sind wir zu keinen Gefühlen wie Liebe, Hass oder Mitleid mehr fähig. Gefühle sind daher das wichtigste Element des Lernens. Die Gehirn- und Verhaltensforscher Joseph LeDoux ("The Emotional Brain", 1998) und Daniel Goleman ("Emotionale Intelligenz", 1999) sprechen von der "Emotionalen Intelligenz". Ohne ein intaktes Gefühlsleben taugt der beste Intellekt nichts, denn das emotionale und das rationale System stehen in ständiger Wechselwirkung. Gefühle und Denken sind eine Einheit. Diese Gefühle haben eine konkrete biologische Funktion. Durch sie können Motivation und Energiereserven mobilisiert werden. Und die Gefühle erweisen sich klüger als die Logik, meint der Denkpsychologe Gerd Gigerenzer: "Gutes Denken arbeitet mit sozialer und ökologischer Rationalität. Logik spielt dabei nur eine kleine Rolle." Zu dieser emotionalen Intelligenz kommt noch eine chemische Geheimsprache, die unser Denken stark beeinflusst. Durch das Vomeronasalorgan in der Nasenwurzel fangen wir Menschen pheromonale Signale auf, die entscheiden, ob wir uns mögen. Der israelische Biopsychologe Aron Weller ist überzeugt, dass sie den Denkprozess und das Lernen stark fördern oder aber auch verhindern können.

Deshalb ist ein effektiver Lernprozess auch nur mit Liebe und Sympathie möglich. Ein Faktum, das Johann Wolfgang von Goethe so ausdrückte: "Überall lernt man nur von dem, den man liebt." Deshalb lernt ein Kleinkind eine Sprache mit perfekter Aussprache und grammatikalischen Strukturen von einer geliebten Bezugsperson innerhalb von zwei Jahren. In der Schule hingegen, indem der Schüler von einem eventuell verhassten Lehrer lernen muss, begibt er sich in die "Anatomie des Mühsals" und des Versagens. Denn selbst nach zehn Jahren Sprachunterricht bleibt nur Klägliches hängen. Und auch dies hat der Schüler dann nicht vom Lehrkörper gelernt, sondern über seine "Peer Group" - dem Freundeskreis oder der Bezugsgruppe. Oft lernt er, selbst in der Schule, nur durch sie und nicht durch den Lehrer. Denn unser Gehirn erlaubt uns nur von dem zu lernen, der uns wohl gesonnen ist. Die Evolution verhinderte aus biologischem Selbstschutz, dass feindlich gesonnene Personen zu dem lernenden Gehirn Zugang bekommen. Im Schlaf spielt das Gehirn alles für ihn Wichtige immer wieder durch. Damit die Synapsen den Vorgang beherrschen, wird jede wichtige Information mit Emotionen behaftet, damit ein späteres Abfragen und Bearbeiten leichter möglich ist. Gleichzeitig werden alle Informationen gelöscht, die von der "ungeliebten" Person stammen. Denn identifiziert das Schülergehirn den Lehrer als Feind, dann wird es nichts von ihm annehmen. Das will die Evolution nicht, denn das könnte gefährlich sein. Und so löscht das lernende Gehirn, spätestens nach der Klausur oder Prüfung alles, was von der verhassten Person kam. Das Gleiche gilt, wenn der Lehrkörper - wie so oft - lamentiert: "Das kapiert Du eh nicht! Du bist zu dumm für diese Schule!", dann wird das Gehirn des Schülers komplett abgeschaltet. Ein Phänomen, dass durch die Computertomographie entdeckt wurde. Denn das Gehirn beugt sich dann dem Befehl der nächst höher geordneten Bezugsperson. Wenn Schule und Lehrer bei Schülern aber verhasst sind, werden sie im Schulunterricht überhaupt nichts vom Lehrer lernen, sondern nur noch von ihren Klassenkameraden. Nur magere 4 Prozent der Abiturienten bekundeten, dass sie gerne zur Schule gingen und über die Hälfte der Schüler sehen in der Schule nur einen einzigen Alptraum. (K.Czerwenka, "Schülerurteile über Schule", S. 192, 1993).

Viele Schüler empfinden Angst in der Schule. Bei Angst und Stress wird Adrenalin und Noradrenalin ausgeschüttet. Dieses sind chemische Substanzen, die die Erzeugung chemischer Transmitter, die den Kontakt zwischen den Synapsen herstellen, unterbinden. Die Synapsen haben dann keinen physischen Kontakt mehr. Eine Aufnahme oder ein Verarbeiten von Informationen wird damit nicht mehr möglich. Der Denkprozess wird komplett unterbrochen. Aus neurophysiologischen Gründen hat die Evolution den Menschen so geprägt, dass er im Zustand der Angst oder des Unwohlseins flüchtet und den Ort

meidet. Daher führen Angst und Demotivation zu Denkblockaden. Frederic *Vester* wies bereits vor Jahrzehnten daraufhin, dass in einem angstfreien Prüfungsklima auf 100 Fragen 90 richtige Antworten kamen. Wurden die Probanden in Angst versetzt, kamen auf 100 Fragen nur noch 50 richtige Antworten. Denn Angst macht dumm. Aber Angst und Demotivation gehören zum schulischen Alltag wie viele Umfragen ergeben haben (B. Jacobs et al., "Der schulängstliche Schüler", 1979), und das erklärt, warum wir so wenig in der Schule lernen! Deutschlands grosser Lyriker Rainer Maria Rilke konstatierte bereits vor einem Jahrhundert: "Eine Reihe unsäglicher Irrtümer hat die Schule zum Gegenteil werden lassen!"

DIE LUST AM LERNEN

Am besten lernt man, wenn man motiviert ist und etwas selber tut oder einem anderen erklären muss. Im aktiven Zeigen und Erklären beim Lernvorgang wird das Wissen vertieft und gefestigt. Wenn sich nach vielen Versuchen der Erfolg einstellt, so läuft er über das Lustzentrum im Gehirn ab. Der Lernende empfindet Freude. Dieser *Vorgang* wird "operantes Lernen" genannt. Der Jülicher Hirnforscher Ernst Poppel stellt fest: "Es lässt sich vorweg sagen, dass richtiges Lernen ohne Bedürfnisbefriedigung, ohne Lust gar nicht möglich zu sein scheint. Ausgangspunkt bei diesem operanten Lernen, wie es auch bezeichnet wird, ist die Beobachtung, dass eine Verhaltensweise, für die man eine Belohnung erhält, verstärkt und eine Verhaltensweise, für die man bestraft wird, abgebaut wird. Diesen Sachverhalt bezeichnet man als "Effekt Gesetz" des Lernenen: Positive Effekte führen zur Einprägung, negative zum Verdrängtwerden." ("Lust und Schmerz", S.204-229, 1995) Und deshalb fordern Reinhard Kahl und Jürgen Hüholdt die Maxime: "Loben, loben, loben ... selbst bei einer Fünf muss noch gelobt werden. Hinzu kommt die soziale Komponente, die immer stärker von der Wirtschaft gefordert wird. Sie verlangt Sozialkompetenz und kreative Teamarbeit. Doch in der Schule ist das Gegenteil der Fall. Frederic *Vester* kritisiert: "Alle sind wir in der Schule zu Einzelkämpfern erzogen worden; nicht vorsagen, nicht helfen, nicht abschreiben - ein zutiefst lebensfeindliches Verhalten für die Spezies Mensch, die aufgrund ihrer genetischen Ausstattung nur in der Gruppe überleben kann." ("Denken, Lernen, Vergessen", S. 136, 1978) Für Kinder sind andere Kinder immer das Wichtigste. In der Schule lernen Kinder das Meiste von denen mit ihnen befreundeten Klassenkameraden und nicht, wie fälschlich gemeint, von dem Lehrer. *Von* daher wäre das Sinnvollste Schüler von Schülern unterrichten zu lassen. Und in der Tat hat man hiermit in anderen Ländern erstaunliche gute Erfahrungen gemacht (Schweden, Schweiz).

Hinzu kommt, dass Schule mit ihren unsinnigen Lernzwängen wie eine geistige Kastration wirkt. Denn sie geht nur auf einen Lerntyp ein. Frederic *Vester* spricht aber von Hundert verschiedenen Lern- und Mischtypen. Daher muss der Schüler die grösste Freiheit haben, seinen eigenen Weg zum Lernen zu finden. Heinz von Foerster weist auf den Unsinn hin, Kinder zum geistigen Gleichschritt zu zwingen und sie mit vorgefertigten Lernhäppchen zwangszuernähren. So würde jede "Selbstorganisation" unterbunden. Peter Struck schreibt in seinem Buch "Die Schule der Zukunft": "Aus der Verhaltens- und Hirnforschung wissen wir, dass Haustiere im Vergleich zu ihren wildlebenden Artgenossen ein stark geschrumpftes Hirn haben. Der Mangel an Herausforderung ist dafür verantwortlich. Auch Schüler werden oft wie Haustiere gehalten, mit einem Mangel an Eigenständigkeit und mit zu viel Dressur. Wenn Schüler kreativer, selbstbestimmter, handlungsorientierter, also mehr schüler- und weniger lehrerkonzentriert unterrichtet werden, entwickelt sich ihr Hirn besser, vorausgesetzt, wir wollen das." Reinhard Kahl fragt in seiner Fernsehserie "Lob des Fehlers" woher denn die Kreativität des Schülers kommen soll, wenn sie schon frühzeitig eliminiert wird? Nach Kahl werden Schüler in der Schule terrorisiert, traumatisiert, verängstigt, ihr Denken kanalisiert und uniformiert. Reinhard Sprenger schreibt in "Das Prinzip Selbstverantwortung": Die Schule verlange von den Schülern "Unterwerfung" und löse "Rechtfertigungszwänge" aus, weil sie "Schuldige produziere und Problemlösung erschwere". Der Pisa-Schock bestand doch hauptsächlich darin, dass die Deutsche Schule aufgrund ihrer Unmenschlichkeit so schlecht ist. Denn nur Wohlfühlen, soziale Kontakte, Zuneigung, Lob, Erfolg ermöglicht ein sinnvolles und effektives Lernen, schreibt Kurt Singer in seinem Buch ("Wenn die Schule krank macht", 2000): "Alles, was zum Wohlbefinden beiträgt und das Selbstwertgefühl stärkt, vermehrt den Unterrichtserfolg und fördert die Gesundheit!"